Mestna občina Ljubljana

Zoran Janković, *župan*

Mestni trg 1, 1000 Ljubljana
telefon: 01 306 10 10, faks: 01 306 12 14

Številka: 430-1397/2020-43
Datum: 15.04.2022

Mestna občina Ljubljana
Mestni svet

ZADEVA:	**Predlog za obravnavo na seji Mestnega sveta Mestne občine Ljubljana**
PRIPRAVILA:	**Mestna uprava Mestne občine Ljubljana, Kabinet župana**
ZUNANJI STROKOVNJAK:	**Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov, Envirodual d. o. o.**
NASLOV:	**Predlog Lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Ljubljana za obdobje 2022 - 2030**
POROČEVALKI:	**Alenka Loose, Energetska upravljavka MOL** **Petra Šeme, Strokovna sodelavka**
PRISTOJNO DELOVNO TELO:	**Odbor za varstvo okolja**

PREDLOG SKLEPA:
Mestni svet Mestne občine Ljubljana sprejme predlog Lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Ljubljana za obdobje 2022 – 2030.

Župan
Mestne občine Ljubljana
Zoran Janković

Priloge:
– predlog sklepa z obrazložitvijo
– predlog strateškega dokumenta Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana (za obdobje 2022 – 2030) (Analiza stanja – I. del ter Cilji in načrt ukrepov – II. del)
– soglasje Ministra za infrastrukturo št. 360-236/2013/238-02711802 z dne 12.04.2022

PREDLOG

Na podlagi prvega odstavka 29. člena Energetskega zakona (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 – ZOP), Pravilnika o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta (Uradni list RS, št. 56/16), 27. člena Statuta Mestne občine Ljubljana (Uradni list RS, št. 31/21 – uradno prečiščeno besedilo) in na podlagi soglasja ministra, pristojnega za energijo, št. __ z dne ___ je Mestni svet Mestne občine Ljubljana na ..... seji dne ..... 2022 sprejel naslednji

SKLEP

Mestni svet Mestne občine Ljubljana sprejme predlog Lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Ljubljana za obdobje 2022 – 2030.

Številka:
Datum:

Župan
Mestne občine Ljubljana
Zoran Janković

Obrazložitev
predloga strateškega dokumenta Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana za obdobje 2022 - 2030

1. Pravni temelj

Pravne podlage za sprejem strateškega dokumenta Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana za obdobje 2022 – 2030 (v nadaljnjem besedilu: LEK MOL) so:

- 29. člen Energetskega zakona (Uradni list RS, št. 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 – ZOP; v nadaljnjem besedilu: EZ-1), ki v prvem odstavku določa, da lokalna skupnost sprejme lokalni energetski koncept (v nadaljnjem besedilu: LEK) kot program ravnanja z energijo v lokalni skupnosti po predhodnem soglasju ministra, pristojnega za energijo, in ga objavi na svojih spletnih straneh;
- Pravilnik o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta (Uradni list RS, št. 56/16), ki določa metodologijo priprave in obvezno vsebino LEK, vključno z načinom sodelovanja zainteresirane javnosti v postopku sprejema LEK;
- 27. člen Statuta Mestne občine Ljubljana (Uradni list RS, št. 31/21 – uradno prečiščeno besedilo), ki določa pristojnost Mestne občine Ljubljana, da sprejme plane razvoja Mestne občine Ljubljana.

V skladu s prvim odstavkom 29. člena EZ-1 je bilo k LEK MOL pridobljeno soglasje Ministra za infrastrukturo (soglasje št. 360-236/2013/238-02711802 z dne 12.04.2022).

2. Razlogi in cilji, zaradi katerih je potreben sprejem sklepa

LEK je program ravnanja lokalne skupnosti na področju oskrbe in rabe energije, ki vključuje ukrepe za učinkovito rabo energije ter način oskrbe z energijo iz obnovljivih virov, soproizvodnje, odvečne toplote in iz drugih virov.

Na podlagi LEK se načrtujejo prostorski in gospodarski razvoj lokalne skupnosti, razvoj lokalnih energetskih gospodarskih javnih služb, učinkovita raba energije in njeno varčevanje, uporaba obnovljivih virov energije (v nadaljnjem besedilu: OVE) ter izboljšanje kakovosti zraka na območju lokalne skupnosti.

LEK vključuje posebne cilje in ukrepe za prihranek energije in za povečanje energetske učinkovitosti stavb v lasti lokalnih skupnosti in stanovanjskih skladov ter lokalne načrte za energetsko učinkovitost, ki upoštevajo dolgoročne strategije za spodbujanje naložb prenove stavb in možnost učinkovitega individualnega ogrevanja in hlajenja.

V LEK se opredelijo cilji in ukrepi za doseganje teh ciljev, ki morajo biti skladni s strateškimi dokumenti in akcijskimi načrti Republike Slovenije na področju energetike ter cilji za izboljšanje kakovosti zraka.

V skladu s sedmim odstavkom 29. člena EZ-1 se lokalni energetski koncept sprejme na vsakih deset let oziroma tudi pogosteje, če se s strateškimi dokumenti na ravni države spremenijo cilji in ukrepi ali če se spremenijo podlage za urejanje prostora in razvoja v lokalni skupnosti. Skladno z desetim odstavkom 29. člena EZ-1 LEK predstavlja obvezno strokovno podlago za pripravo prostorskih načrtov lokalnih skupnosti.

Organi lokalne skupnosti ter izvajalci energetskih dejavnosti na območju, ki ga pokriva LEK so dolžni svoje razvojne dokumente ter delovanje uskladiti s cilji in ukrepi, predvidenimi v LEK.

Mestna občina Ljubljana je leta 2011 sprejela Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana za obdobje desetih let.

LEK MOL se sprejema za novo obdobje, tj. od 2022 do 2030.

LEK MOL sledi akcijskemu načrtu Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije z dne 28. 2. 2020, ki ga je sprejela Vlada RS za obdobje do leta 2030 (s pogledom do leta 2040), kateri vključuje projekte in ukrepe v javnem interesu z vidika energetske in podnebne politike. Navedeni načrt določa cilje, politike in ukrepe na petih razsežnostih energetske unije, ki so: razogljičenje (emisije toplogrednih plinov in OVE), energetska učinkovitost, energetska varnost, notranji trg ter raziskave, inovacije in konkurenčnost.

LEK MOL je pripravljen skladno z določbami Pravilnika o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta (Uradni list RS, št. 56/16) in Priročnikom za izdelavo lokalnega energetskega koncepta z dne 29. 8. 2016, objavljenim na spletni strani Ministrstva za infrastrukturo.

3. Ocena stanja

V sklopu priprave Analize stanja – I. del LEK MOL se je izdelala analiza obstoječega stanja na področju energetske rabe in oskrbe z energijo, pregledale so se možnosti izrabe lokalnih obnovljivih virov energije, ki povečujejo zanesljivost oskrbe s toploto in električno energijo v občini ter potenciali učinkovite rabe energije.

Pri tem so se uporabili naslednji podatkovni viri:
- Obstoječe študije, programski dokumenti na področju učinkovite rabe energije (v nadaljevanju: URE) in OVE, ki so bili pridobljeni s strani MOL ali pa drugih pristojnih organov na regijski ali nacionalni ravni.
- Podatki pristojnih inštitucij (Elektro Ljubljana d. d., Statistični urad Republike Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Eko sklad, Mestna občina Ljubljana, itd.).
- Energetsko knjigovodstvo za občinske javne stavbe.
- Energetske izkaznice.
- Anketiranje industrijskega, turističnega in storitvenega sektorja.

Pri pregledu dokumentov je bila pozornost usmerjena v evidentiranje obstoječega stanja, beleženje verodostojnosti podatkov ter oceno možnosti za spremembo le-teh.

V procesu vključevanja javnosti so se identificirali in k sodelovanju povabili ključni deležniki s področja: prostorskega planiranja, varstva okolja, oskrbe z energijo (toplota in električna energija), gospodarstva, turizma, prometa, pametnih mest in skupnosti, digitalizacije, izobraževanj, raziskav in inovacij, ranljivih skupin, javnih organizacij, prebivalcev in občinske uprave.
Oblikovana je bila projektna skupina za pripravo LEK MOL, ki jo je imenoval župan Mestne občine Ljubljane s sklepom št. 024-13/2021-2 z dne 6. 4. 2021, v katero so bili vključeni predstavniki:

	Funkcija, ki jo član pokriva	Podjetje/ oddelek	Član
1	Vodja projektne skupine	Energetska upravljavka MOL	Alenka Loose
2	Predstavnik vodstva MOL	Podžupan MOL	prof. Janez Koželj
3	Članica – energetsko upravljanje MOL	Kabinet župana	Petra Šeme
4	Predstavnik distribucije toplote in plina	JP Energetika Ljubljana d.o.o.	Aleš Cjuha
5	Predstavnica Elektro distribucije	Elektro Ljubljana d.d.	Uršula Krisper
6	Predstavnika sektorja za promet	LPP d.o.o.	Milenka Kranjc, dodatno po vsebini tudi g. Rok Vihar
7	Predstavnica sektorja varstva okolja	Oddelek za varstvo okolja	Svetlana Čermelj

8	Predstavnika sektorja prostorskega načrtovanja	Oddelek za urejanje prostora	Tadeja Matičič in Evgen Čargo – nadomestni član
9	Predstavnik pametnih mest in skupnosti ter digitalnih vsebin	Sincular consulting d.o.o.	Boris Koprivnikar
10	Predstavnik pametnih rešitev	Tehnološki park	dr. Jernej Pintar
11	Predstavnik fakultete	Fakulteta za strojništvo	dr. Sašo Medved
12	Predsednik Slovenskega društva za sončno energijo	UM Svetovanje d.o.o.	Marko Umberger

Naloge projektne skupine so bile vodenje izdelovalca skozi vse faze izdelave LEK MOL, aktivno spremljanje izdelave LEK MOL, usmerjanje izdelovalca pri pripravi predlogov projektov za vključitev v LEK MOL, nudenje pomoči izdelovalcu pri pridobivanju in zagotavljanje vseh potrebnih podatkov za izdelavo LEK MOL, podaja predlogov za sklic sestankov in aktivna udeležba na sestankih. Njen cilj je kakovostno izdelan lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana.

Na podlagi identificiranih dodatnih ključnih deležnikov (Geološki zavod RS, Fakulteta za strojništvo (druge katedre), Filozofska Fakulteta (Oddelek za geografijo), ELES, Ministrstvo za infrastrukturo ipd.) se je LEK MOL posredoval le-tem v podrobnejši pregled z možnostjo podajanja morebitnih pripomb in predlogov.
V fazi priprave LEK MOL se je lahko pripombe in predloge podalo pisno na elektronski naslov izdelovalca LEK MOL.

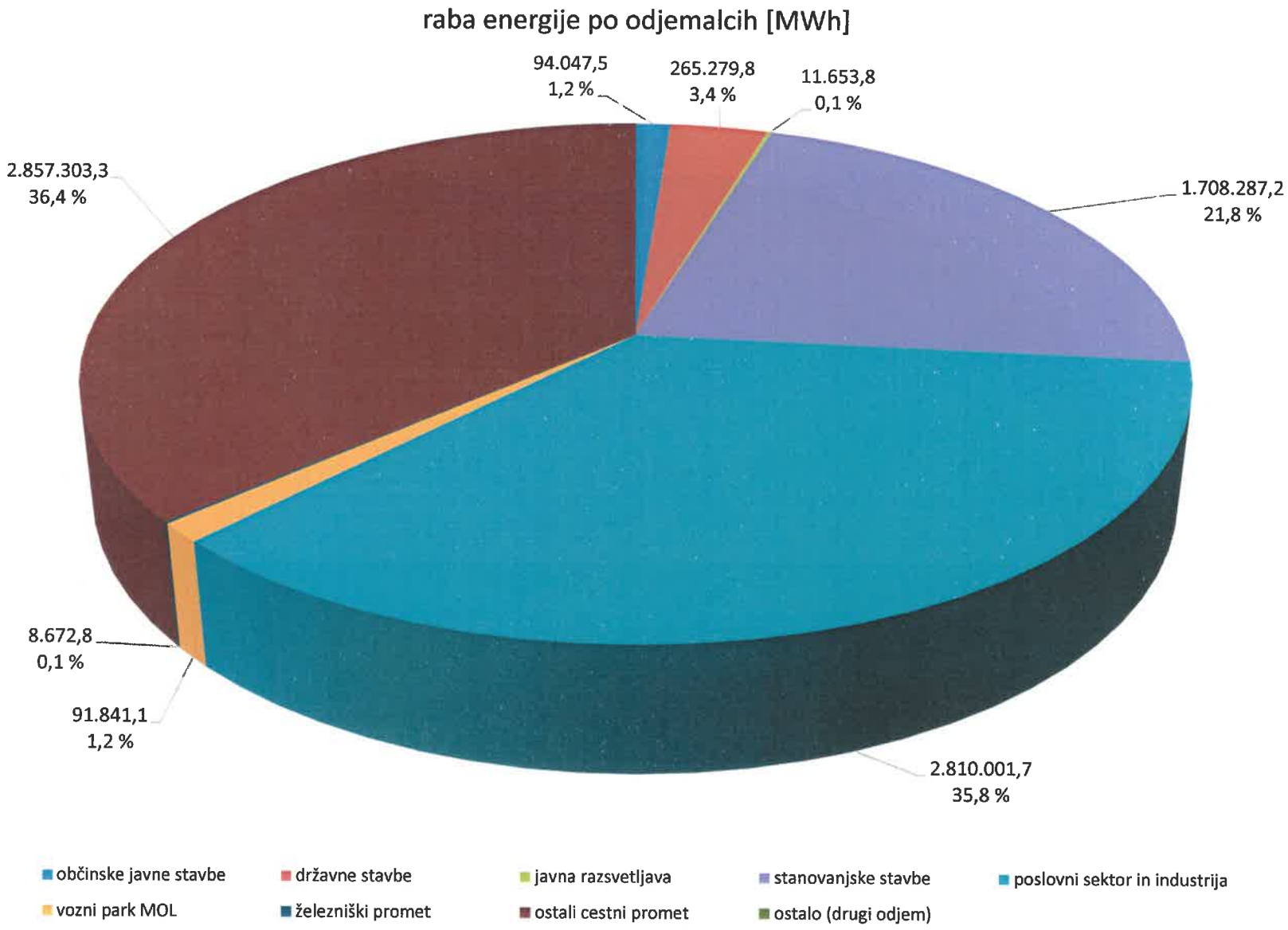
ANALIZA RABE ENERGIJE, ENERGENTOV IN EMISIJ CO2 PO POSAMEZNIH PODROČJIH IN ZA OBČINO KOT CELOTO

1. Skupna raba energije v občini

Preglednica 1: Skupna povprečna raba energije v Mestni občini Ljubljana v obdobju od 2018 do 2020.

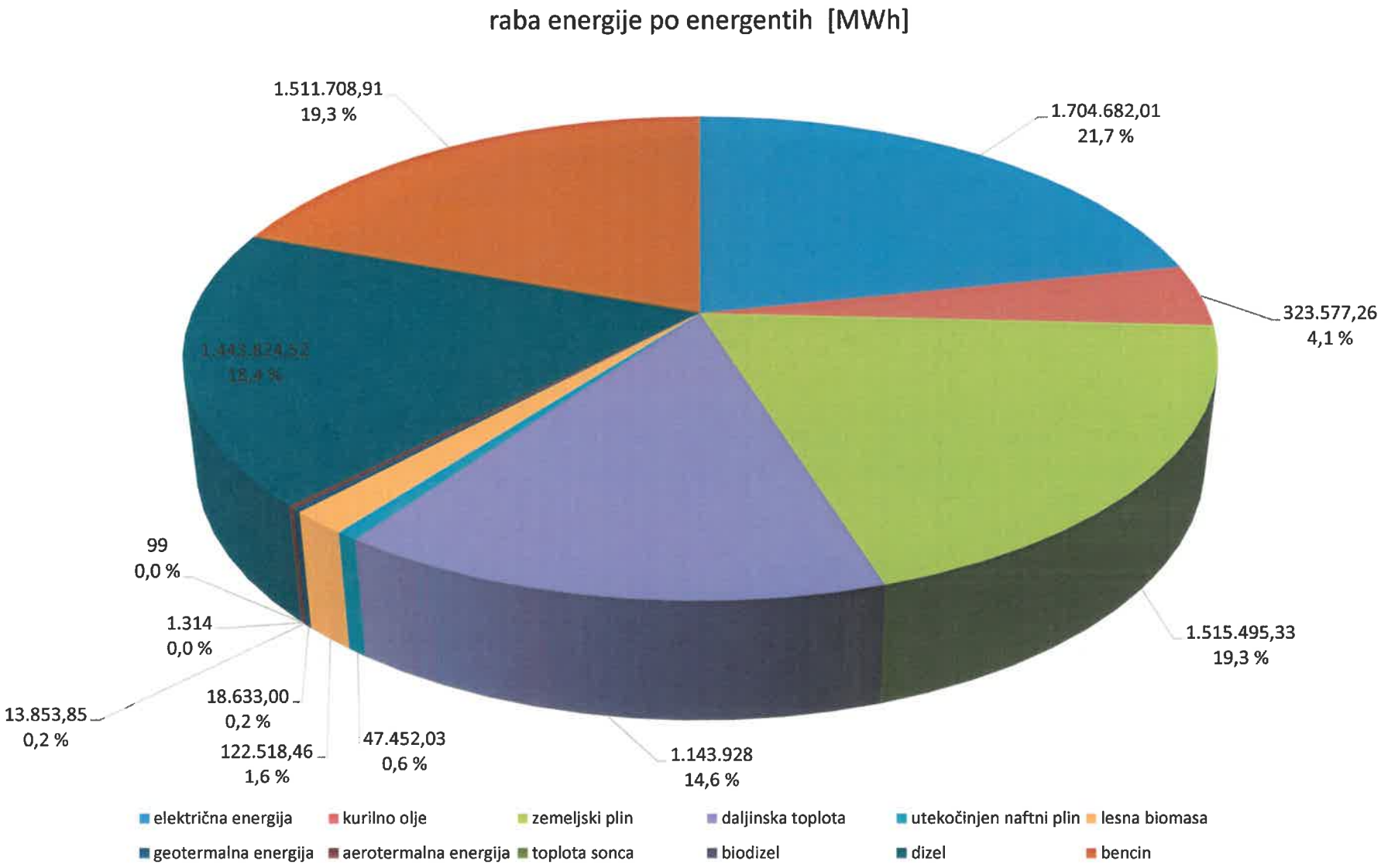
končna raba energije [MWh/leto]	občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija in poslovni sektor	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
električna energija	28.821	105.567	11.654	417.096	1.133.455	47	7.737	305	1.704.682	21,7
ekstra lahko kurilno olje	396	2.430	0	298.247	22.504	0	0	0	323.577	4,1
zemeljski plin	25.823	19.898	0	417.192	1.016.152	34.111	0	2.319	1.515.495	19,3
daljinska toplota	37.251	136.960	0	424.425	545.293	0	0	0	1.143.928	14,6
utekočinjen naftni plin	194	67	0	18.979	28.178	34	0	0	47.452	0,6
lesna biomasa	78	235	0	117.197	5.009	0	0	0	122.518	1,6
geotermalna energija	0	0	0	1.591	17.042	0	0	0	18.633	0,2
aerotermalna energija	1.485	123	0	12.246	0	0	0	0	13.854	0,2
toplota sonca	0	0	0	1.314	0	0	0	0	1.314	0,0
biodizel	0	0	0	0	0	0	0	99	99	0,0
dizel	0	0	0	0	42.369	56.908	935	1.343.612	1.443.825	18,4
bencin	0	0	0	0	0	742	0	1.510.967	1.511.709	19,3
skupaj	94.047	265.280	11.654	1.708.287	2.810.002	91.841	8.673	2.857.303	7.847.087	100,0
delež [%]	1,20	3,38	0,15	21,77	35,81	1,17	0,11	36,41	100,00	

2. Raba energije po odjemalcih v MWh



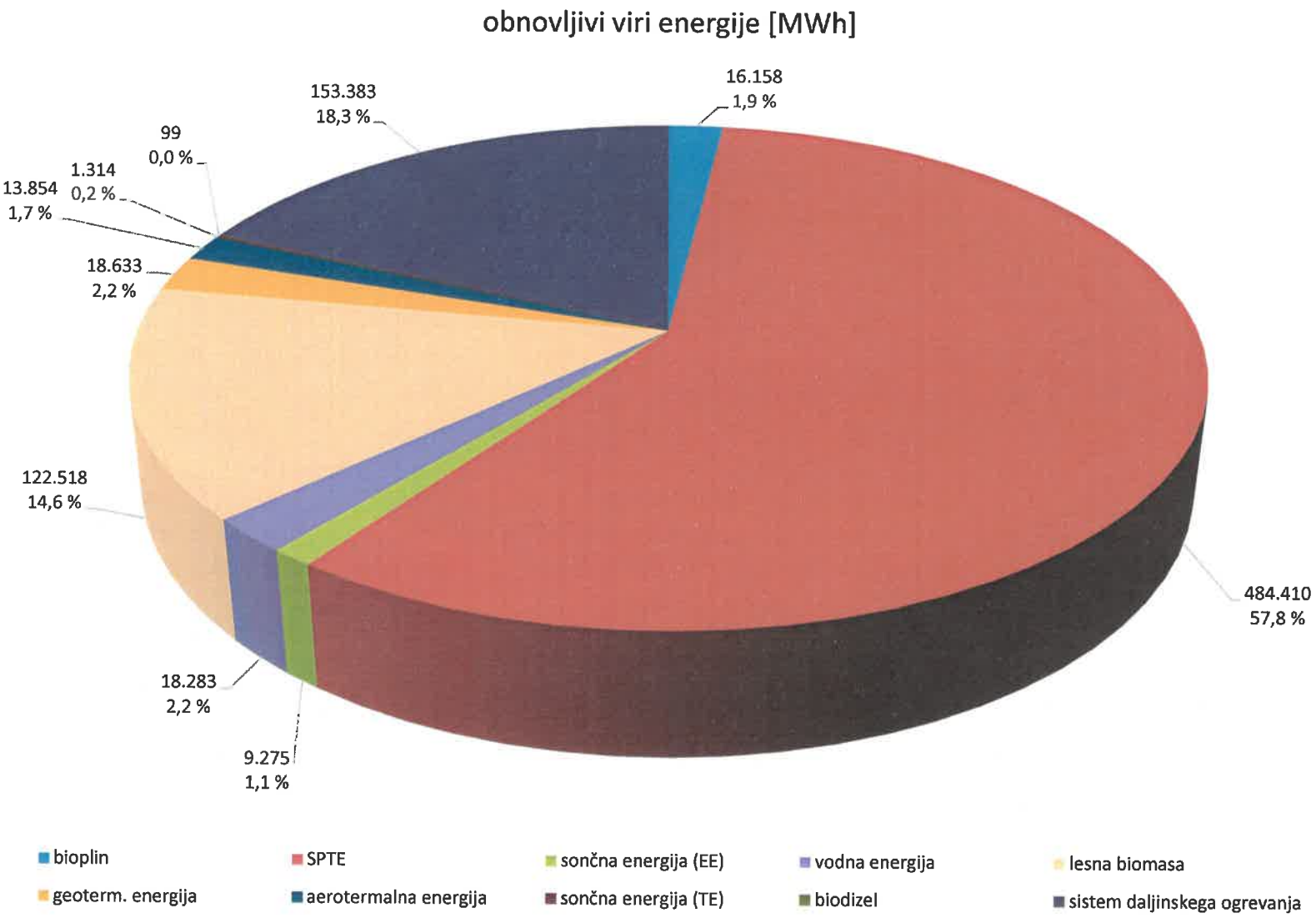
Grafikon 1: Raba energije po odjemalcih v MWh.

3. Raba energije po energentih v MWh



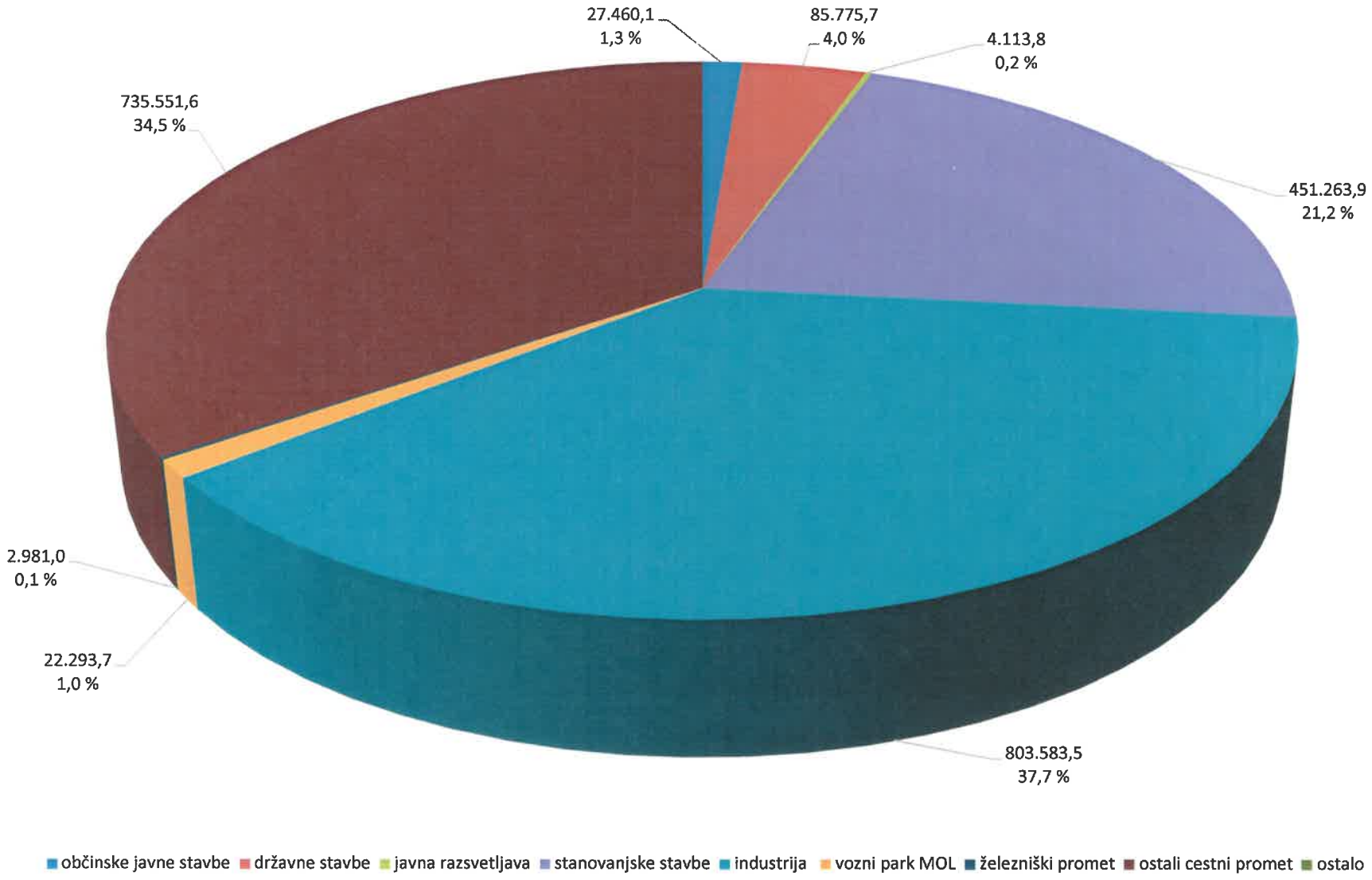
Grafikon 2: Raba energije po energentih v MWh.

4. Raba obnovljivih virov energije v MWh



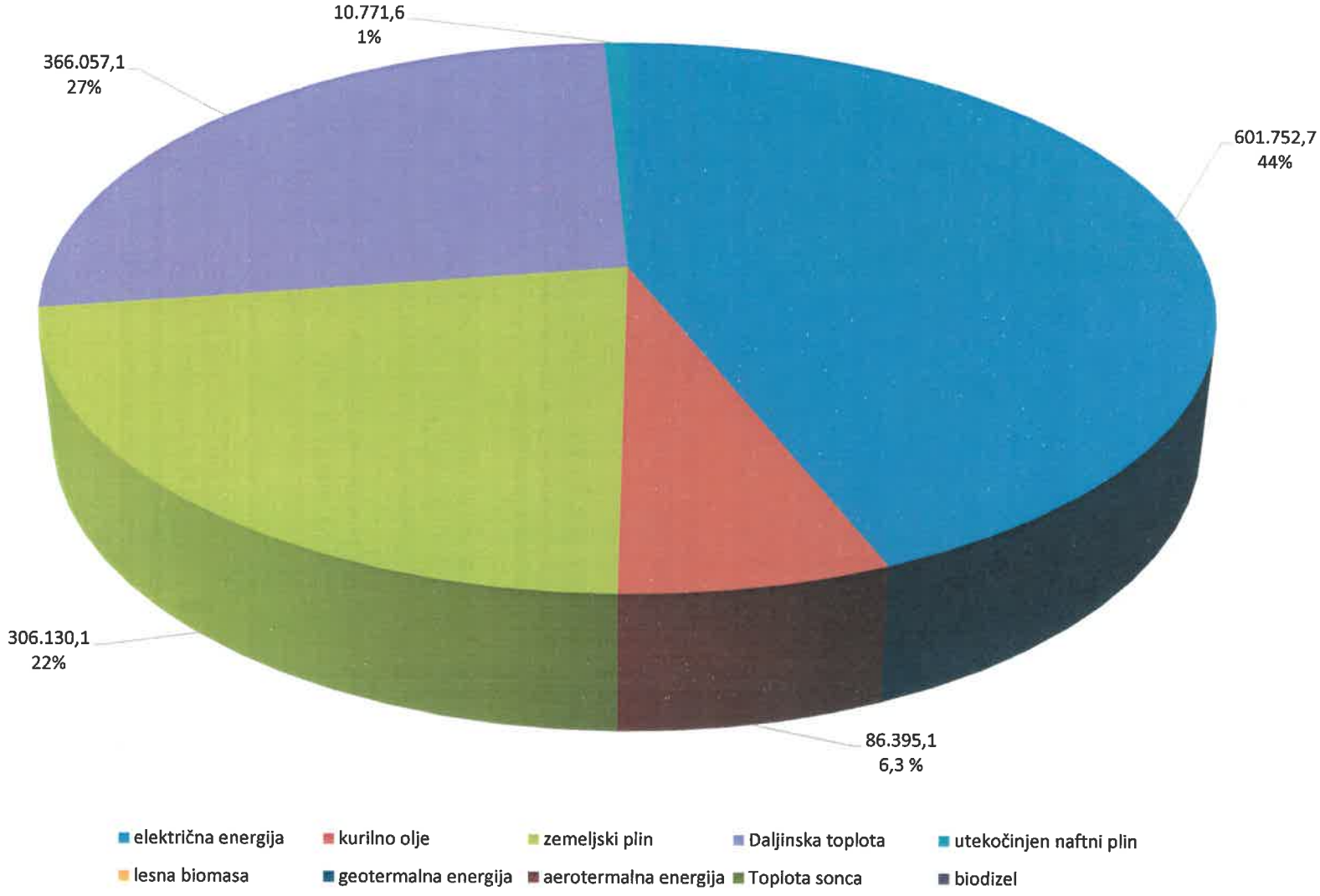
Grafikon 3: Raba obnovljivih virov energije v MWh.

5. Emisije CO2 po odjemalcih v t



Grafikon 4: Emisije CO2 po odjemalcih v t

6. Emisije CO2 po energentih v t



Grafikon 5: Emisije CO2 po energentih.

4. Poglavitne rešitve

Izdelani LEK MOL predstavlja osnovo za delovanje in razvoj energetike v Mestni občini Ljubljana.

Oblikovanih je sedem ključnih usmeritev:
1. Varna, konkurenčna in zanesljiva oskrba z energijo in energenti;
2. Energetska učinkovitost se zagotovi v celotni energetski verigi in za vse energente (proizvodnja, distribucija, shranjevanje, raba);
3. Energetska neodvisnost oziroma energetska samozadostnost občine (vizija do leta 2050);
4. Razogljičenje celotne energetske verige v občini;
5. Diverzifikacija naravnih/obnovljivih/odpadnih virov;
6. Občina brez energetske revščine;
7. Gospodarski razvoj občine temelječ na globalno konkurenčni proizvodnji in storitvah na področju energije in okolja.

Energetsko upravljanje Mestne občine Ljubljana je celostno, pri čemer vključuje naravno geografske značilnosti območja, trenutno stanje energetske infrastrukture, kot tudi predviden razvoj območja in dejavnosti za vse porabnike, potenciale ter omejitve, s čimer v večji meri prispeva k trajnostnemu razvoju.

Energetsko upravljanje v Mestni občini Ljubljana upošteva vse današnje in potencialne prihodnje geo-politične razmere v regiji in v svetu, hkrati predvideva s tem povezana tveganja energetskega sistema v njegovi celotni verigi, od proizvodnje, shranjevanja, distribucije, do rabe. To se nanaša tudi na uvozno odvisnost preko meja občine ali Slovenije, ki lahko ob neustreznem in kratkoročnem planiranju ogrozi gospodarstvo in normalno življenje v občini, hkrati pa povzroči gospodarsko neupravičenost energetskih investicij občine.

Mestna občina Ljubljana mora v skladu s sedmimi ključnimi usmeritvami poskrbeti za energetsko učinkovito izrabo vseh odpadnih virov (vsa odpadna toplota vseh sektorjev in hkrati termični potencial obdelave odpadkov) ob sočasni skrbi za okolje.

Primarno se usmerja na ukrepe zmanjšanja rabe energije, skladne z najnovejšimi smernicami EU. Pri tem deluje proaktivno in si prizadeva za doseganje/preseganje ciljev, kot jih je postavila EU. Ukrepi učinkovite rabe energije se nanašajo na vse procese, sektorje in energente.

Dolgoročni pogled Mestne občine Ljubljana je, da iz rabe izloči fosilna goriva, hkrati pa poleg čim boljše izrabe odpadne toplote poskrbi za čim širšo implementacijo obnovljivih virov, še posebej izrabo sončne energije, bio-goriv, termičnega potenciala ob razgradnji odpadkov ter plitve geotermalne energije.

Mestna občina Ljubljana strateško pristopi k preučitvi alternativnih izrab za obstoječo plinovodno omrežje z drugimi (obnovljivimi in energetsko neodvisnimi) energenti. Občina pri načrtovanju bodoče energetske oskrbe upošteva povezovanje elektroenergetskega sistema, sistema daljinskega ogrevanja in plinskega sistema v povezani energetski sistem.

Mestna občina Ljubljana tudi v prihodnosti proaktivno pristopa k izvedbi ukrepom učinkovite rabe energije (URE) in obnovljivih virov energije (OVE) na javni infrastrukturi, s čimer tudi dosega diseminacijski učinek ter vključuje določila URE in OVE v vse občinske predpise in druge akte. Mestna občina Ljubljana pri pripravi občinskega prostorskega načrta v celoti upošteva določila in usmeritve LEK MOL.

Strateška cilja LEK MOL sta:
- Zmanjšanje emisij CO2 za 40 % do leta 2030 glede na leto 2008.
- Neto ničelne emisije toplogrednih plinov (TGP) do leta 2050.

V LEK MOL so predvidene aktivnosti (izdelava strateških strokovnih podlag), s katerimi bo MOL doseganje neto ničelnih emisij TGP podal tudi izvedbeno. Doseganje neto ničelnih emisij TGP se bo tako glede na rezultate tehnološke, ekonomske in okoljske izvedljivosti ustrezno ponovno opredelilo.

AKCIJSKI NAČRT LEK MOL - NAČRT UKREPOV

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
ENERGETSKO UPRAVLJANJE									
1	Izvajanje energetskega upravljanja/menedžmenta (EM)	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	do 170.000 EUR/leto (v znesek vključeni vsi ukrepi, kjer je podan zapis Vključeno v energetsko upravljanje občine)	100 % (MOL)	/	/	/
2	Priprava Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	neomejeno	/	/	/	/	/
3	Energetska revščina	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana/distributer električne energije	2022	2030	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
4	Priprava zakonsko obveznih poročil, poročanj in drugih dokumentov	Mestna občina Ljubljana- energetski upravljavec MOL, oddelek za urejanje prostora MOL, oddelek za varstva okolja MOL, oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 30.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
5	Spremljanje razpisov in priprava vlog za subvencioniranje in izvedbo projektov in ukrepov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 8.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
6	Aktivnosti pridobivanja potencialnih investitorjev za financiranje ukrepov	Mestna občina Ljubljana	2022	2030	vključeno v delo PR/služba za digitalizacijo	100 % (MOL)	/	/	/
7	Vzpostavljena partnerstva za izvajanje skupnih politik, programov, projektov opredeljenih na lokalni, regionalni, nacionalni in evropski ravni	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v delo energetskega upravljavca	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
8	Uvedba mednarodnega standarda upravljanja z energijo ISO 50001	Mestna občina Ljubljana /energetski upravljavec/ oddelek za urejanje prostora MOL, oddelek za varstva okolja MOL, oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL/LPP/Energetika Ljubljana	2023	2030	25.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	/
9	Vzpostavitev sistema za spremljanje TPG (GHG) emisij v občini MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/ oddelek za varstvo okolja	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 18.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
STACIONARNI VIRI									
JAVNE (OBČINSKE IN DRŽAVNE) STAVBE									
10	Izvajanje energetskega knjigovodstva v občinskih javnih stavbah	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
11	Energetska sanacija občinskih javnih objektov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov	15-50 % (MOL)	50-85 %	odvisno od razpisa	javno zasebno partnerstvo
12	Izdelava razširjenih energetskih pregledov javnih objektov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	odvisno od velikosti objekta (od 2.000 do 8.000 EUR) v letu 2022 200.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	odvisno od razpisa	/
13	Letni preliminarni pregledi stavb s poudarkom na organizacijskih ukrepih	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 2.500 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
14	Vzpostavitev sistema ciljnega nadzora in upravljanja z energijo v objektih (CNS)	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	od 5.000 EUR - 25.000 EUR odvisno od obsega CNS sistema	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	v primeru javno zasebne partnerstva 100 % partner JZP

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
15	Izdelava ali posodobitev energetskih izkaznic javnih stavb	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	150 – 500 EUR/stavbo (odvisno od velikosti objekta) cca 1.000 EUR/leto	100 % (MOL)	/	/	/
16	Energetska sanacija državnih javnih objektov	Republika Slovenija	2022	2030	odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov	/	50-85 %	odvisno od razpisa	javno zasebno partnerstvo
17	Zamenjava energenta za ogrevanje občinskih javnih stavbah	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2023	2030	130.000 EUR	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	možnost javno zasebnega partnerstva
18	Dvig deleža OVE v javnih stavbah priključenih na plinovodno omrežje	Energetika Ljubljana oz. dobavitelj plina/Mestna občina Ljubljana (izvedba ustreznega nakupa plina)	2024	-	/	/	/	/	/
19	Zelena energija na strehah MOL	koncesionar/Mestna občina Ljubljana	2022	2025	od 3 do 5 mio. EUR	do 80-85 % (Energetika Ljubljana)	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)	/	/
20	Zelena energija na strehah MOL 2	koncesionar/Mestna občina Ljubljana	2025	2030	do 5 mio. EUR	do 80-85 % (Energetika Ljubljana)	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
21	Izgradnja fotovoltaične elektrarne remiza LPP	Mestna občina Ljubljana/LPP	2023	2027	2.400.000 EUR	100 % (MOL, LPP)	/	/	/
OBČINSKA JAVNA RAZSVETLJAVA									
22	Energetska obnova javne razsvetljave in redno vzdrževanje	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar	v izvajanju	2030	15.000.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
23	Izvajanje javne razsvetljave v občini z inovativnimi pristopi	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar.	v izvajanju	2035	22.000.000 EUR	do 80 % (MOL)	do 20 %	odvisno od razpisa	/
24	Izdelava ali posodobitev načrta javne razsvetljave	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar	ukrep se izvaja	ukrep je stalen	25.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	/
STANOVANJSKE STAVBE									
25	Energetska sanacija in novogradnja stanovanjskih stavb	Mestna občina Ljubljana – energetski upravljalec/ lastniki stanovanjskih stavb /oddelek za urejanje prostora	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
26	Sofinanciranje izolacije strehe na objektih s statusom kulturne dediščine v okviru projekta Ljubljana moje mesto	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora, lastniki stanovanjskih stavb	2022	2030	/	25-50 % (MOL)	/	/	50-75 %
27	Aktivno spodbujanje prenove ogrevalnega sistema v okviru celovite prenove stavb	lastniki stanovanjskih stavb, Energetika Ljubljana, EKO SKLAD, ENSVET, Mestna občina Ljubljana	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
28	Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/oddelek za urejanje prostora	2024	-	10.000 EUR	100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
29	Postavitev sončnih elektrarn za samooskrbo na stavbe	lastniki stanovanjskih stavb	2022	2030	cca. 900–1.800 EUR/kW, odvisno od sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
30	Ogrevanje sanitarne vode s toplotnimi sprejemniki sončne energije	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	300–800 EUR/kos, 4.000–5.000 EUR/sistem (celoten sistem z bojlerjem za 4-člansko družino)	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
31	Prehod iz malih kurilnih naprav na ELKO na druge vire ogrevanja	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	Investicija je odvisna od št. kurilnih naprav predvidenih za zamenjavo in njihovih karakteristik.	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
32	Zamenjava starejših malih kurilnih naprav na lesno biomaso	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	Investicija je odvisna od števila kurilnih naprav, predvidenih za zamenjavo, in njihovih karakteristik.	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
33	Zamenjava zastarelih večjih skupnih kurilnih naprav	lastniki oz. upravljavci kotlovnic	2022	2030	750.000 EUR	/	/	/	1

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
34	Zagotavljanje diverzifikacije energetskih virov - Plitka geotermalna energija	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora/energetski upravljavec/zunanji izvajalec	2024	2030	100.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	do 100 %	/
INDUSTRIJA									
35	Postavitev naprave za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)	podjetje na območju občine, občina, drug investitor	2022	2030	odvisno od velikosti naprave	/	/	/	/
36	Vzpostavitev informatizirane baze podatkov za industrijo	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2031	Vključeno v energetsko upravljanje občine (5.000 EUR)	100 % (MOL)	/	/	/
37	Energetska sanacija in novogradnja nestanovanjskih stavb	podjetja na območju MOL	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
38	Uvedbe sistemov za avtomatizacijo in nadzor stavb	podjetja na območju MOL	2022	2030	/	/	20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
OSKRBA Z ENERGIJO									
OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO									

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
39	Sanacija in nadgradnja elektrodistribucijskega omrežja na področju MOL	Podjetje za distribucijo električne energije	2022	ukrep se izvaja nepretrgoma	2.950.000 EUR	do 100 % (Elektro Ljubljana)	/	/	energetski objekti v lasti uporabnikov omrežja
40	Elektrifikacija prometa v MOL	Podjetje za distribucijo električne energije	2022	ukrep se izvaja nepretrgoma	2.000.000 EUR	100 % (Elektro Ljubljana)	/	/	/
41	Energijska izraba reke Ljubljanice - izgradnja MHE	Energetika Ljubljana, MOL, Elektro Ljubljana, MOP DRSV	2022	2026	30.000.000 EUR (energetski del)	50 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
42	Zagotovitev izvedljivosti in postavitve sončnih elektrarn na okoljsko sprejemljivih območij in degradiranih območij v MOL	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora MOL /energetski upravljavec	2022	2023	10.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
43	Izdelava primerjalne študije za področje sončnih elektrarn	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	18.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
44	Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/distributer električne energije/drugi subjekti	2023	2030	50.000 EUR	do 100 % (Elektro Ljubljana)	/	do 100 %	do 100 %
OSKRBA S TOPLOTNO ENERGIJO									

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
45	Izgradnja plinsko parne enote (PPE-TOL 2x57 MW_e + parna turbina 32 MW_e)	Energetika Ljubljana	2019	2022	134.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	kredit EIB 40 %, Kredit pri poslovnih bankah 40 %	
46	Zamenjava premogovnih kotlov K1 in K2 s kotloma na lesno biomaso	Energetika Ljubljana	2022	2025	90.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	80%	/	/
47	Izgradnja objekta za energijsko izrabo odpadkov (OEIO)	Energetika Ljubljana, VOKA Snaga, MOL, RS (državna GJS)	v teku	2027	134.200.000 EUR	5 % (Energetika Ljubljana, VOKA SNAGA, MOL)	78,30%	/	16,7 % dolžniška sredstva
48	Termosolarno polje za sistem daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana	2022	2027	1.400.000 EUR	10 % (Energetika Ljubljana)	90%	/	/
49	Velika toplotna črpalka za sistem daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana	2022	2027	8.000.000 EUR	10 % (Energetika Ljubljana)	90%	/	/
50	Izdelava študije in priključitev virov oz. dobaviteljev odvečne toplote na vročevodno omrežje	Energetika Ljubljana, zasebni lastniki	v teku	2030	40.000 EUR	do 100 % (Energetika Ljubljana)	/	do 100 %	/
51	Zmanjšanje toplotnih izgub in izgub vode v omrežju sistema daljinskega ogrevanja ter zmanjšanje rabe električne energije za delovanje sistema	Energetika Ljubljana	v teku	2030	28.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
52	Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	2022	2030	250.000 EUR	25 % (Energetika Ljubljana)	/	75%	/
53	Izdelava študije za uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja za hlajenje objektov	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	v teku	2030	50.000 EUR	do 100 % (Energetika Ljubljana)	/	do 100 %	/
54	Uporaba sanitarne tople vode v gospodinjskih aparatih	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	v teku	2030	100.000 EUR	do 15 % (MOL)	/	do 100 %	/
55	Vgradnja toplotnih postaj in rekonstrukcija internih inštalacij za pripravo STV	MOL, v povezavi z MZI, Eko skladom in slovenskimi podjetji	2022	2030	do cca. 2.000 EUR na gospodinjstvo (v pilot se bo vključilo 50 gospodinjstev)	/	do 20 %	/	do 80 %
56	Širitev obstoječega vročevodnega omrežja in povečanje izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja	Mestna občina Ljubljana - oddelek za urejanje prostora, Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	10.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
57	Študija dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana/drugi subjekti	2022	2023	cca. 50.000 - 100.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	do 100 %

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
58	Izvedba pilotnega projekta za rekonstrukcijo sistema obstoječega DO, na temperaturni nivo sistema 4. generacije	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	2023	2030	1.000.000 EUR	/	/	do 100 %	/
59	Izdelava strokovnih podlag za vpeljavo daljinskih sistemov 4. generacije	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/oddelek za urejanje prostora	2024	2025	cca. 40.000 EUR/sistem	do 100 % (MOL, Energetika Ljubljana)	do 100 %	do 100 %	/
60	Identifikacija razpoložljivosti lokalnega biomasnega potenciala za energetsko izrabo MOL	Energetika Ljubljana/zunanji izvajalec/Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2024	2026	30.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
61	Uvajanje vodika, sintetičnega metana v sistem distribucijskega plinovodnega omrežja	Energetika Ljubljana in drugi dobavitelji plina, država	2022	2030	/	/	/	/	/
62	Priključitev virov biometana na distribucijsko plinovodno omrežje	Energetika Ljubljana in zasebni investitorji	2022	2030	7.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana, MOL)	/	/	100%
63	Distribucijsko plinsko omrežje	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	12.500.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
64	Vgradnja naprav za soproizvodnjo toplote in električne energije pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	lastniki stavb, država (podpore)	v teku	2030	5.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	/	80%
65	Promocija in uvajanje plinskih toplotnih črpalk pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	3.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	/	80%
66	Promocija in uvajanje gorivnih celic pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	2022	2030	500.000 EUR	35 % (Energetika Ljubljana)	30%	/	35%
PROMET									
67	Posodobitev voznega JPP parka s čistimi vozili	Mestna občina Ljubljana/LPP	ukrep se izvaja	ukrep se ne konča	90.000.000 EUR (od tega 43.000.000 EUR brezemisijska)	55.600.000 EUR (MOL, LPP)	34.400.000 EUR (sredstva Eko sklada)	/	/
68	Posodobitev voznega parka mestne uprave MOL, vozil javnih zavodov in podjetij v lasti MOL s čistimi vozili	Mestna občina Ljubljana/javni zavodi in javna podjetja MOL	2022	2031	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 % (MOL)	/	/
69	Uvedba brezemisijskih linij JPP (elektrika in vodik)	LPP/Mestna občina Ljubljana	2023	ukrep se ne konča	1.200.000 EUR (samo infrastruktura)	60-20 % (MOL, LPP)	40-80 % (točen odstotek ni poznan)	do 20 %	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
70	Povečanje potovalne hitrosti avtobusov mestnega potniškega prometa	LPP/Mestna občina Ljubljana	2023	2023	/	20 % (MOL, LPP)	30%	50%	/
71	Razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic	Energetika Ljubljana/Mestna občina Ljubljana, zasebna podjetja	v teku	2030	4.000.000 EUR	30 % (Energetika Ljubljana)	20%	/	50%
72	Vzpostavitev infrastrukture javnih polnilnic za vodik	Energetika Ljubljana/Mestna občina Ljubljana, zasebna podjetja	2022	2030	3.000.000 EUR	35 % (Energetika Ljubljana)	30%	/	35%
73	Promocija in uvajanje rabe CNG polnilnic	Energetika Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, država (spodbude za vozila na alternativna goriva)	v teku	2030	2.000.000 EUR	50 % (Energetika Ljubljana)	50%	/	/
74	Krožna pot po Ljubljanici Vzpostavitev javnega prevoza po Ljubljanici	Energetika Ljubljana/LPP/Mestna občina Ljubljana/MOP/DRSV	v teku	2026	27.000.000 EUR (brez energetskega dela)	40 % (LPP, MOL)	60%	ni znano	/
75	Polnilna mesta za električna vozila	Mestna občina MOL-oddelek za prostor/energetski upravljavec/Elektro distribucija	2022	2030	/	/	20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
DIGITALIZACIJA									

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
76	Digitalizacija rabe in oskrbe z energijo, potenciali OVE - Energetsko podnebni atlas MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
77	Integracije IKT rešitev v okviru koncepta "pametnih mest" iz področja energetike, trajnostne mobilnosti, kakovosti zraka	Mestna občina Ljubljana – služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2022	2030	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
78	Integracija Energetsko podnebnega atlasa v informacijsko okolje MOL	Mestna občina Ljubljana- služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2022	2024	40.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
79	Vzpostavitev digitalne energetske izkaznice	Mestna občina Ljubljana – služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2023	2024	40.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
PODNEBNE SPREMEMBE									
80	Študija toplotnega otoka v Mestni občini Ljubljana	MOL	2022	2023	vključeno v energetsko upravljanje občin (36.500 EUR)	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
81	Izdelava SECAP MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2022	20.000 EUR	100%	/	/	/
IZOBRAŽEVALNE IN OSVEŠČEVALNE AKTIVNOSTI									
82	Izvedba »hekatlon trajnostni dnevi MOL «	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2023	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
83	Izvajanje letnega programa informativnih aktivnosti	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/svetovalec ENSVET	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (3.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
84	Izobraževanje v OŠ in zaposlenih v javni upravi	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	/
85	Obveščanje javnosti o doseženih učinkih na področju URE in OVE, trajnostne mobilnosti	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	v okviru PR službe MOL	2.000 EUR /leto(MOL)	/	/	/

5. Ocena finančnih posledic

Sredstva za uresničevanje ciljev in določenih ukrepov LEK MOL bodo umeščena in usklajena v okviru razpoložljivih proračunskih sredstev Mestne občine Ljubljana, javnih zavodov in javnih podjetij ter finančnih sredstev EU.

V Odloku o proračunu MOL za leto 2022 imamo za energetsko upravljanje predvidenih 185.000,00 EUR in za namen izvedbe energetskih sanacij s spremljajočimi stroški (z vključenimi nepovratnimi sredstvi Kohezijskega sklada) 6.031.206,98 EUR.

V Odloku o proračunu MOL za leto 2023 imamo za energetsko sanacijo predvidenih 185.000,00 EUR in za namen izvedbe energetskih sanacij s spremljajočimi stroški (z vključenimi predvidenimi nepovratnimi sredstvi Kohezijskega sklada) 3.181.970,00 EUR.

LEGENDA	Strošek za aktivnosti, ki se izvedejo vsako leto	Stroški, ki se izvedejo le enkrat v 9 letnem obdobju	Skupni strošek za izvedbo vseh aktivnosti v 9 letnem obdobju	Povprečni strošek na leto v 9 letnem obdobju
MOL - energetsko upravljanje	170.000	381.500	1.911.500	212.388,89
MOL - energetske sanacije		50.680.000	50.680.000	5.631.111,11
MOL - javna razsvetljava		37.025.000	37.025.000	4.113.888,89
JP Energetika Ljubljana d.o.o, LPP d.o.o.		211.367.500	211.367.500	23.485.277,78
Elektro Ljubljana d.d.		4.950.000	4.950.000	550.000,00
SKUPAJ	170.000	304.404.000	305.934.000	33.992.666,67

MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNA UPRAVA 5 KABINET ŽUPANA

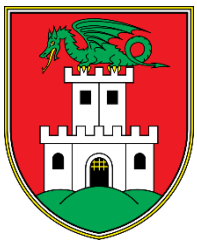
Alenka Loose
Energetska upravljavka MOL

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT MESTNE OBČINE LJUBLJANA

ANALIZA STANJA – I. DEL

Za:	Mestna občina Ljubljana
Izdelovalec:	Envirodual d.o.o.
Št. projekta:	033/2020
Datum:	marec 2022

PROJEKT ŠT. 033/2020

Naziv projekta:	LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT MESTNE OBČINE LJUBLJANA Analiza stanja – I. DEL
Faza projekta:	KONČNI DOKUMENT
Naročnik projekta:	 Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1 1000 Ljubljana Odgovorna oseba: g. Zoran Janković, župan Predstavnik naročnika: ga. Alenka Loose, energetska upravljavka
Projektna skupina:	- ga. Alenka Loose (MOL - energetska upravljavka) – vodja projektne skupine MOL - ga. Petra Šeme (MOL) – članica, energetsko upravljanje MOL - prof. Janez Koželj (MOL - podžupan) – predstavnik vodstva MOL - prof. dr. Sašo Medved (Fakulteta za strojništvo) – predstavnik fakultete - ga. Milenka Kranjc (LPP) – predstavnica sektorja za promet - dr. Rok Vihar (LPP)- predstavnik sektorja za promet - g. Marko Umberger (UM Svetovanje d.o.o.) – predsednik Slovenskega društva za sončno energijo, strokovni svetovalec MOL - g. Boris Koprivnikar (Sincular d.o.o.) – predstavnik pametnih mest in skupnosti ter digitalnih vsebin MOL - ga. Uršula Krisper (Elektro Ljubljana d.d.) – predstavnica distributerja električne energije - g. Evgen Čargo (MOL OUP) – predstavnik sektorja prostorskega načrtovanja MOL (namestnik), - ga. Svetlana Čermelj (MOL OVO) – predstavnica sektorja varstva okolja MOL, - g. Aleš Cjuha (Energetika Ljubljana d.o.o.) – predstavnik izvajalca gospodarske javne službe dejavnosti distribucije toplote in distribucije zemeljskega plina na območju MOL
Izdelovalec dokumenta:	Envirodual d.o.o. Tepanje 28 D 3210 Slovenske Konjice

Datum:	marec 2022
Vodja projekta:	Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov
Sodelavci na projektu:	prof. dr. Andrej Kitanovski Aljoša Umek, mag. inž. stavb. Domen Svetlin, mag. geog. in dipl. inž. kraj. arh. (UN) Vesna Horvat, mag. ekon. in posl. ved Marika Zakrajšek, univ. dipl. ekonom.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 19
1.1 Izhodišča 19
1.2 Ozadje projekta 19
1.3 Metoda dela 20
1.4 Zakonodajna izhodišča za pripravo LEK 22
2 ENERGETSKA REVŠČINA 28
3 ZNAČILNOSTI OBČINE POMEMBNE Z VIDIKA ENERGETIKE 29
3.1 Splošne značilnosti 29
3.2 Prebivalstvo in poselitev 30
3.3 Stavbni fond 32
3.3.1 Stanovanja 40
3.4 Male kurilne naprave 41
3.5 Podnebje 43
3.5.1 Pričakovana sprememba temperature po podnebnem scenariju RCP 4.5 52
3.6 Varovana območja 53
3.6.1 Narava 53
3.6.2 Gozd 55
3.6.3 Kulturna dediščina 56
4 ANALIZA RABE ENERGIJE IN ENERGENTOV PO POSAMEZNIH PODROČJIH IN ZA OBČINO KOT CELOTO 60
4.1 Raba energije v stanovanjskem sektorju 60
4.2 Rabe energije v javnem sektorju 62
4.2.1 Javne stavbe v občinski lasti 62
4.2.2 Javne stavbe v državni lasti 66
4.2.3 Javna razsvetljava 67
4.3 Raba energije v industriji in poslovnem sektorju 69
4.3.1 Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE) 73
4.3.2 Odvečna toplota 73
4.3.3 Poraba energije v turizmu 75
4.4 Raba energije v prometu 78
4.4.1 Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometnih obremenitev 85
4.4.2 Javni potniški promet 87
4.4.3 Občinski vozni park 88
4.4.4 Ocena porabe in emisij v cestnem prometu v MOL 90
4.4.5 E-mobilnost 91
4.4.6 Polnilna infrastruktura za vozila na CNG 93
4.5 Raba električne energije 94
4.6 Skupna raba energije v občini 97
4.6.1 Toplotna karta 102
5 ANALIZA OSKRBE Z ENERGIJO 103
5.1 Skupne kotlovnice 103
5.2 Daljinsko ogrevanje 104
5.3 Oskrba z električno energijo 109
5.3.1 Opis obstoječega stanja omrežja, obratovanja omrežja in kakovosti 109

5.3.2 Proizvodnja električne energije ... 110
5.4 Oskrba z zemeljskim plinom ... 113
6 ANALIZA EMISIJ ... 117
7 ŠIBKE TOČKE ... 129
7.1 Stanovanjski sektor ... 129
7.2 Javni sektor ... 130
7.3 Industrija ... 131
7.4 Javna razsvetljava ... 132
7.5 Električna energija ... 132
7.6 Oskrba s toploto iz večjih kotlovnic ... 133
7.7 Potenciali ... 133
8 OCENA PREDVIDENE RABE ENERGIJE IN NAPOTKI ZA PRIHODNJO OSKRBO Z ENERGIJO ... 136
8.1 Ocena prihodnje rabe energije ... 136
8.2 Določila iz prostorskih načrtov in območij gospodarskega razvoja ... 138
8.2.1 Določila iz sprejetega občinskega prostorskega načrta (OPN) ... 138
8.2.2 Določila iz občinskih podrobnih prostorskih načrtov (OPPN) ... 141
8.2.3 Določila iz Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje MOL ... 145
8.3 Usmeritve ob spremembi občinskega prostorskega načrta (OPN) ... 146
8.3.1 Usmeritve za spremembo Odloka o prioritetni uporabo energentov za ogrevanje MOL ... 147
8.3.2 Usmeritve za daljinske sisteme oskrbe z energijo in skupne kotlovnice (možnosti uvedbe novih sistemov) 147
8.3.2.1 Potencialna območja za nove daljinske sisteme oskrbe z energijo ... 149
8.3.3 Usmeritve za individualne sisteme oskrbe z energijo ... 150
8.3.4 Usmeritve za prostorska območja primerna za postavitev sistemov na OVE ... 150
8.3.5 Usmeritve za sončne elektrarne ... 151
8.3.6 Usmeritve za sončne kolektorje ... 166
8.3.7 Usmeritve za geotermalno energijo ... 167
8.3.8 Usmeritve drugih izvedbenih določil iz zakonodaje ... 167
8.4 Kakovost zraka na območju MOL ... 169
8.4.1 Črni ogljik ... 174
8.5 Razvoj omrežja zemeljskega plina ... 177
8.6 Razvoj omrežja sistema daljinskega ogrevanja ... 178
8.7 Širitev polnilnic CNG ... 179
8.8 Razvoj elektro omrežja ... 180
9 ANALIZA POTENCIALOV OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE ... 189
9.1 Potencial izrabe lesne biomase ... 189
9.1.1 Ocena sedanje rabe lesne biomase ... 191
9.2 Potencial izrabe bioplina ... 192
9.2.1 Kmetijstvo ... 193
9.2.2 Odlagališča komunalnih odpadkov ... 196
9.2.3 Komunalne čistilne naprave ... 200
9.3 Potencial izrabe sončne energije ... 204
9.3.1 Ocena sedanje rabe sončne energije ... 207
9.3.2 Potencial občinskih javnih stavb ter skupni potencial vseh stavb v občini za izrabo sončne energije s fotovoltaiko ... 208
9.4 Potencial izrabe geotermalne energije ... 216
9.4.1 Ocena sedanje rabe geotermalne energije ... 217

9.4.2 Ocena potenciala geotermalne energije 219
9.5 Potencial izrabe vetrne energije 227
9.5.1 Ocena sedanje rabe vetrne energije 227
9.5.2 Ocena potenciala izrabe vetrne energije 227
9.6 Potencial izrabe vodne energije 231
9.6.1 Ocena sedanje rabe vodne energije 236
10 ANALIZA MOŽNOSTI UČINKOVITE RABE ENERGIJE 239
10.1 Oskrba z energijo 239
10.2 Ukrepi na področju prometa 239
10.3 Stanovanjski sektor 240
10.4 Javni sektor 241
10.5 Javna razsvetljava 243
10.6 Industrija in podjetniški sektor 243
10.7 Promet 244
11 DOLOČITEV CILJEV ENERGETSKEGA NAČRTOVANJA 246
11.1 Nacionalni cilji energetskega načrtovanja 246
11.2 Občinski strateški dokumenti 259
11.3 Primerjava emisij CO_2 med 2008 in 2020 267
11.3.1 Izhodiščno leto 2008 267
11.3.2 Trenutno stanje leto 2020 267

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Izbrani kazalniki o prebivalstvu v MOL v letu 2020 (stanje na 1.1.) ... 30
Preglednica 2: Število prebivalcev po naseljih v MOL v začetku leta 2020 ... 30
Preglednica 3: Število in velikost gospodinjstev v MOL v letu 2018 ... 31
Preglednica 4: Obdobja gradnje v % ... 34
Preglednica 5: Naložbe v ukrepe, ki jih spodbuja Energetika Ljubljana d.o.o. ... 39
Preglednica 6: Stanovanjski standard v MOL v letu 2018 ... 40
Preglednica 7: Kurilne naprave glede na vrsto energenta ter povprečna starost ... 43
Preglednica 8: Povprečna mesečna temperatura na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad od januarja 2011 do vključno meseca decembra leta 2020 ... 44
Preglednica 9: Število enot kulturne dediščine po tipih ... 57
Preglednica 10: Raba toplote v stanovanjskem sektorju glede na vir toplote ... 60
Preglednica 11: Raba energije v stanovanjskem sektorju glede na vir ... 60
Preglednica 12: Število stanovanj po energentih oziroma virih toplote ... 61
Preglednica 13: Ogrevane površine stanovanjskih stavb po energentih oziroma virih toplote ... 61
Preglednica 14: Prikaz energetsko saniranih stavb glede na namembnost ... 62
Preglednica 15: Prikaz stavb glede na namembnost ... 62
Preglednica 16: Skupna letna raba energije po energentu ali viru energije v javnih stavbah v lasti MOL v obdobju 2018 do 2020 ... 63
Preglednica 17: Prikaz letne in specifične porabe energije v javnih stavbah MOL ... 63
Preglednica 18: Prikaz števila javnih stavb glede na specifično porabo energije ... 63
Preglednica 19: Poraba električne energije za javno razsvetljavo, poraba na prebivalca, število svetil in električna moč svetil v obdobju 2010-2020 ... 68
Preglednica 20: Poslovni kazalniki v MOL po letih ... 69
Preglednica 21: Povprečna bruto in neto plača v MOL in Sloveniji ... 69
Preglednica 22: Poslovni subjekti v MOL ... 70
Preglednica 23: Raba električne energije, energentov in toplote v rudarstvu, predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v MOL v obdobju 2010–2020 ... 71
Preglednica 24: Skupna raba električne energije, energentov in toplote v dejavnostih A do F po SKD v MOL za obdobje 2018 - 2020 ... 72
Preglednica 25: Raba energije v industriji, poslovnem sektorju in negospodinjskih odjemih v letih 2018, 2019 in 2020 v MOL ... 73
Preglednica 26: Podjetja, ki imajo odvečno toploto ... 74
Preglednica 27: Raba električne energije v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih ... 75
Preglednica 28: Raba daljinske toplote v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih ... 75
Preglednica 29: Raba zemeljskega plina v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih ... 76
Preglednica 30: Dolžine cest v MOL v letih 2018, 2019, 2020 in 2021 ... 79
Preglednica 31: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019 po podatkih državnih števcev (zadnji razpoložljiv podatek) ... 80
Preglednica 32: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019 po podatkih občinskih števcev ... 82
Preglednica 33: Cestna vozila v MOL glede na vrsto vozila ... 83
Preglednica 34: Struktura osebnih avtomobilov glede na gorivo in pogonski energent po številu in deležu za leto 202184
Preglednica 35: Struktura osebnih avtomobilov glede na standard EURO za leto 2021 ... 84
Preglednica 36: Ocena emisij iz prometa na podlagi podatkov iz državnih števcev prometa, leto 2019 ... 85
Preglednica 37: Ocena emisij iz prometa na podlagi podatkov iz občinskih števcev prometa, leto 2019 ... 86
Preglednica 38: Vlakovni km v MOL v obdobju od 2018 do 2020 ... 88
Preglednica 39: Poraba energentov v železniškem prometu v MOL v obdobju od 2018 do 2020 ... 88
Preglednica 40: Skupna raba energentov v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in v JP v lasti MOL 88
Preglednica 41: Podatki o skupni porabi energije v MWh v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL ... 88
Preglednica 42: Podatki o porabi energentov od leta 2018 do leta 2020 v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL ... 89
Preglednica 43: Poraba energentov v cestnem prometu v MOL ... 91
Preglednica 44: Emisije v cestnem prometu v MOL ... 91
Preglednica 45: Polnilnice z največjo porabo električne energije v MOL ... 92
Preglednica 46: Osnovni (tehnični) podatki polnilnice - Cesta Ljubljanske brigade ... 93
Preglednica 47:Osnovni (tehnični) podatki polnilnice - P+R Dolgi most ... 93
Preglednica 48:Osnovni (tehnični) podatki polnilnice – Letališka ... 93
Preglednica 49: Poraba električne energije v občini Ljubljana po tarifnih skupinah v obdobju 2018–2020 ... 94
Preglednica 50: Stopnje rasti rabe (%) električne energije po posameznih skupinah porabnikov in skupaj za območje MOL, za obdobje 2018–2020 ... 95
Preglednica 51: Skupna povprečna raba energije v MOL v obdobju od 2018 do 2020 ... 97

Preglednica 52: Proizvedena energija iz obnovljivih virov v MOL ... 101
Preglednica 53: Seznam skupnih kotlovnic v MOL (podatki pridobljeni s strani upravnikov) ... 103
Preglednica 54: Osnovni podatki o omrežju daljinskega ogrevanja v MOL ... 104
Preglednica 55: Distribucija daljinske toplote v omrežju daljinskega ogrevanja od leta 2014 do 2020 ... 107
Preglednica 56: Proizvodnja pare in električne energije od leta 2014 do 2020 ... 107
Preglednica 57: Struktura proizvodnje toplote in pare v letu 2020 ... 107
Preglednica 58: Maksimalne obremenitve RTP na območju Ljubljana mesto ... 109
Preglednica 59: Prekinitve na območju MOL v letih 2017, 2018 in 2019 ... 110
Preglednica 60: Število naprav za proizvodnjo električne energije v MOL ... 110
Preglednica 61: Proizvodnja električne energije v MOL v kWh ... 111
Preglednica 62: Proizvodnja električne energije v MOL v MWh – Energetika Ljubljana d.o.o. ... 112
Preglednica 63: Podatki o distribucijskem plinovodnem omrežju ... 114
Preglednica 64: Raba zemeljskega plina v MOL iz distribucijskega in prenosnega plinovodnega omrežja v obdobju 2015–2020 po letih ... 114
Preglednica 65: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij CO_2 pri rabi energentov ... 117
Preglednica 66: Povprečne letne emisije CO_2 na območju MOL v obdobju od 2018 do 2020 ... 119
Preglednica 67: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij drugih onesnaževal zraka ... 121
Preglednica 68: Emisije SO_2 v obdobju 2018 - 2020 ... 122
Preglednica 69: Emisije NO_X v obdobju 2018 - 2020 ... 123
Preglednica 70: Emisije C_XH_Y v obdobju 2018 - 2020 ... 124
Preglednica 71: Emisije CO v obdobju 2018 - 2020 ... 125
Preglednica 72: Emisije PM_{10} v obdobju 2018 - 2020 ... 126
Preglednica 73: Skupne emisije obravnavanih onesnaževal v obdobju 2018 - 2020 ... 127
Preglednica 74: Šibke točke oskrbe in rabe energije – stanovanjski sektor ... 129
Preglednica 75: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javni sektor ... 130
Preglednica 76: Šibke točke oskrbe in rabe energije – industrija ... 131
Preglednica 77: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javna razsvetljava ... 132
Preglednica 78: Šibke točke oskrbe in rabe energije – električna energija ... 132
Preglednica 79: Šibke točke oskrbe in rabe energije – oskrba s toploto iz večjih kotlovnic ... 133
Preglednica 80: Šibke točke oskrbe in rabe energije – potenciali ... 133
Preglednica 81: Dovoljenja za gradnjo stavb v MOL: število stavb, njihova gradbena velikost in stanovanja v njih, glede na vrsto stavbe ... 136
Preglednica 82: Potrebe po primarni energiji za stanovanjske novogradnje ... 137
Preglednica 83: Potrebe po primarni energiji za nestanovanjske novogradnje ... 137
Preglednica 84: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Krožišče Tomačevo 1« ... 153
Preglednica 85: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Krožišče Tomačevo 2« ... 154
Preglednica 86: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Ob Litostrojski« ... 156
Preglednica 87: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Jarše - za železnico 1« ... 158
Preglednica 88: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Jarše - za železnico 2« ... 160
Preglednica 89: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Ob Cesti španskih borcev« ... 162
Preglednica 90: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »CČN Ljubljana 1« ... 164
Preglednica 91: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »CČN Ljubljana 2« ... 165
Preglednica 92: Onesnaževala zunanjega zraka, ki se merijo na merilnih postajah na območju MOL ... 170
Preglednica 93: Povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{10} ($\mu g/m^3$) v letu 2020 ... 170
Preglednica 94: Povprečna mesečna koncentracija delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v letu 2020 ... 171
Preglednica 95: Število preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM_{10} v letu 2020 ... 171
Preglednica 96: Število preseganj mejnih vrednosti koncentracij delcev PM_{10} v obdobju od 2018 do 2020 na merilnih mestih v Ljubljani ... 171
Preglednica 97: Indeks kakovosti zraka ... 172
Preglednica 98: Povprečna mesečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnem mestu Bežigrad v obdobju 2017-2018 ... 174
Preglednica 99: Povprečna mesečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL v obdobju 2019-2020 ... 175
Preglednica 100: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL glede na temperaturne razrede v obdobju 2019-2020 ... 175
Preglednica 101: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi zgorevanja fosilnih goriv ter gorenja biomase na merilni lokaciji Bežigrad glede na temperaturne razrede v obdobju meritev 2017-2020 ... 175
Preglednica 102: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi zgorevanja fosilnih goriv ter gorenja biomase na merilni lokaciji Bežigrad glede na povprečno hitrost vetra v obdobju meritev 2017-2020 ... 176
Preglednica 103: Osnovni (tehnični) podatki polnilnice P+R Stanežiče ... 180
Preglednica 104: Površina gozdov v MOL v ha ... 189
Preglednica 105: Ocena potenciala lesne biomase v MOL ... 190

Preglednica 106: Ocena teoretičnega ter dejanskega tržnega potencial lesa slabše kakovosti listavcev in iglavcev v MOL 190
Preglednica 107: Kmetijska gospodarstva - splošni pregled – MOL 193
Preglednica 108: Kmetijska gospodarstva po glavnih tipih kmetovanja v MOL v letu 2010 194
Preglednica 109: Kmetijska gospodarstva, ki redijo živino v MOL in število GVŽ v letu 2010 194
Preglednica 110: Število živine po vrstah in kategorijah živali v MOL 194
Preglednica 111: Kmetijska gospodarstva po velikostnih razredih kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Ljubljana .. 194
Preglednica 112: Kmetijska gospodarstva po rabi vseh in kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Ljubljana v letu 2010 195
Preglednica 113: Komunalni odpadki, zbrani na območju občin, v katerih VOKA SNAGA zagotavljala izvajanje GJS zbiranja odpadkov, v letih 2018, 2019 in 2020 197
Preglednica 114: Komunalni odpadki, zbrani z javnim odvozom, na območju MOL 197
Preglednica 115: Pomembnejši podatki o kanalizacijskih sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA (31. 12. 2018) .. 201
Preglednica 116: Komunalne čistilne naprave na območju MOL 202
Preglednica 117: Podatki o plinohramu Centralne čistilne naprave Ljubljana 203
Preglednica 118: Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah 214
Preglednica 119: Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah 215
Preglednica 120: Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah 215
Preglednica 121: Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah 215
Preglednica 122: Meritve vetra v MOL na meteoroloških postajah ARSO 231
Preglednica 123: Večji vodotoki na območju MOL 232
Preglednica 124: Hidrološke postaje ARSO na območju MOL 233
Preglednica 125: Podatki o pretokih na hidroloških postajah ARSO v MOL [m^3/s] 234
Preglednica 126: Ocena hidroenergetskega potenciala večjih vodotokov na območju MOL 235
Preglednica 127: Vodna dovoljenja za zajem vode za male hidroelektrarne na območju MOL 236
Preglednica 128: Hidroelektrarne z deklaracijo za proizvodno napravo v MOL. 237
Preglednica 129: Zamenjava energenta v javnih stavbah v upravljanju MOL 242
Preglednica 130: Nacionalni cilji energetskega načrtovanja 246
Preglednica 131: Občinski cilji energetskega načrtovanja 259
Preglednica 132: Prikaz emisij CO_2 na prebivalca v letu 2008 267
Preglednica 133: Prikaz emisij CO_2 na prebivalca v letu 2020 267

KAZALO SLIK

Slika 1: Območje MOL 29
Slika 2: Dejanska raba tal v MOL 30
Slika 3: Število prebivalcev v MOL po naseljih v začetku leta 2020 32
Slika 4: Lokacije podeljenih finančnih spodbud Eko sklada za ogrevanje na območju MOL v obdobju 2009-2020..... 38
Slika 5: Lokacije podeljenih finančnih spodbud Eko sklada za toplotno izolacijo na območju MOL v obdobju 2009-2020 38
Slika 6: Prostorski prikaz evidence malih kurilnih naprav glede na vrsto goriva 42
Slika 7: Povprečna letna temperatura zraka (°C) 1981–2010 v MOL 46
Slika 8: Povprečna letna višina padavin (mm) 1981–2010 v MOL 47
Slika 9: Povprečno trajanje ogrevalne sezone (dni) 1971/72 – 2000/01 v MOL 50
Slika 10: Povprečni temperaturni primanjkljaj (Kdan) 1971-2001 v MOL 51
Slika 11: Varovana območja narave v MOL 55
Slika 12: Varovalni gozdovi in gozdni rezervati v MOL 56
Slika 13: Kulturna dediščina v MOL 58
Slika 14: Prikaz omrežja javne razsvetljave v MOL 68
Slika 15:Prikaz poslovnih subjektov v sektorju industrije glede na tip dejavnosti 70
Slika 16: Območja proizvodnih in centralnih dejavnosti po namenski rabi prostora v MOL 71
Slika 17: Lokacije sistemov za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE) 73
Slika 18: Odvečne toplote 75
Slika 19: Prikaz lokacij turističnih nastanitev, vpisanih v Register nastanitvenih obratov (RNO) na območju MOL 78
Slika 20: Prometna infrastruktura v MOL glede na upravljavca 79
Slika 21: Števna mesta prometa na državnih cestah v MOL 80
Slika 22: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019 82
Slika 23: Linije mestnega, integriranega in medkrajevnega potniškega v MOL 87
Slika 24: Polnilnice za električna vozila v mreži »Gremo na elektriko« na območju MOL 92
Slika 25: Obstoječe CNG polnilnice 94
Slika 26: Toplotna karta MOL 102
Slika 27: Omrežje daljinskega ogrevanja v MOL 105
Slika 28: Lokacije proizvodnih naprav iz registra deklaracij za proizvodne naprave na območju MOL 113
Slika 29: Plinovodno omrežje v MOL 116
Slika 30: Prikaz potencialnih območij za daljinske sisteme in prikaz obstoječega omrežja daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina 149
Slika 31: Območji »Krožišče Tomačevo 1« in »Krožišče Tomačevo 2« 153
Slika 32: Območje »Ob Litostrojski« 156
Slika 33: Območje »Jarše - za železnico 1« 158
Slika 34: Območje »Jarše - za železnico 2« 160
Slika 35: Območje »Ob Cesti španskih borcev« 162
Slika 36: Območji CČN Ljubljana 1 in 2 164
Slika 37: Kartografski prikaz obstoječega plinovodnega omrežja z načrtovanimi širitvami 178
Slika 38: Kartografski prikaz sistema daljinskega ogrevanja z vrisanimi območji širitve 179
Slika 39: Kartografski prikaz načrtovanega sistema daljinskega ogrevanja na območju Stanežič 179
Slika 40: Predvidena CNG polnilnica P+R Stanežiče 180
Slika 41: Razvojna geografska shema za 110 kV objekte v MOL 184
Slika 42: Gozdne površine na območju MOL 189
Slika 43: Območja s prednostnim načinom ogrevanja: priključitev na daljinsko ogrevanje ali plinovodno omrežje 191
Slika 44: Lokacije kurilnih naprav na lesno biomaso na območju MOL - sofinanciranje s strani Eko sklada med letoma 2009 in 2020 192
Slika 45: Kmetijske površine na podlagi grafičnih enot rabe kmetijskih gospodarstev (GERK) na območju MOL 196
Slika 46: Letalski posnetek regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana 198
Slika 47: Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana z bioplinarno 199
Slika 48: Shema kanalizacijskega omrežja in čistilnih naprav v upravljanju JP VOKA SNAGA na območju MOL in okoliških občin 201
Slika 49: Letalski posnetek Centralne čistilne naprave Ljubljana 203
Slika 50: Letni globalni (levo) in kvaziglobalni (desno) obsev v Sloveniji 204
Slika 51: Povprečno trajanje sončnega obsevanja (ure) v obdobju 1981–2010 na območju MOL 205
Slika 52: Povprečna letna energija kvaziglobalnega sončnega obsevanja površja na območju MOL 206
Slika 53: Lokacije sončnih elektrarn in kolektorjev, sofinanciranih s strani Eko sklada, ter sončnih elektrarn z deklaracijo za proizvodne naprave na območju MOL 207
Slika 54: Shematski prikaz delovanja zaprtega in odprtega sistema za izrabo plitve geotermalne energije 217
Slika 55: Lokacije vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote in geotermalnih toplotnih črpalk, sofinanciranih s strani Eko sklada na območju MOL 219

Slika 56: Karta temperature (°C) v globini 1000 m 220
Slika 57: Temperatura v globini 100 m na območju MOL 221
Slika 58: Temperatura v globini 1000 m na območju MOL 221
Slika 59: Potencial za geotermalne toplotne črpalke na območju MOL 222
Slika 60: Možnost izvedbe odprtega sistema na območju MOL 223
Slika 61: Možnost izvedbe zaprtega sistema na območju MOL 223
Slika 62: Telesa podzemne vode, primerna za odprte sisteme na območju MOL 224
Slika 63: Hidravlična izdatnost ob najvišji obremenitvi na območju MOL 224
Slika 64: Razpoložljiva energija za ogrevanje z odprtimi sistemi na območju MOL 225
Slika 65: Povprečna letna temperatura površja na območju MOL 225
Slika 66: Povprečna celotna toplotna prevodnost od površja do globine 100 m na območju MOL 226
Slika 67: Vetrovno primerna območja – območja s povprečno hitrostjo vetra več kot 4,5 m/s 50 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 iz modela Aladin DADA 228
Slika 68: Povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 na območju MOL na podlagi modela Aladin DADA 228
Slika 69: Ocenjena povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi na območju MOL 229
Slika 70: Ocenjena povprečna letna gostota moči vetra 50 m nad tlemi na območju MOL 229
Slika 71: Ocenjen faktor zmogljivosti vetrnih turbin III. razreda po IEC klasifikaciji v MOL 230
Slika 72: Večji vodotoki na območju MOL 236
Slika 73: Lokacije hidroelektrarn na območju MOL 237

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Stavbe v MOL glede na dejansko rabo in tip stavbe 32
Grafikon 2: Stavbe po letu zgraditve v MOL (%) 33
Grafikon 3: Stavbe glede na material nosilne konstrukcije v MOL (%) 35
Grafikon 4: Stavbe s stanovanji glede na vrsto strešne kritine v MOL 35
Grafikon 5: Stavbe po letu obnove strehe v MOL (število) 36
Grafikon 6: Stavbe po letu obnove fasade v MOL 36
Grafikon 7: Izplačane nepovratne finančne spodbude v MOL s strani Eko sklada – število naložb 37
Grafikon 8: Izplačane nepovratne finančne spodbude v MOL s strani Eko sklada – višina naložb 37
Grafikon 9: Stavbe glede na način ogrevanja v MOL (%) 39
Grafikon 10: Stanovanja po številu sob v Občini Ljubljana v letu 2018 41
Grafikon 11: Število malih kurilnih naprav glede na energent v MOL 42
Grafikon 12: Klimogram za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za obdobje 1991-2020 44
Grafikon 13: Klimogram za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za referenčno obdobje 1981-2010 45
Grafikon 14: Povprečna letna temperatura in linearni trend za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za obdobje 1961-2020 47
Grafikon 15: Letno odstopanje od povprečne letne temperature v obdobju 1981-2010 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 1961-2020 48
Grafikon 16: Število vročih dni (Tmaks. ≥ 30 °C) in toplih noči (Tmin. ≥ 20 °C) na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad in linearni trend naraščanja 49
Grafikon 17: Trajanje ogrevalne sezone v obdobju 1961-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad 50
Grafikon 18: Temperaturni primanjkljaj v obdobju 1961-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad 51
Grafikon 19: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje javnih stavb v MOL 64
Grafikon 20: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje javnih stavbah v MOL 64
Grafikon 21: Specifična poraba toplote (kWh/m^2) javnih stavb v MOL 65
Grafikon 22: Specifična poraba električne energije (kWh/m^2) javnih stavb v MOL 65
Grafikon 23: Skupna specifična poraba energije (kWh/m^2) v občinskih javnih stavbah v MOL 65
Grafikon 24: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje državnih stavb v Občini Ljubljana 66
Grafikon 25: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje državnih stavb v Občini Ljubljana 67
Grafikon 26: Raba energentov v industriji (MWh) na območju MOL po letih 72
Grafikon 27: Delež rabe električne energije v nastanitvenih obratih v letu 2020 na območju MOL 76
Grafikon 28: Delež rabe daljinske toplote v podjetjih po dejavnostih SKD v letu 2020 na območju MOL 77
Grafikon 29: Delež rabe zemeljskega plina v podjetjih po dejavnostih SKD v letu 2020 na območju MOL 77
Grafikon 30: Podatki o deležu energentov porabljenih v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL v letu 2020 89
Grafikon 31: Raba električne energije (kWh) v MOL v obdobju 2018–2020 po tarifnih skupinah 95
Grafikon 32: Skupna raba energije v občini po odjemalcih 98
Grafikon 33: Skupna raba energije v občini po energentih oziroma virih energije 99
Grafikon 34: Struktura virov obnovljive energije na območju občine 100
Grafikon 35: Prikaz deleža obnovljivih in fosilnih virov energije 101
Grafikon 36: Proizvodnja vroče vode, pare in električne energije v TE-TOL za obdobje 2017-2020 106
Grafikon 37: Proizvodnja vroče vode, pare in električne energije v TOŠ za obdobje 2017-2020 106
Grafikon 38: Distribucija daljinske toplote v omrežju daljinskega ogrevanja po vrsti odjema od leta 2014 do 2020 108
Grafikon 39: Skupna proizvedena količina električne energije v MWh 111
Grafikon 40: Proizvedene količine električne energije po vrsti elektrarn v kWh 112
Grafikon 41: Proizvedene količine električne energije v MWh – Energetika Ljubljana d.o.o. 112
Grafikon 42: Porabljene količine zemeljskega plina v MOL v obdobju 2015–2020. 115
Grafikon 43: Emisije CO_2 po odjemalcih 120
Grafikon 44: Emisije CO_2 po energentih 120
Grafikon 45: Mediana dnevnih koncentracij črnega ogljika iz gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL glede na vremenske tipe v obdobju 2019-2020 177
Grafikon 46: Povprečna mesečna energija globalnega sončnega obsevanja na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 2000-2016 206

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: Raba energije v državnih stavbah v MOL
PRILOGA 2: Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)
PRILOGA 3: Seznam upravnikov večstanovanjskih stavb v MOL, ki upravljajo s tremi ali več stavbami
PRILOGA 4: SWOT LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET
PRILOGA 5: SWOT ELEKTRO LJUBLJANA
PRILOGA 6: SWOT ENERGETIKA LJUBLJANA

KRATICE IN OKRAJŠAVE

a	leto (annual)
AC	izmenični tok
AJPES	Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve
AN	akcijski načrt
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BAT	best available technology
BREF	Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnik
BTC	blagovno trgovinski center
CCS	Combined Charging System
CČN	centralna čistilna naprava
CDD	Cooling Degree Day
CH_4	metan
CHAdeMO	CHArge de MOve (rapid-charging DC standard)
CKT	Centralno kopališče Tivoli
CM SAF	Satellite Application Facility on Climate Monitoring
CNG	compressed natural gas
CO	ogljikov oksid
CO_2	ogljikov dioksid
COPERT	Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport
CPS	celostna prometna strategija
CTN	celovite prostorske naložbe
CxHy	ogljikovodiki
DC	enosmerni tok
DCV	distribucijski center vodenja
DEEO	distribucijsko elektroenergetsko omrežje
DN	notranji premer pocinkane cevi
DNA	deoksiribonukleinska kislina
DO	daljinsko ogrevanje
DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
DS	distribucijski sistem
DSEPS	Dolgoročna strategija energetske prenove stavb
DV	daljnovod
EBITDA	earnings before interest, tax, depreciation and amortization
EE	električna energija
EEA	European Environment Agency
EGP	Evropski gospodarski prostor
EGP	Environmental Governmace Programme
EGS	Evropska gospodarska skupnost
EKK	elektro kabelska kanalizacija
ELKO	ekstra lahko kurilno olje
EMEP	Program monitoringa zunanjega zraka
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
EOL	Energetska obnova Ljubljane
ES	Evropska skupnost

EŠD	evidenčna številka dediščine
EU	Evropska unija
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUP	enota urejanja prostora
EURO	European emission standards
EUROSTAT	statistična služba Evropske unije
EV	električna vozila
EVIDIM	evidenca dimnikarskih storitev
eVRD	varstveni režimi kulturne dediščine
EZ-1	Energetski zakon
GDPR	General Data Protection Regulation
GERK	grafična enota rabe kmetijskega gospodarstva
GIS	geografski informacijski sistem
GJS	gospodarske javne službe
GTP	glavna transformatorska postaja
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
GVŽ	glava velike živine
GWh	gigavatna ura
GZ	Gradbeni zakon
HE	hidroelektrarna
HOS	hlapne organske spojine
IEC	International Electrotechnical Commission
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	International Organization for Standardization
ITI	integrated territorial investment
JE	jedrska elektrarna
JHL	Javni holding Ljubljana
JP	javno podjetje
JPP	javni potniški promet
JZP	javno-zasebno partnerstvo
KB	kablovod
KPL	Komunalno podjetje Ljubljana
kVA	kilovoltamper
kW	kilovat
kWh	kilovatna ura
KZU	kmetijska zemljišča v uporabi
LCL	Logistični center Ljubljana
LED	light-emitting diode (svetleča dioda)
LEK	lokalni energetski koncept
LiDAR	Light Detection And Ranging
LNG	Liquefied natural gas
LPP	Ljubljanski potniški promet
LPT	Ljubljanska parkirišča in tržnice
LST	Land Surface Temperature
LULUCF	Land use Land use change and forestry
LUR	Ljubljanska urbana regija

MGRT	Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo
MHE	mala hidroelektrarna
MJ	megajoule
MK	Ministrstvo za kulturo
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
MOL	Mestna občina Ljubljana
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MRP	merilno regulacijska postaja
MU	mestna uprava
MVA	megavoltamper
MW	megavat
MWh	megavatna ura
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
NEP	Nacionalna energetska pot
NGP	Nacionalni gozdni program
nmHOS	nemetanske hlapne organske spojine
NN	nizka napetost
NNO	nizko napetostno omrežje
NO_x	dušikovi oksidi
OdlUS	odločba Ustavnega sodišča
OEIO	Objekt za energijsko izrabo odpadkov
OJS	ožji javni sektor
OP	operativni program
OPN	občinski prostorski načrt
OPP	območje prijaznega prometa
OPP	Organizacija za plačljivi promet
OPPN	občinski podrobni prostorski načrt
OSM	OpenStreetMap
OŠ	osnovna šola
OUP	Oddelek za urejanje prostora
OVE	obnovljivi viri energije
OVO	Oddelek za varstvo okolja
P+R	Park and Ride
PCL	Potniški center Ljubljana
PE	populacijska enota
PJ	petadžul
PLDP	povprečni letni dnevni promet
PM_{10}	delci s premerom manjšim od 10 µm
PP	prometna politika
PPE-TOL	plinsko-parna enota Toplarne Ljubljana
PURES	Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
PV GIS	Photovoltaic Geographical Information System
PVC	polivinilklorid
PVT	fotonapetostni toplotni sprejemnik
RCERO	Regijski center za ravnanje z odpadki

RCP 4.5	Representative Concentration Pathway 4.5 (zmerno optimističen podnebni scenarij s sevalnim prispevkom 4,5 W/m2)
REDOS	Razvoj elektrodistribucijskega omrežja
REN	register nepremičnin
RN	razvojni načrt
RNO	Register nastanitvenih obratov
RP	razdelilna postaja
RRI	Responsible Research and Innovation
RS	Republika Slovenija
RTP	razdelilna transformatorska postaja
SAC	Special Area of Conservation
SAT	Static Air Temperature
SD	strateški del
SEAP	Sustainable Energy Action Plan
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
SKD	Standardna klasifikacija dejavnosti
SKS	samonosilni kabelski snopi
SMS	Short Message Service
SN	srednja napetost
sNEH	skoraj nič-energijske hiše
SODO	Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo
SON	sistemsko obratovalno navodilo
SO_x	žveplovi oksidi
SPA	Special Protection Area
SPF	faktor sezonske učinkovitosti
SPTE	soproizvodnja toplote in elektrike
SRS	Strategija razvoja Slovenije
STC	standardni testni pogoji
STV	sanitarna topla voda
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
SWEIS	Slovenian Wood Energy Information System
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
TČ	toplotna črpalka
TE	toplota
TE-TOL	Termoelektrarna Toplarna Ljubljana
TGP	toplogredni plini
TOŠ	Toplarna Šiška
TP	transformatorska postaja
TR	transformator
TRT	Thermal response test
TSG	Tehnična smernica za graditev
TUS	Trajnostna urbana strategija
TWh	teravatna ura
UNP	utekočinjen naftni plin
URE	učinkovita raba energije
ZJN	Zakon o javnem naročanju

ZMetD	Zakon o meteorološki dejavnosti
ZN	Združeni narodi
ZOEE	Zakon o oskrbi z električno energijo
ZOP	Zakon o oskrbi s plini
ZP	zemeljski plin
ZPNačrt	Zakon o prostorskem načrtovanju
ZSROVE	Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije
ZURE	Zakon o učinkoviti rabi energije
ZUreP	Zakon o urejanju prostora
ZVKDS/ZVKD	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
ZVO	Zakon o varstvu okolja

1 UVOD

1.1 Izhodišča

Skladno z 29. členom EZ-1 lokalna skupnost sprejme lokalni energetski koncept (v nadaljnjem besedilu: LEK) kot program ravnanja z energijo v lokalni skupnosti.

LEK je koncept razvoja lokalne skupnosti na področju oskrbe in rabe energije, ki vključuje ukrepe za učinkovito rabo energije ter način oskrbe z energijo iz obnovljivih virov, soproizvodnje, odvečne toplote in iz drugih virov.

Na podlagi LEK se načrtujejo prostorski in gospodarski razvoj lokalne skupnosti, razvoj lokalnih energetskih gospodarskih javnih služb, učinkovita raba energije in njeno varčevanje, uporaba obnovljivih virov energije ter izboljšanje kakovosti zraka na območju lokalne skupnosti.

LEK vključuje posebne cilje in ukrepe za prihranek energije in za povečanje energetske učinkovitosti stavb v lasti lokalnih skupnosti in stanovanjskih skladov ter lokalne načrte za energetsko učinkovitost, ki upoštevajo dolgoročne strategije za spodbujanje naložb prenove stavb in možnost učinkovitega individualnega ogrevanja in hlajenja.

V LEK se opredelijo cilji in ukrepi za doseganje teh ciljev, ki morajo biti skladni s pravnimi akti, ki urejajo področje energetike [1] ter cilji na področju kakovosti zraka.

V letu 2020 sprejeti Nacionalni energetski in podnebni načrt (v nadaljnjem besedilu: NEPN) za obdobje do leta 2030 (s pogledom do 2040) določa cilje, politike in ukrepe na petih razsežnostih EU in te so: razogljičenje (emisije TGP in OVE), energetska učinkovitost, energetska varnost, notranji trg ter raziskave, inovacije in konkurenčnost. Navedenim področjem sledimo tudi znotraj LEK MOL.

LEK se sprejme na vsakih deset let oziroma tudi pogosteje, če se s strateškimi zakonodajnimi zahtevami na ravni države spremenijo cilji in ukrepi ali če se spremenijo podlage za urejanje prostora in razvoja v lokalni skupnosti.

Lokalna skupnost lahko na podlagi usmeritev iz LEK z upoštevanjem okoljskih kriterijev ter tehničnih karakteristik stavb, z odlokom predpiše prioritetno uporabo energentov za ogrevanje.

Organi lokalne skupnosti ter izvajalci energetskih dejavnosti na območju, ki ga pokriva LEK, so dolžni svoje razvojne dokumente ter delovanje uskladiti s cilji in ukrepi, predvidenimi v LEK.

Skladno z desetim odstavkom 29. člena EZ-1 LEK predstavlja obvezno strokovno podlago za pripravo prostorskih načrtov lokalnih skupnosti. Lokalna skupnost je dolžna svoje prostorske načrte usklajevati z LEK, ki velja na njihovem območju. V primeru neskladnosti med LEK in prostorskim načrtom, lokalna skupnost neskladnosti upošteva v postopku priprave oziroma sprememb in dopolnitev prostorskega načrta. Če lokalna skupnost v času sprejema LEK ne vodi postopka priprave oziroma sprememb in dopolnitev prostorskega načrta, začne ta postopek na podlagi ugotovljenih neskladnosti v LEK.

LEK MOL se pripravi za obdobje od 2022 do vključno 2030.

1.2 Ozadje projekta

[1] Zakonodajni predpisi, ki vplivajo na pripravo LEK-a so podani v poglavju Zakonodajne zahteve.

MOL ima izdelan in sprejet LEK MOL iz leta 2011. Občinska uprava se je v letu 2021 odločila, da pristopi k izdelavi novega LEK MOL, saj se izteka 10. letno obdobje veljavnosti LEK MOL.

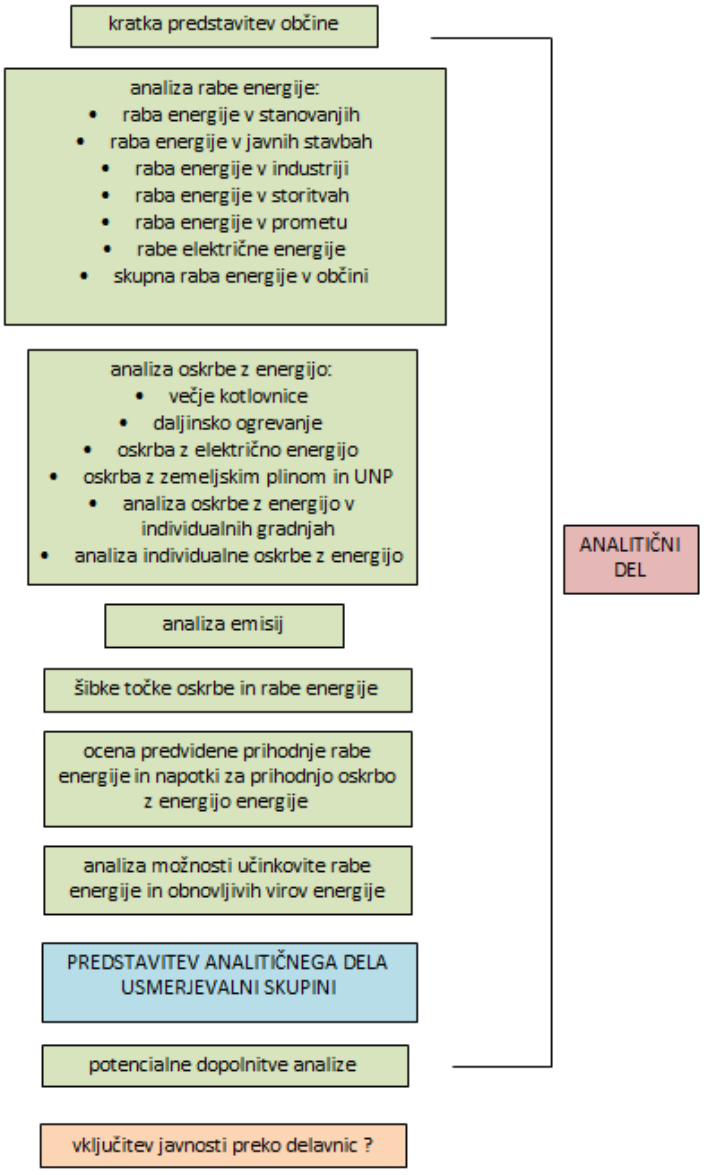
1.3 Metoda dela

LEK je pripravljen skladno z določili Pravilnika o metodologiji in obvezni vsebini LEK (Uradni list RS, št. 56/16) in Priročnikom za izdelavo LEK[2].

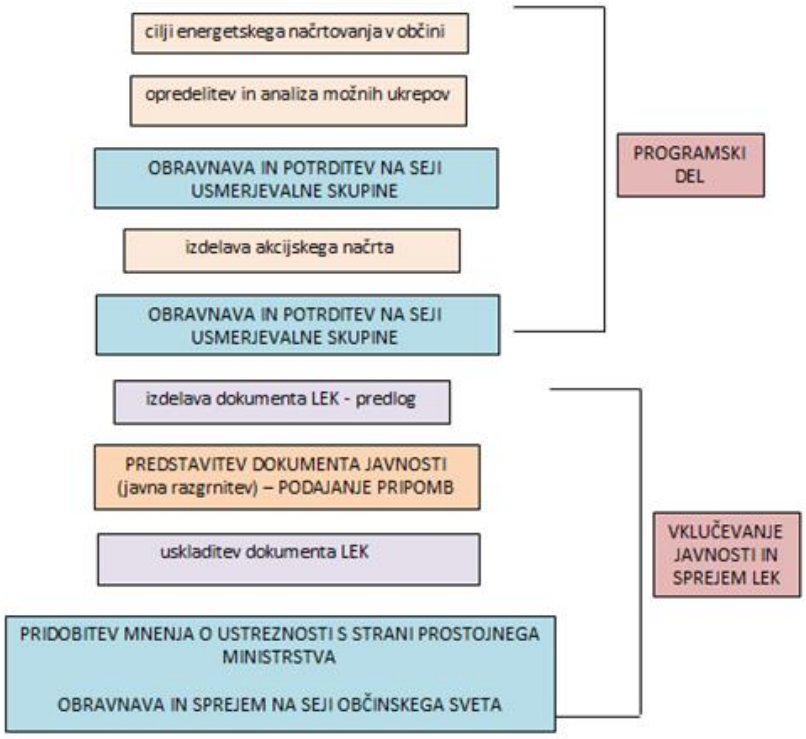
Vsebine LEK temeljijo tudi na pravnih in strateških podlagah, ki jih podajamo v naslednjem poglavju.

Postopke in metode dela LEK lahko delimo v tri ključne stebre, in sicer:

1. ANALITIČNI DEL,
2. PROGRAMSKI DEL,
3. VKLJUČEVANJE JAVNOSTI in SPREJEM LEK.



[2] Lokalna energetska agentura Spodnje Podravje, avgust 2016.



V sklopu priprave analitičnega dela se je izdelala analiza obstoječega stanja na področju energetske rabe in oskrbe z energijo, pregledale so se možnosti izrabe lokalnih obnovljivih virov energije, ki povečujejo zanesljivost oskrbe s toploto in električno energijo v občini ter potenciali učinkovite rabe energije.

Pri tem smo izhajali iz naslednjih podatkovnih virov:
- obstoječe študije, programski dokumenti na področju URE in OVE, ki smo jih pridobili s strani občine ali pa drugih pristojnih organov na regijski ali nacionalni ravni,
- podatki pristojnih inštitucij (Elektro Ljubljana d.d., SURS, MOP, MKGP, Eko sklad, j. s., MOL, itd.),
- energetsko knjigovodstvo za občinske javne stavbe,
- energetske izkaznice,
- anketiranje industrijskega, turističnega in storitvenega sektorja.

Pri pregledu dokumentov je bila pozornost usmerjena v evidentiranje obstoječega stanja, beleženje verodostojnosti podatkov ter oceno možnosti za spremembo le-teh.

Na osnovi analize, opredeljenih šibkih točk, zakonodajnih zahtev, predvidenih trendov in ocene možnosti na področju rabe in oskrbe so bili v Akcijskem načrtu (programski del) predlagani ukrepi z upoštevanjem čim večje učinkovitosti pri rabi energije, povečanja deleža OVE in izboljšanja kakovosti zraka. Pri pripravi načrta ukrepov oziroma akcijskega načrta smo pri načrtovanju sistemov oskrbe na področju toplote in električne energije izhajali iz prejetih razvojnih načrtov distributerjev ter Energetsko podnebnega atlasa Slovenije (Envirodual 2021).

V procesu vključevanja javnosti smo identificirali in povabili k sodelovanju ključne deležnike s področja prostorskega planiranja, varstva okolja, oskrbe z energijo (toplota in električna energija), gospodarstva, turizma, prometa, pametnih mest in skupnosti, digitalizacije, izobraževanja, raziskav in inovacij, ranljivih skupin, javnih organizacij, prebivalcev in občinske uprave.

Oblikovala se je projektna skupina priprave LEK MOL, ki je je bila potrjena s strani župana.

Naloge projektne skupine so bile, da vodi izdelovalca LEK skozi celotni proces izdelave, aktivno spremlja izdelavo LEK v vseh fazah, usmerja izdelovalca pri pripravi predlogov projektov za akcijski načrt, mu nudi

popolno podporo pri pridobivanju vseh potrebnih podatkov za izdelavo LEK, poda predloge za nove sestanke, se aktivno vključuje na sestanke v času izdelave LEK. Njen cilj je kakovostno izdelan LEK MOL.

Na podlagi identificiranih ključnih deležnikov se je oblikovala tudi razširjena skupina, kateri se je posredoval LEK v podrobnejši pregled in je imela možnost podajanja pripomb in predlogov. Pripombe in predloge se je lahko podalo pisno na elektronski naslov izdelovalca LEK MOL.

1.4 Zakonodajna izhodišča za pripravo LEK

- **Nacionalni energetsko podnebni načrt**

Vlada Republike Slovenije je na podlagi Uredbe (EU) 2018/1999, februarja 2020, sprejela celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN). NEPN je strateški dokument o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov in določa do leta 2030 (s pogledom do leta 2040) cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije, ki so razogljičenje, energetska učinkovitost, energetska varnost, notranji trg energije ter raziskave, inovacije in konkurenčnost.

V sklopu NEPN so se opredelili ključni cilji:

- prispevati k doseganju neto ničelnih emisij TGP na ravni EU do leta 2050, kar je izhodišče za načrtovanje ciljev, politik in potrebnih ukrepov do leta 2030,
- učinkovito umeščanje v prostor za pospešeno uporabo OVE,
- bolj zmanjšati emisije TGP do leta 2030, kot Sloveniji to določa Uredba o delitvi bremen, tj. vsaj za 20 % glede na leto 2005, z doseganjem sektorskih ciljev:
  a) promet: + 12 %,
  b) široka raba: – 76 %,
  c) kmetijstvo: – 1 %,
  d) ravnanje z odpadki: – 65 %,
  e) industrija*: – 43 %,
  f) energetika*: – 34 %,

  **samo del sektorja, ki ni vključen v sistem trgovanja z emisijami*
- zmanjšati emisije TGP v stavbah za vsaj 70 % do leta 2030 glede na leto 2005,
- zagotoviti, da v sektorjih raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo (angl. Land Use Land Use Change and Forestry – LULUCF) do leta 2030 ne bodo proizvedene neto emisije (po uporabi obračunskih pravil), tj. da emisije v sektorju LULUCF ne bodo presegle ponorov,
- na področju prilagajanja zmanjšati izpostavljenost vplivom podnebnih sprememb, občutljivost in ranljivost Slovenije zanje ter povečevati odpornost in prilagoditvene sposobnosti družbe,
- doseči vsaj 27 % delež OVE v končni rabi energije do leta 2030 in doseči vsaj 2/3 rabe energije v stavbah iz OVE (delež rabe OVE v končni rabi energentov brez električne energije in daljinske toplote), prepoved prodaje in vgradnje novih kotlov na kurilno olje po letu 2022, vsaj 30-odstotni delež OVE (vključno z odvečno toploto) v industriji, 1 % letno povečanje deleža OVE in odvečne toplote ter hladu v sistemih daljinskega ogrevanja in hlajenja, vsaj 43-odstotni delež OVE pri proizvodnji električne energije, vsaj 41-odstotni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju, vsaj 21-odstotni delež OVE v prometu,
- razogljičenje proizvodnje električne energije – postopno opuščanje rabe premoga: vsaj za – 30 % do leta 2030 in odločitev o opustitvi rabe premoga v Sloveniji po načelih pravičnega prehoda do leta 2021,
- postopno razogljičenje energijsko intenzivne industrije: zagotovitev finančnih spodbud za prestrukturiranje proizvodnih procesov z uvajanjem zelenih tehnologij, večja vlaganja v človeške vire in nova znanja, potrebna za prehod v podnebno nevtralno družbo in za zmanjšanje izvedbenega primanjkljaja.

- **Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 – ZOP)**

Zakon določa načela energetske politike, pravila delovanja trga z energijo, načine in oblike izvajanja gospodarskih javnih služb na področju energetike, načela in ukrepe za doseganje zanesljive oskrbe z energijo, za povečanje energetske učinkovitosti in varčevanja z energijo ter za večjo rabo energije iz obnovljivih virov, določa pogoje za obratovanje energetskih naprav, ureja pristojnosti, organizacijo in delovanje Agencije za energijo ter pristojnosti drugih organov, ki opravljajo naloge po tem zakonu. Namen zakona je zagotoviti

konkurenčno, varno, zanesljivo in dostopno oskrbo z energijo in energetskimi storitvami ob upoštevanju načel trajnostnega razvoja.

Določila glede potrebe po pripravi Lokalnih energetskih konceptov opredeljuje 29. člen zakona.

- **Zakon o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/20)**

Zakon določa ukrepe za spodbujanje energetske učinkovitosti, ukrepe za povečanje URE in ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Cilji zakona so zlasti učinkovita raba energije in zmanjšanje rabe energije, povečanje energetske učinkovitosti, zanesljiva oskrba z energijo in učinkovita pretvorba energije. Zakon si prizadeva za prehod v podnebno nevtralno družbo z uporabo nizkoogljičnih energetskih tehnologij, zagotavljanja energetskih storitev ter kakovost notranjega okolja v stavbah. Zakon o učinkoviti rabi energije ozavešča končne odjemalce o koristih večje energetske učinkovitosti, porabi energentov in energetski učinkovitosti njihovih objektov in zagotavlja varstvo potrošnikov kot končnih odjemalcev energije.

- **Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21)**

Zakon ureja izvajanje politike države in občin na področju rabe obnovljivih virov energije, določa obvezujoči cilj glede deleža energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi v Republiki Sloveniji ter ukrepe za uresničevanje tega cilja in mehanizme financiranja, ureja potrdila o izvoru energije, samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov, uporabo energije iz obnovljivih virov in odvečne toplote v sektorju ogrevanja in hlajenja in sektorju prometa ter obveščanje in usposabljanje inštalaterjev.

- **Zakon o energetskih politikah (v pripravi)**

Zakon določa načela energetske politike, ukrepe upravljanja energetske politike, ureja pristojnosti, organizacijo in delovanje Agencije za energijo, ureja pristojnost energetske inšpekcije, pooblastila in pogoje za energetskega inšpektorja, opredeljuje energetsko infrastrukturo ter ureja nekatera druga skupna vprašanja na področju energetike.

- **Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 61/17, 199/21 – ZUreP-3 in 20/22 – odl. US)**

Zakon določa cilje, načela in pravila urejanja prostora, udeležence, ki delujejo na tem področju, vrste prostorskih aktov, njihovo vsebino in medsebojna razmerja, postopke za njihovo pripravo, sprejetje in izvedbo ter združen postopek načrtovanja in dovoljevanja. Določa tudi prostorske ukrepe, instrumente in ukrepe zemljiške politike ter ureja spremljanje stanja v prostoru, delovanje prostorskega informacijskega sistema in izdajanje potrdil s področja urejanja prostora. Namen urejanja prostora je doseganje trajnostnega prostorskega razvoja s celovito obravnavo, usklajevanjem in upravljanjem njegovih družbenih, okoljskih in ekonomskih vidikov.

Zakon opredeljuje, da lahko občina z občinskim podrobnim prostorskim načrtom (OPPN) spremeni v delu ali celotnem območju urejanja tudi namensko rabo prostora in prostorske izvedbene pogoje brez predhodne spremembe OPN, če je to v skladu s cilji prostorskega razvoja občine, pravnimi režimi in varstvenimi usmeritvami in gre med drugim za spremembo namenske rabe prostora za umestitev proizvodne naprave, ki pretvarja obnovljive vire energije v električno energijo, toploto za ogrevanje in hlajenje ali v pogonska, tekoča in plinasta bio-goriva, vključno z objekti in napravami energetske infrastrukture, ki so potrebne za povezavo proizvodne naprave z distribucijskim sistemom, ali napravami za shranjevanje energije. Za načrtovanje proizvodnih naprav na OVE je torej mogoče sprejeti OPPN, s katerim se lahko spremeni tudi namenska raba prostora, predhodno določena z OPN. Prednostno se pri umeščanju tovrstnih naprav v prostor uporabijo razvrednotena območja. Če se umestitev proizvodne naprave za izkoriščanje OVE načrtuje zunaj ureditvenih območij naselij, mora biti za OPPN kot obvezna strokovna podlaga izdelana krajinska zasnova.

- **Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20)**

Zakon ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem, določa temeljna načela in ukrepe varstva okolja, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, informacije o okolju, spremljanje stanja okolja ter za doseganje teh ciljev: spodbuja proizvodnjo in potrošnjo, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja, spodbuja razvoj in uporabo tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja ter plačuje onesnaževanje in raba naravnih virov. Cilji Zakona o varstvu okolja so ohranjanje in izboljšanje kakovosti okolja, trajnostna raba naravnih virov, preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja, večja

uporaba OVE, zmanjšanje rabe energije ter povečevanje snovne učinkovitosti proizvodnje in potrošnje, nadomeščanje in opuščanje uporabe nevarnih stvari ter odpravljanje posledic obremenjevanja okolja.

- **Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju (Uradni list RS, št. 52/16, 116/20 in 158/20 – ZURE)**

Uredba določa obveznost vzpostavitve sistema upravljanja z energijo v stavbah oseb javnega sektorja, zavezance in minimalne vsebine tega sistema, s ciljem povečanja energetske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije v stavbah, ki jih uporabljajo osebe javnega sektorja ter spodbujanje priprave projektov za energetsko učinkovito prenovo in graditev stavb državnih organov, javnih zavodov, javnih skladov, javnih gospodarskih zavodov, javnih agencij in ustanov, katerih ustanovitelj je država.

- **Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 46/19)**

Uredba določa za male kurilne naprave: gorivo, ki se sme uporabljati v kurilnih napravah, vrednotenje emisij snovi v dimnih plinih, mejne vrednosti emisij snovi iz kurilnih naprav in ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisij snovi v zrak. Določbe te uredbe se uporabljajo za izvajanje obratovalnega monitoringa in drugih ukrepov za kurilne naprave z vhodno toplotno močjo, manjšo od 1 MW, ne glede na to, ali je uporabljeno gorivo trdno, tekoče ali plinasto, in ne glede na to, ali gre za pripravo tople vode, pare ali vročega olja, posredno sušenje ali druge postopke obdelave predmetov ali materiala.

- **Pravilnik o metodologiji in obvezni vsebini LEK (Uradni list RS, št. 56/16)**

Pravilnik določa metodologijo priprave in obvezno vsebino LEK ter poročanje o izvajanju dejavnosti, ki izhajajo iz LEK.

- **Pravilnik o finančnih spodbudah za energetsko učinkovitost, daljinsko ogrevanje in rabo obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 52/16, 59/16 – popr. in 158/20 – ZURE**)

Pravilnik določa vrste finančnih spodbud za energetsko učinkovitost, daljinsko ogrevanje in rabo OVE, pogoje in merila za njihovo dodelitev, upravičence do finančnih spodbud, poročanje in vodenje financ. Te spodbude dodeljujeta ministrstvo (pristojno za energijo) in Eko sklad. Po tem Pravilniku se te spodbude dodeljujejo z javnim razpisom ob upoštevanju meril, kot so: količine prihranjene energije, količine proizvedene energije iz OVE, količine izpustov TPG in stroškovne učinkovitosti.

- **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)**

Pravilnik določa tehnične zahteve, ki morajo biti izpolnjene za URE v stavbah na področju toplotne zaščite, prezračevanja, ogrevanja, hlajenja ali njihove kombinacije, priprave tople vode in razsvetljave v stavbah, zagotavljanja lastnih OVE za delovanje sistemov v stavbi ter metodologijo za izračun energijskih lastnosti stavbe (velja za vse stavbe razen za stavbe za promet in izvajanje elektronskih komunikacij, rezervoarje, silose, skladišča, nestanovanjske kmetijske stavbe, stavbe za opravljanje verskih obredov, pokopališke stavbe, nadstrešnice, javne sanitarije, zaklonišča ter določene industrijske stavbe). Ta Pravilnik se uporablja pri gradnji novih stavb, rekonstrukciji stavbe oziroma njenega posameznega dela, kjer se posega v najmanj 25 % površine toplotnega ovoja, če je to tehnično izvedljivo ter pri rekonstrukciji stavb, kjer se zamenjujejo ali vgrajujejo novi sistemi v stavbi in pri vzdrževalnih delih na sistemih, podsistemih in njihovih elementih.

- **Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 92/14, 47/19 in 158/20 – ZURE)**

Pravilnik določa podrobnejšo vsebino in obliko energetske izkaznice stavbe, metodologijo za izdelavo in izdajo energetske izkaznice ter vsebino podatkov, način vodenja registra energetskih izkaznic in način prijave izdane energetske izkaznice za vpis v register. Prav tako Pravilnik določa vrste stavb, za katere velja obveznost izdaje in namestitve energetske izkaznice na vidno mesto, podrobnejšo obliko, vsebino, metodologijo, vrsto energetske izkaznice in roke za nadzor nad izdanimi energetskimi izkaznicami.

- **Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij (Uradni list RS, št. 99/07, 61/17 – ZUreP-2 in 199/21 – ZUreP-3)**

Pravilnik določa podrobnejšo vsebino, obliko in način priprave občinskega prostorskega načrta ter pogoje za določitev območij sanacij razpršene gradnje, območij za razvoj in širitev naselij, urbanistični načrt ter prehodne in končne določbe.

- **Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega podrobnega prostorskega načrta (Uradni list RS, št. 99/07, 61/17 – ZUreP-2 in 199/21 – ZUreP-3)**

Pravilnik določa podrobnejšo vsebino, obliko in način priprave občinskega podrobnega prostorskega načrta (OPPN), ki je dokument, ki se izdela za prostorske ureditve na območjih:

- sanacije razpršene gradnje, in sicer za območje razpršene gradnje, ki se vključi:
  - v območje naselij,
  - za območje razpršene gradnje, ki se opredeli kot območje novega naselja,
  - za območje razpršene gradnje, ki se opredeli kot posebno zaključeno območje.
- celovite oziroma delne prenove naselja,
- razvoja naselja kot širitev na nove površine,
- pomembnejše gospodarske javne infrastrukture,
- prostorskih ureditev lokalnega pomena zaradi sanacije posledic naravnih in drugih nesreč,
- izkoriščanja mineralnih surovin in rud ter njihove sanacije in
- kjer se zaradi obsega ali vplivov predvidenih ureditev na okolje zahteva celovit pristop in
- večjih območij v naselju, ki so namenjena zgoščanju pozidave.

- **Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050 (DSEPS 2050)**

Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050 (DSEPS 2050) opredeljuje pristope in politike k razogljičenju nacionalnega stavbnega fonda do leta 2050 ter opredeljuje ukrepe, ki podpirajo krovna cilja na področju stavb, zapisana v NEPN. Strategija tako opredeljuje in nadgrajuje obstoječe in nove ukrepe, s katerimi bodo ti cilji doseženi. DSEPS 2050 se mora izvajati v skladu z zavezo Evropske unije po načelu "energetska učinkovitost na prvem mestu", ki je vodilno načelo politike pri oblikovanju energetske politike in daje prednost naložbam v vire učinkovitosti na strani odjemalcev (vključno z energetsko učinkovitostjo in odzivom na končno rabo), kadar bi ti stali manj ali pa bi prinesli večjo vrednost kakor naložbe v energetsko infrastrukturo, goriva in samo oskrbo. Vizija, ki jo opredeljuje DSEPS 2050 in jo vsebuje tudi NEPN, je znatno izboljšanje energetske učinkovitosti in zmanjševanje emisij TPG pri povečevanju uporabe OVE v stavbah.

- **Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (Uradni list RS, št. 119/21)**

Podnebna strategija postavlja drugim sektorjem in njihovim sektorskim politikam cilj doseganja skupnih neto ničelnih emisij do leta 2050. Postavlja tudi strateške sektorske cilje za leti 2040 in 2050, ki jih morajo posamezni sektorji dosledno upoštevati ter vgraditi v svoje sektorske dokumente in načrte.

- **Strategija razvoja Slovenije 2030**

V skladu s SRS 2030 (krovni razvojni dokument države), je osrednji cilj Slovenije do leta 2030 zagotoviti kakovostno življenje za vse, kar je mogoče uresničiti z uravnoteženim gospodarskim, družbenim in okoljskim razvojem, ki upošteva omejitve in zmožnosti planeta ter ustvarja ustrezne pogoje in priložnosti za zdajšnje in prihodnje rodove. Prednostni usmeritvi Slovenije do leta 2030 bosta prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo in trajnostno upravljanje virov.

- **Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13)**

Uredba določa varstvo narave pred škodljivim delovanjem svetlobnega onesnaževanja, varstvo bivalnih prostorov pred motečo osvetljenostjo zaradi razsvetljave nepokritih površin, varstvo ljudi pred bleščanjem, varstvo astronomskih opazovanj pred sijem neba in za zmanjšanje porabe električne energije virov svetlobe, ki povzročajo svetlobno onesnaževanje. Mejne vrednosti in ukrepi, določeni s to uredbo, se uporabljajo za emisijo svetlobe v okolje, stalno ali občasno nastajajočo zaradi obratovanja virov svetlobe, ki povzročajo svetlobno onesnaževanje.

- **Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18)**

Uredba v skladu z Direktivo 2008/50/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. maja 2008 o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo (UL L št. 152 z dne 11. 6. 2008, str. 1; v nadaljnjem besedilu: Direktiva 2008/50/ES) določa:

- standarde kakovosti zunanjega zraka, zlasti ciljne, mejne, opozorilne, kritične in alarmne vrednosti glede kakovosti zunanjega zraka, da bi se izognili škodljivim učinkom na zdravje ljudi in okolje, jih preprečili ali zmanjšali,
- način obveščanja javnosti ob preseganju opozorilne in alarmne vrednosti za določena onesnaževala in
- obveznost priprave načrtov za ohranjanje in izboljšanje kakovosti zunanjega zraka.

- **Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (Uradni list RS, št. 127/06)**

Zakon ureja namen in načela zasebnega vlaganja v javne projekte in/ali javnega sofinanciranja zasebnih projektov, ki so v javnem interesu, načine spodbujanja javno-zasebnega partnerstva in institucije, ki skrbijo za njegovo spodbujanje in razvoj, pogoje, postopek nastajanja in oblike ter način izvajanja javno-zasebnega partnerstva, posebnosti koncesij gradenj in storitev ter statusnega javno-zasebnega partnerstva, nadzor nad javno-zasebnim partnerstvom, preoblikovanje javnih podjetij, pravo, ki se uporabi za reševanje sporov iz razmerij javno-zasebnega partnerstva, ter pristojnost sodišč in arbitraž za odločanje o sporih iz teh razmerij.

- **Uredba o zelenem javnem naročanju (Uradni list RS, št. 51/17, 64/19 in 121/21)**

Uredba ureja zeleno javno naročanje. Zeleno javno naročanje je naročanje, pri katerem naročnik po predpisu, ki ureja javno naročanje, naroča blago, storitve ali gradnje, ki imajo v primerjavi z običajnim blagom, storitvami in gradnjami v celotni življenjski dobi manjši vpliv na okolje in zagotavljajo varčevanje z naravnimi viri, materiali in energijo ter imajo enake ali boljše funkcionalnosti. Namen uredbe je zmanjšati negativen vpliv na okolje z javnim naročanjem okoljsko manj obremenjujočega blaga, storitev in gradenj, izboljšati okoljske značilnosti obstoječe ponudbe in spodbujati razvoj okoljskih inovacij in krožno gospodarstvo ter dajati zgled zasebnemu sektorju in potrošnikom.

- **Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 48/18)**

Uredba določa sledeče:

- obveznosti zmanjšanja antropogenih emisij žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, nemetanskih hlapnih organskih spojin, amonijaka in drobnih delcev v zraku,
- obveznost sprejetja in izvajanja operativnega programa za nadzor nad onesnaževanjem zraka (v nadaljnjem besedilu: operativni program),
- monitoring emisij in vplivov onesnaževal iz prve alineje tega odstavka in drugih onesnaževal, ki je sestavni del te uredbe,
- poročanje o emisijah in vplivih onesnaževal iz prejšnje alineje.

Ta uredba se uporablja za emisije onesnaževal iz vseh virov na ozemlju Republike Slovenije, izključnih ekonomskih conah in conah nadzora nad onesnaževanjem. Namen te uredbe je doseganje ravni kakovosti zunanjega zraka, ki nimajo večjih negativnih vplivov na zdravje ljudi in okolje ter resno ne ogrožajo zdravja ljudi in okolja.

- **Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030 (Uradni list RS, št. 75/16 in 90/21)**

Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v RS za obdobje do leta 2030 (v nadaljnjem besedilu: Nacionalni program) je ključen strateški dokument države za uresničevanje Strategije razvoja prometa, sprejete 2015.

Republika Slovenija je pred leti začela s projektom vzpostavitve ustreznega sistema celovitega načrtovanja razvoja na področju prometa in prometne infrastrukture, kateri temelji na znotraj-sektorski in med-sektorsko usklajeni viziji ter presega sistem načrtovanja razvoja na področju prometa in prometne infrastrukture na podlagi omenjenih, delnih in nesistematičnih rešitev, ki so jih določali strateški dokumenti do tedaj.

Strategija razvoja prometa v Republiki Sloveniji je bila sprejeta 29. julija 2015 (sklep št. 37000-3/2015/8) in prvič celostno obravnava prometni sistem. S pripravo in sprejetjem Strategije je bila tako presežena dotedanja praksa nesistematičnega reševanja določenih podsistemov prometa. Poleg infrastrukture je na strateški ravni zajeto tudi celovito delovanje prometnega sistema. Na podlagi podrobnih analiz infrastrukture in delovanja sistema ter prepoznanih dejanskih problemov je v Strategiji načrtovanih 108 ukrepov.

- **Uredba o vzpostavitvi infrastrukture za alternativna goriva v prometu (Uradni list RS, št. 41/17, 121/21 – ZSROVE in 172/21 – ZOEE)**

Uredba določa alternativna goriva v prometu in način zagotavljanja infrastrukture zanje.

- **Nacionalni program varstva okolja (Uradni list RS, št. 83/99 in 41/04 – ZVO-1)**

Nacionalni program varstva okolja 2030 je izdelan z namenom, da se z njim zaradi doseganja okoljske vizije »Ohranjena narava in zdravo okolje v Sloveniji in izven nje omogočata kakovostno življenje sedanjim in prihodnjim generacijam« opredelijo usmeritve, cilji, naloge in ukrepi deležnikov varstva okolja.

- **Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017-2021**

Operativni program za izvajanje NGP za obdobje 2017–2021 (v nadaljnjem besedilu: OP NGP) predstavlja vez med temeljnim strateškim dokumentom in dokumenti, ki na nižjih ravneh tvorijo temelje za načrtovanje, izvajanje in spremljanje ukrepov gozdne politike. OP NGP ob upoštevanju ciljev in usmeritev NGP na krovni operativni ravni skozi shemo prioritet, ukrepov in nalog pregledno povezuje vsebine veljavnih operativnih dokumentov in programov in jih glede na potrebe nadgrajuje skozi shemo prioritet, ukrepov in nalog. Pristop skupaj z vsebino omogoča nosilcem gozdne politike usmerjanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi skladno s potrebami gozda, lastnika in družbe kot celote, pri čemer se lahko zagotavlja racionalno in učinkovito izkoriščanje razpoložljivih organizacijskih, kadrovskih in finančnih možnosti.

- **Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji**

Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji v slovenski pravni red prenaša evropska Direktivo 2014/94/EU.

Ključna cilja strategije sta:

- od leta 2025 dalje bo v Sloveniji omejena prva registracija osebnih vozil in lahkih tovornih vozil (kategorij M1, MG1 ter N1), ki imajo po deklaraciji proizvajalca skupni ogljični odtis večji od 100 g CO2 na km,
- po letu 2030 ne bo več dovoljena prva registracija avtomobilov z notranjim izgorevanjem na bencin ali dizel s skupnim ogljičnim odtisom avtomobila nad 50 g CO2 na km.

Tako zastavljeni cilj postavlja v ospredje vozila na električni pogon in hibridna vozila ter omogoča uporabo vozil na fosilna goriva, ki dosegajo visoke standarde in imajo bistveno manjši negativni vpliv na okolje kot vozila, ki so danes v uporabi.

- **Zakon o oskrbi s plini (Uradni list RS, št. 204/21)**

Zakon določa pravila delovanja trga z zemeljskim plinom, proizvodnje, prenosa, distribucije, shranjevanja in dobave zemeljskega plina, skupaj z določbami za varstvo odjemalcev, načine in oblike izvajanja gospodarskih javnih služb na področju prenosa in distribucije zemeljskega plina, načela in ukrepe za doseganje zanesljive oskrbe z zemeljskim plinom in druga vprašanja oskrbe z zemeljskim plinom.

Namen zakona je zagotoviti konkurenčno, varno, zanesljivo in dostopno oskrbo s plini ob upoštevanju načel trajnostnega razvoja in vzpostaviti celovite konkurenčne, prožne, pravične in pregledne trge s plini.

Določbe tega zakona se uporabljajo za vse vrste plinov, vključno z vodikom, če jih je tehnično mogoče varno prevzemati v sistem in jih prek njega prenašati. Določbe zakona se uporabljajo za podjetja plinskega gospodarstva in odjemalce na področju oskrbe s plinom iz povezanega prenosnega in distribucijskega sistema. Določbe tega zakona se ne uporabljajo v primeru oskrbe s plinom iz distribucijskega sistema, ki ni neposredno ali posredno, preko povezanega sistema, povezan s prenosnim sistemom plina v Republiki Sloveniji.

2 ENERGETSKA REVŠČINA

Energetska revščina je situacija, ko si gospodinjstvo ne more primerno ogrevati ali hladiti stanovanja in ne more pokriti drugih energetskih potreb, kot so topla voda, razsvetljava in podobno. Na pojav energetske revščine najbolj vplivajo prihodki ter cene in poraba energije. Težava je največja v enočlanskih gospodinjstvih, starejših od 65 let ter v enostarševskih gospodinjstvih (Focus, 2020a).

Tveganje energetske revščine predstavlja pogosto slaba izolacija in/ali neustrezni ogrevalni sistemi stavb zaradi blagih zim, pomanjkanje sistemov centralnega ogrevanja, visoke cene nepremičnin in najemnin, nizki prihodki, ki presegajo kriterije za brezplačno pomoč, prekarnost in sezonska narava številnih delovnih mest, zaščitenost stavb v mestnih jedrih kot kulturna dediščina, kar otežuje prenovo (Focus, 2020a).

Direktiva EU o energetski učinkovitosti in direktiva o stavbah zahtevata, da države članice v svojih nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih in dolgoročnih strategijah prenove opredelijo definicije, kazalnike in rešitve za odpravo energetske revščine. Vendar pa novo evropsko poročilo ugotavlja, da Slovenija v svojih nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih ni podala jasne opredelitve energetske revščine, kar je minimum, ki ga zahteva EU (Focus, 2020b). Edini kazalnik s področja energetske revščine za Slovenijo je »zamujanje s plačili za komunalne storitve zaradi finančnih težav« (Vlada RS, 2020). Tako NEPN na področju energetske revščine določa naslednje aktivnosti:

1. najpozneje do leta 2021 v področni zakonodaji opredeliti energetsko revščino in določiti obveznost periodičnega merjenja razsežnosti pojava energetske revščine (ocene števila energetsko revnih gospodinjstev v državi),
2. najpozneje do leta 2021 na podlagi opredelitve energetske revščine jasno določiti način merjenja energetske revščine in kazalnike za potrebe statističnega merjenja pojava, ki bodo omogočili merjenje energetske revščine in analiziranje pojava ter boljši vpogled v njegovo razsežnost in značilnosti,
3. najpozneje do leta 2021 določiti ciljni kazalnik za področje energetske revščine v prihodnje, s ciljem, da se energetska revščina kljub načrtovanim ukrepom na energetskem in podnebnem področju ne poveča,
4. od leta 2022 sproti spremljati, ali obstoječi splošni ukrepi socialne politike, splošni ukrepi stanovanjske politike in obstoječi ciljni ukrepi na področju energetske revščine zagotavljajo doseganje cilja,
5. do leta 2022 izdelati akcijski načrt za obvladovanje energetske revščine, izboljšati in povečati obseg ponudbe obstoječih instrumentov ter opredeliti dodatne ukrepe, ki se začnejo izvajati v primeru, če nastane večja vrzel med izmerjenim in ciljnim kazalnikom energetske revščine.

Eko sklad nudi več ukrepov za zmanjševanje energetske revščine, ki zmanjšujejo stroške za energijo in izboljšujejo kvaliteto bivanja. Ti so zajeti v program ZERO 500 in v dejavnosti zmanjševanja energetske revščine občanov (Eko sklad, 2021).

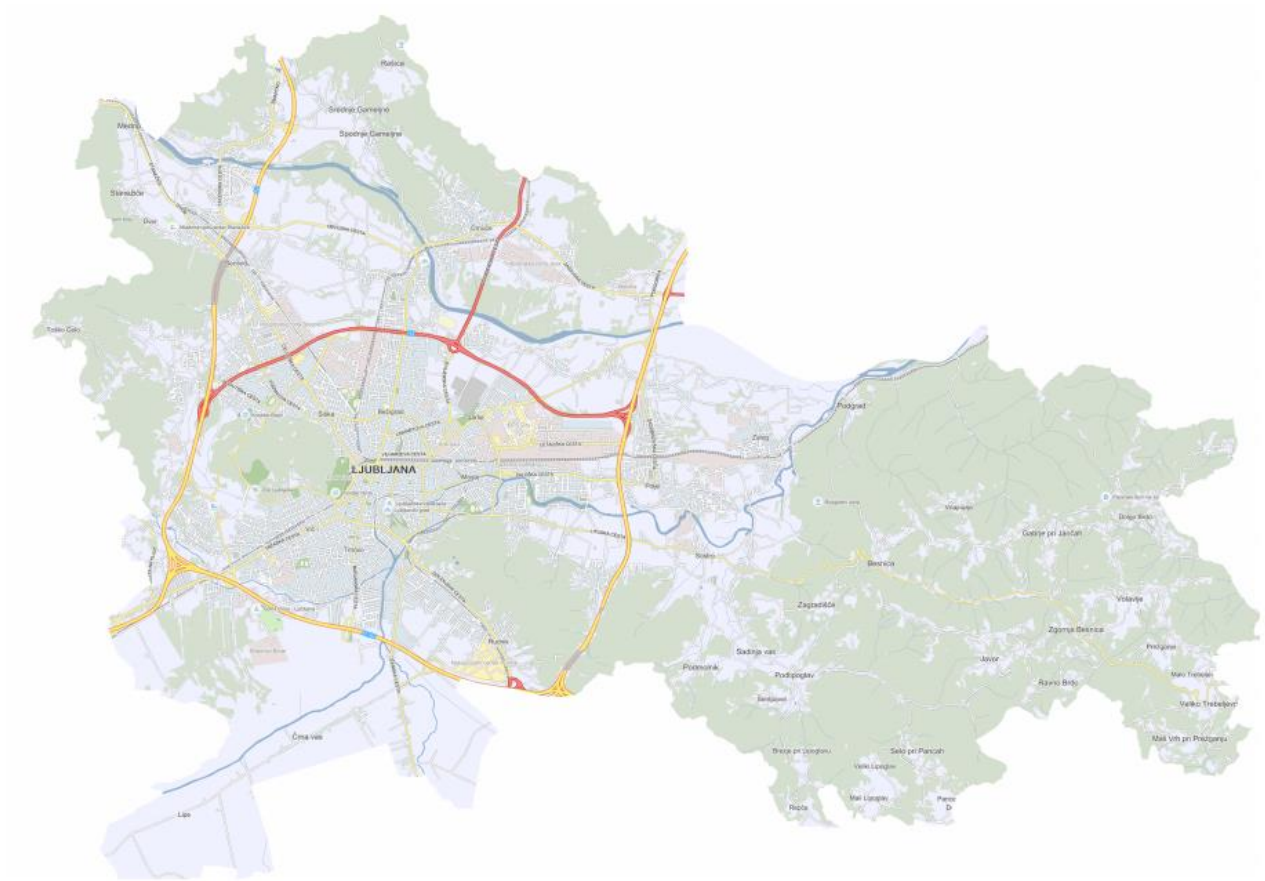
Program ZERO 500 je namenjen gospodinjstvom z nizkimi prihodki, ki se soočajo z energetsko revščino. Eko sklad dodeli upravičencem nepovratno finančno spodbudo v višini 100 % upravičenih stroškov investicije za izvedbo investicij v ukrepe učinkovite rabe energije. Nepovratna finančna spodbuda je lahko dodeljena za investicije v ukrepe toplotne izolacije strehe in/ali stropa; toplotne izolacije fasade; vgradnje energijsko učinkovitih oken in/ali vhodnih vrat; zamenjave sistema priprave tople vode z grelnikom vode s sprejemniki sončne energije; zamenjave neučinkovitega sistema priprave tople vode z grelnikom vode s toplotno črpalko; vgradnje lokalnega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka.

Dejavnost zmanjševanja energetske revščine občanov se izvaja v okviru mreže ENSVET. Namenjena je občanom, ki so prejemniki redne denarne socialne pomoči. Ob obisku na domu energetski svetovalec izvede ustrezne meritve in izračune, na podlagi katerih svetuje, kako zmanjšati rabo energije in vode in s tem stroške. Poleg nasveta svetovanci prejmejo tudi paket enostavnih naprav za zmanjšanje rabe energije in vode (varčne sijalke, podaljški za elektriko s stikalom za izklop, varčevalni nastavki za pipo in tuš, tesnila za okna itd.).

3 ZNAČILNOSTI OBČINE POMEMBNE Z VIDIKA ENERGETIKE

3.1 Splošne značilnosti

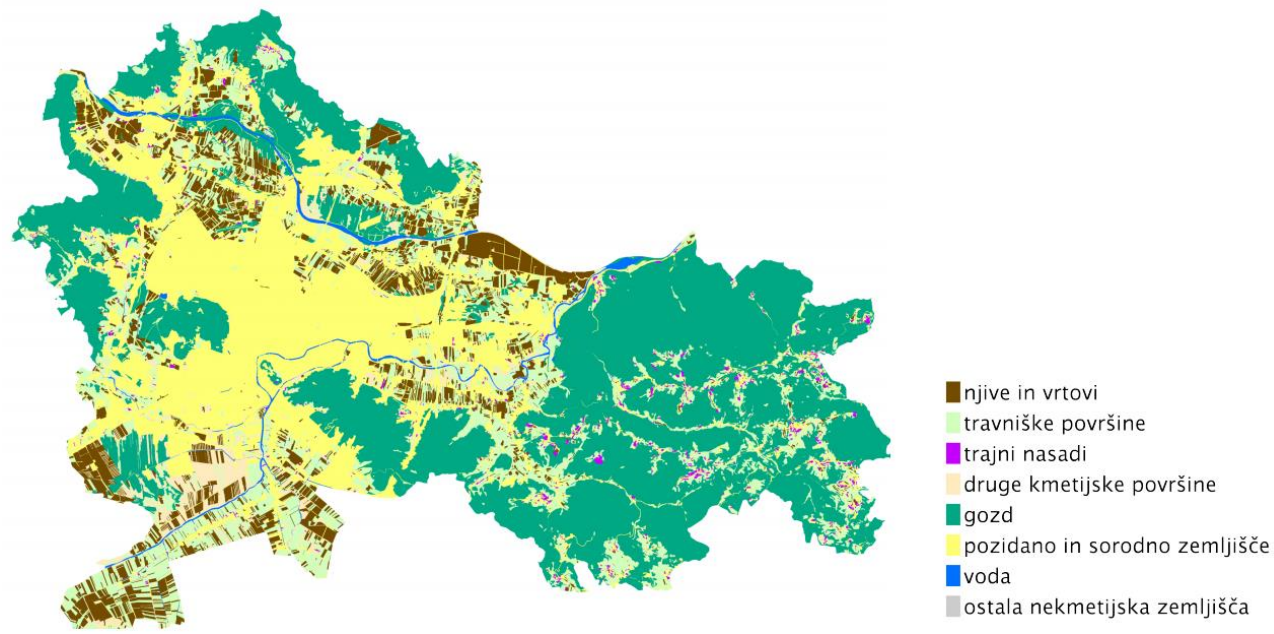
MOL (v nadaljnjem besedilu tudi občina) je del osrednjeslovenske statistične regije in meji na štirinajst občin: Brezovica, Dol pri Ljubljani, Domžale, Grosuplje, Ivančna Gorica, Litija, Mengeš, Ig, Škofljica, Vodice, Medvode, Trzin, Dobrova-Polhov Gradec in Šmartno pri Litiji. Občina meri 274 km^2, kar jo po velikosti uvršča na 11. mesto med slovenskimi občinami. Po gostoti naseljenosti[3] izstopa, saj je tu gostota prebivalstva 1.074,6 prebivalcev na kvadratni kilometer, medtem ko je slovensko povprečje 103 prebivalci na kvadratni kilometer.



Slika 1: Območje MOL
vir: GURS; kartografija: Monolit d.o.o.

V dejanski rabi tal[4] prevladuje gozd, ki pokriva 41,0 %, sledijo pozidane površine (25,0 %) in trajni travniki (13,4 %).

[3] SURS, Si-stat podatkovni portal, 1.7.2019
[4] MKGP, stanje na dan 31.03.2020, http://rkg.gov.si/GERK/



Slika 2: Dejanska raba tal v MOL
vir: MKGP; kartografija: Monolit d.o.o.

3.2 Prebivalstvo in poselitev

V prvi polovici leta 2020[5] (stanje na dan 1.1.) je bilo v MOL 295.504 prebivalcev – 143.866 moških in 151.638 žensk. Gostota naseljenosti je v prvi polovici leta 2020 znašala 1.074,6 prebivalcev na km^2. Naselij v občini je 38. Največ prebivalcev v občini je v naselju Ljubljana (v začetku leta 2020 286.745 prebivalcev), sledita naselji Črna vas (1.055) in Stanežiče (748).

Preglednica 1: Izbrani kazalniki o prebivalstvu v MOL v letu 2020 (stanje na 1.1.)

	MOL	Slovenija
povprečna starost (leta)	42,6	43,7
indeks staranja[6]	135,8	137,1
delež prebivalcev, starih 0-14 let (%)	14,4	15,1
delež prebivalcev, starih 15-24 let (%)	11,7	9,4
delež prebivalcev, starih 25-44 let (%)	28,2	26,5
delež prebivalcev, starih 45-64 let (%)	26,1	28,4
delež prebivalcev, starih 65 let ali več (%)	19,6	20,6
naravni prirast (leto 2019)*	285	-1.260
selitveni prirast (leto 2019)*	3.016	16.213
skupni prirast (leto 2019)*	2.531	14.953

* zadnji razpoložljiv podatek
vir: SURS, Si-stat podatkovni portal

Preglednica 2: Število prebivalcev po naseljih v MOL v začetku leta 2020

naselje	št. prebivalcev	delež
Besnica	239	0,08 %
Brezje pri Lipoglavu	98	0,03 %
Češnjica	130	0,04 %
Črna vas	1.055	0,36 %
Dolgo Brdo	61	0,02 %
Dvor	156	0,05 %
Gabrje pri Jančah	110	0,04 %
Janče	21	0,01 %
Javor	184	0,06 %

[5] SURS, Si-stat podatkovni portal

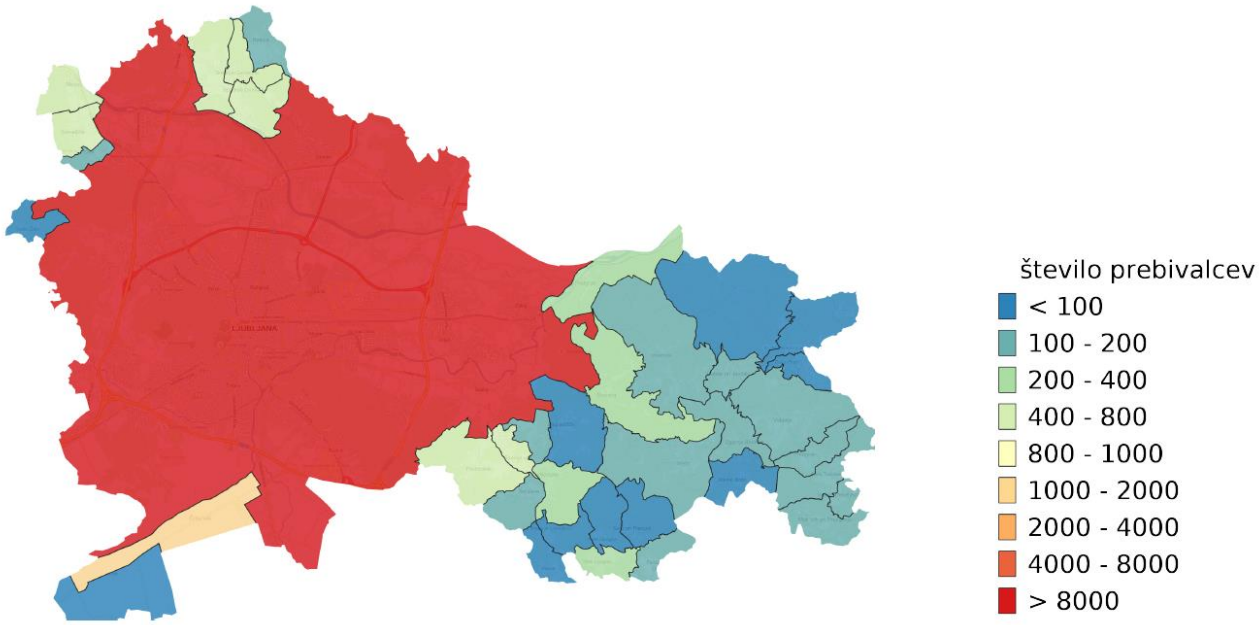
naselje	št. prebivalcev	delež
Lipe	85	0,03 %
Ljubljana	286.745	97,04 %
Mali Lipoglav	290	0,10 %
Mali Vrh pri Prežganju	108	0,04 %
Malo Trebeljevo	193	0,07 %
Medno	458	0,15 %
Pance	103	0,03 %
Podgrad	264	0,09 %
Podlipoglav	209	0,07 %
Podmolnik	513	0,17 %
Prežganje	147	0,05 %
Rašica	163	0,06 %
Ravno Brdo	62	0,02 %
Repče	68	0,02 %
Sadinja vas	470	0,16 %
Selo pri Pancah	37	0,01 %
Spodnje Gameljne	617	0,21 %
Srednje Gameljne	685	0,23 %
Staneže	748	0,25 %
Šentpavel	110	0,04 %
Toško Čelo	29	0,01 %
Tuji Grm	81	0,03 %
Veliki Lipoglav	50	0,02 %
Veliko Trebeljevo	109	0,04 %
Vnajnarje	116	0,04 %
Volavlje	196	0,07 %
Zagradišče	88	0,03 %
Zgornja Besnica	132	0,04 %
Zgornje Gameljne	574	0,19 %
MOL	**295.504**	**100,00 %**

*stanje na 1.1.2020
vir: SURS, Si-stat podatkovni portal

Preglednica 3: Število in velikost gospodinjstev v MOL v letu 2018

	število gospodinjstev	povprečna velikost gospodinjstva
MOL	124.998	2,2
Slovenija	824.618	2,5

*stanje na 1.1.2018
vir: Statistični urad RS, Si-stat podatkovni portal

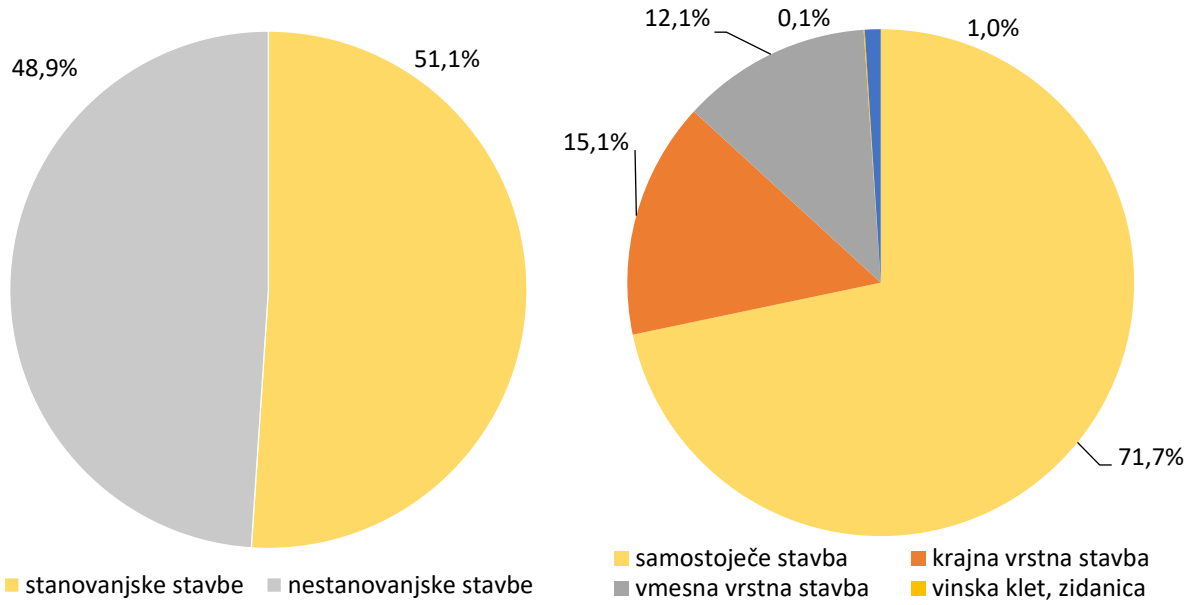


Slika 3: Število prebivalcev v MOL po naseljih v začetku leta 2020
vir: SURS, Si-stat podatkovni portal; kartografija: Monolit d.o.o.

Ključne ugotovitve:
- Velika večina (97,04 %) vseh prebivalcev MOL je skoncentrira v isto imenskem naselju Ljubljana, sledi mu naselje Črna vas (0,36 %). Najmanj prebivalcev je v naselju Janče (0,01 % - 21 prebivalec).
- V MOL je zaznan nižji indeks staranja, in sicer za 0,95 % glede na slovensko povprečje.

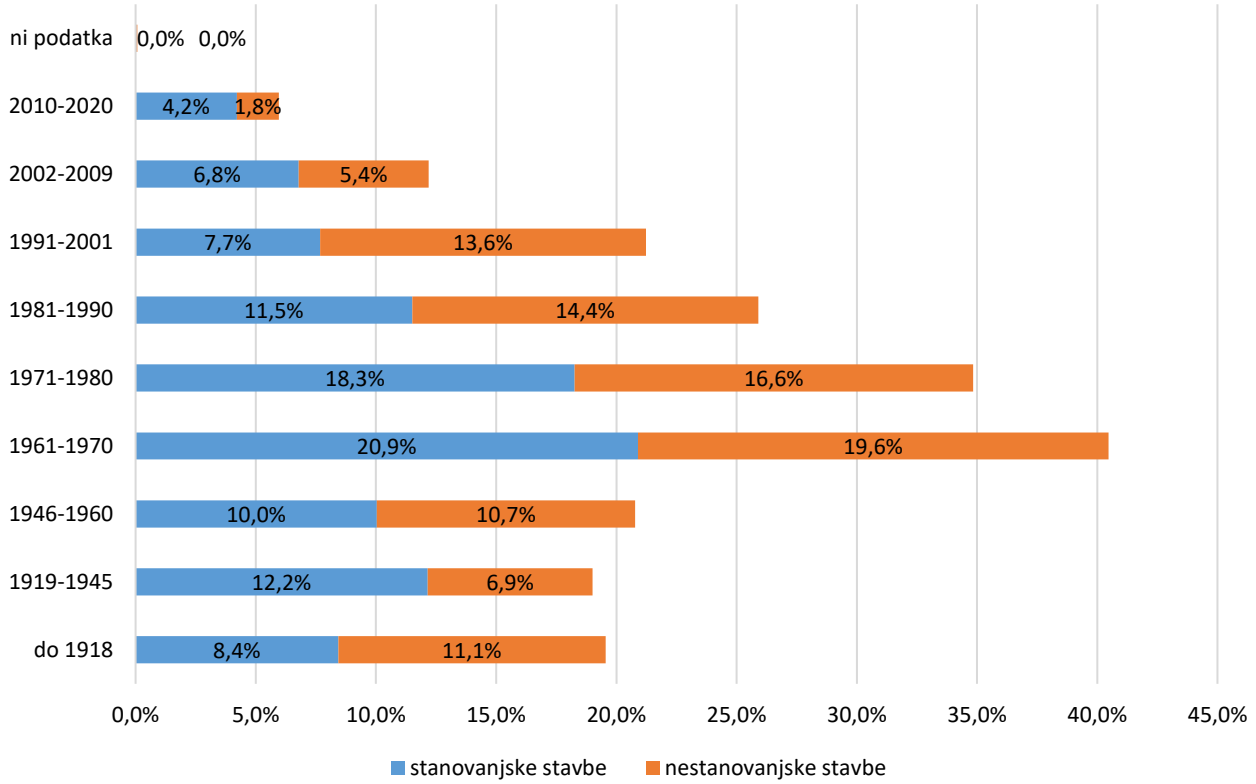
3.3 Stavbni fond

Po podatkih GURS - REN je bilo septembra 2020 v MOL 71.782 stavb, od tega 36.647 stanovanjskih stavb (51,1 %) in 35.135 nestanovanjskih stavb (48,9 %). Prevladujejo samostoječe stavbe (71,7 %).



Grafikon 1: Stavbe v MOL glede na dejansko rabo in tip stavbe
vir: GURS; Register nepremičnin, september 2020

V MOL je bilo največ stavb (20,2 %) zgrajenih v obdobju od 1961 do 1970 in najmanj (3,0 %) v obdobju od 2010 do 2020.



Grafikon 2: Stavbe po letu zgraditve v MOL (%)
vir: GURS; Register nepremičnin, september 2020

V nadaljevanju so podane **glavne značilnosti stanovanjske gradnje** za posamezna časovna obdobja:

- **Gradnja pred letom 1918:** Stavbe zgrajene pred letom 1918 imajo običajno zidove narejene iz polne opeke (debeline od 29 do 68 cm) ali naravnega kamna (debeline od 50 do 150 cm). Tla na terenu so sestavljena iz betonskega tlaka (z ali brez estriha) ali podložnega betona, nasutja in lesenega poda. Okna so lesena z enojno zasteklitvijo. Stropi nad neogrevano kletjo so narejeni iz opečnih obokov, nasutja, betonskega estriha in lesenega poda ali iz opečnih svodastih obokov z jeklenimi nosilci, betonskega estriha ter lesenega poda. Stropi proti neogrevanemu podstrešju so sestavljeni iz lesenih tramov, nasutja, betonskega estriha in slepega poda ali pa iz brun, nasutja ter nazadnje zaključeni z opečnimi tlakovci. Strehe so izdelane iz lesenega ostrešja, z ometom na opažu. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 8,4 %.

- **Gradnja do leta 1945:** Stavbe predvojnega obdobja (do leta 1945) so običajno solidno grajene, a slabo vzdrževane, še vedno s polnimi opečnimi zunanjimi zidovi, debeline od 29 do 68 cm. Pojavijo se prvi betonski stropi. Tla nad neogrevano kletjo so sestavljena iz betonske plošče, betonske estriha in lesenega poda. Strehe so neizolirane in narejene iz lesenega ostrešja, medtem ko so stropi proti neogrevanemu podstrešju izdelani iz lesenih tramov, betonskega estriha in slepega poda. Okna so lesena z enojno zasteklitvijo ali škatlaste izvedbe z dvema stekloma. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 12,2 %.

- **Gradnja do leta 1970:** Stavbe zgrajene v tem obdobju so bile zgrajene iz opečnatih zidov, ki so bili iz polne (debelina od 29 do 68 cm) ali votličave opeke (debelina 29 do 55 cm), betonskih blokov (debeline od 19 do 29 cm) ter žlindrino betonskih blokov (debeline od 25 do 29 cm). Tla na terenu so sestavljena iz podložnega betona, hidro in toplotne izolacije, estriha ter obloge. Stropi nad neogrevano kletjo sestojijo iz betonske plošče oziroma votličave polnilne tlačne plošče z ali brez toplotne izolacije, betonskega estriha in obloge. Nosilna konstrukcija stropov proti neogrevanemu podstrešju je iz lesenih tramov, nasutja, betonskega estriha in slepega poda, lahko pa je izdelana iz votličave polnilne tlačne plošče z izolacijo. Strešne konstrukcije so narejene iz lesenega ostrešja in opaža ter z ali brez toplotne izolacije. Okna so lesena z dvoslojno zasteklitvijo ali vezana z dvema stekloma. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 30,9 %.

- **Gradnja do leta 1980:** Stavbe, zgrajene do osemdesetih let, so slabše ali kvečjemu enako kvalitetno grajene kot stavbe, ki so bile zgrajene do leta 1945. Razlogi so bili predvsem v pomanjkanju in varčevanju z gradbenimi materiali. Stene so bile narejene iz votličave opeke (debeline od 19 do 29 cm), toplotne izolacije in z ali brez prezračevanega sloja, oziroma betona iz kamnitega agregata in celičnega betona. Stropi nad neogrevano kletjo so v sestavi iz betonske plošče, toplotne izolacije, betonskega estriha in lesenega poda. Za strop proti neogrevanemu podstrešju velja, da je sestavljen iz betonske plošče, z ali brez toplotne izolacije in betonskega estriha. Lahko pa tudi sestoji iz celičnega betona in toplotne izolacije. Streha je narejena iz lesene konstrukcije in je toplotno izolirana med škarniki. Okna so bila lesena z dvoslojno zasteklitvijo ali vezana z dvema stekloma. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 18,3 %.

- **Gradnja do leta 1990:** Prevladujoči material za gradnjo večnadstropnih objektov je beton, zasebne hiše pa so bile grajene stihijsko, predvsem iz opeke. Stene so narejene iz votličave opeke (debeline od 19 do 29 cm), toplotne izolacije in z ali brez prezračevanega sloja. Stropi nad neogrevano kletjo so sestavljeni iz betonske plošče, toplotne izolacije, betonskega estriha in poda. Stropi proti neogrevanemu podstrešju so v sestavi betonske plošče, ponovno z ali brez toplotne izolacije oziroma z ali brez penjenega peska in estriha. Lahko pa so tudi v izvedbi s celičnim betonom in toplotno izolacijo. Strehe so v sestavi iz lesenega ostrešja z nameščeno toplotno izolacijo med škarniki. Vgrajevala so se lesena okna z dvoslojno zasteklitvijo ali vezana okna z dvema stekloma. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 11,5 %.

- **Gradnja v devetdesetih letih (1991-2001):** V devetdesetih letih postane gradnja zelo raznolika, ob opečni zidavi se pojavi lahka montažna gradnja, predvsem pri enodružinskih hišah. Povečal se je delež opečnih stavb s toplotno izolacijo vseh konstrukcijskih sklopov, zato so stavbe v povprečju še kar dobro izolirane. Vgrajena okna so lesena, aluminijasta in PVC. Povsod prevladuje dvojna zasteklitev, do leta 2000 predvsem »termopan«, po tem pa se uveljavi energijsko učinkovita dvoslojna zasteklitev. Novejši objekti, zgrajeni po letu 1990, so bolje toplotno izolirani, zato je smiselno objekt dodatno toplotno izolirati le v primeru, ko so posamezni elementi konstrukcijskih sklopov poškodovani ali je predvidena njihova zamenjava. Dodatno je smiselno izolirati le poševno streho ali ploščo nad ogrevanim podstrešjem. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 7,7 %.

- **Novejša gradnja (2002-2009):** Stavbe je treba glede na Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2002 (Uradni list RS, št. 42/02, 110/02 – ZGO-1) graditi tako, da je vpliv toplotnih mostov na letno potrebo po toploti čim manjši, pri čemer se uporabijo vse znane tehnične in tehnološke možnosti. Okna, vrata, fiksne steklene površine in drugi montažni gradbeni elementi morajo biti vgrajeni tako, da zračna prepustnost prostora ali skupine prostorov, merjena po standardu SIST ISO 9972 pri podtlaku 50 Pa, ni večja kot dve izmenjavi na uro. Vse zastekljene površine razen tistih, ki so obrnjene na sever ali so zasenčene z naravno oziroma umetno oviro, morajo imeti vgrajeno zunanjo zaščito proti sončnemu sevanju. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 6,8 %.

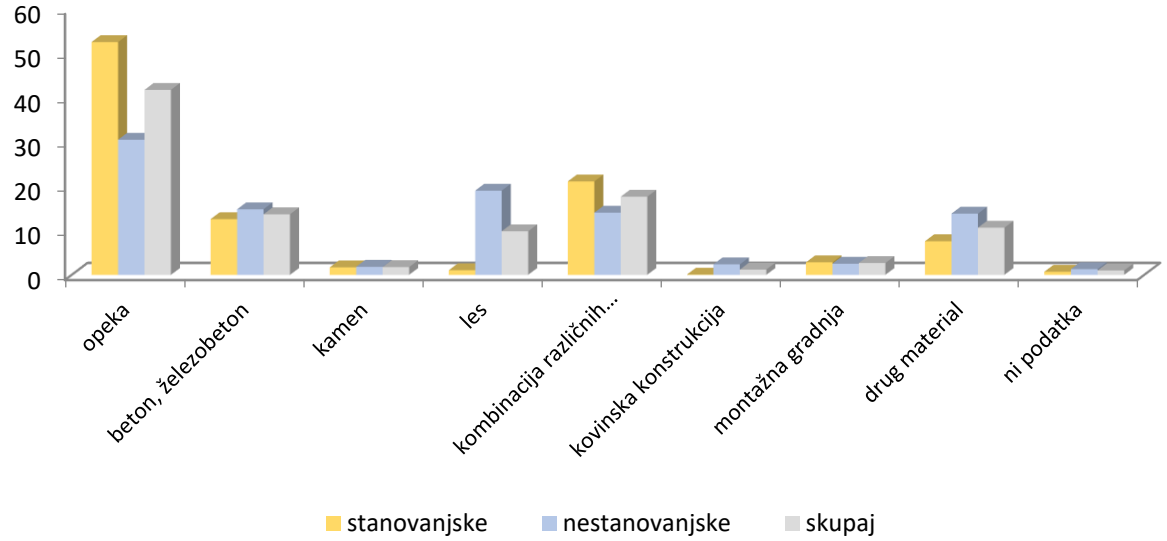
- **Gradnja energetsko učinkovitih stavb (od 2010 naprej):** Pri zagotavljanju učinkovite rabe energije v stavbah je treba glede na PURES 2010 upoštevati celotno življenjsko dobo stavbe, njeno namembnost, podnebne podatke, materiale konstrukcije in ovoja, lego in orientiranost, parametre notranjega okolja, vgrajene sisteme in naprave ter uporabo obnovljivih virov energije. Stavbo je treba zasnovati in graditi tako, da je energijsko ustrezno orientirana, da je razmerje med površino toplotnega ovoja stavbe in njeno kondicionirano prostornino z energijskega stališča ugodno, da so prostori v stavbi energijsko optimalno razporejeni, in da materiali in elementi konstrukcije ter celotna zunanja površina stavbe omogočajo učinkovito upravljanje z energijskimi tokovi. Takšnih stanovanjskih stavb je v občini 4,2 %.

Preglednica 4: Obdobja gradnje v %

obdobje gradnje	gradnja pred letom 1918	gradnja do leta 1945	gradnja do leta 1970	gradnja do leta 1980	gradnja do leta 1990	gradnja v devetdesetih letih (1991-2001)	novejša gradnja (2002-2009)	gradnja energetsko učinkovitih stavb (od 2010 naprej
delež [%]	8,4	12,2	30,9	18,3	11,5	7,7	6,8	4,2
površina [m^2]	794.158	921.920	2.727.826	2.079.427	1.356.823	607.473	1.102.278	402.857

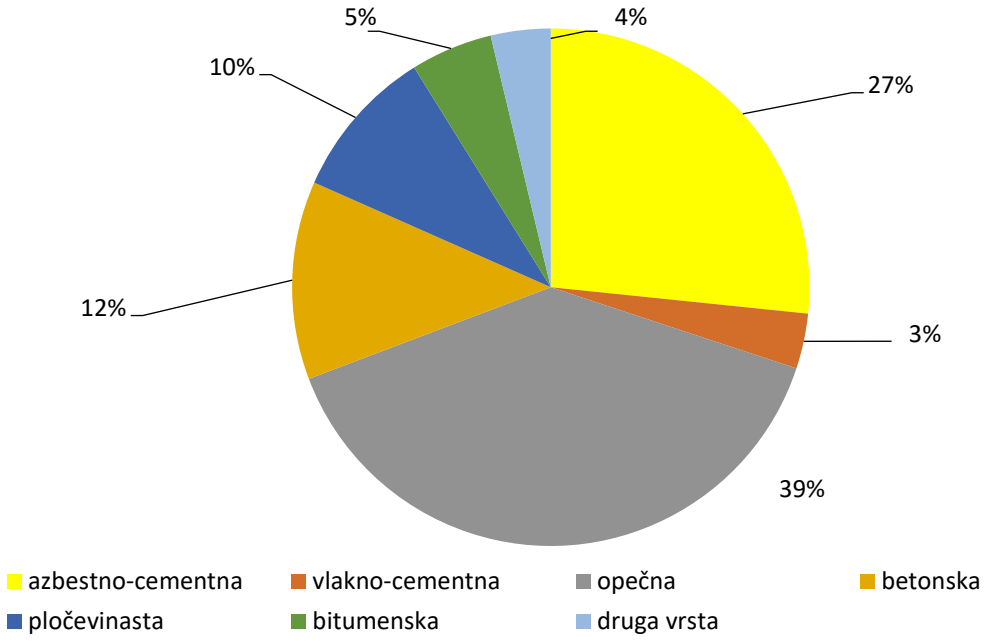
vir: GURS; Register nepremičnin, september 2020

Večina stanovanjskih stavb v občini je iz opeke (52,5 %) in kombinacije različnih materialov (21,1 %), sledi beton, železobeton (12,6 %). Pri nestanovanjskih stavbah prevladuje opeka (30,4 %).



Grafikon 3: Stavbe glede na material nosilne konstrukcije v MOL (%)
vir: GURS, Register nepremičnin, september 2020

Ker v REN ni podatka o vrsti strešne kritine na stavbah, navajamo edini drug razpoložljiv podatek, to pa je podatek o vrsti strešne kritine na **stavbah s stanovanji** iz Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002. Podatke iz leta 2002 navajamo zato, ker novejših podatkov ni na voljo. V Registrskem popisu 2011, ki je bil izveden v začetku leta 2011, ni podatkov o strešni kritini, saj je bil, namesto doslej običajnega terenskega popisovanja, popis prebivalstva izveden samo s povezovanjem številnih administrativnih in statističnih virov, med katerimi je tudi REN, ki pa, kot smo že predhodno navedli, tega podatka ne vsebuje. Po podatkih iz leta 2002 v občini na stavbah s stanovanji prevladuje opečna strešna kritina (39,2 %). Potrebno je opozoriti, da se podatki nanašajo samo na stanovanjske stavbe, saj popis ni zajemal nestanovanjskih stavb.

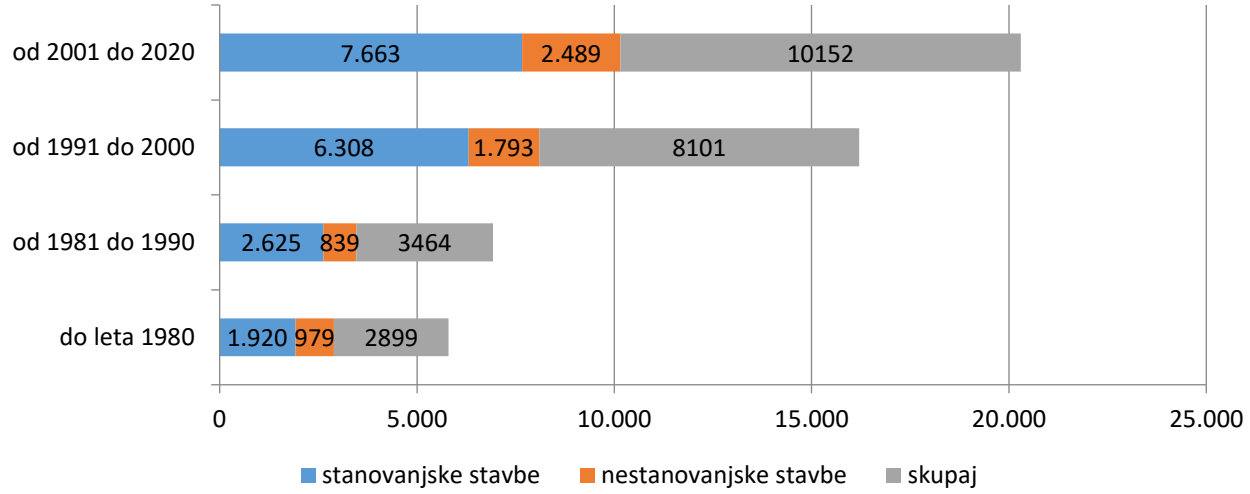


Grafikon 4: Stavbe s stanovanji glede na vrsto strešne kritine v MOL
vir: SURS, popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002

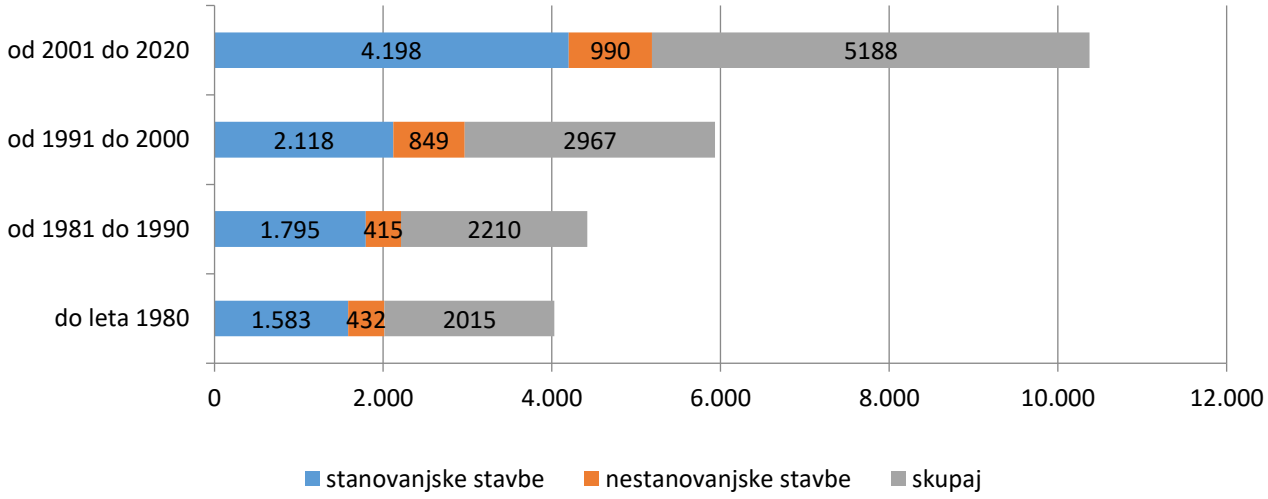
Glede na podatke REN, ki pa v tej vsebini ni najbolj ažuren (lastniki stavb na GURS večinoma ne sporočajo izboljšav, ki so jih izvedli na stavbah in se ti podatki večinoma nanašajo na leto 2007, ko je bil izveden popis nepremičnin), ima dobra tretjina vseh stavb (34,3 %) v občini prenovljeno streho. Pri prenovi streh

prevladujejo stanovanjske stavbe. Od vseh stanovanjskih stavb jih ima prenovljeno streho 50,5 %, od vseh nestanovanjskih stavb pa 17,4 %. Precej manj je stavb z obnovljeno fasado (izolacija). Takih je 17,2 % od vseh stavb v občini. Od vseh stanovanjskih stavb jih ima prenovljeno fasado 26,5 %, od nestanovanjskih stavb pa 7,6 %.

Večina prenov streh in fasad se je zgodila v obdobju zadnjih dvajsetih let. V 15,4 % delov stavb[6] so bila zamenjana okna (skupaj je v občini 285.827 delov stavb). Okna so bila zamenjana v 21,1 % delov stanovanjskih stavb. Prevladujejo zamenjave oken v obdobju med letoma 2001 in 2020.



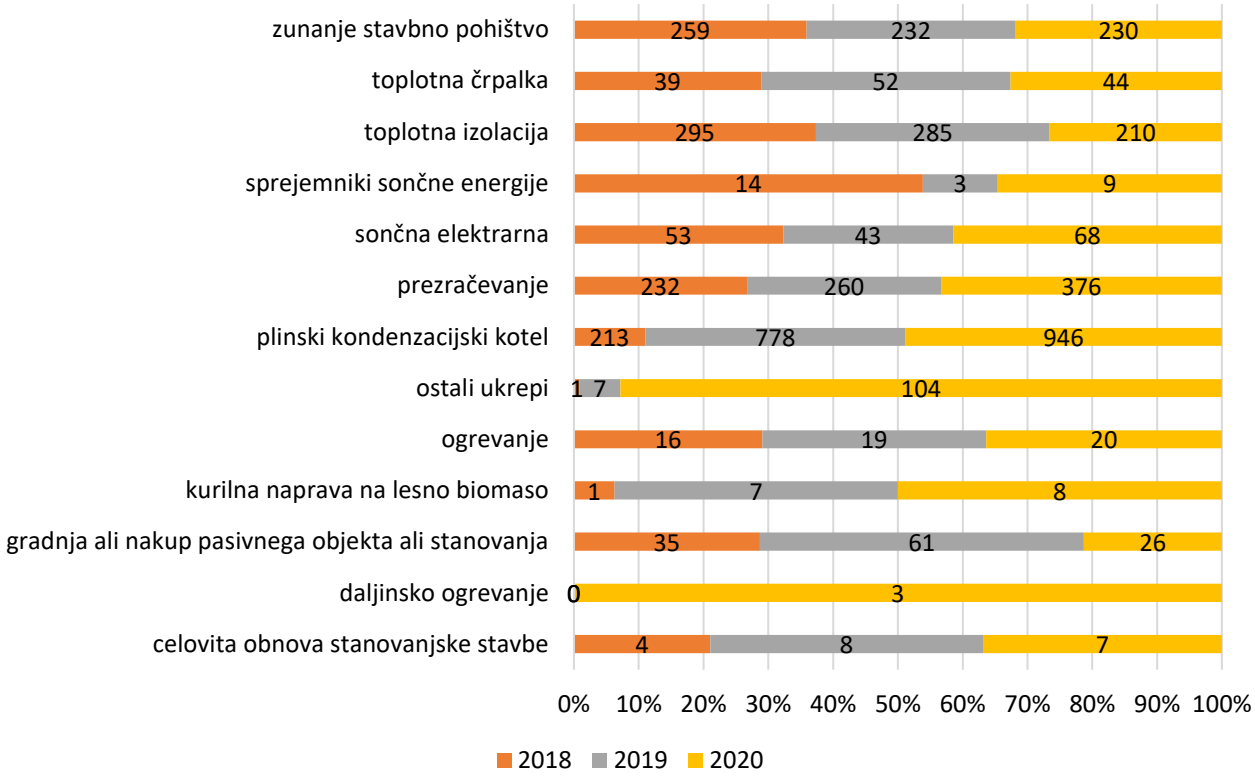
Grafikon 5: Stavbe po letu obnove strehe v MOL (število)
vir: GURS, Register nepremičnin, september 2020



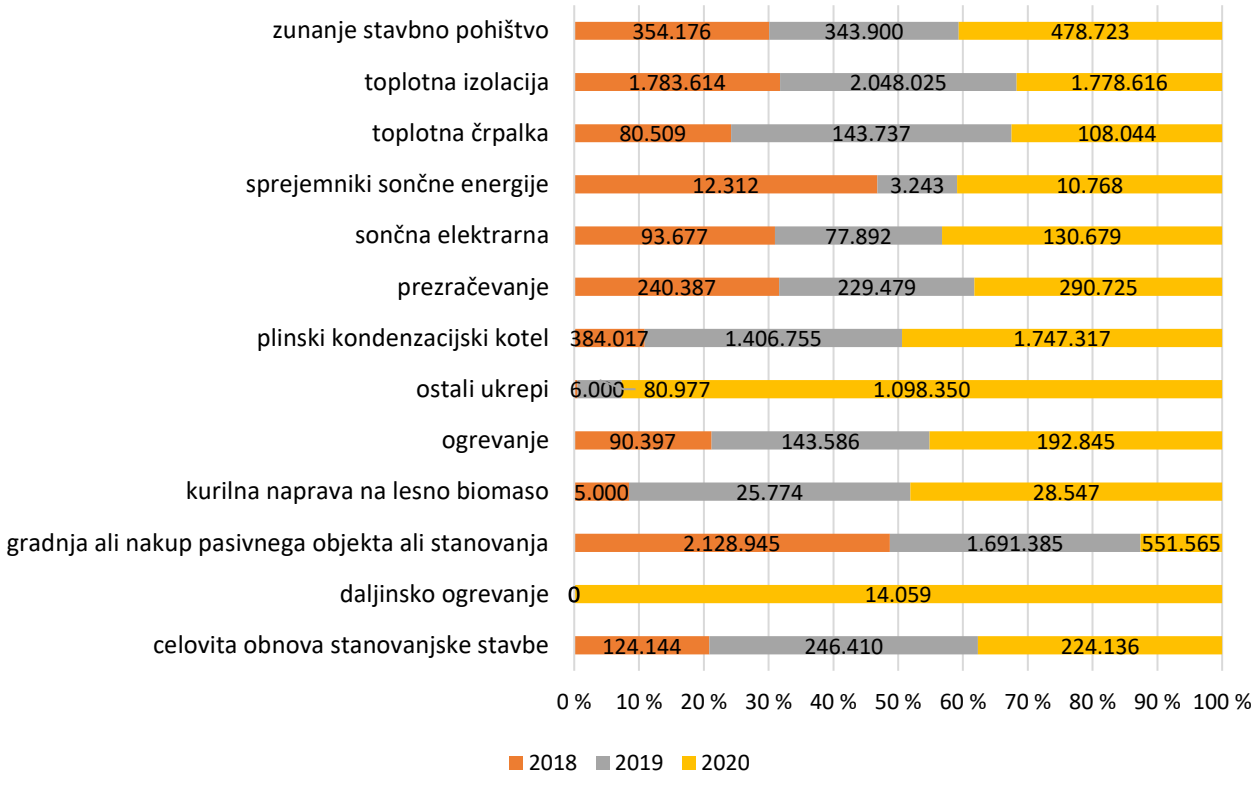
Grafikon 6: Stavbe po letu obnove fasade v MOL
vir: GURS, Register nepremičnin, september 2020

V nadaljevanju podajamo podatke Eko sklada, kjer lahko občani pridobijo **nepovratne finančne spodbude** oziroma **ugodne kredite** za večjo energijsko učinkovitost stanovanjskih stavb. V zadnjih treh letih (2018–2020) je bilo številčno največ naložb v vgradnjo plinskih kondenzacijskih kotlov (1.937 naložb), sledijo prezračevanje (868 naložb), toplotna izolacija (790 naložb) in v zunanje stavbno pohištvo (721 naložb). V obravnavanem obdobju se je število spodbud povečevalo (2018: 1.162; 2019: 1.755; 2020: 2.051), v povprečju je tako bilo letno izvedenih okoli 1.656 naložb, sofinanciranih s strani Eko sklada. Skupaj je bilo v triletnem obdobju izplačanih za 18.398.714 € nepovratnih finančnih spodbud (za 4.968 naložb v obdobju zadnjih treh let).

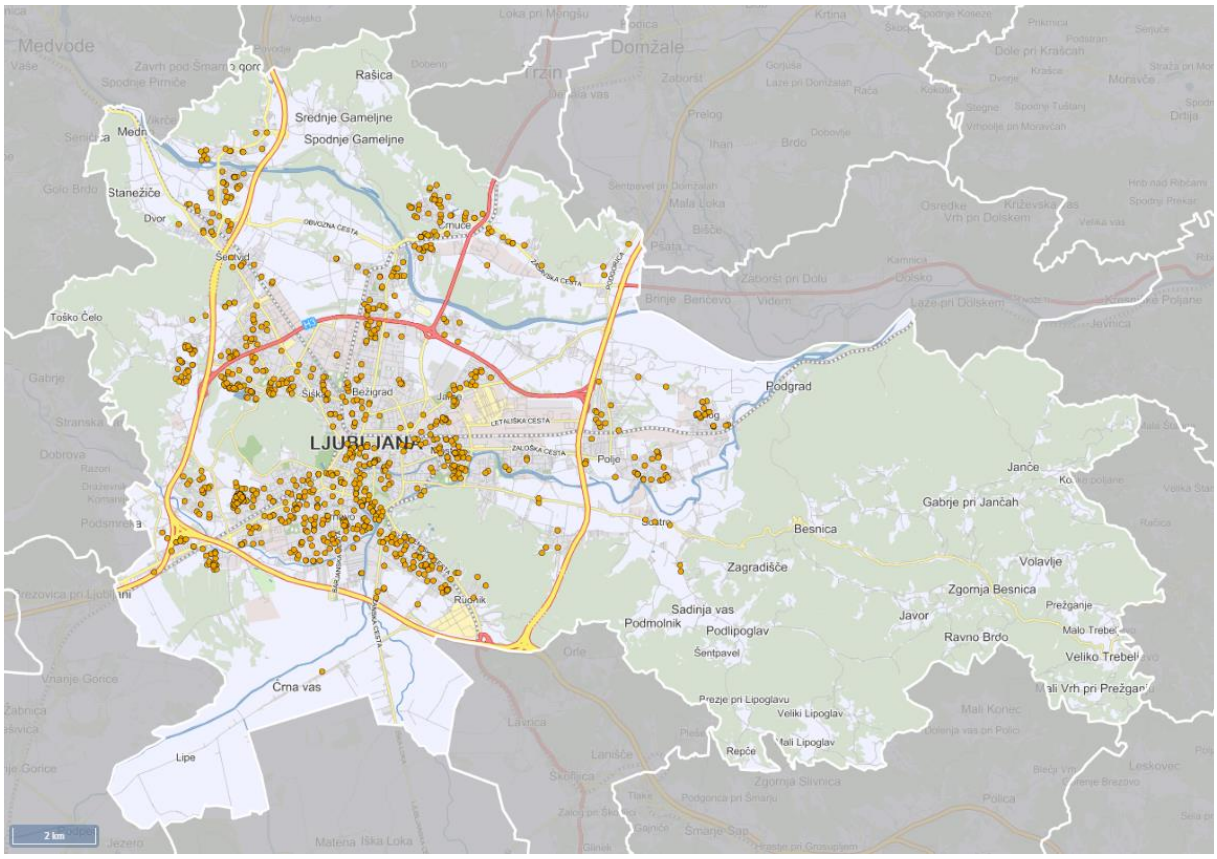
[6] Delov stavb je več kot samih stavb, saj sta lahko v eni stavbi evidentirana dva ali več delov stavbe (npr. dve stanovanji).



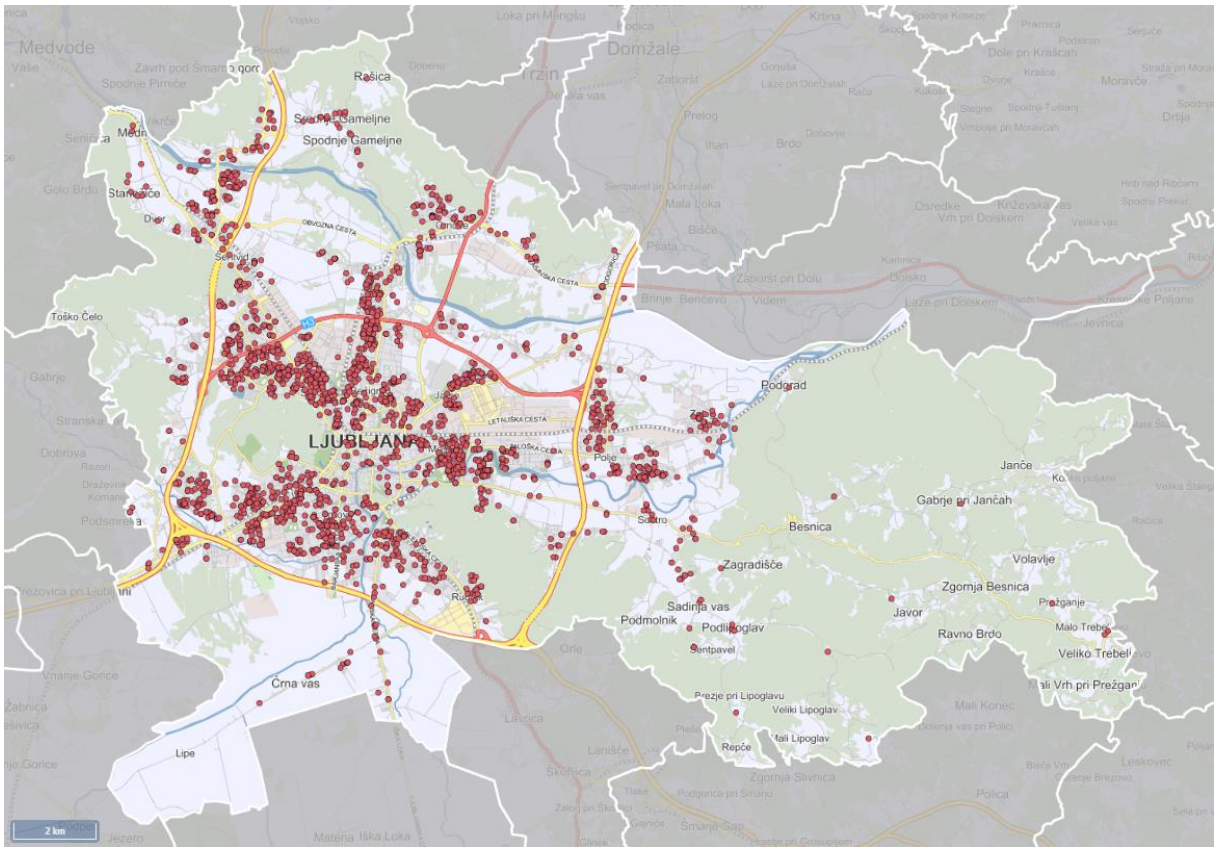
Grafikon 7: Izplačane nepovratne finančne spodbude v MOL s strani Eko sklada – število naložb
vir: Eko sklad



Grafikon 8: Izplačane nepovratne finančne spodbude v MOL s strani Eko sklada – višina naložb
vir: Eko sklad



Slika 4: Lokacije podeljenih finančnih spodbud Eko sklada za ogrevanje na območju MOL v obdobju 2009-2020
vir: Eko sklad; kartografija: Monolit d.o.o.



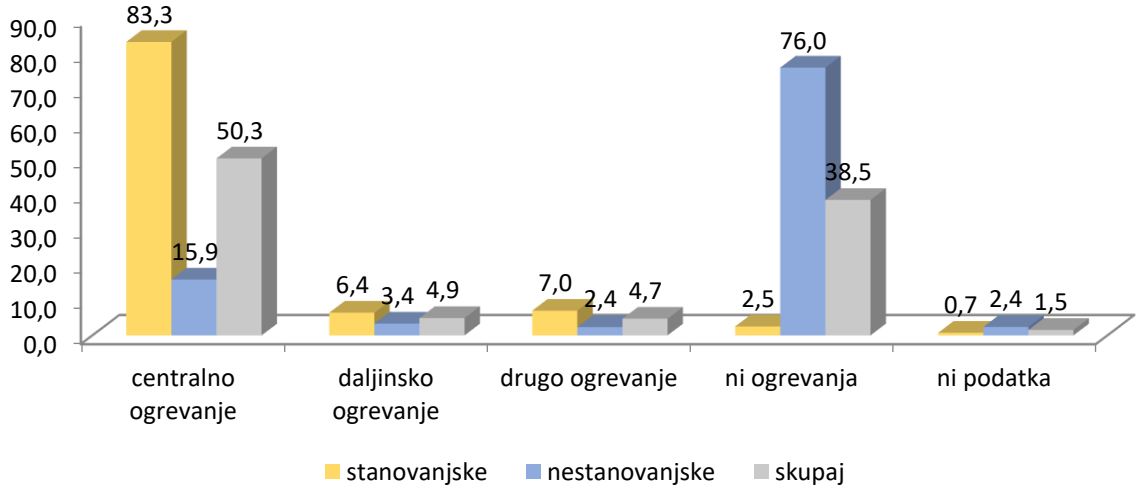
Slika 5: Lokacije podeljenih finančnih spodbud Eko sklada za toplotno izolacijo na območju MOL v obdobju 2009-2020
vir: Eko sklad; kartografija: Monolit d.o.o.

V nadaljevanju je prikazan podatek o številu naložb v letih 2019 in 2020, ki jih spodbuja Energetika Ljubljana, d.o.o.

Preglednica 5: Naložbe v ukrepe, ki jih spodbuja Energetika Ljubljana d.o.o.

eno-/dvo- stanovanjska stavba	**2019**	**2020**
1-vgradnja nove toplotne postaje ob priključitvi na sistem daljinskega ogrevanja Energetike Ljubljana	7	7
2-vgradnja novega kotla na zemeljski plin ob prvi priključitvi na distribucijsko omrežje zemeljskega plina	64	68
3-vgradnja nove toplotne postaje, ki zamenja dotrajano toplotno postajo priključeno na sistem daljinskega ogrevanja Energetike Ljubljana	1	2
4-vgradnja novega kotla, ki zamenja dotrajani kotel na zemeljski plin	41	33
6-vgradnja novega plinskega kotla na območjih, kjer je v prihodnosti predvidena izgradnja distribucijskega omrežja zemeljskega plina Energetike Ljubljana	0	1
2 - etažna enota v večstanovanjski stavbi	**2019**	**2020**
2-vgradnja novega kotla na zemeljski plin ob prvi priključitvi na distribucijsko omrežje zemeljskega plina	16	7
4-vgradnja novega kotla, ki zamenja dotrajani kotel na zemeljski plin	32	42
3 - večstanovanjska stavba	**2019**	**2020**
2-vgradnja novega kotla na zemeljski plin ob prvi priključitvi na distribucijsko omrežje zemeljskega plina	4	0
3-vgradnja nove toplotne postaje, ki zamenja dotrajano toplotno postajo priključeno na sistem daljinskega ogrevanja Energetike Ljubljana	3	10
4-vgradnja novega kotla, ki zamenja dotrajani kotel na zemeljski plin	4	4
skupna vsota	**172**	**174**

V občini je polovica vseh stavb (stanovanjskih in nestanovanjskih) ogrevanih na centralno ogrevanje (50,3 %), dobra tretjina vseh stavb pa ni ogrevanih (38,5 %). Pri stanovanjskih stavbah prevladuje centralno ogrevanje (83,3 %), ogrevanih pa ni 2,5 % stanovanjskih stavb. Večina nestanovanjskih stavb ni ogrevana (76,0 %), kar je razumljivo, saj med nestanovanjske stavbe spadajo vse stavbe, ki niso namenjene za bivanje (poslovne, industrijske, kmetijske stavbe, garaže …).



Grafikon 9: Stavbe glede na način ogrevanja v MOL (%)
vir: GURS, Register nepremičnin, september 2020

Ključne ugotovitve:
- V občini je bilo v letu 2020 po podatkih REN GURS 71.782 stavb, od tega 36.647 (51,1 %) stanovanjskih stavb in 35.135 (48,9 %) nestanovanjskih stavb.

- V občini je bilo največ stanovanjskih stavb zgrajenih v obdobju 1946-1970, in sicer 30,9 % (2.727.826 m^2) vseh stavb, najmanj pa v obdobju novejše gradnje (od 2010 naprej), ko lahko govorimo o energetsko učinkovitejših stavbah, in sicer 4,2 % (402.857 m^2).
- Po podatkih REN večina stavb nima prenovljene strehe (65,7 %) ali fasade (82,8 %) - med stanovanjskimi stavbami jih ima 50,5 % prenovljeno streho in 26,5 % prenovljeno fasado.
- Okna so bila zamenjana v 15,4 % vseh delov stavb.
- V obdobju 2018–2020 je bilo s strani Eko sklada sofinanciranih v povprečju 1.656 spodbud na leto, številčno največ v vgradnjo plinskih kondenzacijskih kotlov (1.937 naložb), sledijo prezračevanje (868 naložb), toplotna izolacija (790 naložb) in zunanje stavbno pohištvo (721 naložb). Skupaj je bilo v triletnem obdobju izplačanih za 18.398.714 € nepovratnih finančnih spodbud, opazen pa je tudi trend naraščanja sofinanciranih spodbud.
- Poleg Eko sklada nudi subvencije tudi Energetika Ljubljana d.o.o. za naložbe v vgradnjo novih oziroma obnovo obstoječih toplotnih postaj in kondenzacijskih plinskih kotlov.
- 50,3 % vseh stavb ima centralno ogrevanje, 38,5 % pa je brez ogrevanja (od tega ni ogrevanih 2,5 % stanovanjskih stavb). Pri stanovanjskih stavbah prevladuje centralno ogrevanje (83,3 %).

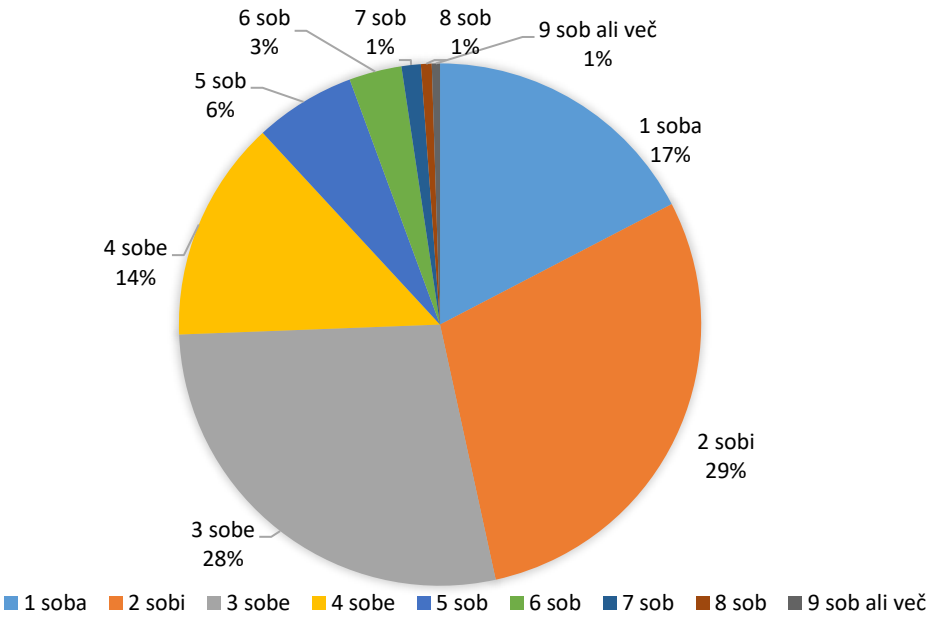
3.3.1 Stanovanja

Glede na podatek SURS, je bilo v začetku leta 2018 v MOL 128.338 stanovanj. Med stanovanji prevladujejo dvosobna stanovanja (29 %), sledijo jim trosobna stanovanja (28 %). Glede na površino stanovanja, ima največ stanovanj v MOL uporabno površino od 60 do 80 m^2 (25,9 %). Od 128.338 stanovanj je bilo 103.939 (81,0 %) stanovanj naseljenih in 24.399 (19,0 %) stanovanj nenaseljenih. V kategoriji nenaseljenih stanovanj je bilo 23.876 praznih stanovanj (18,6 % od vseh stanovanj), 523 stanovanj (0,4 % od vseh stanovanj) pa opredeljenih kot stanovanja za sezonsko ali sekundarno rabo.

Preglednica 6: Stanovanjski standard v MOL v letu 2018

število stanovanj	128.338
število naseljenih stanovanj	103.939
Število nenaseljenih stanovanj	24.399
število praznih stanovanj	23.876
število stanovanj za sezonsko ali sekundarno rabo	523
povprečna uporabna površina (m^2) stanovanja	68,7
povprečna uporabna površina (m^2) naseljenega stanovanja	71,6
povprečna uporabna površina (m^2) na stanovalca	27,4
povprečno število oseb v stanovanju	2,6

* referenčno obdobje 01.01.2018, zadnji razpoložljivi podatki
vir: SURS



Grafikon 10: Stanovanja po številu sob v Občini Ljubljana v letu 2018
(referenčno obdobje 01.01.2018, kuhinja ni šteta kot soba)
vir: SURS

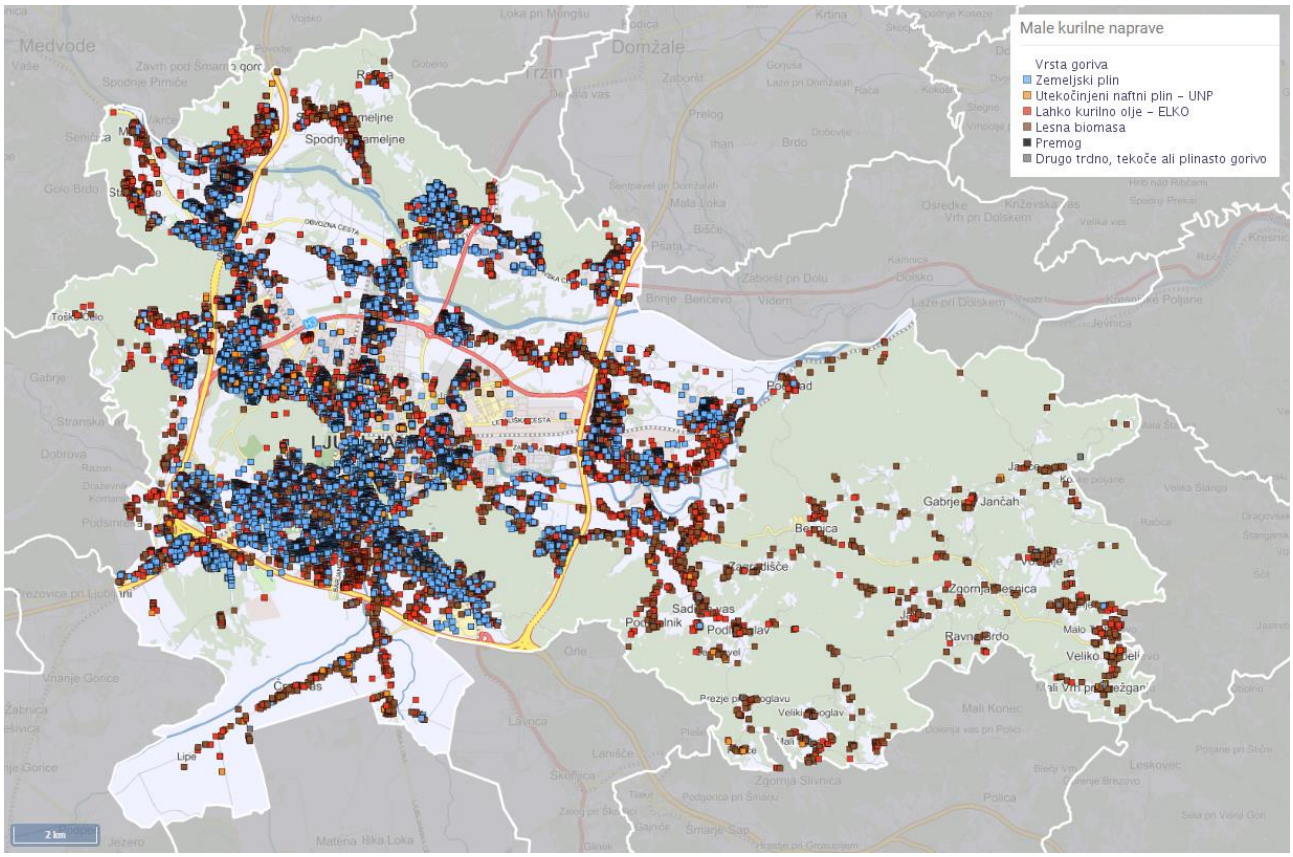
Ključne ugotovitve:
- V občini je bilo po podatkih SURS v začetku leta 2018 128.338 stanovanj (od tega 103.939 naseljenih stanovanj), s povprečno 2,6 osebami na stanovanje in povprečno uporabno površino 68,7 m^2.
- Od 24.399 nenaseljenih stanovanj je 23.876 (18,6 %) praznih stanovanj in 523 (0,4 %) stanovanj, ki so opredeljena kot stanovanja za sezonsko ali sekundarno rabo.

3.4 Male kurilne naprave

MOP je vzpostavil evidenco malih kurilnih naprav (EVIDIM), kamor izvajalci dimnikarskih storitev vpisujejo podatke skladno s predpisi, in sicer se v evidenci vodijo podatki o vrsti kurilne naprave (centralna, lokalna), moči kurilne naprave, letu vgradnje in vrsti goriva, ki se uporablja v mali kurilni napravi.

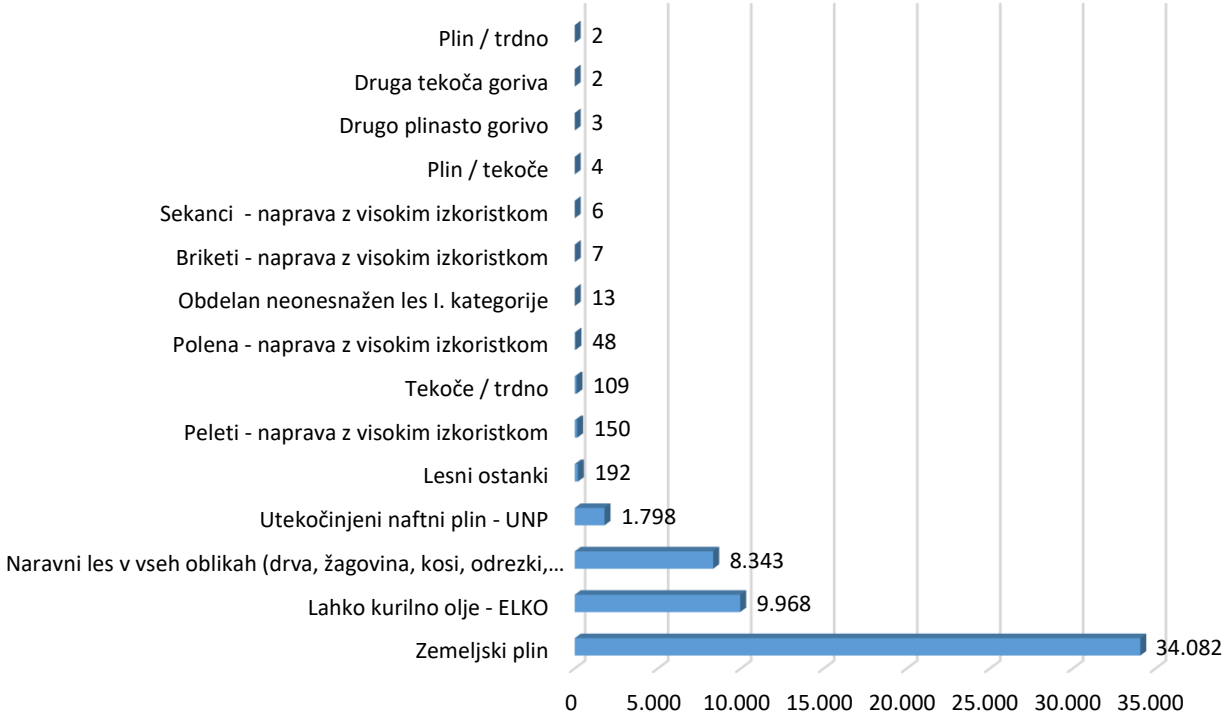
Skladno z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 46/19) je mala kurilna naprava tehnična naprava, ki je sestavljena iz enega ali več kurišč, vključno s pomožnimi napravami, zlasti za pripravo, razprševanje oziroma mešanje goriva z zgorevalnim zrakom ter veznih delov za odvajanje dimnih plinov skozi odvodnik, z močjo, manjšo od 1 MW, ne glede na to, ali je uporabljeno gorivo trdno, tekoče ali plinasto.

Glede na podatke pridobljene aprila 2020, je v evidenco malih kurilnih naprav v MOL vpisanih 54.728 malih kurilnih naprav. Glede na problematiko izvajanja dimnikarskih storitev - uporabniki se ne poslužujejo storitev dimnikarskih služb, evidenca sicer ni popolna, vendar lahko služi za grobo oceno.



Slika 6: Prostorski prikaz evidence malih kurilnih naprav glede na vrsto goriva
vir: MOP; kartografija: Monolit d.o.o.

Prevladujejo male kurilne naprave na zemeljski plin (62,3 %), sledijo naprave na ekstra lahko kurilno olje (ELKO) (18,2 %) in naraven les v vseh oblikah (drva, žagovina, kosi, odrezki, lubje, storži) (15,2 %). Delež kurilnih naprav na utekočinjen naftni plin, glede na EVIDIM, znaša 3,3 %.



Grafikon 11: Število malih kurilnih naprav glede na energent v MOL
vir: MOP, april 2020

Pri določanju starosti kurilnih naprav se je privzelo, da je leto vgradnje tudi leto izdelave kurilne naprave, saj se večinoma vgrajujejo nove naprave. V povprečju so kurilne naprave v občini stare 29 let. Naprave na zemeljski plin so v povprečju stare 27 let, naprave na ekstra lahko kurilno olje (ELKO) 34 let, naprave na naravni les v vseh oblikah 29 let, naprave na utekočinjeni naftni plin (UNP) pa so v povprečju stare kar 42 let.

Preglednica 7: Kurilne naprave glede na vrsto energenta ter povprečna starost

	število	**povprečna starost (v letih)**	**povprečno leto vgradnje**
zemeljski plin	34.082	27	1994
lahko kurilno olje - ELKO	9.968	34	1987
naravni les v vseh oblikah (drva, žagovina, kosi, odrezki, lubje, storži)[7]	8.343	29	1992
utekočinjeni naftni plin - UNP	1.798	42	1979
lesni ostanki	192	21	2000
peleti - naprava z visokim izkoristkom	150	17	2004
tekoče / trdno	109	25	1996
polena - naprava z visokim izkoristkom	48	20	2001
obdelan neonesnažen les I. kategorije	13	15	2006
briketi - naprava z visokim izkoristkom	7	20	2001
sekanci - naprava z visokim izkoristkom	6	8	2013
plin / tekoče	4	13	2008
drugo plinasto gorivo	3	22	1999
plin / trdno	2	3	2018
druga tekoča goriva	2	15	2006

* glede na leto vgradnje; predpostavlja se, da je leto vgradnje tudi leto izdelave kurilne naprave
vir: MOP

Ključne ugotovitve:
- V MOL prevladujejo male kurilne naprave na zemeljski plin (62,3 %), sledijo naprave na ekstra lahko kurilno olje (18,2 %) in naprave na lesno biomaso (16,0 %).
- V povprečju so kurilne naprave v občini stare 29 let. Naprave na zemeljski plin so v povprečju stare 27 let, naprave na lahko kurilno olje (ELKO) 34 let, naprave na naravni les v vseh oblikah (drva, žagovina, kosi, odrezki, lubje, storži) 29 let, naprave na utekočinjeni naftni plin (UNP) pa so v povprečju stare 42 let.
- V MOL prevladuje daljinsko ogrevanje, vendar toplotne postaje niso kurilne naprave, zato jih ni v evidenci.

3.5 Podnebje

Vremenske razmere, predvsem temperatura zraka, pomembno vplivajo na porabo energije, ki se rabi za ogrevanje in hlajenje. Trendi na področju povprečne mesečne temperature zraka, letni temperaturni primanjkljaj in letni temperaturni presežek predstavljajo izhodišče za oceno pričakovane rabe energije.

Območje MOL se uvršča v zmerno celinsko podnebje osrednje Slovenije. Za zmerno celinsko podnebje je značilno, da se povprečna temperatura najhladnejšega meseca (januar) giblje med 0 °C in -3 °C, povprečna temperatura najtoplejšega meseca (julij) pa doseže okrog 20 °C. Značilen je zmerno celinski (subkontinentalni) padavinski režim z letno količino padavin med 1.000 in 1.400 mm.

Povprečna letna temperatura zraka se je v referenčnem obdobju 1981-2010 v MOL gibala med 9 in 11 °C, medtem ko povprečna letna količina padavin v referenčnem obdobju znaša med 1.170 in 1.430 mm. V občini se nahaja uradna meteorološka in podnebna postaja ARSO Ljubljana Bežigrad, katere podatki bodo obravnavani v nadaljevanju. Zaradi součinkovanja ogrevanja podnebja in mestnega toplotnega otoka, ki je

[7] Poimenovanje po bazi EVIDIM, ki vključuje (drva, žagovina, kosi, odrezki, lubje, storži).

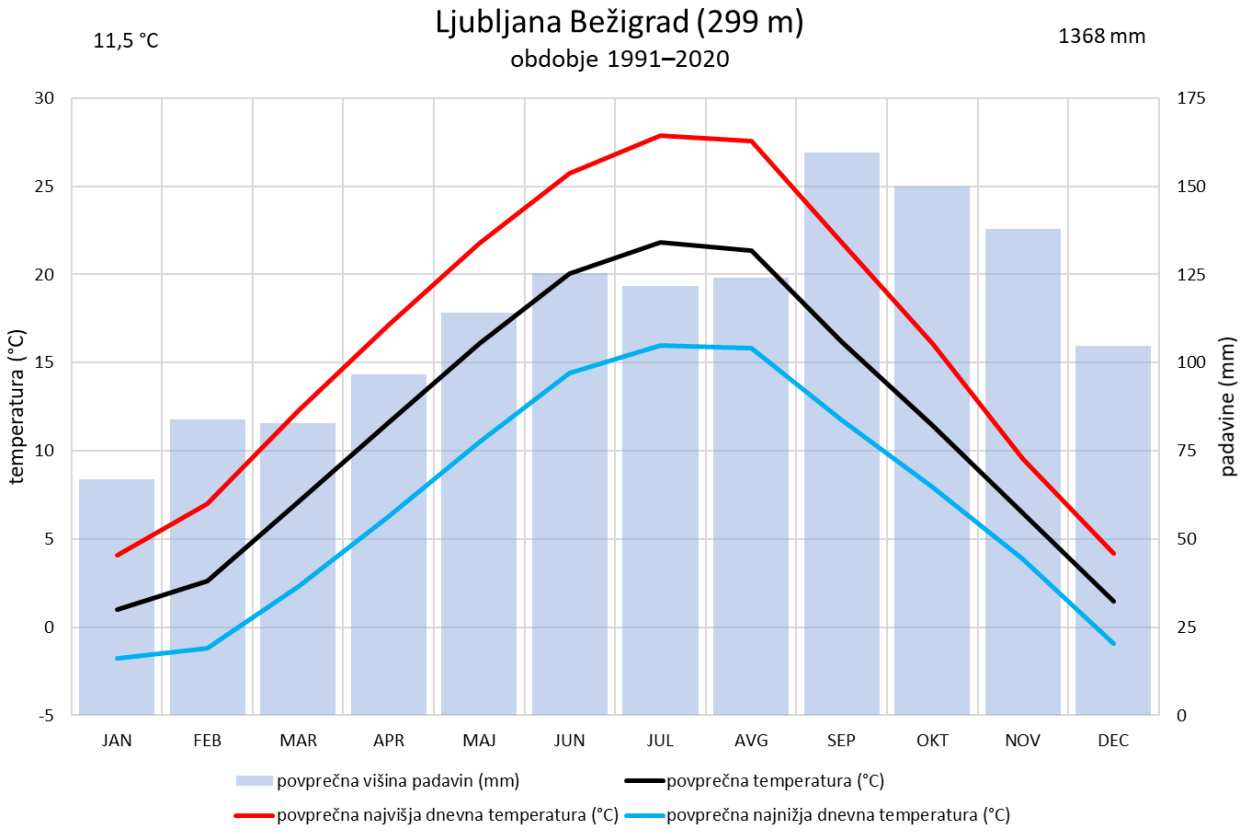
posledica pozidave in širitve mesta, se je povprečna letna temperatura na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v zadnjih desetletjih zvišala in tako v obdobju 1991-2020 znaša 11,5 °C, v obdobju zadnjih desetih let (2011-2020) pa kar 12,1 °C.

Preglednica 8: Povprečna mesečna temperatura na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad od januarja 2011 do vključno meseca decembra leta 2020

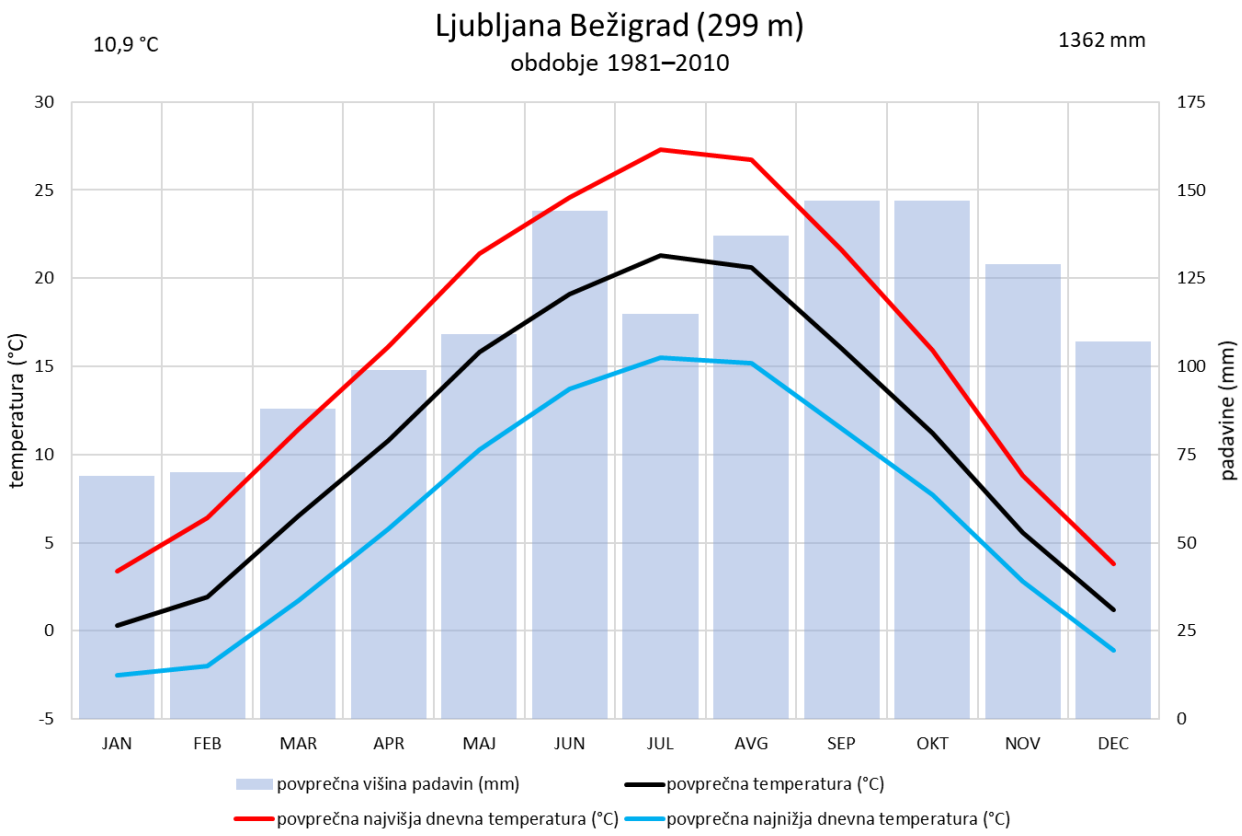
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	LETO
2011	1,5	1,5	7,1	13,5	17,0	20,0	21,1	22,8	19,4	10,0	3,8	3,3	**11,8**
2012	1,6	-0,8	10,1	11,4	16,1	21,3	22,7	23,3	17,0	11,7	8,8	0,8	**12,0**
2013	2,0	0,9	3,9	12,4	14,8	19,8	23,5	22,5	16,2	13,2	7,3	2,7	**11,6**
2014	5,4	4,4	10,0	13,1	15,7	20,2	20,8	19,6	16,2	13,6	8,8	3,9	**12,6**
2015	2,8	2,4	7,6	11,8	17,0	20,6	24,3	22,3	16,5	11,0	6,9	2,6	**12,2**
2016	1,1	5,5	7,5	12,5	15,3	20,0	23,2	20,6	18,3	10,3	7,0	-0,2	**11,8**
2017	-3,2	4,5	10,2	12,1	16,9	21,7	23,2	23,2	14,3	12,0	6,2	1,9	**11,9**
2018	4,8	-0,1	4,6	15,2	18,0	21,3	22,3	22,8	17,6	13,2	8,3	2,2	**12,5**
2019	0,7	4,9	9,0	11,6	12,9	23,5	22,9	22,6	16,8	13,2	8,8	3,6	**12,5**
2020	1,9	6,8	7,2	13,0	15,3	19,6	21,8	22,2	17,5	11,9	5,3	2,9	**12,1**
2011-2020	**1,9**	**3,0**	**7,7**	**12,7**	**15,9**	**20,8**	**22,6**	**22,2**	**17,0**	**12,0**	**7,1**	**2,4**	**12,1**

vir: ARSO

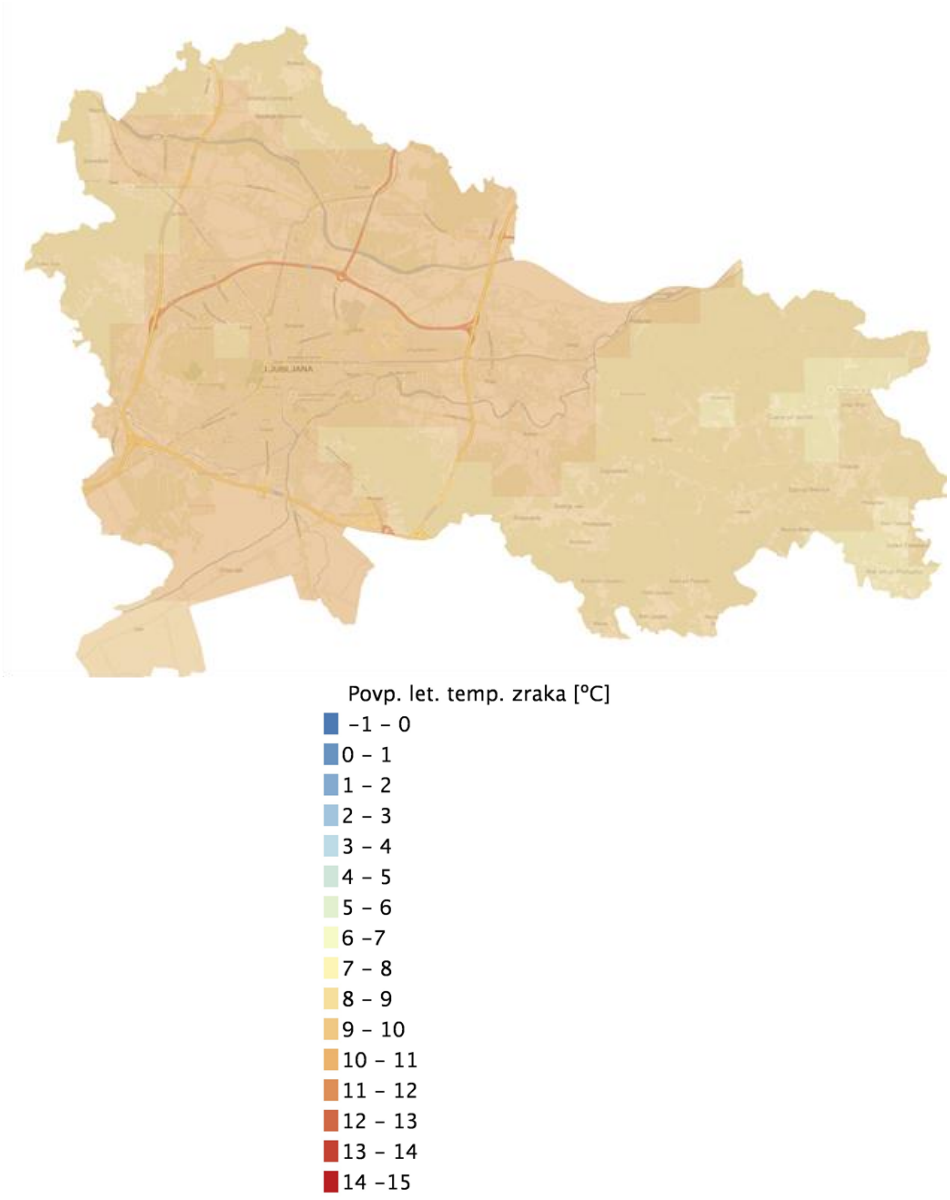
Na naslednjem klimogramu so prikazani podatki o temperaturi in padavinah za najnovejše tridesetletno obdobje 1991-2020, za primerjavo pa je dodan tudi klimogram prejšnjega referenčnega obdobja 1981-2010. Ker podatki za obdobje 1991-2020 še niso uradni, v nadaljevanju navajamo podnebne značilnosti za preteklo referenčno obdobje.



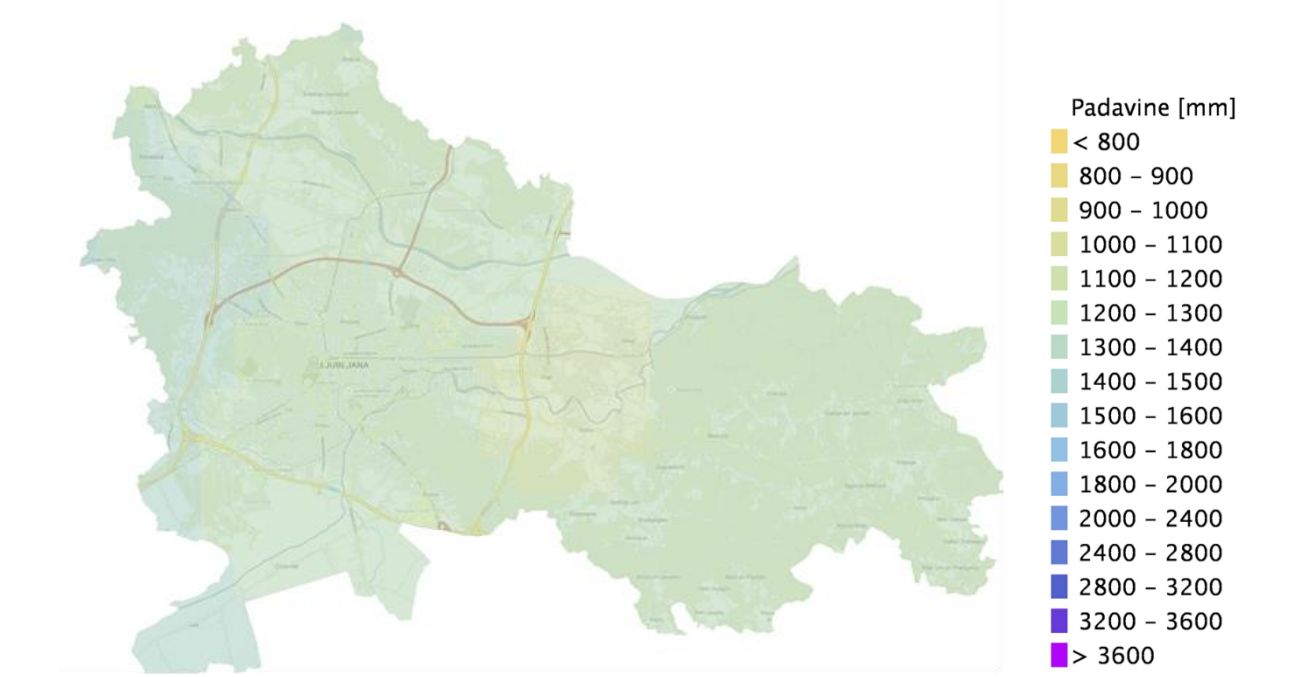
Grafikon 12: Klimogram za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za obdobje 1991-2020
vir: ARSO



Grafikon 13: Klimogram za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za referenčno obdobje 1981-2010
vir: ARSO

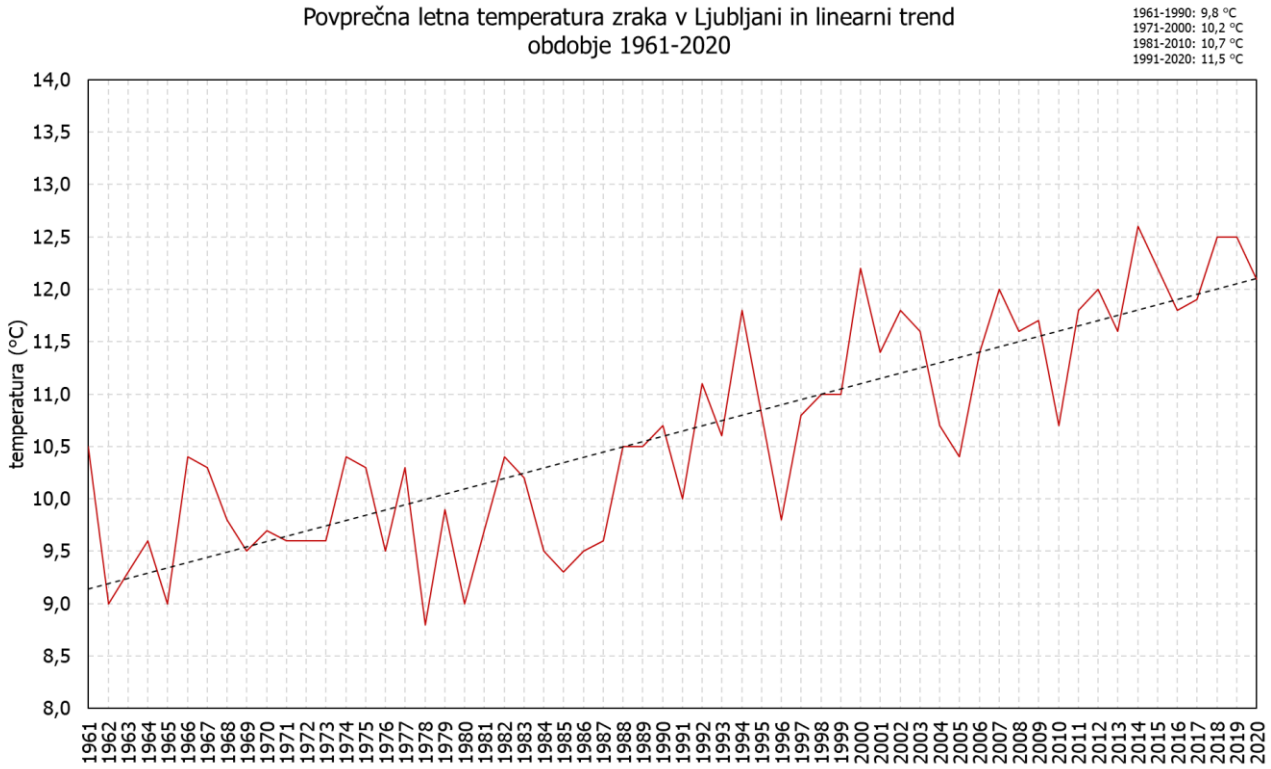


Slika 7: Povprečna letna temperatura zraka (°C) 1981–2010 v MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

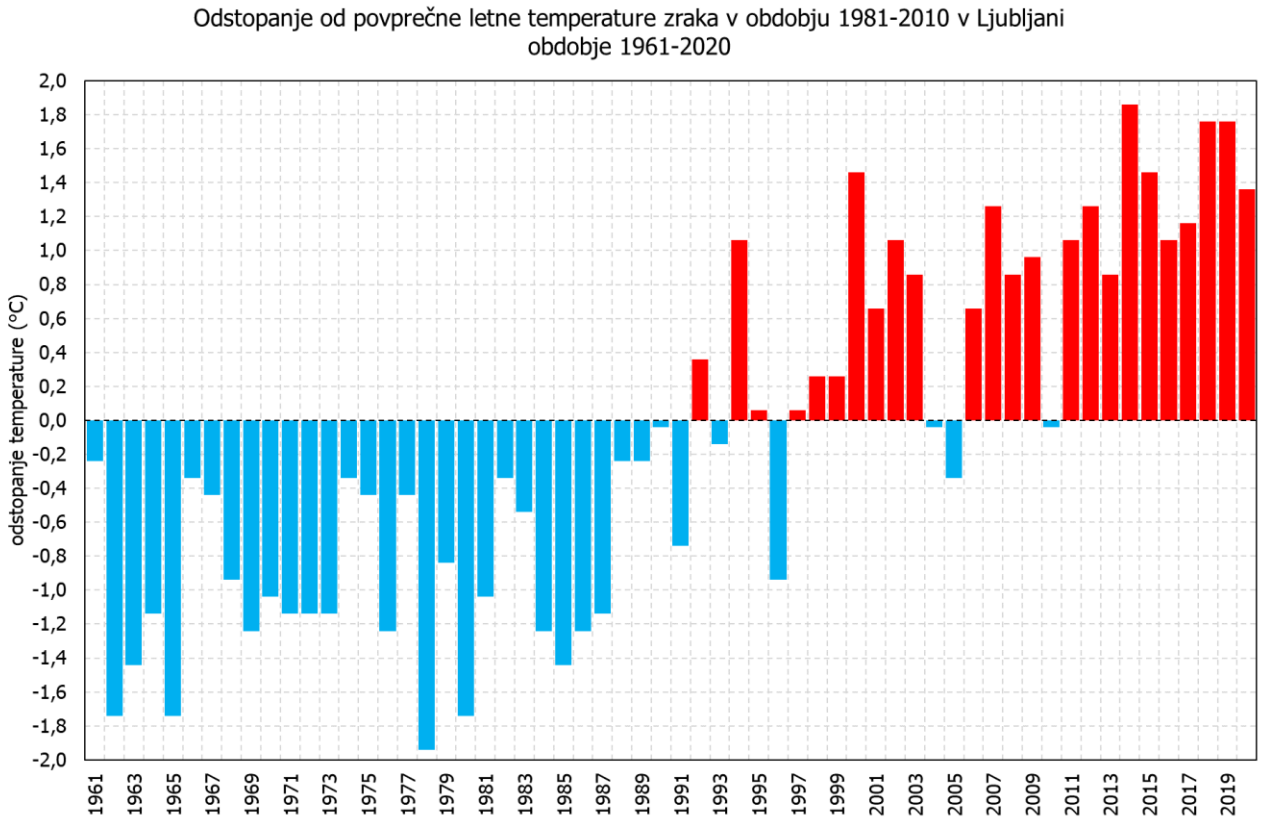


Slika 8: Povprečna letna višina padavin (mm) 1981–2010 v MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

Glede na podatke daljših časovnih nizov (1961-2020), je na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad opazen izrazit trend zviševanja povprečne letne temperature, kar je prikazano na naslednjih grafikonih. V 30-letnem obdobju 1961-1990 je bila povprečna temperatura 9,8 °C, v obdobju 1971-2000 se je dvignila na 10,2 °C, v obdobju 1981-2010 je bila 10,7 °C ter v obdobju 1991-2020 11,5 °C. Navedene vrednosti povprečne temperature v posameznem obdobju niso homogenizirane, podatki so povzeti neposredno iz arhiva meritev ARSO.

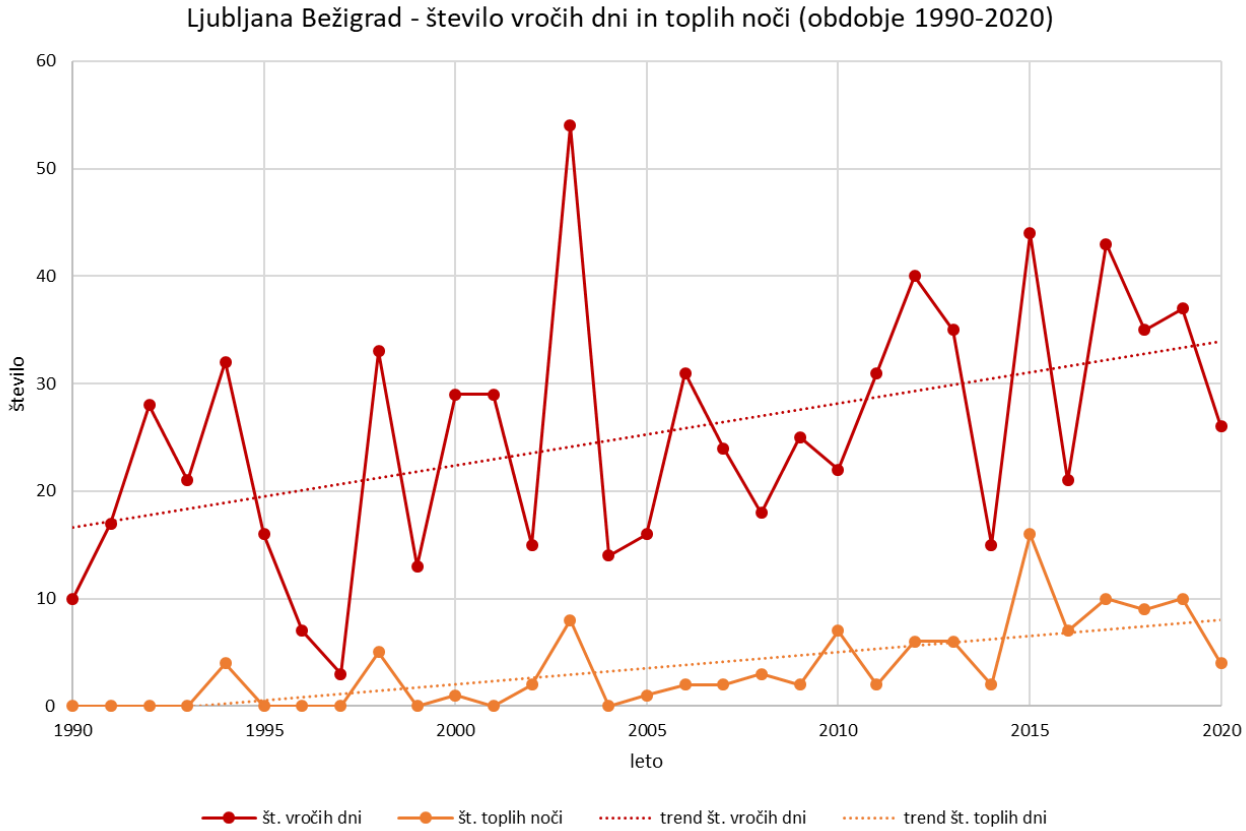


Grafikon 14: Povprečna letna temperatura in linearni trend za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za obdobje 1961-2020
vir: ARSO



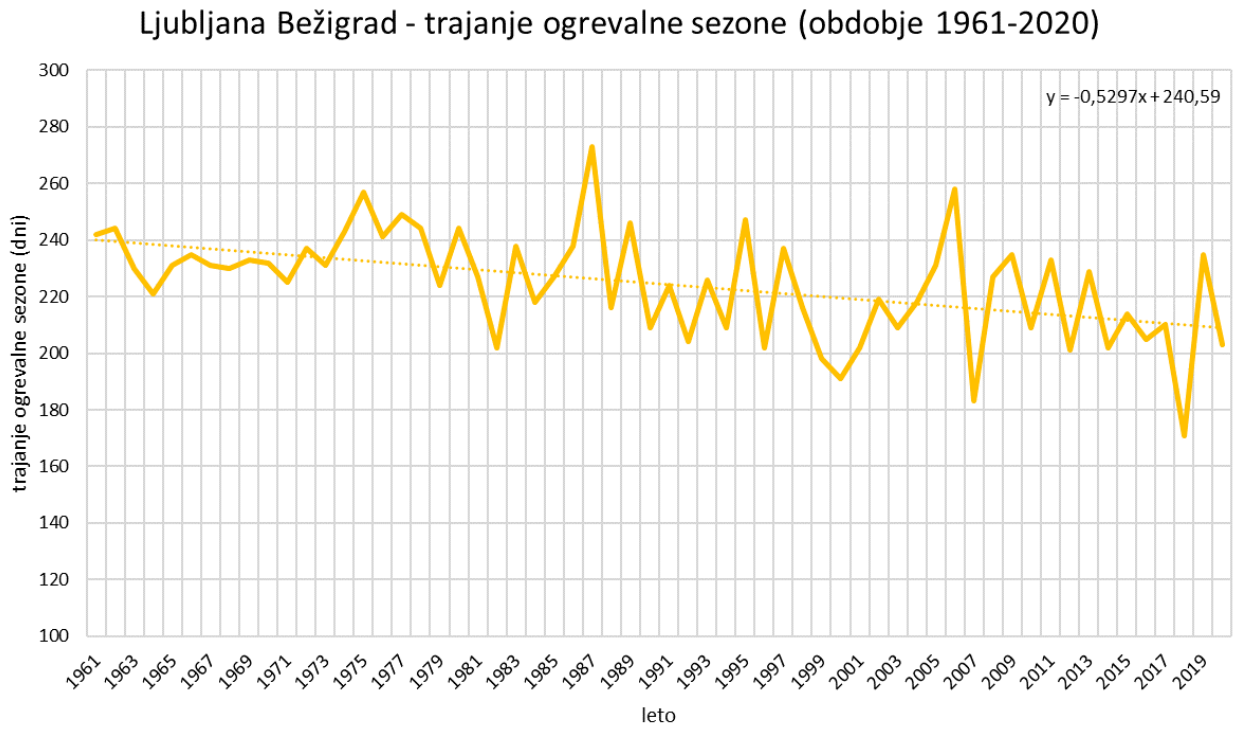
Grafikon 15: Letno odstopanje od povprečne letne temperature v obdobju 1981-2010 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 1961-2020
vir: ARSO

Trendi zviševanja povprečnih letnih in mesečnih temperatur nakazujejo na postopno zmanjšanje rabe energije in energentov za ogrevanje v hladnejši polovici leta, hkrati pa je pričakovati povišanje rabe električne energije za hlajenje stavb v poletnem času, zlasti v delih mesta, ki predstavljajo mestni toplotni otok. Zaradi akumulacije toplote v tlakovanih površinah in zidovih stavb se namreč v času vročinskih valov gosto poseljeni in pozidani deli mesta tudi v nočnem času ne ohladijo dovolj, da bi z odpiranjem oken in zračenjem ohladili prostore v notranjosti stavb. Noči, ko temperatura ne pade pod 20 °C (t. i. tople ali tropske noči), so v zadnjih letih v Ljubljani postale stalnica, saj je v povprečju zadnjih 10 let takšnih noči 7 na leto. Opazen je tudi trend naraščanja števila vročih dni, in sicer za 5,8 dneva na desetletje.

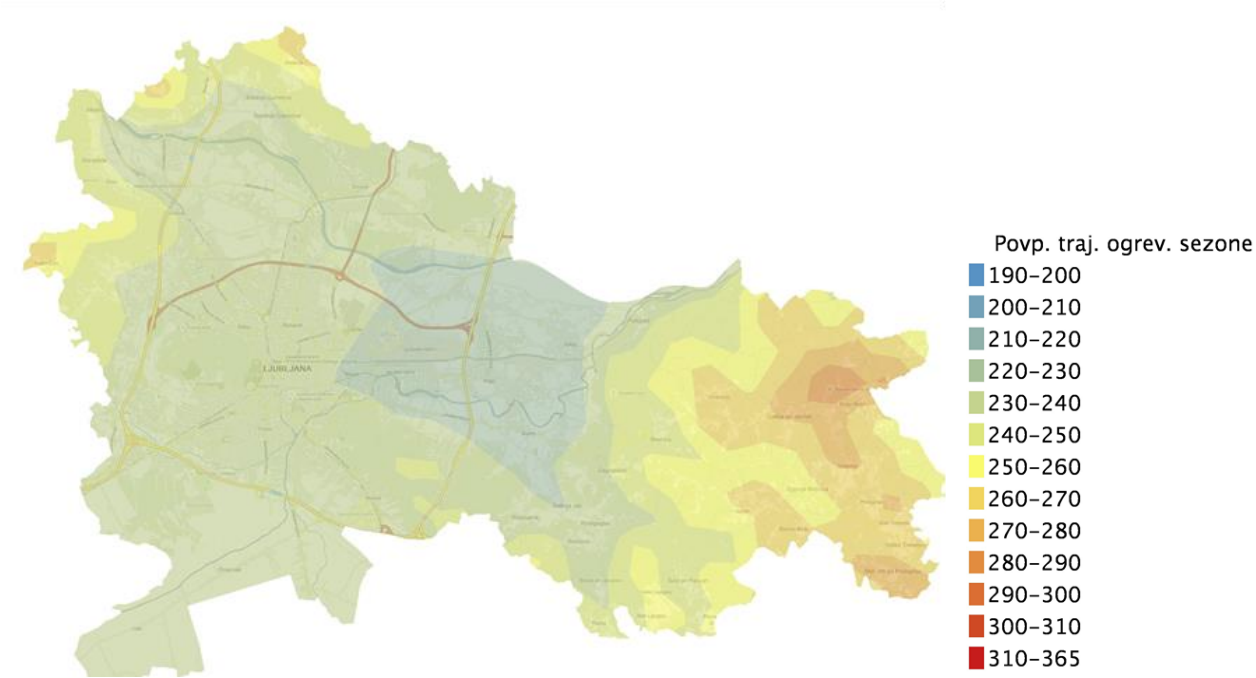


Grafikon 16: Število vročih dni (Tmaks. ≥ 30 °C) in toplih noči (Tmin. ≥ 20 °C) na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad in linearni trend naraščanja
vir: ARSO

Trajanje ogrevalne sezone je število vseh dni med začetkom in koncem ogrevalne sezone. Začetek ogrevalne sezone se začne takrat, ko je zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič v sezoni tri dni zapored nižja ali enaka 12 °C. Naslednji dan, to je četrti, je prvi dan ogrevalne sezone. Ogrevalna sezona se konča, ko je zunanja temperatura zraka ob 21. uri zadnjič v sezoni tri dni zapored večja od 12 °C, tretji dan je konec ogrevalne sezone. Naslednji dan, to je četrti, je že izven ogrevalne sezone. Na območju MOL traja ogrevalna sezona v povprečju od 225 dni v nižinskem delu do 280 dni na hribovitem območju vzhodnega dela občine. V zadnjih desetletjih se je trajanje ogrevalne sezone skrajšalo, saj v obdobju 1991-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad znaša 215 dni, v zadnjih desetih letih pa 210 dni.

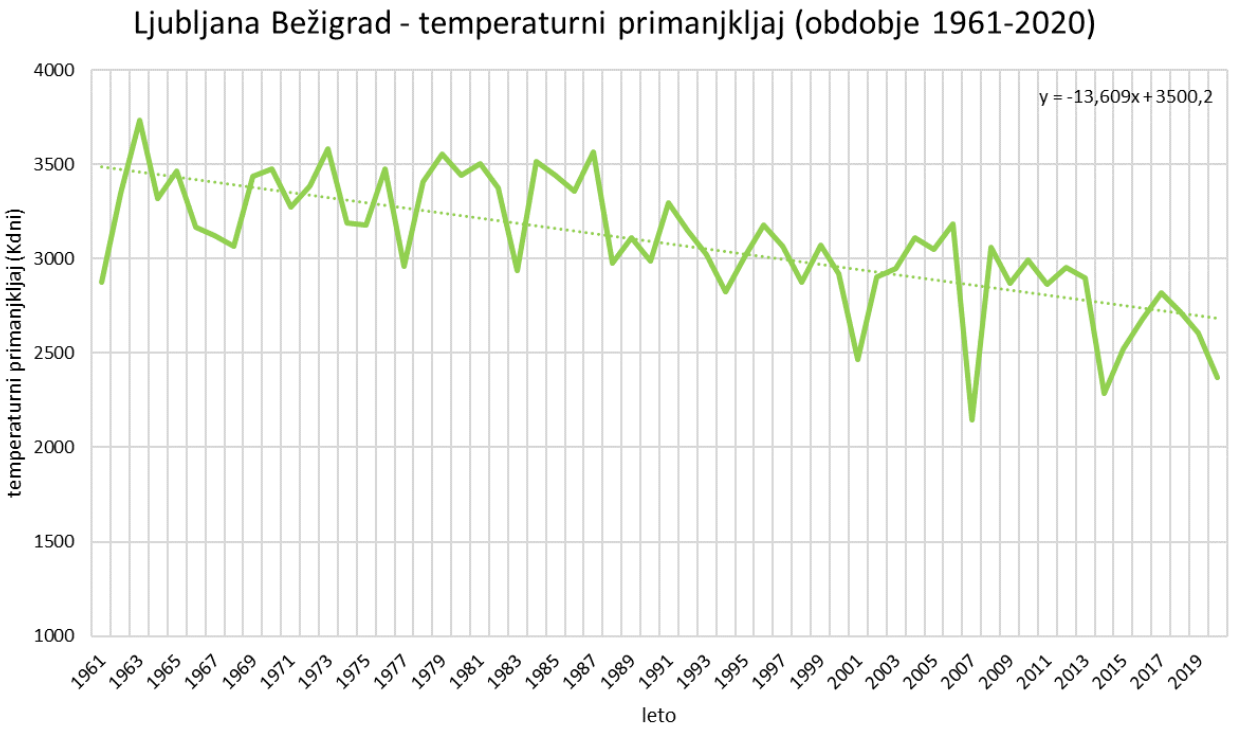


Grafikon 17: Trajanje ogrevalne sezone v obdobju 1961-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad
vir: ARSO

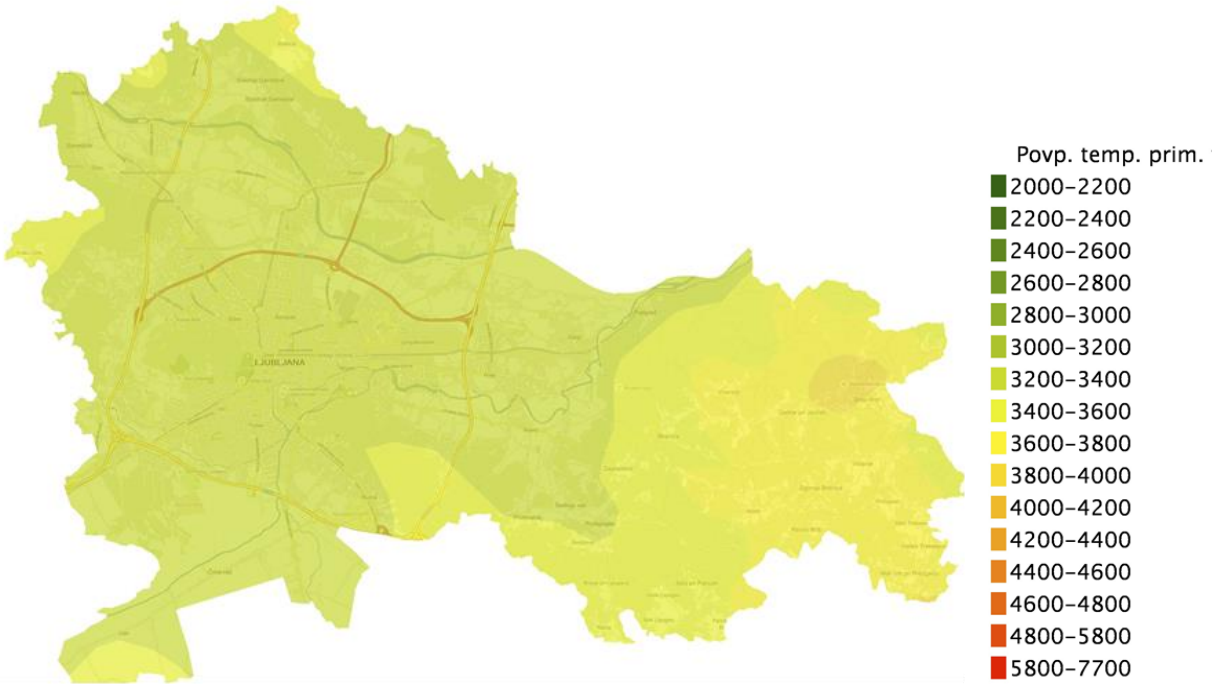


Slika 9: Povprečno trajanje ogrevalne sezone (dni) 1971/72 – 2000/01 v MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

Temperaturni primanjkljaj je vsota dnevnih razlik temperature med 20 °C (18 °C) in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12 °C (15 °C). Za MOL je veljalo, da znaša povprečni letni temperaturni primanjkljaj okrog 3.300 Kdni, čeprav se je ta vrednost v zadnjem desetletju že precej znižala. Letni temperaturni primanjkljaj v Ljubljani tako ne preseže 3.000 Kdni. V obdobju zadnjih 10 let znaša povprečje temperaturnega primanjkljaja 2.673 Kdni, medtem ko je leta 2020 letni temperaturni primanjkljaj na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad znašal 2.369 Kdni.



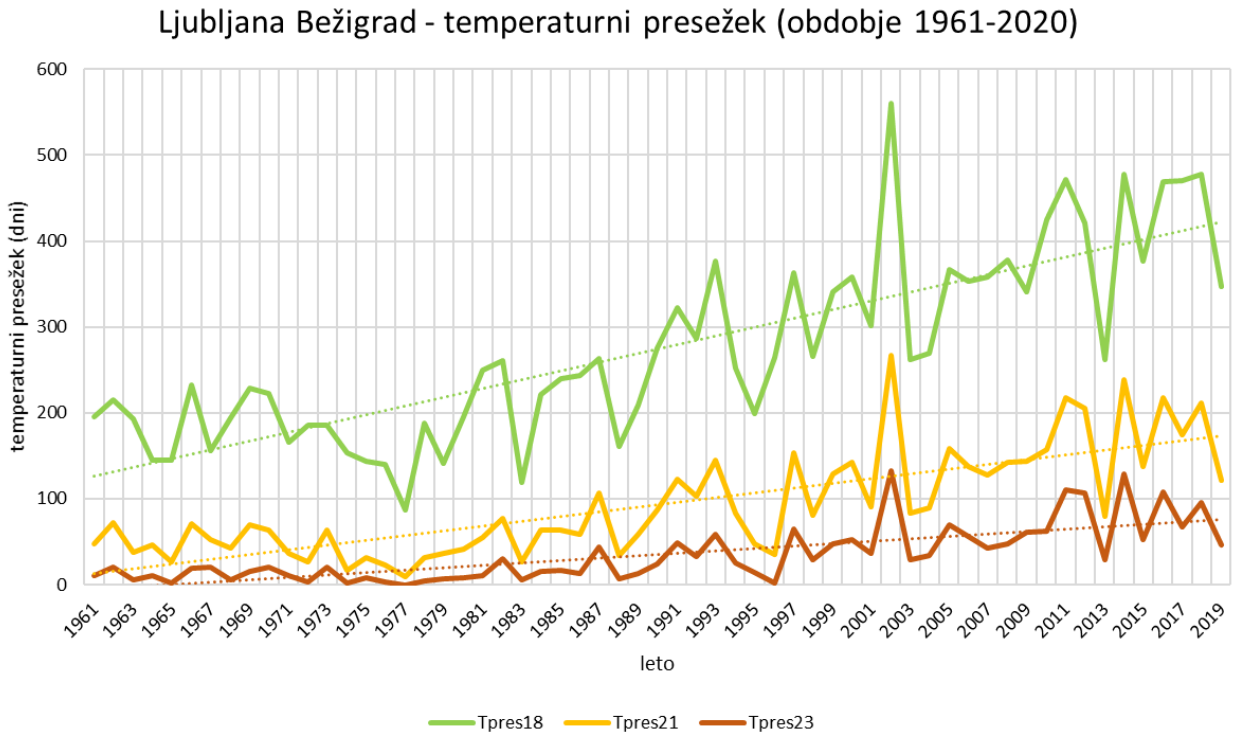
Grafikon 18: Temperaturni primanjkljaj v obdobju 1961-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad
vir: ARSO



Slika 10: Povprečni temperaturni primanjkljaj (Kdan) 1971-2001 v MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

Temperaturni presežek je vsota dnevnih razlik med dnevno povprečno temperaturo zraka in temperaturo praga (18 °C ali 21 °C ali 23 °C) za tiste dni, ko je dnevna povprečna temperatura zraka višja od temperature praga. Ker definicije temperaturnega presežka v svetu niso enotne, se navajajo podatki za pragove 18 °C, 21 °C in 23 °C (Tpres18, Tpres21, Tpres23). EUROSTAT definira temperaturni presežek kot razliko med dnevno povprečno temperaturo (kadar je vsaj 24 °C) in referenčno temperaturo 21 °C (CDD24). Temperaturni presežek se uporablja kot merilo rabe energije za hlajenje. Temperaturni presežki vseh treh pragov opazno naraščajo, najbolj naraščajoč trend ima temperaturni presežek s pragom 18 °C. Ta je v obdobju 1991-2020

narasel za 23,5 % v primerjavi z referenčnim obdobjem 1981-2010. Trend naraščanja temperaturnega presežka poleg naraščanja števila vročih dni in toplih noči nakazuje na povečanje rabe energije za hlajenje stavb.



Grafikon 16: Temperaturni presežek za pragove 18, 21 in 23 °C v obdobju 1961-2020 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad
vir: ARSO

3.5.1 Pričakovana sprememba temperature po podnebnem scenariju RCP 4.5

Podnebne spremembe so grožnja človeštvu in že ogrožajo nemoten razvoj blaginje celotnega sveta. Po podatkih Medvladnega odbora za podnebne spremembe (IPCC) človek prevladujoče prispeva k opaznim spremembam podnebja, k segrevanju od sredine 20. stoletja. Človekov vpliv na podnebni sistem je jasen, antropogene emisije toplogrednih plinov, ki pomembno prispevajo k spremembam, pa so največje v zgodovini.

Podatki o pričakovani spremembi temperature na območju MOL temeljijo na podlagi podnebnega scenarija RCP 4.5 (zmerno optimistični scenarij, ki upošteva ukrepe zmanjševanja emisij toplogrednih plinov).

Podnebni scenarij RCP 4.5 do leta 2040 kaže na dvig povprečne letne temperature na vseh območjih občine. Sprememba temperature bo med različnimi območji občine zelo podobna. Gledano na temperaturne ekstreme se bo bolj dvignila maksimalna kot minimalna temperatura. Povprečna letna temperatura se bo po podatkih podnebnega scenarija do leta 2040 dvignila za okoli 0,8 °C. Podobno kot povprečna letna temperatura se bo dvignila povprečna maksimalna temperatura. Pričakuje se dvig za okoli 0,8 °C. Sprememba povprečne minimalne temperature bo podobna, a kot kaže nekoliko manjša kot sprememba povprečne letne temperature. Pričakuje se dvig za 0,7–0,8 °C.

Dvig povprečne letne, povprečne maksimalne in povprečne minimalne temperature v občini prinaša več vročih dni, več vročinskih valov, večjo referenčno evapotranspiracijo in s tem večje tveganje za pojav suše. V zimskem letnem času se pričakuje manj mrzlih dni in zmanjšanje števila dni s sneženjem in snežno odejo. Z vidika energetike, spremembe temperature (njen dvig) pomenijo zmanjšano rabo energije za ogrevanje v hladnejši polovici leta, a hkrati večjo porabo energije v toplejši polovici leta za hlajenje prostorov. Dvig temperature v zimskem letnem času pa lahko z vidika energetike pomeni tudi povečanje porabe energije v sektorju turizem, saj se bo predvidoma povečala potreba po umetnem zasneževanju smučišč na območju občine.

Ključne ugotovitve:
- V MOL je bila povprečna letna temperatura v obdobju 1981-2010 med 9 in 11 °C, povprečna letna višina padavin je med 1.170 in 1.430 mm. V obdobju 1991-2020 se je povprečna temperatura na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad dvignila na 11,5 °C, medtem ko se količina padavin ni bistveno spremenila.
- Število vročih dni se na postaji Ljubljana Bežigrad povečuje, in sicer za 5,8 dneva na desetletje, prav tako se povečuje število toplih ali tropskih noči, ki jih je bilo v zadnjem desetletju v povprečju 7 na leto.
- Povprečno trajanje ogrevalne sezone je v občini znašalo med 225 in 280 dnevi – število dni ogrevalne sezone se povečuje z nadmorsko višino (največje je na najvišjih predelih občine). V zadnjem desetletju je ogrevalna sezona krajša, saj v Ljubljani traja zgolj 210 dni (dolgoletni trend skrajševanja ogrevalne sezone je 5,3 dneva na desetletje).
- Temperaturni primanjkljaj se v splošnem povečuje z nadmorsko višino. Povprečni temperaturni primanjkljaj v zadnjih letih v nižinskem delu občine ne presega več 3.000 Kdni (leta 2020 2.369 Kdni). Dolgoletni trend zniževanja temperaturnega primanjkljaja (obdobje 1961-2020) znaša 136 Kdni na desetletje.
- Opazen je trend naraščanja temperaturnega presežka, ki je v obdobju 1991-2020 narasel za 23,5 % v primerjavi z referenčnim obdobjem 1981-2010, kar nakazuje na povečanje rabe energije za hlajenje stavb.
- Pričakovane podnebne spremembe po podnebnem scenariju RCP 4.5 bodo do leta 2040 privedle do dviga povprečne letne temperature za 0,8 °C.

3.6 Varovana območja

Varovana območja kažejo na dobro naravno ohranjenost ozemlja ter bogastvo kulturne dediščine, po drugi strani pa prinašajo omejitve, ki jih je potrebno upoštevati pri razvoju dejavnosti v prostoru in tudi pri izkoriščanju različnih naravnih virov ter uporabi različnih energetskih sistemov.

3.6.1 Narava

Na območju MOL so evidentirana naslednja varovana območja narave[8]: zavarovana območja, območja Natura 2000, naravne vrednote in ekološko pomembna območja. Vsako območje ima določene specifične varstvene režime, ki jih je potrebno upoštevati pri posegih v ta območja. Za posege v zavarovana območja narave, območja Natura 2000 in naravne vrednote je potrebno pred posegom pridobiti naravovarstvene pogoje in soglasje.

Zavarovana območja

Zavarovana območja so eden izmed ukrepov varstva narave. Zakon o ohranjanju narave opredeljuje več vrst zavarovanih območij, in sicer:
- širša zavarovana območja, kamor sodijo narodni parki, regijski parki in krajinski parki;
- ožja zavarovana območja, kamor sodijo strogi naravni rezervati, naravni rezervati in naravni spomeniki (ARSO Narava, 2021).

V MOL se nahaja 34 zavarovanih območij. Največ območij se nahaja na južnem in zahodnem delu občine. Večinoma gre za krajinske parke, ki zajemajo naravno okolje izven urbanega središča. Največje zavarovano območje je Krajinski park Ljubljansko barje na jugu občine, ki pokriva 2.573,3 ha površine (9,4 % površine občine), sledijo Polhograjski Dolomiti (3,3 %) ter Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (1,7 %). Ker se posamezna zavarovana območja lahko med sabo prostorsko prekrivajo, skupna površina ozemlja občine z vsaj enim zavarovanim območjem ni enaka vsoti površin posameznega območja znotraj občine. Skupno tako zavarovana območja v MOL pokrivajo 4.108,5 ha oziroma 14,9 % površine.

Območja Natura 2000

Natura 2000 je evropsko omrežje posebnih varstvenih območij, razglašenih v državah članicah EU z osnovnim ciljem ohraniti biotsko raznovrstnost za bodoče rodove. Posebna varstvena območja so torej namenjena ohranjanju živalskih in rastlinskih vrst ter habitatov, ki so redki ali na evropski ravni ogroženi zaradi dejavnosti človeka. Območja Natura 2000 so določena na podlagi direktive o pticah (Direktiva Sveta 79/409/EGS z dne

[8] MOP, ARSO: http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/main/home.page

2. aprila 1979 o ohranjanju prosto živečih ptic) - SPA območja in direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst) - SAC območja. Vlada je območja Natura 2000 določila z Uredbo o posebnih varstvenih območjih, območjih Natura 2000 (Ur. list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13, 39/13 –OdlUS, 3/14 in 21/16) (ARSO Narava, 2021).

V MOL je evidentiranih 8 območij Natura 2000. Največ območij se nahaja na severnem in južnem robu občine. Največje območje Natura 2000 je Ljubljansko Barje na jugu občine, ki pokriva 2.647,6 ha površine (9,6 % površine občine), sledi območje Sava – Medvode – Kresnice (2,9 %). Podobno kot pri zavarovanih območjih, se posamezna območja Natura 2000 lahko med sabo prostorsko prekrivajo. Varstvena območja Natura 2000 v MOL skupaj pokrivajo 4.539,9 ha oziroma 16,5 % površine.

Naravne vrednote

Naravne vrednote obsegajo vso naravno dediščino na območju Republike Slovenije. Naravna vrednota je poleg redkega, dragocenega ali znamenitega naravnega pojava tudi drug vredni pojav, del žive ali nežive narave, naravno območje ali del naravnega območja, ekosistem, krajina ali oblikovana narava. To so geološki pojavi, minerali in fosili ter njihova nahajališča, površinski in podzemski kraški pojavi, podzemske jame, soteske in tesni ter drugi geomorfološki pojavi, ledeniki in oblike ledeniškega delovanja, izviri, slapovi, brzice, jezera, barja, potoki in reke z obrežji, morska obala, rastlinske in živalske vrste, njihovi izjemni osebki ter njihovi življenjski prostori, ekosistemi, krajina in oblikovana narava (ARSO Narava, 2021).

S Pravilnikom o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15 in 7/19) je bil vrednim delom narave podeljen status naravne vrednote državnega ali lokalnega pomena. Državnega pomena so tiste naravne vrednote, ki imajo mednarodni ali velik narodni pomen in za katere je pristojna država. Preostale so lokalnega pomena in jih varuje lokalna skupnost. Vse naravne vrednote v zavarovanih območjih, ki jih je ustanovila država, so državnega pomena, prav tako pa so državnega pomena tudi vse podzemske jame (ARSO Narava, 2021).

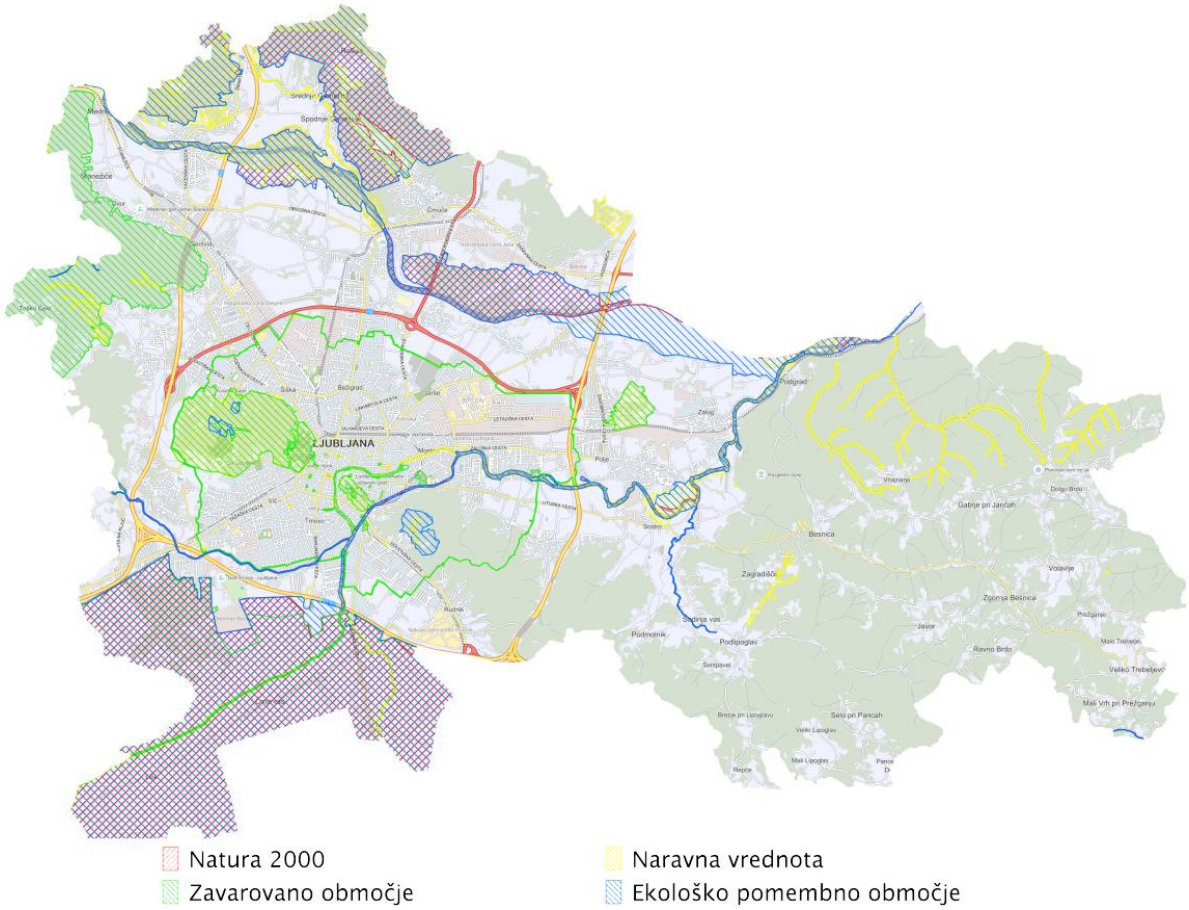
Na naravnih vrednotah se lahko posegi in dejavnosti izvajajo le, če ni drugih prostorskih ali tehničnih možnosti, pa tudi v tem primeru jih je treba opravljati tako, da se naravna vrednota ne uniči in da se ne spreminjajo tiste lastnosti, zaradi katerih je bil del narave spoznan za naravno vrednoto. Na tej se praviloma ohranja obstoječa raba, možna pa je tudi takšna sonaravna raba, ki ne ogroža obstoja naravne vrednote in ne ovira njenega varstva. Vrednote, razvrščene po pomenu na vrednote državnega in lokalnega pomena, lahko država ali lokalna skupnost dodatno varuje z ukrepi varstva, ki jih opredeljuje Zakon o ohranjanju narave (pogodbeno varstvo, skrbništvo, začasno in trajno zavarovanje ter obnova) (ARSO Narava, 2021).

Na območju MOL je skupno evidentiranih 63 naravnih vrednot. Največ območij se nahaja na severnem delu občine, večja območja zavzemajo prostor izven urbanega okolja. Največje območje naravne vrednote je Rožnik – Šišenski hrib – Koseški boršt z 423,3 ha površine (1,5 % površine občine), sledita Sava – od sotočja Save Bohinjke in Save Dolinke do Črnuč (1,1 %) in Šmarna gora (0,9 %). Območja naravnih vrednot v MOL skupaj pokrivajo 1.951,9 ha oziroma 7,1 % površine.

Ekološko pomembna območja

Ekološko pomembno območje je po Zakonu o ohranjanju narave območje habitatnega tipa, dela habitatnega tipa ali večje ekosistemske enote, ki pomembno prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti. Ekološko pomembna območja so eno izmed izhodišč za izdelavo naravovarstvenih smernic in so obvezno izhodišče pri urejanju prostora in rabi naravnih dobrin. Za gradnjo objektov na teh območjih, ki niso obenem območje Natura 2000, zavarovano območje ali območje naravnih vrednot, ni treba pridobiti naravovarstvenih pogojev in soglasja (ARSO Narava, 2021).

V MOL je evidentiranih 11 ekološko pomembnih območij. Največje površine ekološko pomembnih območij se razprostirajo na severnem in južnem delu občine in zajemajo naravne habitate (gozdove, travnike, obrečne pasove …). Ekološko pomembno območje z največjo površino je Ljubljansko barje z 2.690,6 ha (9,8 % površine občine), sledijo Sava od Mavčič do Save (4,1 %), Rašica, Dobeno, Gobavica (2,7 %) in Šmarna gora - Skaručenska ravan (0,9 %). Ekološko pomembna območja v MOL skupaj zavzemajo 5.062 ha oziroma 18,4 % površine.



Slika 11: Varovana območja narave v MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

3.6.2 Gozd

Varovalni gozdovi so gozdovi, ki varujejo zemljišča usadov, izpiranja in krušenja, gozdovi na strmih obronkih ali bregovih voda, gozdovi, ki so izpostavljeni močnemu vetru, gozdovi, ki v hudourniških območjih zadržujejo prenaglo odtekanje vode in zato varujejo zemljišča pred erozijo in plazovi, gozdni pasovi, ki varujejo gozdove in zemljišča pred vetrom, vodo, zameti in plazovi, gozdovi v kmetijski in primestni krajini z izjemno poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti ter gozdovi na zgornji meji gozdne vegetacije.

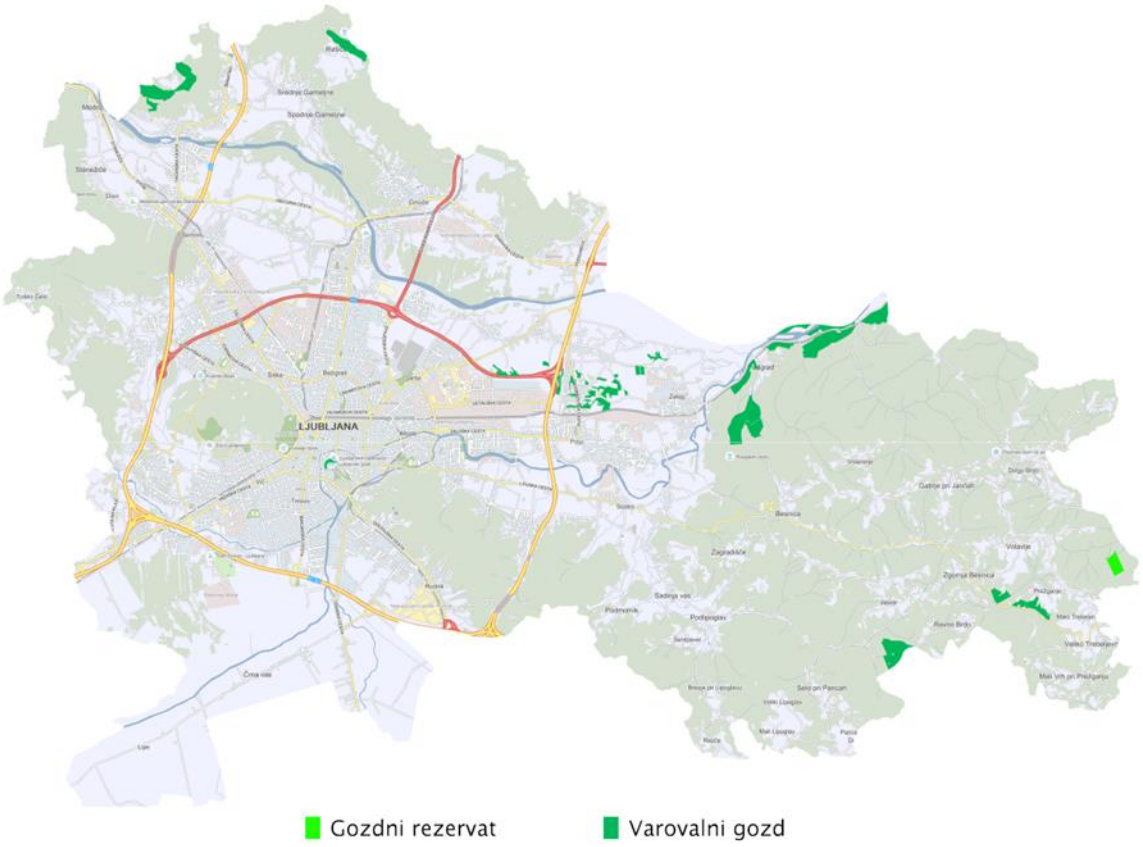
Posegi, ki niso povezani z gospodarjenjem z varovalnimi gozdovi in ne bodo bistveno negativno vplivali na funkcije gozdov, zaradi katerih je bil gozd razglašen za varovalni gozd, se lahko izvajajo na podlagi predhodno pridobljenega dovoljenja, ki ga izda Ministrstvo. V dovoljenju se določijo pogoji za izvedbo posega na podlagi presoje vpliva posega na varovalni gozd, ki jo opravi Zavod za gozdove Slovenije.

Gozdovi s posebnim namenom z izjemno poudarjeno raziskovalno funkcijo so gozdni rezervati. To so gozdovi, ki so zaradi svoje razvojne faze in dosedanjega razvoja izjemno pomembni za raziskovanje, proučevanje in spremljanje naravnega razvoja gozdov, biotske raznovrstnosti in varstva naravnih vrednot ter kulturne dediščine.

V gozdnih rezervatih s strogim varstvenim režimom so prepovedane vse gospodarske, rekreacijske, raziskovalne in druge dejavnosti, ki bi lahko kakorkoli spremenile obstoječe naravno stanje in vplivale na nemoten naravni razvoj v prihodnosti. Okrog gozdnega rezervata s strogim varstvenim režimom se lahko v soglasju z lastnikom gozda ob gozdnem rezervatu določi varstveni pas, ki ne sme biti ožji od ene sestojne višine. V njem se lahko izvajajo samo sanitarne sečnje. Če vodi ob gozdnem rezervatu ali skozenj gozdna prometnica, gozdna učna pot, planinska pot, ali druga pot v javni rabi, je dovoljeno posekati drevesa, ki neposredno ogrožajo promet in gibanje ljudi. V gozdnih rezervatih z blažjim varstvenim režimom velja enak režim kot v gozdovih s strogim varstvenim režimom, le da je dovoljen ogled rezervata po gozdni učni poti

oziroma uporaba poti v javni rabi, ki vodi skozi rezervat. Okrog gozdnega rezervata z blažjim varstvenim režimom se lahko v soglasju z lastnikom gozda ob gozdnem rezervatu določi varstveni pas, ki ne sme biti ožji od ene sestojne višine.

Na območju MOL je evidentiranih več varovalnih gozdov in en gozdni rezervat (Jazbine) na vzhodnem robu občine.



Slika 12: Varovalni gozdovi in gozdni rezervati v MOL
vir: Zavod za gozdove Slovenije, 2018; kartografija: Monolit d.o.o.

3.6.3 Kulturna dediščina

Z izrazom območja kulturne dediščine so poimenovana območja, objekti in deli objektov, ki so varovani na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine (1. člen ZVKD-1).

Območja kulturne dediščine se delijo na vrste in podvrste, na katere se nanašajo pravni režimi. Te vrste in podvrste so:

- območje kulturnega spomenika (kratka oznaka: spomenik),
- območje dediščine iz strokovnih zasnov varstva (kratka oznaka: dediščina):
  - območje stavbne dediščine,
  - območje naselbinske dediščine,
  - območje kulturne krajine,
  - območje vrtnoarhitekturne dediščine,
  - območje memorialne dediščine,
  - območje zgodovinske krajine,
  - območje druge dediščine,
- registrirano arheološko najdišče (kratka oznaka: arheološko najdišče),
- vplivno območje kulturnega spomenika (kratka oznaka: vplivno območje spomenika),
- vplivno območje dediščine (kratka oznaka: vplivno območje),
- območje dediščine, ki ni v strokovnih zasnovah varstva (kratka oznaka: dediščina priporočilno):
  - območje stavbne dediščine,

- območje naselbinske dediščine,
- območje kulturne krajine,
- območje vrtnoarhitekturne dediščine,
- območje memorialne dediščine,
- območje zgodovinske krajine,
- območje druge dediščine.

Za vsako vrsto območja kulturne dediščine je opredeljen enoten pravni režim varstva. Za posamezno vrsto območja kulturne dediščine velja osnovni pravni režim varstva in konkretnejši dodatni pravni režim varstva.

Podatki varstvenih režimov kulturne dediščine (eVRD) so sestavljeni iz podatkov o varstvenih režimih in podatkov registra nepremične kulturne dediščine. Podatki o varstvenih režimih so podrobneje opisani in pojasnjeni v Priročniku pravnih režimov varstva, ki jih je treba upoštevati pri prostorskem načrtovanju in posegih v prostor v območjih kulturne dediščine.

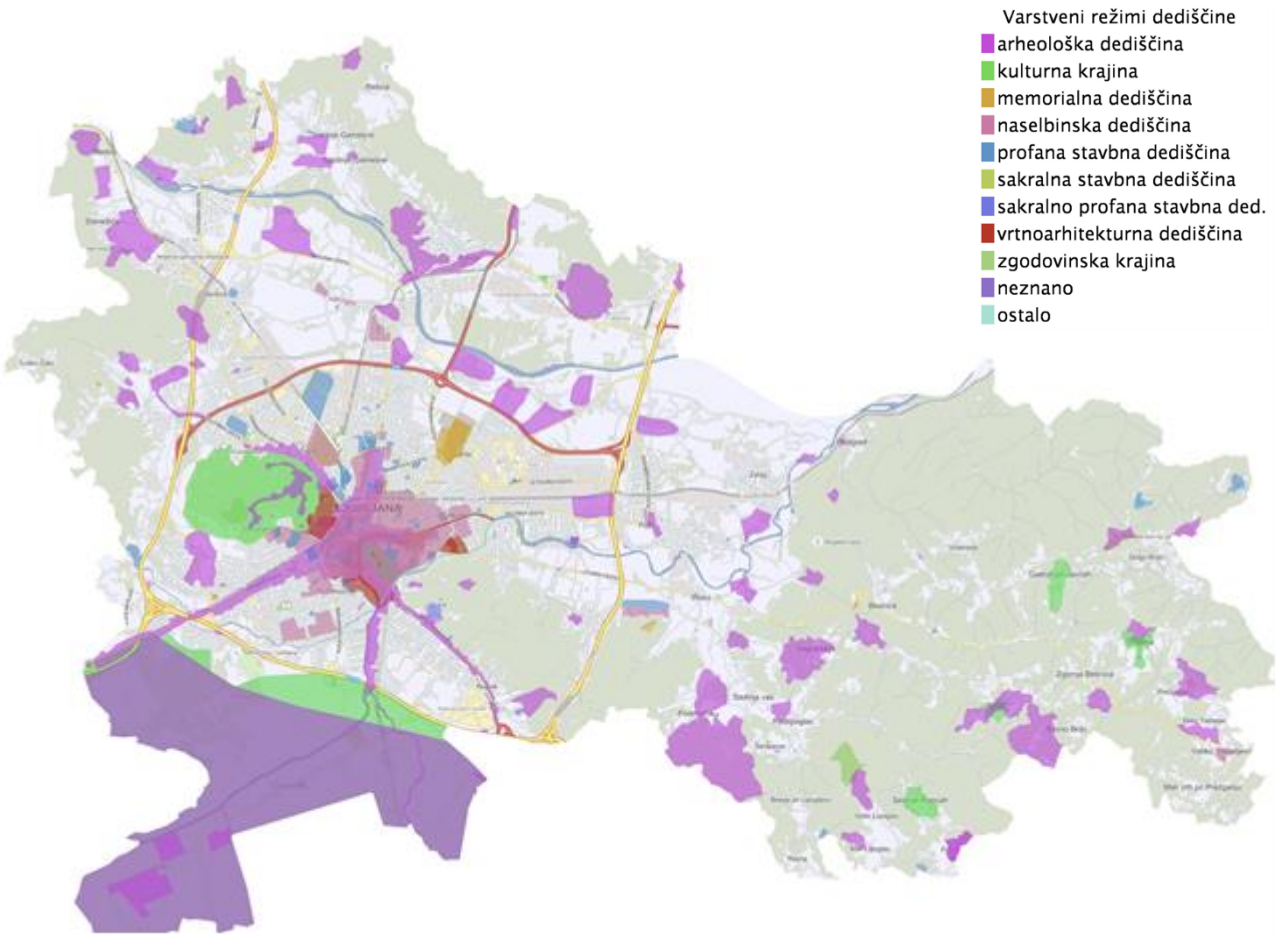
Na območju MOL je po podatkih Ministrstva za kulturo 1.443 enot kulturne dediščine[9]. Glede na tip kulturne dediščine, so v občini zastopani naslednji tipi prikazani v spodnji preglednici.

Preglednica 9: Število enot kulturne dediščine po tipih

tip	število enot
profana stavbna dediščina	911
memorialna dediščina	225
arheološka dediščina	88
sakralna stavbna dediščina	82
naselbinska dediščina	64
vrtnoarhitekturna dediščina	42
sakralno profana stavbna ded.	12
kulturna krajina	8
ostalo	7
zgodovinska krajina	4

vir: Ministrstvo za kulturo, 2020

[9] Pravni režimi varstva kulturne dediščine (eVRD)



Slika 13: Kulturna dediščina v MOL
vir: Ministrstvo za kulturo; kartografija: Monolit d.o.o.

Poseg v kulturno dediščino pomeni vsa dela, dejavnosti in ravnanja, ki kakorkoli spreminjajo videz, strukturo, notranja razmerja in uporabo kulturne dediščine ali ki kulturno dediščino uničujejo, razgrajujejo ali spreminjajo njeno lokacijo (3. člen ZVKD-1).

Z vidika LEK je pomembna predvsem profana stavbna dediščina (stanovanjske hiše, domačije, gospodarska poslopja) in naselbinska dediščina.

V območjih stavbne dediščine velja dodatni pravni režim varstva, ki predpisuje ohranjanje njihovih varovanih vrednot, kot so:
- tlorisna in višinska zasnova (gabariti),
- gradivo (gradbeni material) in konstrukcijska zasnova,
- oblikovanost zunanjščine (členitev objektov in fasad, oblika in naklon strešin, kritina, barve fasad, fasadni detajli),
- funkcionalna zasnova notranjščine in pripadajočega zunanjega prostora,
- sestavine in pritikline,
- stavbno pohištvo in notranja oprema,
- komunikacijska in infrastrukturna navezava na okolico (pripadajoči odprti prostor z niveleto površin in lego, namembnostjo in oblikovanostjo pripadajočih objektov in površin),
- pojavnost in vedute (predvsem pri prostorsko izpostavljenih stavbah),
- celovitost dediščine v prostoru in
- zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami.

V območjih naselbinske dediščine velja dodatni pravni režim varstva, ki predpisuje ohranjanje njihovih varovanih vrednot, kot so:
- naselbinska zasnova (parcelacija, komunikacijska mreža, razporeditev odprtih prostorov naselja),
- odnosi med posameznimi stavbami in odnos med stavbami ter odprtim prostorom (lega, gostota objektov, razmerje med pozidanim in nepozidanim prostorom, gradbene linije, značilne funkcionalne celote),

- prostorsko pomembnejše naravne sestavine znotraj naselja ali njegovega dela (drevesa, vodotoki),
- prepoznavna lega v prostoru oziroma krajini (glede na reliefne značilnosti, poti),
- naravne in druge meje rasti ter robovi naselja ali njegovega dela,
- podoba naselja ali njegovega dela v prostoru (stavbne mase, gabariti, oblike strešin, kritina),
- odnosi med naseljem ali med njegovim delom in okolico (vedute na naselje in pogledi iz njega),
- stavbno tkivo (prevladujoč stavbni tip, namembnost in kapaciteta objektov, ulične fasade),
- oprema in uporaba javnih odprtih prostorov in
- zemeljske plasti z morebitnimi arheološkimi ostalinami.

Za posege v enote kulturne dediščine je potrebno pred poseganjem pridobiti kulturnovarstvene pogoje in soglasje.

Ključne ugotovitve:
- Na območju občine so evidentirana varovana območja narave in enote kulturne dediščine, ki predstavljajo omejitve pri umeščanju dejavnosti v prostor in pri gradnji objektov, energetski sanaciji ter pri izkoriščanju različnih naravnih virov in uporabi različnih energetskih sistemov.
- Večje površine varovanih območij narave se nahajajo zunaj urbanega okolja oziroma zunaj območja avtocestnega obroča, a je kljub temu veliko varovanih območij tudi znotraj mesta, med drugim mestni parki in drevoredi, varovana območja na Rožniku, Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, Grajski grič, Ljubljanica, Rakovnik itd.
- Največ enot kulturne dediščine se nahaja v mestnem jedru Ljubljane. Močno prevladuje profana stavbna dediščina, predvsem na območju starega mestnega jedra. Možnosti energetskih sanacij in povečanja energetske učinkovitosti stavb so pri objektih stavbne dediščine zaradi varovalnega režima omejene.

4 ANALIZA RABE ENERGIJE IN ENERGENTOV PO POSAMEZNIH PODROČJIH IN ZA OBČINO KOT CELOTO

4.1 Raba energije v stanovanjskem sektorju

Raba energentov za ogrevanje v stanovanjskem sektorju na ravni občine se ne spremlja več oziroma ne vodi v državni statistiki (SURS)[10]. Pridobili so se podatki iz evidence malih kurilnih naprav (EVIDIM), ki jo vodi MOP (v evidenci se za posamezno stavbo vodijo tudi podatki o vrsti goriva, ki se uporablja v kurilni napravi), od distributerja zemeljskega plina in daljinske toplote, ponudnikov UNP in ELKO ter iz drugih razpoložljivih podatkovnih baz. Podatki o rabi električne energije so se pridobili od distributerja Elektro Ljubljana d.d..

V MOL je v stanovanjskem sektorju 9.318.998 m^2 ogrevanih površin. Specifična poraba toplote v stanovanjskem sektorju znaša 140 kWh/m^2 ogrevane stanovanjske površine.

Ocena rabe energije v stanovanjskem sektorju v letu 2020 se je pripravila s kombiniranim pristopom:
- Za rabo električne energije so se pridobili podatki od Elektra Ljubljana d.d.
- Za rabo zemeljskega plina in daljinske toplote so se pridobili podatki od Energetike Ljubljana d.o.o.
- Pri oceni rabe ekstra lahkega kurilnega olja in utekočinjenega naftnega plina so se uporabili podatki dobaviteljev (INA Slovenija d.o.o., Butanplin d.d., Petrol d.d.).
- Za oceno porabe lesne biomase, aerotermalne in geotermalne energije ter toplote sonca se je uporabil lastni preračun (na podlagi evidence malih kurilnih naprav, evidence naložb Eko sklada, energetskih izkaznic in vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote).

Na podlagi pridobljenih podatkov in izvedene ocene, je bila v letu 2020 v MOL sledeča raba energije, prikazana v spodnji preglednici.

Preglednica 10: Raba toplote v stanovanjskem sektorju glede na vir toplote

energent ali vir toplote	**raba toplote (MWh)**	**delež (%)**
daljinska toplota	427.171	32,8
zemeljski plin	423.795	32,6
ekstra lahko kurilno olje	298.247	22,9
lesna biomasa	117.197	9,0
utekočinjen naftni plin	18.979	1,5
aerotermalna energija	12.246	0,9
geotermalna energija	1.591	0,1
toplota sonca	1.314	0,1
toplota skupaj	**1.300.540**	**100,0**

Preglednica 11: Raba energije v stanovanjskem sektorju glede na vir

energija	**raba energije (MWh)**
toplota	1.300.540
električna energija	426.230
skupaj	**1.726.770**

[10] Zadnji razpoložljiv podatek o rabi energentov za ogrevanje v stanovanjskem sektorju je iz leta 2002, ko je bil izveden Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj – podatek o številu stanovanjih in površini stanovanj po viru ogrevanja.

Preglednica 12: Število stanovanj po energentih oziroma virih toplote

energent ali vir toplote	**število stanovanj**
daljinska toplota	60.657
zemeljski plin	42.411
ekstra lahko kurilno olje	13.147
lesna biomasa	8.940
aerotermalna energija	831
utekočinjen naftni plin	482
geotermalna energija	112
toplota sonca	80
skupno število stanovanj	**126.660**

Preglednica 13: Ogrevane površine stanovanjskih stavb po energentih oziroma virih toplote

energent ali vir energije	**ogrevana površina stanovanjskih stavb [m^2]**
daljinska toplota	3.655.399
zemeljski plin	3.333.676
ekstra lahko kurilno olje	1.297.685
lesna biomasa	865.699
aerotermalna energija	101.087
utekočinjen naftni plin	45.641
geotermalna energija	10.767
toplota sonca	9.044
skupna ogrevana površina	**9.318.998**

Energent oziroma vir toplote, ki se ga v stanovanjskem sektorju največ porabi za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode je daljinska toplota (427.171 MWh/leto, 32,8 %). Sledijo zemeljski plin (423.795 MWh/leto, 32,6 %), ekstra lahko kurilno olje (298.247 MWh/leto, 22,9 %) in lesna biomasa (117.197 MWh/leto, 9,0 %). Preostali viri energije se pojavljajo v manjših deležih (> 2 %). V največ stanovanjih (47,9 %) se kot vir toplote uporablja daljinska toplota, sledi zemeljski plin (33,5 %), ekstra lahko kurilno olje (10,4 %) in lesna biomasa (7,1 %). Preostali deleži virov energije so manjši kot 2 %.

Raba končne energije v stanovanjskem sektorju znaša v MOL 5,87 MWh/prebivalca, raba toplote 4,42 MWh/prebivalca, raba električne energije pa 1,45 MWh/prebivalca. Na nivoju Slovenije znaša raba končne energije v stanovanjskem sektorju 5,86 MWh/prebivalca, raba toplote 4,23 MWh/prebivalca, raba električne energije pa 1,63 MWh/prebivalca. Povprečna specifična poraba toplote v stanovanjskih stavbah znaša 140 kWh/m^2 ogrevane stanovanjske površine. Slovensko povprečje znaša 152 kWh/m^2.

Ključne ugotovitve:
- V stanovanjskih stavbah v letu 2020 za ogrevanje prevladuje raba daljinske toplote s 32,8 %, sledi zemeljski plin (32,6 %), ELKO (22,9 %) in lesna biomasa (9,0 %). Preostali viri energije se pojavljajo v manjših deležih (> 2 %). Raba električne energije znaša 426.230 MWh in predstavlja 22,07-odstotni delež skupne rabe energije v gospodinjstvih.
- Ocenjeni delež OVE v stanovanjskem sektorju znaša 191.796 MWh/leto oziroma 14,7 % od skupne rabe toplote, ki znaša 1.300.540 MWh.
- Raba končne energije v stanovanjskem sektorju znaša v MOL 5,87 MWh/prebivalca (slovensko povprečje 5,86 MWh/prebivalca), raba toplote 4,42 MWh/prebivalca (slovensko povprečje 4,23 MWh/prebivalca), raba električne energije pa 1,45 MWh/prebivalca (slovensko povprečje 1,63 MWh/prebivalca).
- Povprečna specifična poraba toplote v stanovanjskih stavbah znaša 140 kWh/m^2 ogrevane stanovanjske površine. Slovensko povprečje znaša 152 kWh/m^2.

4.2 Rabe energije v javnem sektorju

V skupini javnega sektorja so zajete javne stave, ki so v lasti lokalne skupnosti, občinska javna razsvetljava in javne stavbe v državni lasti.

4.2.1 Javne stavbe v občinski lasti

V okviru analize javnih stavb se je obravnavalo 216 javnih stavb, ki so v lasti MOL. Raba energentov se je analizirala na podlagi pridobljenih podatkov s strani občine in podatkov energetskega knjigovodstva, ki se za javne stavbe v lasti MOL vodi v aplikaciji E2 Manager podjetja ADESCO d.o.o.. Skupna kondicionirana površina analiziranih javnih stavb znaša 551.312 m^2.

V MOL sta se izvedla projekta EOL 1 in 2 v sklopu katerih, se je celovito energetsko saniralo 32 stavb in delno saniralo 27 stavb. V letu 2020/2021 se je začel izvajati projekt EOL 3, kateri predvideva celovito energetsko sanacijo 17 stavb in delno sanacijo 10 stavb. Skupna kondicionirana površina celovito saniranih objektov znaša 140.186 m^2, kar predstavlja 25,4 % odstotka skupne kondicionirane površine javnih stavb v občini. V nadaljevanju je prikazano število saniranih stavb glede na namembnost.

Preglednica 14: Prikaz energetsko saniranih stavb glede na namembnost

	EOL1		EOL2		EOL3	
	št. celovito saniranih stavb	**št. delno saniranih stavb**	**št. celovito saniranih stavb**	**št. delno saniranih stavb**	**št. celovito saniranih stavb**	**št. delno saniranih stavb**
šole	10	10	4	0	9	4
vrtci	9	1	2	1	7	3
objekti za šport	2	2	1	1	0	2
zdravstveni domovi	0	1	0	0	0	0
knjižnice	2	3	0	2	0	0
kulturni objekti	2	4	0	0	0	0
glasbene šole	0	2	0	0	0	0
objekti javne uprave	0	0	0	0	0	1
ostale stavbe	0	0	0	0	1	0

Preglednica 15: Prikaz stavb glede na namembnost

skupina stavb glede na namembnost	**št. analiziranih stavb**	**površina stavb [m^2]**
šole	57	255.893
vrtci	80	93.874
objekti za šport	16	68.009
zdravstveni domovi	14	38.626
knjižnice	7	14.435
kulturni objekti	16	43.129
glasbene šole	1	697
objekti javne uprave	21	28.177
ostale stavbe	4	8.473

Glede na pridobljene podatke s strani MOL in podatke energetskega knjigovodstva, je v obdobju 2018-2020 za ogrevanje občinskih javnih stavb prevladovala raba daljinske toplote (57,1 %), sledi raba zemeljskega plina (39,6 %), toplote okolja (2,3 %), ekstra lahkega kurilnega olja (0,6 %), utekočinjenega naftnega plina (0,3 %) in lesne biomase (0,1 %). V občinskih javnih stavbah se skupaj letno porabi 67.771 MWh toplote in 28.821 MWh električne energije.

Preglednica 16: Skupna letna raba energije po energentu ali viru energije v javnih stavbah v lasti MOL v obdobju 2018 do 2020

energent ali vir energije	**skupna letna raba (MWh)**
zemeljski plin	25.823
daljinska toplota	37.251
utekočinjen naftni plin	194
ekstra lahko kurilno olje	396
lesna biomasa	78
toplota okolja	1.485
toplota skupaj	**65.226**
električna energija	28.821
skupaj	**94.048**

vir: energetsko knjigovodstvo E2 Manager, MOL

Preglednica 17: Prikaz letne in specifične porabe energije v javnih stavbah MOL

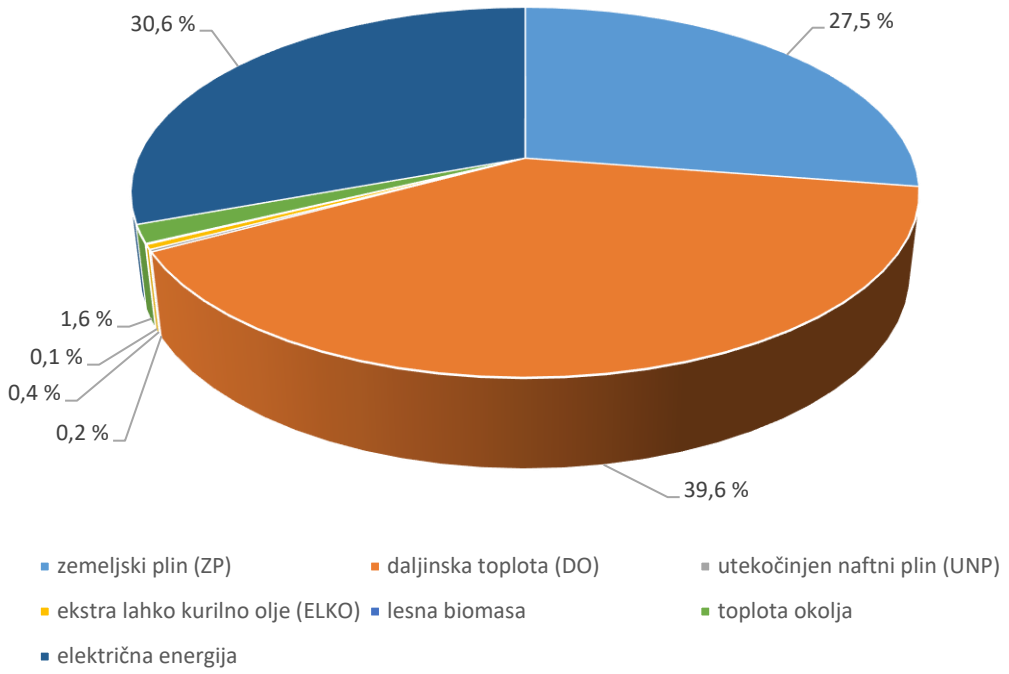
skupina stavb glede na namembnost	**površina stavb [m^2]**	**letna poraba električne energije 2018-2020 [kWh]**	**letna poraba toplote 2018-2020 [kWh]**	**skupna letna poraba energije 2018-2020 [kWh]**	**specifična poraba električne energije [kWh/m^2]**	**specifična poraba toplote [kWh/m^2]**	**skupna specifična poraba energije [kWh/m^2]**
šole	255.893	6.845.786	24.476.107	31.321.893	27	96	123
vrtci	93.874	4.292.484	12.259.264	16.551.748	46	158	204
objekti za šport	99.764	6.695.018	12.014.968	18.709.986	98	177	275
zdravstveni domovi	38.744	2.842.299	4.439.230	7.281.529	74	115	189
knjižnice	14.435	899.867	1.007.845	1.907.712	62	70	132
kulturni objekti	42.301	3.271.736	3.736.750	7.008.486	76	87	163
glasbene šole	697	9.704	78.245	87.949	14	112	126
objekti javne uprave	28.177	1.022.692	2.306.475	3.329.167	36	82	118
ostale stavbe	9.301	2.941.563	3.422.610	6.364.173	347	404	751

vir: energetsko knjigovodstvo E2 Manager, MOL

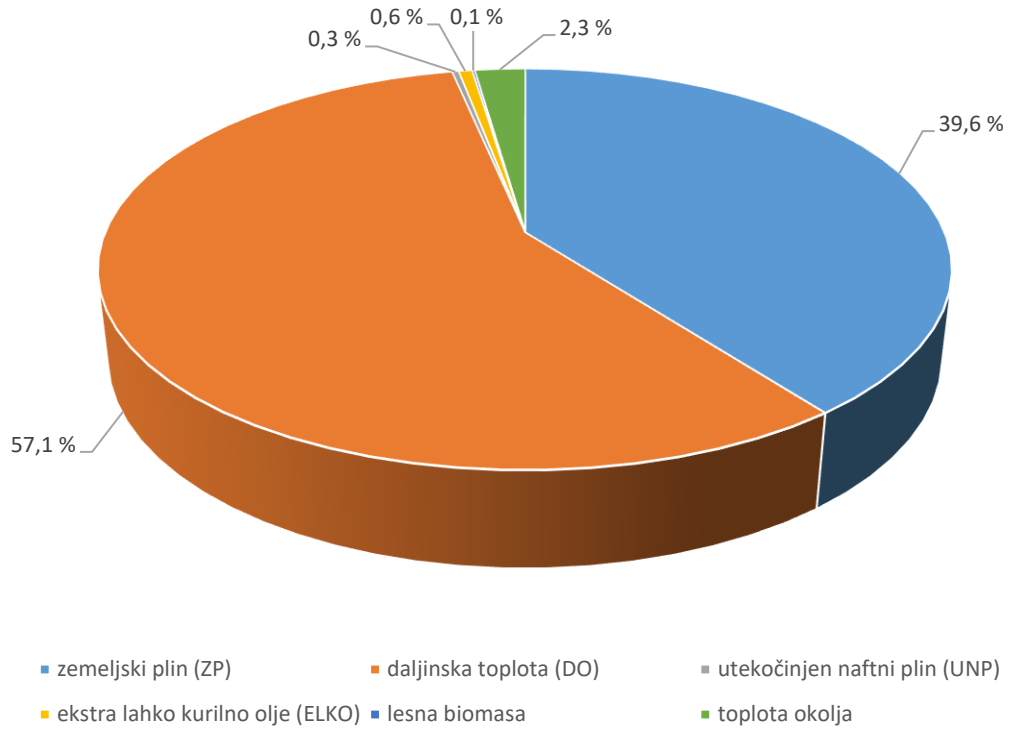
Preglednica 18: Prikaz števila javnih stavb glede na specifično porabo energije

skupina stavb glede na namembnost	**št. objektov do 100 kWh/m^2**	**št. objektov od 100 do 120 kWh/m^2**	**št. objektov od 120 do 140 kWh/m^2**	**št. objektov od 140 do 160 kWh/m^2**	**št. objektov nad 160 kWh/m^2**
šole	11	18	15	7	6
vrtci	6	7	12	8	47
objekti za šport	5	0	0	0	11
zdravstveni domovi	1	0	1	1	11
knjižnice	1	2	0	2	2
kulturni objekti	5	2	4	2	3
glasbene šole	0	0	1	0	0
objekti javne uprave	8	1	3	0	9
ostale stavbe	0	0	0	0	4

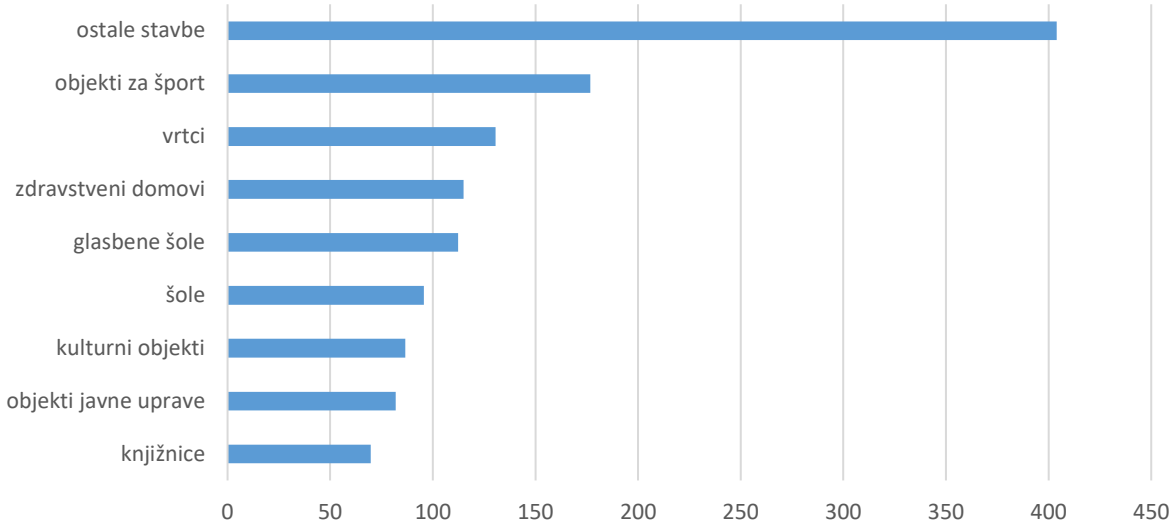
vir: energetsko knjigovodstvo E2 Manager, MOL



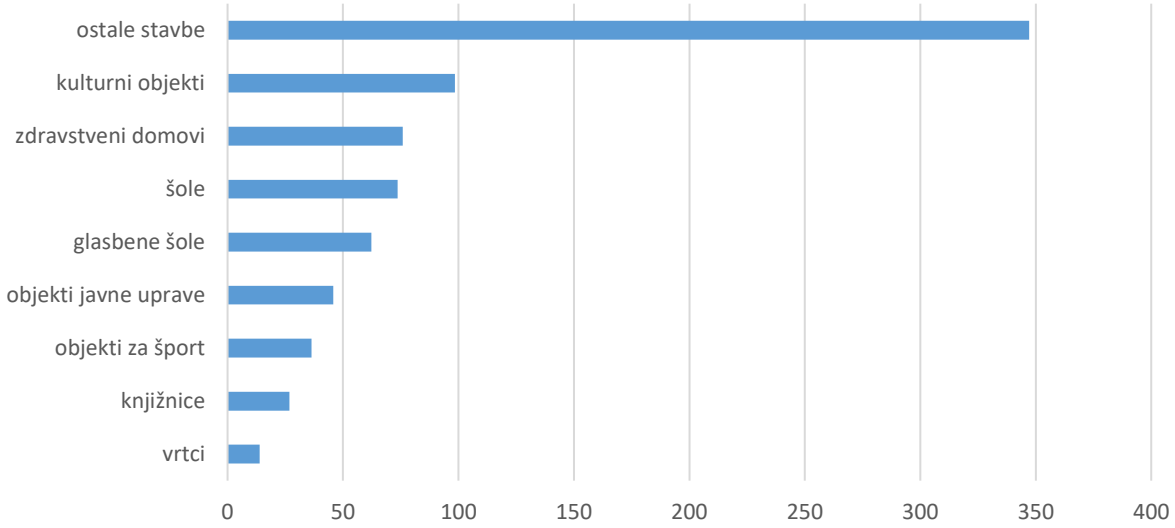
Grafikon 19: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje javnih stavb v MOL
vir: energetsko knjigovodstvo E2 Manager, MOL



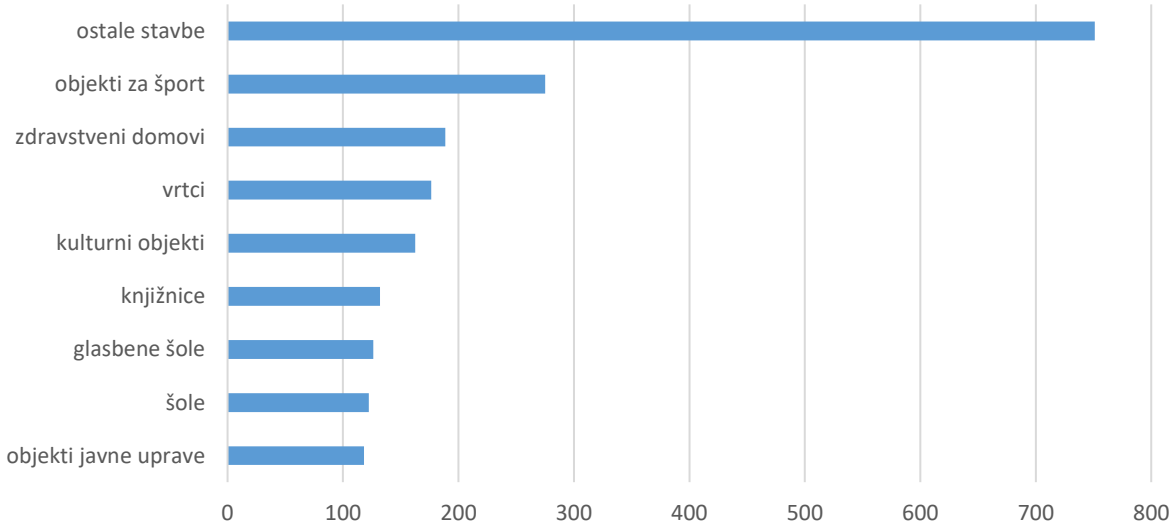
Grafikon 20: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje javnih stavbah v MOL
vir: energetsko knjigovodstvo E2 Manager, MOL



Grafikon 21: Specifična poraba toplote (kWh/m^2) javnih stavb v MOL



Grafikon 22: Specifična poraba električne energije (kWh/m^2) javnih stavb v MOL



Grafikon 23: Skupna specifična poraba energije (kWh/m^2) v občinskih javnih stavbah v MOL

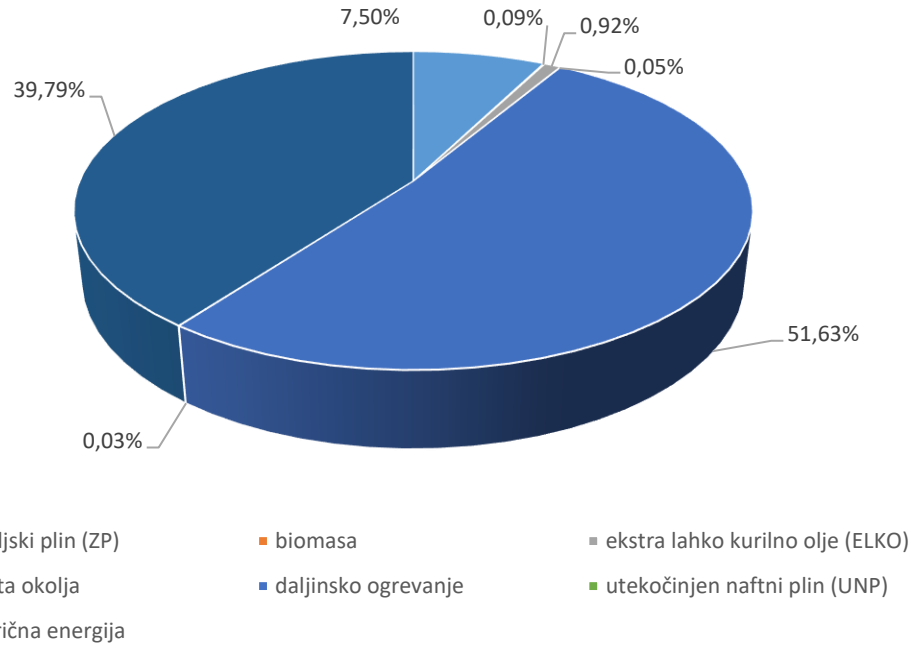
Ključne ugotovitve:

- MOL je izvedla energetske prenove po principu JZP v okviru projektov EOL1, EOL 2 in EOL 3. V pripravi so že novi projekti energetskih obnov EOL4. Od objektov, ki so zavedeni v Energetskem knjigovodstvu MOL, tako ostaja še 67 objektov, ki imajo energijsko število (specifična potreba toplote za ogrevanje) večje od 120 kWh/m^2 do 200 kWh/m^2 (53 objektov), od 200 kWh/m^2 do 300 kWh/m^2 (9 objektov), od 300 kWh/m^2 (5 objektov). Povprečno energijsko število za ogrevanje je 178 kWh/m^2.
- Skupna letna poraba toplotne energije v javnih stavbah v MOL je 65.226 MWh.
- Skupna letna poraba električne energije v javnih stavbah v MOL je 28.821 MWh.
- Kot energent za ogrevanje se je v občinskih javnih stavbah v obdobju 2018-2020 porabilo največ daljinske toplote (57,1 %), sledijo zemeljski plin (39,6 %), toplota okolja (2,3 %), ELKO (0,6 %), UNP (0,3 %) in lesna biomasa (0,1 %).
- Povprečna specifična raba toplotne v občinskih javnih stavbah znaša 138 kWh/m^2, medtem ko je raba električne energije 52 kWh/m^2.
- Najnižjo povprečno specifično rabo energije za delovanje imajo objekti javne uprave (118 kWh/m^2), sledijo šole in knjižnice, medtem ko imajo največjo specifično rabo objekti za šport in ostale stavbe (vključujejo specifične objekte, kot so prostori LPP in Živalskega vrta Ljubljana).
- Na podlagi pridobljenih podatkov znaša delež obnovljivih virov energije za toploto 10,7 %.

4.2.2 Javne stavbe v državni lasti

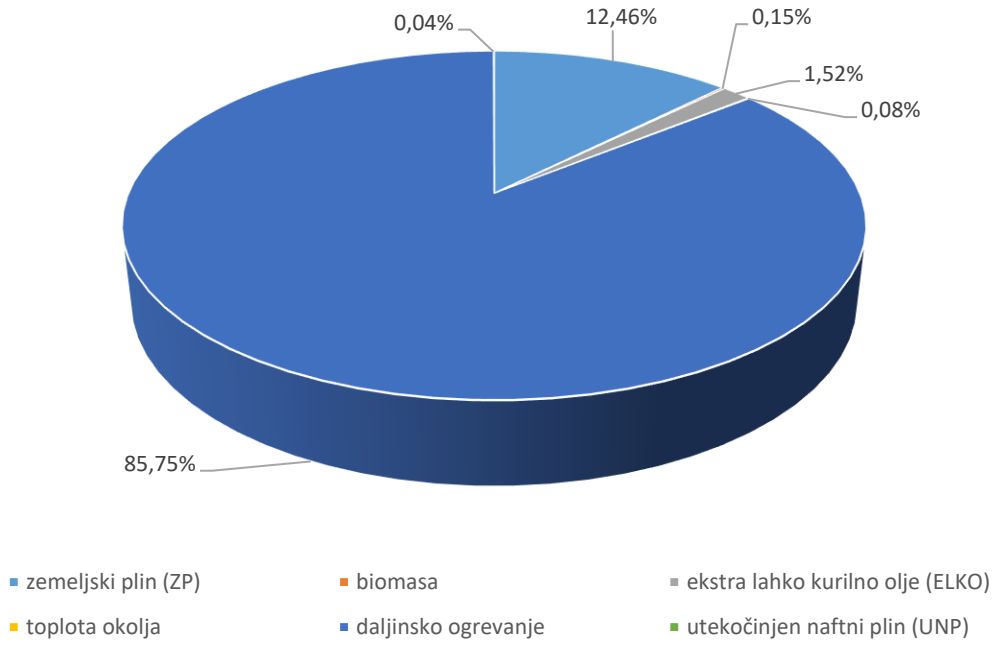
Evropska direktiva o energetski učinkovitosti (2012/27/EU) v 5. členu določa, da vsaka država članica zagotovi, da se od 1. januarja 2014 dalje letno prenovijo 3 % skupne tlorisne površine stavb v lasti in uporabi oseb ožjega javnega sektorja ali pa sprejmejo alternativni stroškovno učinkoviti ukrepi, s katerimi se doseže enako izboljšanje energetske učinkovitosti državnih stavb. Država je dolžna pripraviti in objaviti popis teh stavb (Portal energetika, 2021).

Na podlagi podatkov GURS je bilo na območju MOL prepoznanih 360 javnih stavb v državni lasti. Analiza rabe energije v javnih stavbah, ki so v lasti države, se je izvedla na podlagi razpoložljivih izdelanih energetskih izkaznic (268 objektov). Seznam vseh analiziranih državnih stavb se nahaja v PRILOGI 1: Raba energije po državnih stavbah v MOL.



Grafikon 24: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje državnih stavb v Občini Ljubljana

vir: energetske izkaznice



Grafikon 25: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje državnih stavb v Občini Ljubljana
vir: energetske izkaznice

Ključne ugotovitve:
- Skupna letna poraba toplote v državnih stavbah v MOL je 159.713,0 MWh.
- Skupna letna poraba električne energije v državnih stavbah v MOL je 105.566,7 MWh.
- Največ toplote za ogrevanje državnih stavb se pridobi preko daljinskega ogrevanje (136.959,7 MWh). Sledi raba zemeljskega plina (19.898,0 MWh), ekstra lahkega kurilnega olja (2.430,1 MWh), biomase (234,8 MWh), toplote okolja (123,0 MWh) in utekočinjenega naftnega plina (67,5 MWh).
- Povprečna specifična raba toplote v državnih javnih stavbah znaša 130 kWh/m^2.

4.2.3 Javna razsvetljava

Občina oziroma upravljavec vira svetlobe, pri katerem vsota električne moči svetilk presega 10 kW, mora vsakih 5 let preveriti in posodobiti načrt razsvetljave, kot to določa Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13). Če se razsvetljavo obnovi tako, da se poveča električna moč svetilk za več kot 15 % ali gre za zamenjavo več kot 30 % svetilk, mora upravljavec izdelati nov načrt razsvetljave.

V MOL je upravljalec javne razsvetljave podjetje Javna razsvetljava d.d.. Javna razsvetljava v občini zajema cestno razsvetljavo, razsvetljavo javnih površin, dekorativno razsvetljavo ter razsvetljavo objektov. Glede na podatke zadnjega dostopnega načrta razsvetljave, ki je bil izdelan 17. 10. 2018, je bilo v občini osvetljenih 988,3 km občinskih in državnih cest. Skupna površina osvetljenih nepokritih javnih površin je znašala 216,0 km^2, medtem ko površina osvetljenih fasad ali kulturnih spomenikov znaša 21,0 km^2 (Načrt razsvetljave, 2018).

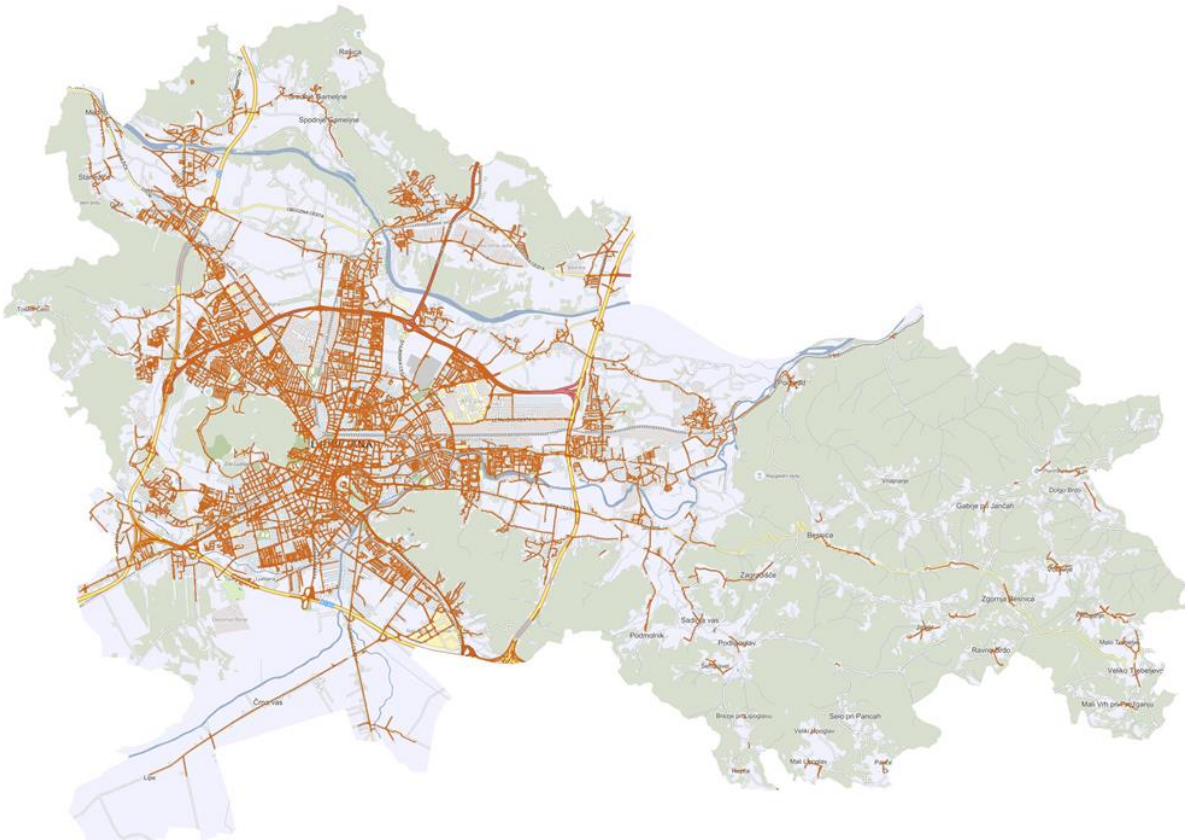
Po podatkih upravljavca javne razsvetljave je bilo leta 2020 nameščenih 37.016 svetil, od tega je bilo 5.360 neskladnih z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Skupna električna moč svetil je znašala 2.555 kW. Podatki o rabi električne energije za javno razsvetljavo so posredovani iz Oddelka za gospodarske dejavnosti in promet MOL ter s strani upravljalca javne razsvetljave. Skupaj zbrani podatki zajemajo obdobje 2010-2020.

Preglednica 19: Poraba električne energije za javno razsvetljavo, poraba na prebivalca, število svetil in električna moč svetil v obdobju 2010-2020

leto	poraba [kWh]	poraba na prebivalca [kWh]	število svetil	električna moč svetil [kW]
2010	18.900.000	67,5	-	4.725
2011	16.408.000	58,6	-	4.102
2012	15.692.000	56,0	-	3.923
2013	12.796.000	45,3	-	3.199
2014	12.204.000	42,6	-	3.051
2015	11.608.000	40,4	-	2.902
2016	11.412.000	39,6	35.528	2.835
2017	11.168.000	38,7	35.637	2.792
2018	12.111.093	41,8	36.207	2.853
2019	11.669.505	40,3	37.695	2.749
2020	11.180.736	38,6	37.016	2.555

vir: MOL - Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet, Javna razsvetljava d.d.

Raba električne energije na prebivalca za javno razsvetljavo je v letu 2020 znašala 38,6 kWh, kar je pod ciljno vrednostjo iz Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Uredba namreč določa, da letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin v upravljanju občine, izračunana na prebivalca s stalnim ali začasnim prebivališčem v tej občini, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh.



Slika 14: Prikaz omrežja javne razsvetljave v MOL
vir: GURS; kartografija: Monolit d.o.o.

Ključne ugotovitve:

- Poraba električne energije za občinsko javno razsvetljavo na območju MOL je leta 2020 na prebivalca znašala 38,6 kWh, kar je pod ciljno vrednostjo 44,5 kWh/prebivalca, ki jo predpisuje Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.
- Leta 2020 je bilo v MOL nameščenih 37.016 svetil, od tega 5.360 ni bilo skladnih z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

4.3 Raba energije v industriji in poslovnem sektorju

V MOL je glede na zadnje dostopne podatke SURS iz leta 2020 prisotnih 44.341 podjetij. Število delovno aktivnih oseb s prebivališčem v MOL je bilo leta 2020 126.599, medtem ko je bilo število delovno aktivnih prebivalcev z delovnim mestom na območju MOL 234.346 (od tega je bilo zaposlenih 220.851 in samozaposlenih 13.495). Stopnja delovne aktivnosti v občini je leta 2020 znašala 65,1 %, prihodek podjetij pa 42.289.812.000 EUR. Povprečna mesečna bruto plača je v MOL v obdobju 2018-2020 naraščala, in sicer za 11,6 %. Ta trend rasti je višji v primerjavi s povprečno mesečno bruto plačo v Sloveniji, ki se je v istem obravnavanem obdobju 2018-2020 (na državnem nivoju) povečala 10,4 %. V letu 2020 je bila povprečna mesečna bruto plača v MOL (2.161,38 €) za 16,4 % višja kot slovenska povprečna mesečna bruto plača (1.856,20 €).

Preglednica 20: Poslovni kazalniki v MOL po letih

podatek	2016	2017	2018	2019	2020
število delovno aktivnih prebivalcev (po prebivališču)	115.105	119.462	124.117	128.262	126.599
število delovno aktivnih prebivalcev (po delovnem mestu)	210.638	218.529	227.110	232.319	234.346
število zaposlenih oseb (po delovnem mestu)	198.635	206.001	214.221	219.070	220.851
število samozaposlenih oseb (po delovnem mestu)	12.003	12.529	12.889	13.249	13.495
stopnja delovne aktivnosti (%)	59,4	62,1	64,5	66,0	65,1
število podjetij	41.828	41.708	42.870	44.249	44.341
prihodek podjetij (1.000 EUR)	37.349.469	40.708.652	43.844.971	45.504.300	42.289.812

vir: SURS, Si-stat podatkovni portal

Preglednica 21: Povprečna bruto in neto plača v MOL in Sloveniji

podatek	2018	2019	2020
povprečna mesečna bruto plača – MOL (€)	1.936,16	2.025,73	2.161,38
povprečna mesečna bruto plača – Slovenija (€)	1.681,55	1.753,84	1.856,20
povprečna mesečna neto plača – MOL (€)	1.231,47	1.281,66	1.379,09
povprečna mesečna neto plača – Slovenija (€)	1.092,74	1.133,50	1.208,65

vir: SURS, Si-stat podatkovni portal

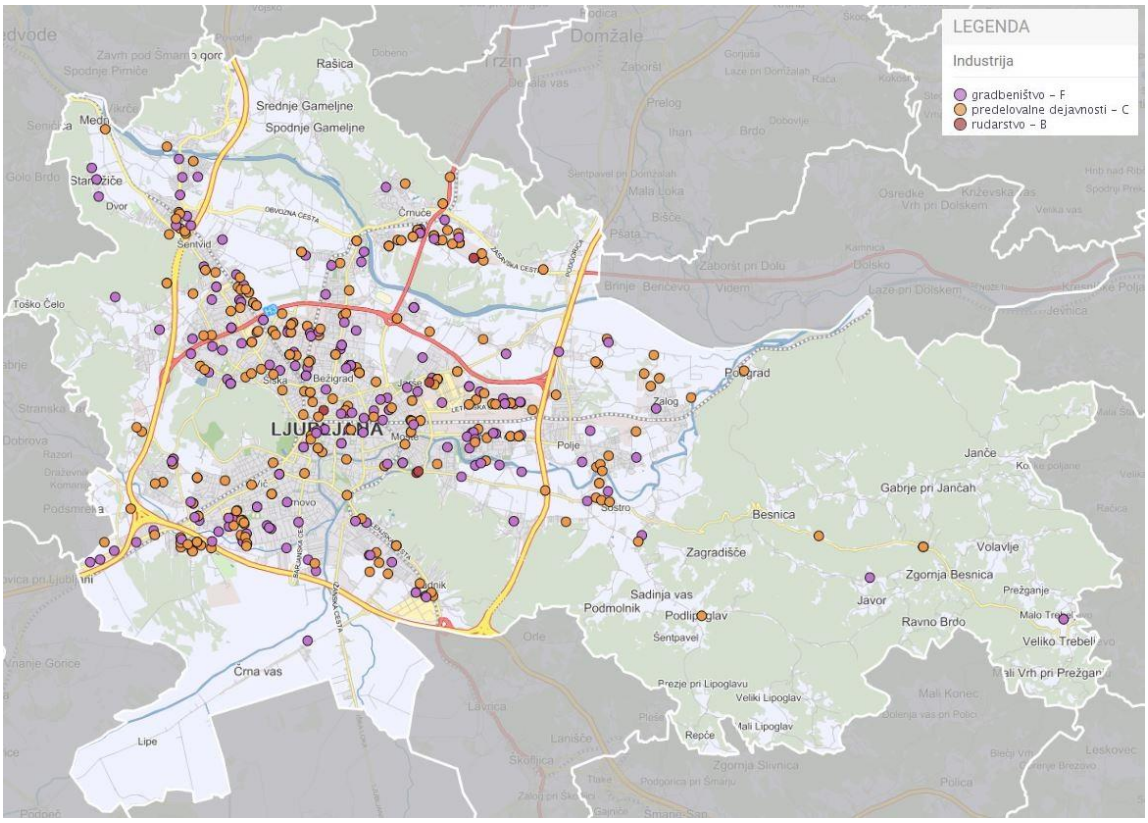
V prvem četrtletju 2021 je bilo v MOL je glede na zadnje dostopne podatke iz Poslovnega registra Slovenije prisotnih 50.010 poslovnih subjektov, od tega 23.177 gospodarskih družb, 17.418 samostojnih podjetnikov posameznikov, 3.780 društev, 2.641 drugih fizičnih oseb, ki opravljajo registrirane oziroma s predpisom določene dejavnosti, 2.562 nepridobitnih organizacij (pravne osebe zasebnega prava), 369 pravnih oseb javnega prava ter 63 zadrug.

Preglednica 22: Poslovni subjekti v MOL

vrsta družbe	število
druge fizične osebe (opravljanje registrirane dejavnosti, ali s predpisom, ali z aktom o ustanovitvi določene dejavnosti)	2.641
društva	3.780
gospodarske družbe	23.177
nepridobitne organizacije - pravne osebe zasebnega prava	2.562
pravne osebe javnega prava	369
samostojni podjetniki posamezniki	17.418
zadruge	63
skupaj	**50.010**

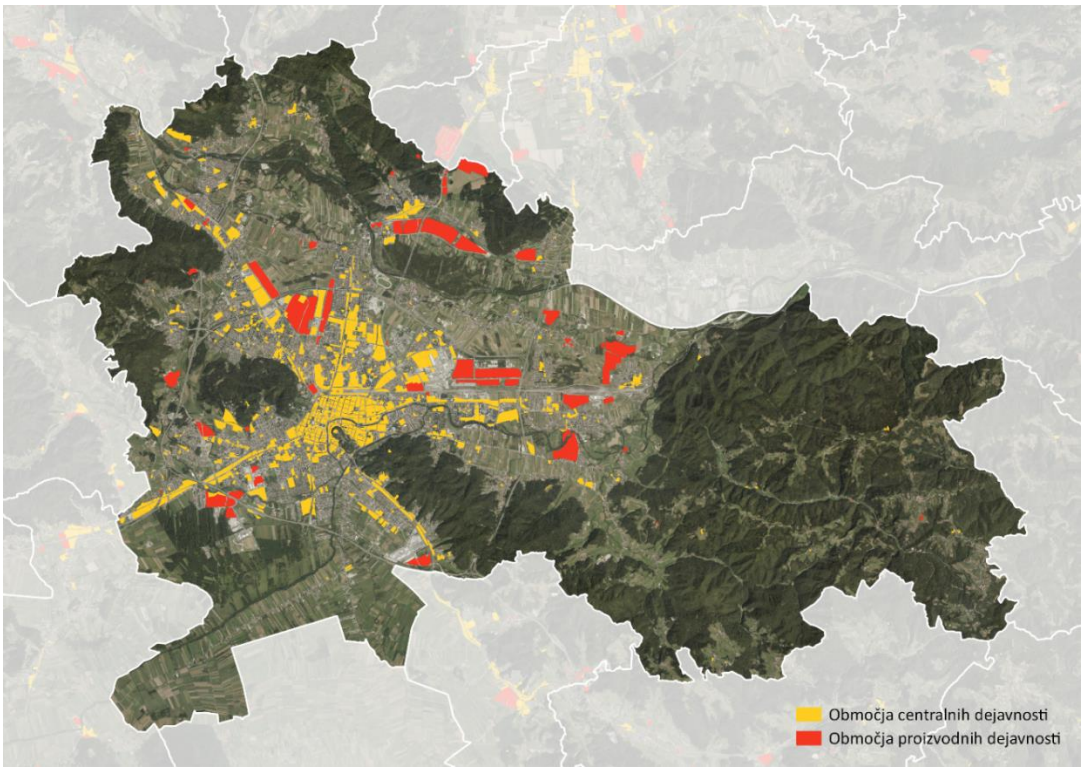
vir: AJPES, 2021; stanje na dan 31.03.2021

Po podatkih spletnega portala Bisnode (Bonitete.si) je bilo na dan 21.05.2021 v občini 2.218 aktivnih poslovnih subjektov, ki po standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD 2008) sodijo v kategorijo predelovalnih dejavnosti (C), 14 poslovnih subjektov, ki sodijo v kategorijo rudarstva (B) ter 3.702 subjektov, ki sodijo v kategorijo gradbeništva (F). Glede na podatke popisa poslovnih con je na območju MOL 18 poslovnih con (Metodologija za popis poslovnih con in subjektov inovativnega okolja na območju Slovenije 2019).



Slika 15:Prikaz poslovnih subjektov v sektorju industrije glede na tip dejavnosti
vir: Bisnode; kartografija: Monolit d.o.o.

V občinskem prostorskem načrtu MOL je za poslovne cone opredeljenih 550 ha, od tega je več kot 120 ha prostih nepozidanih površin v zdajšnjih gospodarskih conah, ki pretežno pomenijo nadomeščanje ali obnovo degradiranih območij, ki jih tako mesto rehabilitira.



Slika 16: Območja proizvodnih in centralnih dejavnosti po namenski rabi prostora v MOL
vir: MOP, GURS

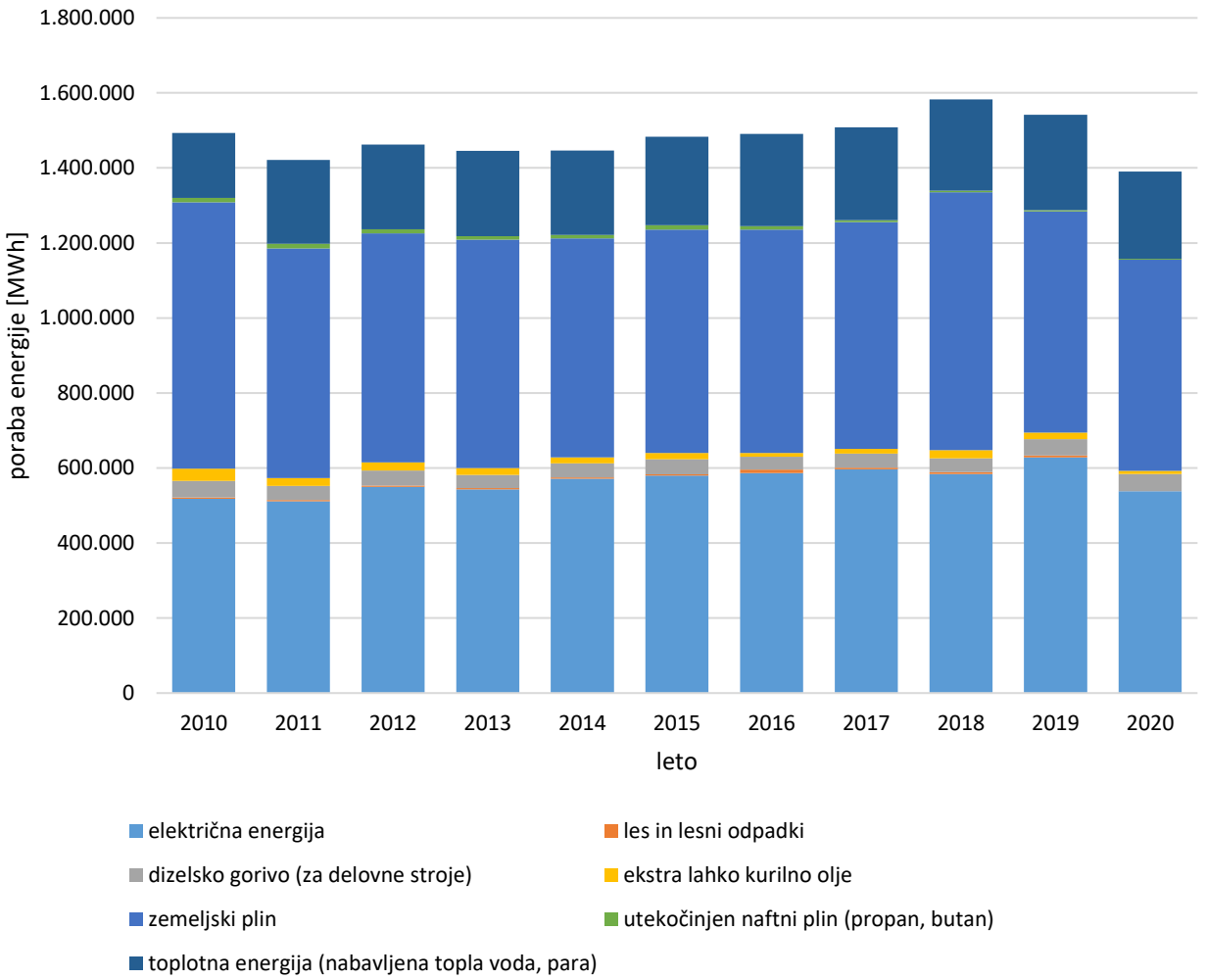
Podatki o porabi energentov oziroma energije v sektorju industrije so pridobljeni na Statističnem uradu RS, ki izvaja letno raziskavo o porabi energije, goriv in izbranih naftnih proizvodov, v katero so zajeti poslovni subjekti vseh pravnoorganizacijskih oblik, ki imajo 20 in več zaposlenih in so po standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD 2008) registrirani v dejavnostih B (rudarstvo), C (predelovalne dejavnosti) in F (gradbeništvo).

SURS je posredoval podatke rabe električne energije in goriv v obdobju 2010 – 2020. Potrebno je poudariti, da se količine rabe energentov v industriji razlikujejo od realnega stanja, saj v poročanje o porabi toplote in električne energije SURS ne pristopijo vsa podjetja v občini. Metodologija pridobivanja podatkov SURS-a je raziskovanje na vzorcu.

Preglednica 23: Raba električne energije, energentov in toplote v rudarstvu, predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v MOL v obdobju 2010–2020

	raba energije [MWh]*						
leto	**električna energija**	**les in lesni odpadki**	**dizelsko gorivo (za delovne stroje)**	**ekstra lahko kurilno olje**	**zemeljski plin**	**utekočinjen naftni plin (propan, butan)**	**toplota (nabavljena topla voda, para)**
2010	518.269	2.913	44.410	32.982	709.501	11.717	173.789
2011	511.533	3.044	37.407	21.377	611.977	12.737	223.507
2012	549.990	3.212	40.199	21.474	611.042	10.442	225.920
2013	543.170	3.485	34.873	18.767	608.311	9.499	227.868
2014	571.448	3.270	37.876	15.866	583.847	9.269	224.903
2015	579.698	3.610	40.433	16.178	595.388	12.444	235.602
2016	586.448	9.704	33.653	10.645	595.197	8.989	246.448
2017	596.887	4.077	37.829	11.799	605.367	4.781	247.544
2018	583.649	5.146	37.243	21.668	687.184	4.284	243.606
2019	628.488	4.873	43.847	17.332	589.618	3.315	253.889
2020	538.395	-	46.017	7.722	563.188	2.652	232.223

*Zaradi zaupnosti podatkov po GDPR v skupnih vsotah niso prikazani podatki vseh subjektov.
vir: SURS



Grafikon 26: Raba energentov v industriji (MWh) na območju MOL po letih
vir: SURS

Od leta 2018 dalje SURS poleg porabe energije in energentov v sektorjih predelovalne dejavnosti (C), gradbeništvo (F) in rudarstvo (B), spremlja porabo tudi v naslednjih sektorjih: kmetijstvo in lov, gozdarstvo, ribištvo (A), oskrba z električno energijo, plinom in paro (D) ter v sektorju oskrba z vodo, ravnanje z odplakami in odpadki, saniranje okolja (E). Podatki o porabi električne energije, energentov in toplote, združeni za vse zgoraj omenjene sektorje po SKD, so prikazani v naslednji preglednici.

Preglednica 24: Skupna raba električne energije, energentov in toplote v dejavnostih A do F po SKD v MOL za obdobje 2018 - 2020

	raba energije [MWh]*						
leto	**električna energija**	**les in lesni odpadki**	**dizelsko gorivo (za delovne stroje)**	**ekstra lahko kurilno olje**	**zemeljski plin**	**utekočinjen naftni plin (propan, butan)**	**toplota (nabavljena topla voda, para)**
2018	629.785	334.008	48.973	23.836	759.977	4.614	292.074
2019	669.328	358.353	49.524	18.422	659.112	3.502	299.452
2020	591.662	-	54.404	8.380	693.656	2.678	277.718

*Zaradi zaupnosti podatkov po GDPR v skupnih vsotah niso prikazani podatki vseh subjektov.
vir: SURS

Poleg podatkov pridobljenih s strani SURS je v nadaljevanju za poslovni sektor in industrijo prikazana raba energije po energentih, ki smo jo pridobili od posameznih dobaviteljev oziroma distributerjev. Pri rabi električne energije (poslovni odjem), zemeljskega plina (negospodinjski odjem), daljinske toplote (poslovni odjem in industrija) ter ekstra lahkega kurilnega olja (komercialni odjem in javni objekti) je odšteta poraba v

občinskih javnih stavbah ter v državnih stavbah. Pri električni energiji, zemeljskem plinu in utekočinjenem naftnem plinu se je odštelo tudi rabo v prometu (cestni in železniški promet).

Preglednica 25: Raba energije v industriji, poslovnem sektorju in negospodinjskih odjemih v letih 2018, 2019 in 2020 v MOL

dobavitelj oziroma distributer	energent	2018 [kWh]	2019 [kWh]	2020 [kWh]
Elektro Ljubljana d.d.	električna energija	1.184.380.134	1.160.597.732	1.054.022.813
Energetika Ljubljana d.o.o. Plinovodi d.o.o.	zemeljski plin	964.054.890	1.056.581.484	1.027.820.692
Energetika Ljubljana d.o.o.	daljinska toplota	314.017.525	311.006.387	303.343.001
Energetika Ljubljana d.o.o.	tehnološka para	249.754.000	239.826.000	217.930.000
dobavitelji[11]	ekstra lahko kurilno olje	24.768.553	25.275.841	17.466.809
dobavitelji[12]	utekočinjeni naftni plin	19.676.107	38.826.642	26.030.788
SKUPAJ		**2.756.651.209**	**2.832.114.086**	**2.646.614.104**

4.3.1 Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)

V nadaljevanju je prikazana karta s sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE). Na podlagi evidence izdanih deklaracij za proizvodnje naprave je v MOL izdanih 22 deklaracij. V deklaraciji za proizvodno napravo so opredeljeni podatki o proizvajalcu, proizvodni napravi, vhodnem energentu, opis proizvodne naprave, veljavnost deklaracije in seznam merilnih ter registrirnih mest. Deklaracija se izda za obdobje do pet let. Seznam sistemov SPTE se nahaja med Prilogami, in sicer Priloga 2: Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE).



Slika 17: Lokacije sistemov za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)
vir: Agencija za energijo; kartografija: Monolit d.o.o.

4.3.2 Odvečna toplota

[11] Podatke posredovali trije dobavitelji.
[12] Podatke posredovala dva dobavitelja.

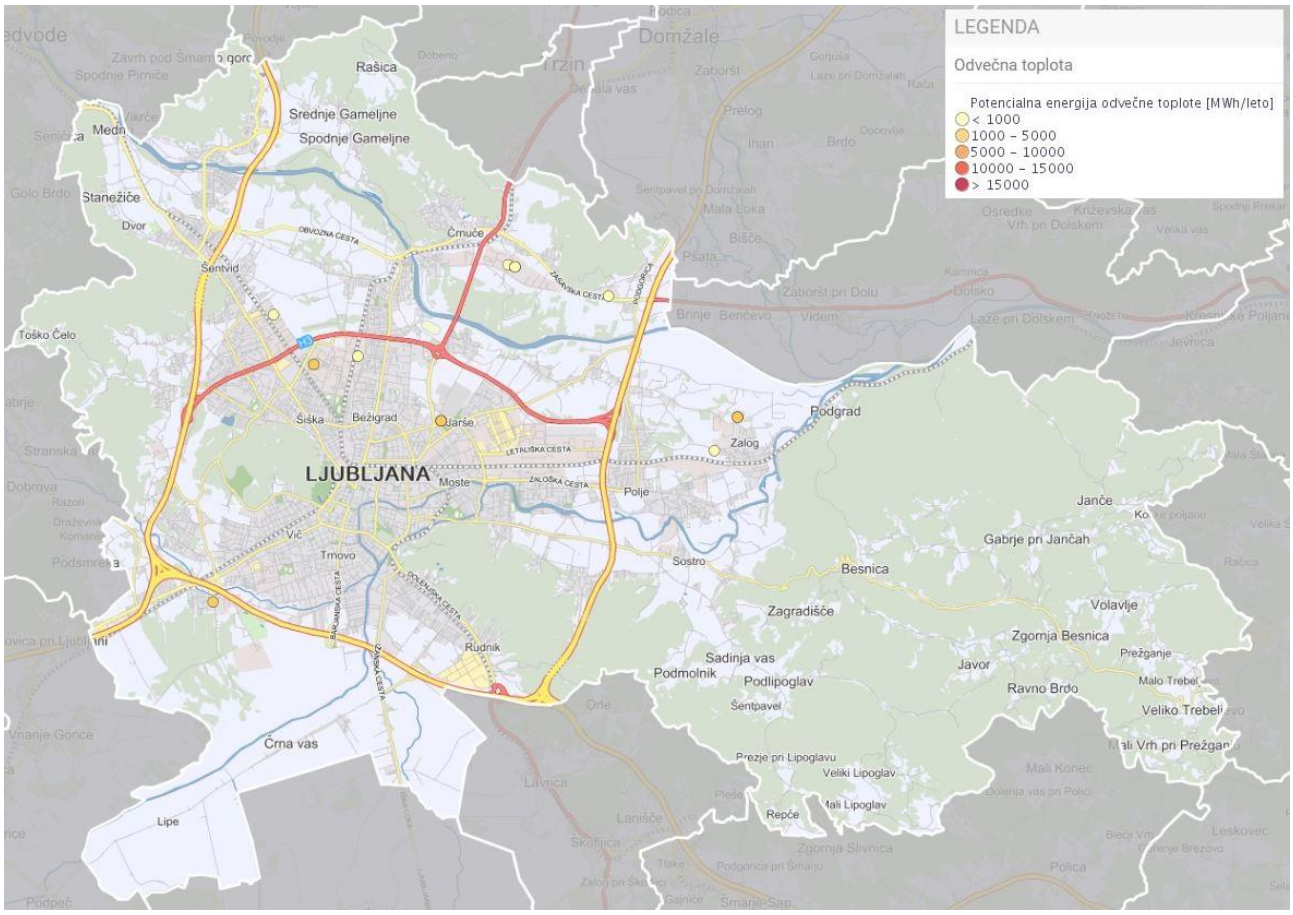
Odvečna toplota je toplota, ki nastaja kot stranski proizvod industrijskih in drugih poslovnih procesov in za katero ne najdemo koristne uporabe. Ena od velikih prednosti odvečne toplote za sisteme daljinskega ogrevanja je možnost vključevanja raznolikih in številčnih virov odvečne toplote, ki so pogosto v urbaniziranih območjih ali njihovi neposredni bližini (npr. industrijske in poslovne cone, trgovski centri, podzemne železnice, večji podatkovni centri, črpališča za odpadno vodo…), tam pa so sistemi daljinskega ogrevanja tudi sicer najbolj smiselni. Posebnost odvečne toplote kot vira je v tem, da z izkoriščanjem te toplote ob dejstvu, da osnovni poslovni proces (ki povzroča odvečno toploto) poteka nemoteno, pravzaprav le še povečujemo energetsko in stroškovno učinkovitost na sistemski ravni. Še več, ker se emisije praviloma pripisujejo osnovnim procesom (npr. proizvodnja jekla, železniški transport), katerih posledica je odvečna toplota, se ta vir energije za sisteme daljinskega ogrevanja šteje kot brezemisijski.

Zlasti veliko toplote nastane pri delovanju toplotnih strojev. V MOL je glede na razpoložljive podatke, 16 podjetij, ki imajo odvečno toploto.

Preglednica 26: Podjetja, ki imajo odvečno toploto

naziv podjetja	moč toplote [MW]	letno obratovanje [h/leto]	odvečna energija [MWh/leto]	temperatura medija [°C]
PP MI ZALOG d.o.o.	0,06	5.304	340	223,5
KOLEKTOR SIKOM KOMUTACIJSKI IN ROTACIJSKI SISTEMI d.o.o.- PODRUŽNICA MAGMA	0,06	2.037	115	223
LIVARSTVO BARVNIH KOVIN Ilona Szilágyi s.p.	0,06	1.440	84	204
DELO d.o.o. - lokacija Slovenčeva 19a	0,13	2.860	359	292
KOTO d.o.o., Ljubljana	0,19	8.690	1.628	378,4
ŽALE JAVNO PODJETJE d.o.o., OE pokopališka dejavnost	0,21	4.056	867	368,4
BELINKA PERKEMIJA d.o.o.	0,21	1.344	288	226
SALOMON d.o.o.	0,22	5.958	1.337	355,9
ŽALE JAVNO PODJETJE, d.o.o., OE pokopališka dejavnost	0,22	3.432	756	354,5
ŽALE JAVNO PODJETJE d.o.o., OE pokopališka dejavnost	0,25	5.304	1.300	395,9
KOTO d.o.o., Ljubljana	0,27	3.867	1.035	222,4
SALOMON d.o.o.	0,32	4.946	1.565	317,6
LTH Castings d.o.o., lokacija Ljubljana	0,45	7.896	3.590	256
LTH Castings d.o.o., lokacija Ljubljana	0,55	7.200	3.942	267,8
SALOMON d.o.o.	0,83	1.200	998	351
PLUTAL 2000 Industrija zapiralne embalaže d.o.o.	1,12	2.482	2.782	347

vir: Atlas trajnostne energije



Slika 18: Odvečne toplote
vir: Borzen; kartografija: Monolit d.o.o.

4.3.3 Poraba energije v turizmu

Rabo energije v turističnem sektorju je pomembno upoštevati, saj ta v nekaterih občinah predstavlja velik delež skupne rabe. V ta namen smo od Elektra Ljubljana d.d. ter Energetike Ljubljana d.o.o. pridobili podatke o rabi električne energije, toplote in zemeljskega plina v turističnem sektorju na območju MOL. V nabor ponudnikov nastanitev so bili zajeti večji hoteli, hostli ter študentski in dijaški domovi.

Skupna raba električne za izbrane subjekte je v letu 2020 znašala 18.382,5 MWh, medtem ko je bila raba daljinske toplote (vročevod) 35.612,7 MWh, raba zemeljskega plina pa 27.038,4 MWh. Pri rabi električne energije prevladujejo hoteli s 60 % deležem, sledijo študentski domovi (27,1 %) ter dijaški domovi (11,9 %). Največji delež rabe toplote (daljinska toplota in zemeljski plin) predstavljajo študentski in dijaški domovi (75,8 %), ostali delež predstavljajo hoteli (19,5 %) ter hostli (4,7 %).

Preglednica 27: Raba električne energije v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih

	raba električne energije [MWh]		
nastanitev	**2018**	**2019**	**2020**
dijaški dom	2.440,6	2.497,5	2.192,0
hostel	195,2	128,8	189,3
hotel	11.218,3	13.656,9	11.017,2
študentski dom	5.161,3	4.557,5	4.983,9
skupaj	**19.015,4**	**20.840,7**	**18.382,5**

vir: Elektro Ljubljana d.d.

Preglednica 28: Raba daljinske toplote v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih

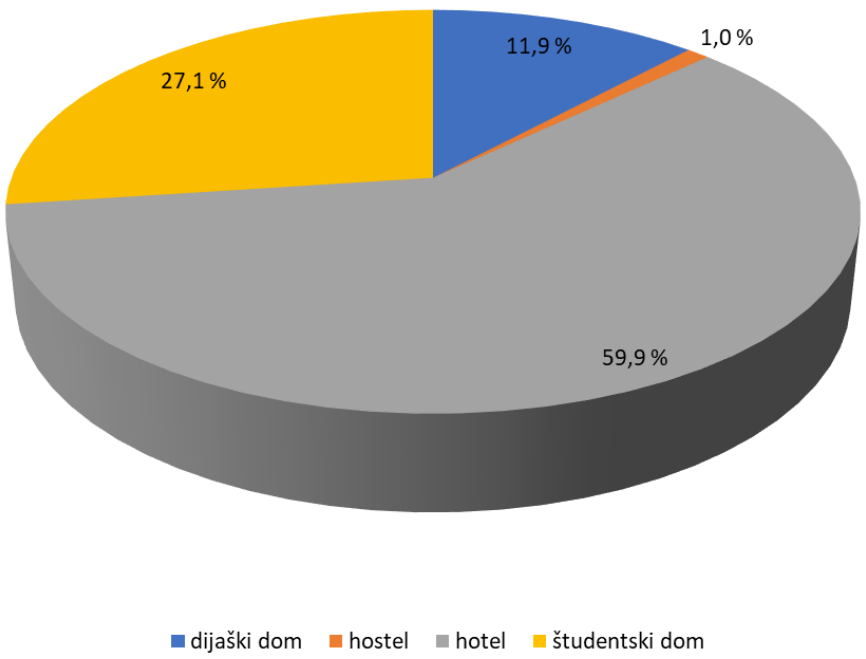
	raba daljinske toplote [MWh]		
nastanitev	**2018**	**2019**	**2020**
hoteli	15.503,9	15.154,4	10.806,2
hostli	2.758,1	2.797,5	2.696,1
študentski in dijaški domovi	24.928,7	23.642,7	22.110,5
skupaj	**43.190,8**	**41.594,5**	**35.612,7**

vir: Energetika Ljubljana d.o.o.

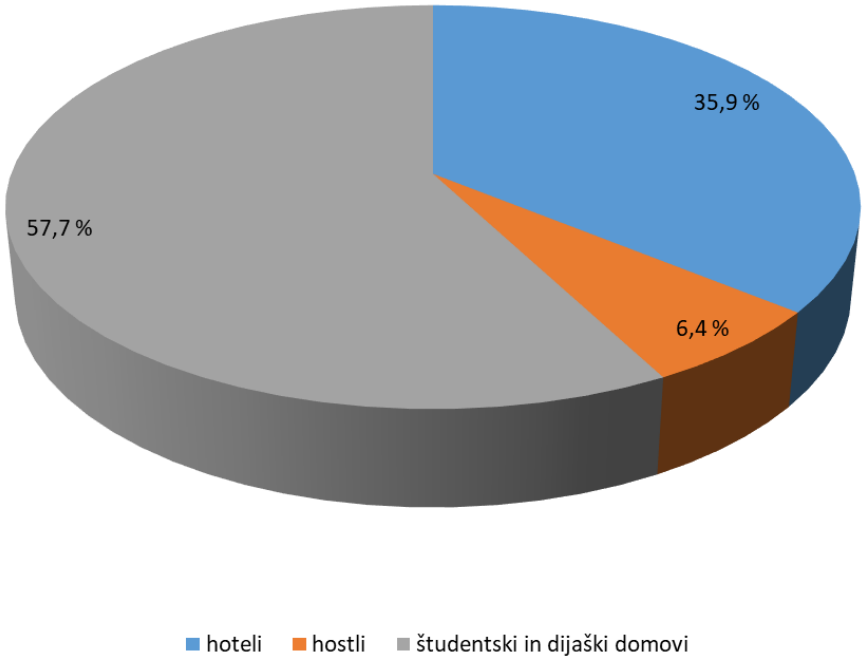
Preglednica 29: Raba zemeljskega plina v nastanitvenih obratih na območju MOL po letih

	raba zemeljskega plina [MWh]		
nastanitev	**2018**	**2019**	**2020**
hoteli	2.914,5	2.851,2	1.424,1
hostli	272,6	284,3	240,1
študentski in dijaški domovi	23.186,2	27.252,6	25.374,2
skupaj	**26.373,3**	**30.388,2**	**27.038,4**

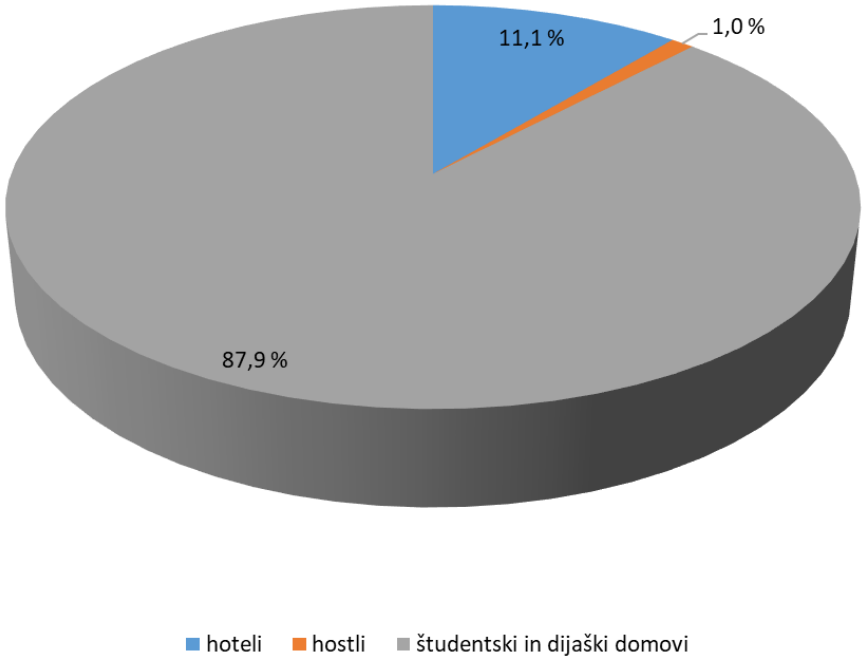
vir: Energetika Ljubljana d.o.o.



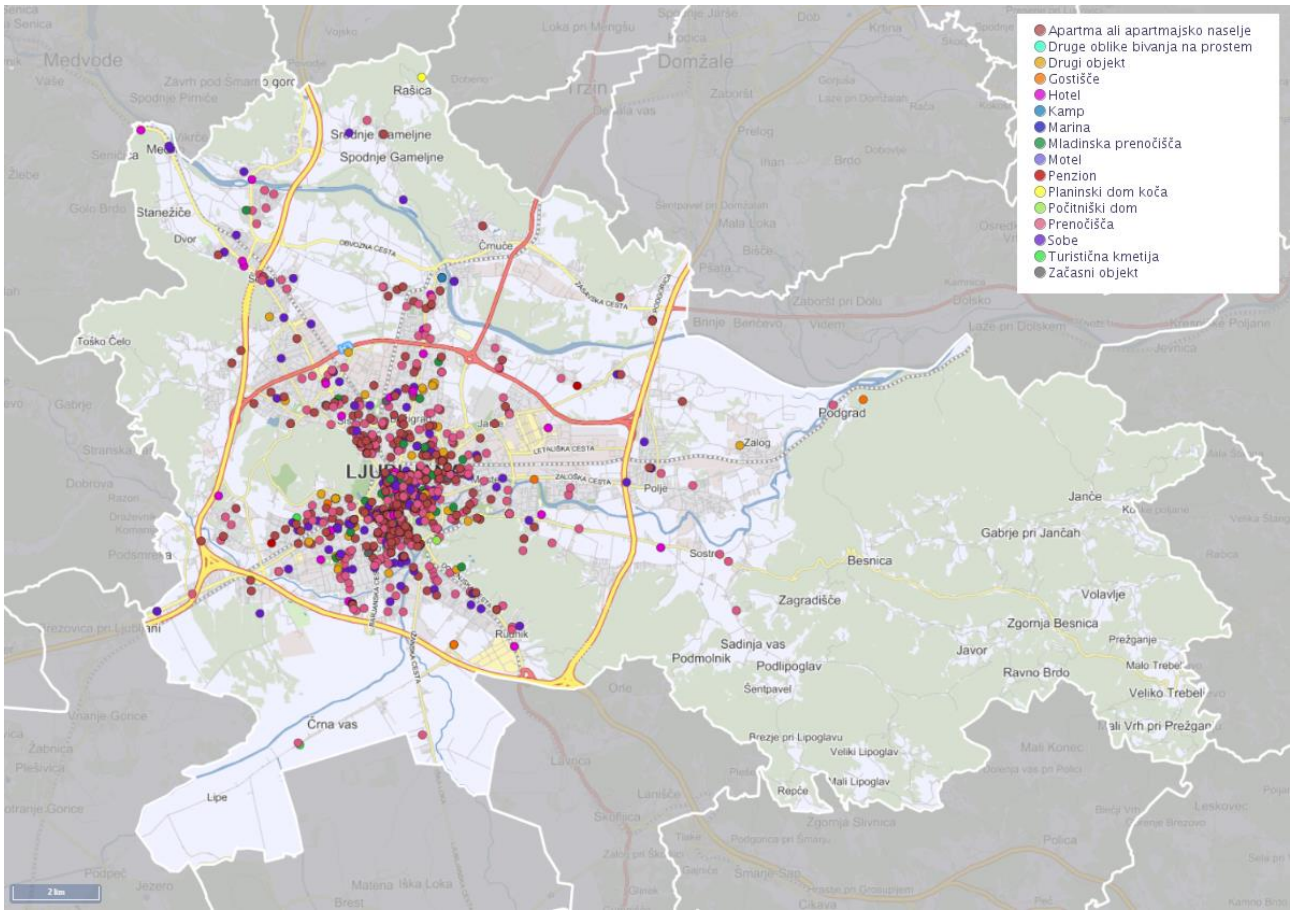
Grafikon 27: Delež rabe električne energije v nastanitvenih obratih v letu 2020 na območju MOL
vir: Elektro Ljubljana d.d.



Grafikon 28: Delež rabe daljinske toplote v podjetjih po dejavnostih SKD v letu 2020 na območju MOL
vir: Energetika Ljubljana d.o.o.



Grafikon 29: Delež rabe zemeljskega plina v podjetjih po dejavnostih SKD v letu 2020 na območju MOL
vir: Energetika Ljubljana d.o.o.



Slika 19: Prikaz lokacij turističnih nastanitev, vpisanih v Register nastanitvenih obratov (RNO) na območju MOL
vir: AJPES; kartografija: Monolit d.o.o.

Ključne ugotovitve:
- V sektorju industrija se je po podatkih SURS v letu 2020 porabilo 538.395 MWh električne energije, 7.722 MWh ELKO, 46.017 MWh dizelskega goriva, 4.873 MWh lesnih odpadkov (podatki le za leto 2019), 2.652 MWh UNP, 232.223 MWh toplote in 563.188 MWh zemeljskega plina.
- Glede na podatke porabe električne energije, posredovane s strani podjetja Elektro Ljubljana d.d., je leta 2020 znašala poraba v poslovnem sektorju 1.054.022,8 MWh.
- Po pridobljenih podatkih s strani distributerja Energetike Ljubljana d.o.o. ter operaterja prenosnega plinovodnega omrežja Plinovodi d.o.o. je raba zemeljskega plina v letu 2020 znašala 1.027.820,7 MWh.
- Raba daljinske toplote in tehnološke pare je v industriji in poslovnem sektorju po podatkih Energetike Ljubljana d.o.o. v letu 2020 znašala 521.273,0 MWh.
- Po podatkih dobaviteljev je raba ekstra lahkega kurilnega olja v letu 2020 znašala 17.466,8 MWh.
- Po pridobljenih podatkih s strani dobaviteljev je raba UNP v letu 2020 znašala 26.030,8 kWh.

4.4 Raba energije v prometu

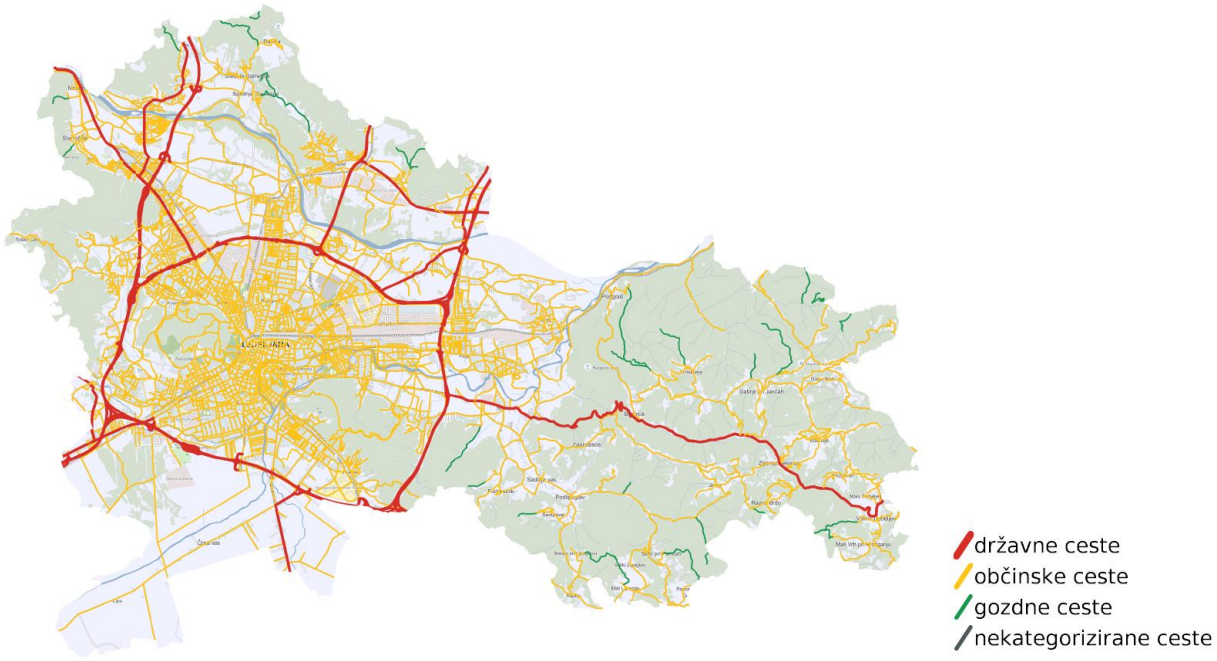
V MOL je bilo leta 2020 1.119,7 km cest, od tega 94,8 km državnih cest in 1.024,9 km občinski cest. Gostota javnega cestnega omrežja v občini znaša 4,07 km/km^2. MOL ima ugodno prometno lego v prostoru, saj leži v središču slovenskega cestnega omrežja, ki preko avtocestnega obroča povezuje mesto z vsemi deli države in pomembnimi mesti v okolici (avtocestna povezava s Trstom, Benetkami ter Reko na jugozahodu (A1/E70); z Mariborom, Gradcem in Dunajem (A1/E57); z Zagrebom in naprej v nekdanjo Jugoslavijo (A2-E70); s Celovcem in Salzburgom na severozahodu (A2-E61)). Tranzitni promet skozi samo mesto je preusmerjen z ljubljansko obvoznico, ki poteka v obliki kroga okoli mesta.

MOL ima na področju trajnostne mobilnosti sprejeto CPS MOL iz leta 2017, MOL pa je obravnavana tudi v okviru CPS Ljubljanske urbane regije iz leta 2018.

Preglednica 30: Dolžine cest v MOL v letih 2018, 2019, 2020 in 2021

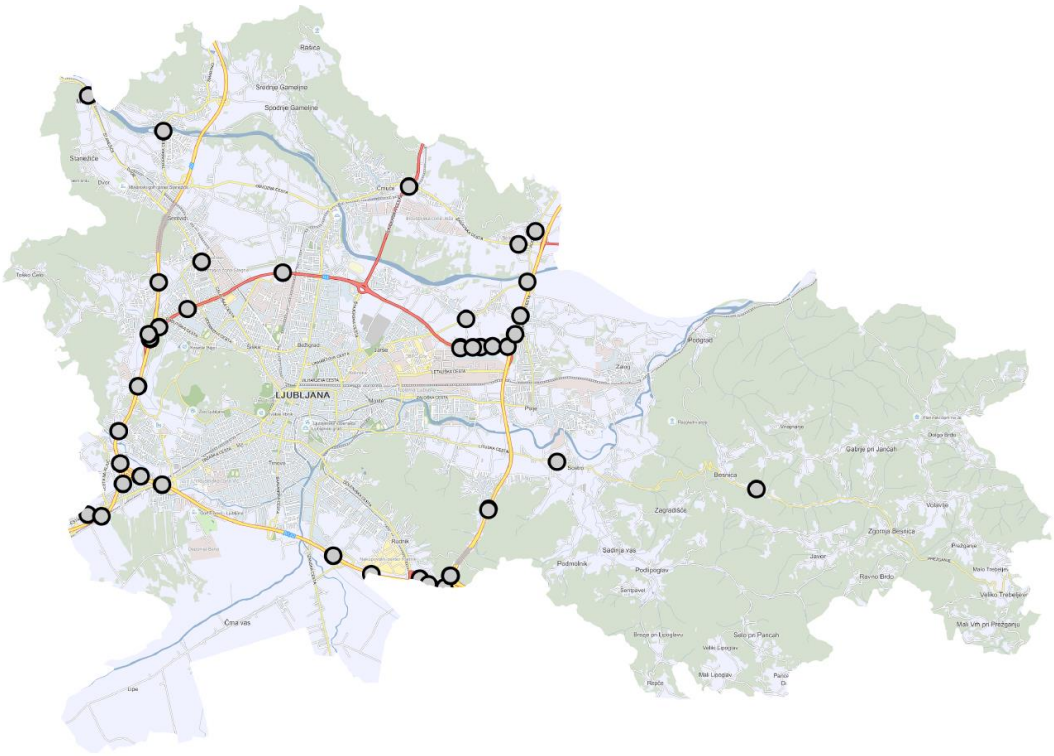
kategorija	dolžina (m) v letu 2018	dolžina (m) v letu 2019	dolžina (m) v letu 2020	dolžina (m) v letu 2021
JAVNE CESTE - SKUPAJ	1.119.675	1.119.675	1.119.675	1.119.664
Državne ceste	**94.824**	**94.824**	**94.824**	**94.813**
..avtoceste - AC	33.635	33.635	33.635	33.597
..hitre ceste (z deljenim cestiščem) - HC	10.222	10.222	10.222	10.222
..glavne ceste I - G1	2.900	2.900	2.900	2.900
..glavne ceste II - G2	8.563	8.563	8.563	8.547
..regionalne ceste I - R1	4.278	4.278	4.278	4.274
..regionalne ceste II - R2	2.947	2.947	2.947	2.951
..regionalne ceste III - R3	32.279	32.279	32.279	32.322
..regionalne turist. ceste - RT	/	/	/	/
Občinske ceste	**1.024.851**	**1.024.851**	**1.024.851**	**1.024.851**
..lokalne ceste - LC	106.095	106.095	106.095	106.095
..glavne mestne ceste - LG	53.086	53.086	53.086	53.086
..zbirne mestne ceste - LZ	150.684	150.684	150.684	150.684
..mestne (krajevne) ceste - LK	400.106	400.106	400.106	400.106
..javne poti - JP	314.880	314.880	314.880	314.880
..javne poti za kolesarje - KJ	4.808	4.808	4.808	4.808

vir: MZI



Slika 20: Prometna infrastruktura v MOL glede na upravljavca
vir: GURS; kartografija: Monolit d.o.o.

Na območju MOL se nahaja 45 števcev prometa na državnih cestah, od tega jih je 22 na avtocestnih odsekih, 12 na regionalnih cestah, 6 na glavnih cestah ter 5 na hitrih cestah.



Slika 21: Števna mesta prometa na državnih cestah v MOL
vir: DRSI; kartografija: Monolit d.o.o.

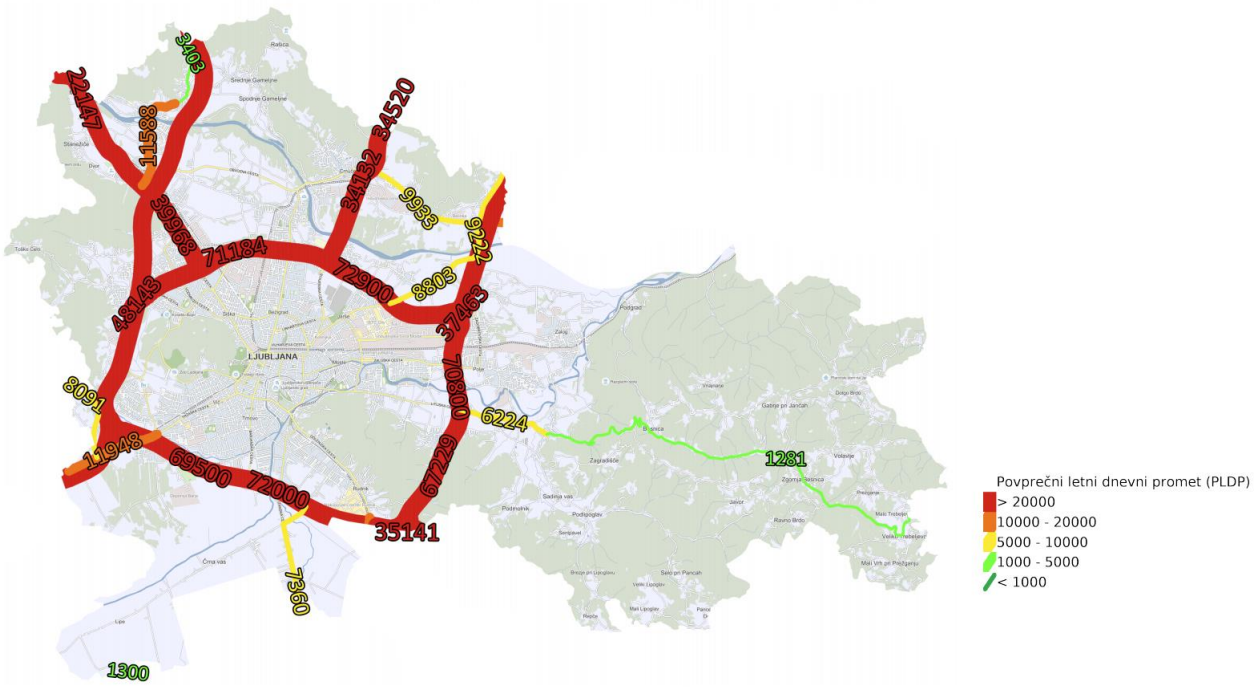
Preglednica 31: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019 po podatkih državnih števcev (zadnji razpoložljiv podatek)

kat. ceste	prometni odsek	števno mesto	ime števnega mesta	dolžina odseka	PLDP	motorji	osebna vozila	avtobusi	tovorna vozila
AC	DOMŽALE - ŠENTJAKOB	830	Pšata AC	5.402	59.574	41	46.253	269	13.011
AC	LJ (KOZARJE - RAZEP KOZARJE)	1016	R Kozarje (LJjug-KP)	838	39.965	63	29.976	374	9.552
AC	LJ (BRDO - KOZARJE)	855	Bokalce AC	1.700	78.610	114	64.949	330	13.217
AC	LJ (KOSEZE - BRDO)	2402	Grič AC	1.088	89.806	105	75.158	326	14.217
AC	LJ (KOZARJE) - RAZCEP KOZARJE	1017	R Kozarje (LJBrdo-LJjug)	692	38.458	37	33.019	132	5.270
AC	LJ (LITIJSKA - MALENCE)	1018	R Malence (LJvzh-LJjug)	519	43.783	74	34.875	125	8.709
AC	LJ (LITIJSKA - MALENCE)	180	V Obvoznica	3.460	67.229	72	54.861	155	12.141
AC	LJ (MALENCE - DOLENJSKA C.)	2408	Debeli hrib AC	456	78.881	112	63.530	458	14.781
AC	LJ (MALENCE) - RAZCEP MALENCE	1019	R Malence (LJjug-NM)	484	35.141	38	28.691	333	6.079
AC	LJ (PERUZIJEVA - BARJANSKA)	178	J Obvoznica	1.845	72.000	53	57.240	335	14.372
AC	LJ (RAZEP KOZARJE) - BREZOVICA	2404	Majlond AC	1.570	79.000	140	61.002	557	17.301
AC	LJ (ŠENTVID - PODUTIK)	832	Kamna Gorica AC	3.057	57.930	64	48.703	235	8.928
AC	LJ (VIČ - KOZARJE)	2403	Dolgi most AC	794	78.378	100	62.959	505	14.814
AC	LJ (ZADOBRAVA) - R LJ ZADOBROVA	1005	Zadobrova AC	1.321	37.091	36	28.770	125	8.160
AC	RAZCEP KOSEZE	1011	Razcep Koseze-LJsev	1.010	14.196	24	12.318	26	1.828

kat. ceste	prometni odsek	števno mesto	ime števnega mesta	dolžina odseka	PLDP	motorji	osebna vozila	avtobusi	tovorna vozila
AC	RAZCEP KOSEZE - KOSEZE	1009	R Koseze (KR-Brdo)	673	39.593	50	32.647	213	6.683
AC	RAZCEP LJ KOZARJE	1015	Razcep Kozarje-KP	1.298	39.035	77	31.024	184	7.750
AC	RAZCEP LJ MALENCE	1020	Razcep Malence-NM	1.136	23.293	21	20.144	38	3.090
AC	RAZCEP LJ ZADOBROVA	1003	R Zadobrova-LJvzh	1.431	34.966	37	31.050	44	3.835
AC	RAZCEP LJ ZADOBROVA	1001	R Zadobrova-MB	1.730	37.463	36	31.000	202	6.225
AC	SNEBERJE - LJ (ZADOBRAVA)	2401	Sneberje AC	386	74.453	71	59.669	326	14.387
AC	VODICE - LJ (ŠMARTNO)	853	Povodje AC	6.968	56.843	61	48.168	377	8.237
HC	LJ (LESKOŠKOVA C. - ŠMARTINSKA)	891	S obvoznica BTC HC	591	54.700	140	45.700	260	8.600
HC	LJ (PODUTIK - KOSEZE)	1010	R Koseze (LJsev-Brdo)	1.258	48.143	50	40.631	112	7.350
HC	LJ (SAVLJE - IND. CONA ŠIŠKA)	174	S Obvoznica	1.240	71.184	178	60.714	190	10.102
HC	LJ (VODNIKOVA - PODUTIK)	199	Dravlje HC	811	63.084	70	53.678	132	9.204
HC	LJ (ZADOBROVA - LESKOVŠKOVA C.)	179	SV Obvoznica	920	72.858	174	62.408	290	9.986
G1	LJ(ŠENTVID - OBVOZNICA)	725	LJ Celovška Dravlje	2.900	39.968	193	35.758	582	3.435
G2	ČRNUČE - ŠENTJAKOB	120	Šentjakob	3.580	9.933	66	8.174	34	1.659
G2	LJ (ČRNUČE - BRNČIČEVA)	172	S Vpadnica	890	34.132	163	29.922	62	3.985
G2	LJ (RUDNIK) - ŠKOFLJICA	6	Škofljica	4.555	17.132	140	14.899	169	1.924
G2	ŠENTJAKOB - DOLSKO	114	Dol	7.000	13.056	88	11.564	52	1.352
G2	TRZIN - LJ(ČRNUČE)	73	Trzin	3.687	34.520	213	30.299	179	3.829
R1	MEDVODE - STANEŽIČE	643	Medno	4.350	22.147	167	19.033	255	2.692
R2	AC BREZOVICA - BREZOVICA	267	Brezovica	1.400	22.343	201	19.621	177	2.344
R2	LJ(VIČ) - AC BREZOVICA	165	Gorjanc	2.741	11.948	133	10.453	201	1.161
R3	DOBROVA - LJ(DOLGI MOST)	598	Dobrova	3.956	8.091	107	7.181	54	749
R3	IG - LJ (PERUZZIJEVA)	383	Ig 2	7.413	7.360	45	6.698	35	582
R3	LJ(LITIJSKA) - ZADVOR	692	Zadvor	2.672	6.224	57	5.251	68	848
R3	LJ(ŠENTVID - ŠMARTNO)	325	LJ Tacen	3.000	11.588	115	10.425	122	926
R3	LJ(ŠMARTIN.) - PRIKLJ. SNEBERJE	747	LJ Šmartno	2.745	8.803	101	7.892	110	700
R3	LJ(ŠMARTNO) - VODICE	260	Povodje	7.800	3.403	74	3.001	22	306
R3	PRIKLJ. SNEBERJE - ŠENTJAKOB	380	Sneberje	1.186	9.222	102	8.087	106	927
R3	ŠENTJAKOB - DOMŽALE	381	Podgorica	6.180	8.787	82	7.802	83	820
R3	ZADVOR - ŠMARTNO P.LITIJI	437	Besnica	26.927	1.281	25	1.100	10	146

PLDP - povprečni letni dnevni promet vseh motornih vozil.

vir: DRSI



Slika 22: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019
vir: Direkcija RS za infrastrukturo; kartografija: Monolit d.o.o.

MOL ima na občinskih cestah znotraj avtocestnega obroča oz. ljubljanske obvoznice še 23 števcev prometa. Podatki so prikazani v naslednji preglednici.

Preglednica 32: Prometne obremenitve v MOL v letu 2019 po podatkih občinskih števcev

prometni odsek	števno mesto	ime števnega mesta	dolžina odseka	PLDP	motorji	osebna vozila	avtobusi	tovorna vozila
AC priključek <> Baragova	1052-210	Vojkova Nove Stožice (obe smeri)	769	7380	31	6826	134	389
AC priključek <> Brdnikova	1023-266	Pot za Brdom Kin. Društvo (obe smeri)	563	13695	37	12205	9	1443
AC priključek <> Leskoškova	1044-240	Letališka Špar skladišče (obe smeri)	1451	15253	40	12653	180	2381
AC priključek <> Tolstojeva	1051-230	Slovenčeva Mercator Diskont (obe smeri)	703	8873	70	7499	124	1179
AC priključek <> Ulica bratov Komel	1006-220	Obvozna Roje (obe smeri)	687	16645	89	14628	17	1912
AC priključek <> Vodovodna	1050-230	Verovškova Plinarna (obe smeri)	550	8976	51	7979	54	892
Aškerčeva > Šubičeva (proti severu)	1025-116	Slovenska Drama smer Ajdovščina	518	3724	38	2815	525	345
Cesta dveh cesarjev <> AC priključek	1005-230	Barjanska Sibirija (obe smeri)	432	20063	48	17788	161	2067
Kajuhova > Industrijska (proti severovzhodu)	1014-150	Šmartinska 104 smer BTC	600	14477	53	13345	226	853
Karlovška <> Krekov trg	1062-210	Predor pod Gradom (obe smeri)	582	10769	103	9645	301	721

prometni odsek	števno mesto	ime števnega mesta	dolžina odseka	PLDP	motorji	osebna vozila	avtobusi	tovorna vozila
Letališka > Toplarniška (proti jugu)	1046-134	Kajuhova žel. Podvoz smer Moste	482	13006	71	12022	127	785
Litijska <> Dolenjska	1038-276	Hradeckega (obe smeri)	1.502	9804	87	9224	4	489
Livarska > Trstenjakova (smer Sever)	1036-110	Dunajska Gospodarsko r. smer Bežigrad	438	13628	80	12153	570	825
Parmova > Verovškova (proti zahodu)	1008-140	Drenikova žel. Podvoz smer Šiška	482	10209	61	9556	58	535
Pot na Fužine > Toplarniška (proti zahodu)	1016-140	Zaloška Toplarna smer Center	424	14640	54	13470	196	921
Slovenska > Zupančičeva	1056-186	Gosposvetska Cerkev smer Delavski dom	209	5189	54	4396	377	363
Šubičeva > Aškerčeva (proti jugu)	1026-136	Slovenska Drama smer Trnovo	518	3196	42	2341	506	306
Šubičeva > Tržaška (proti jugozahodu)	1002-170	Tivolska Mladika smer Vič	620	15661	107	14462	236	856
Tivolska > Ruska (proti severozahodu)	1028-180	Celovška Žel. Podvoz smer Šiška	361	17523	126	15817	621	959
Toplarniška > Letališka (proti severu)	1047-114	Kajuhova žel. Podvoz smer Žale	483	13628	67	12590	131	841
Toplarniška > Pot na Fužine (proti vzhodu)	1015-120	Zaloška Toplarna smer Zalog	423	13843	49	12733	194	866
Trstenjakova > Livarska (proti jugu)	1035-136	Dunajska Gospodarsko r. smer center	382	13792	77	12211	549	955
Zupančičeva > Slovenska	1055-166	Gosposvetska Cerkev smer Ajdovščina	196	4876	51	4058	323	444

vir: MOL

Konec leta 2020 (31.12.) je bilo na območju MOL registriranih 194.895 motornih vozil, od tega 78,1 % predstavljajo osebni avtomobili. V nadaljevanju sledi prikaz strukture cestnih vozil, registriranih v MOL, glede na vrsto vozila.

Preglednica 33: Cestna vozila v MOL glede na vrsto vozila

	2018	2019	2020
Vozila - SKUPAJ	**191.288**	**195.980**	**194.895**
Motorna vozila	**186.421**	**190.826**	**189.727**
..kolesa z motorjem	5.106	5.158	5.262
..motorna kolesa	6.133	6.317	6.393
..osebni avtomobili in specialni osebni avtomobili	**153.509**	**156.620**	**155.407**
....osebni avtomobili	**150.439**	**153.363**	**152.225**
....specialni osebni avtomobili	3.070	3.257	3.182
..avtobusi	999	1.011	876
..tovorna motorna vozila	18.844	19.877	20.033
....tovornjaki	13.640	14.281	14.433
....delovna motorna vozila	1.256	1.314	1.331
....vlačilci	2.241	2.514	2.535

	2018	2019	2020
....specialni tovornjaki	1.707	1.768	1.734
..traktorji	1.830	1.843	1.756
Priklopna vozila	**4.867**	**5.154**	**5.168**
..tovorna priklopna vozila	3.831	4.153	4.233
....priklopniki	2.522	2.679	2.728
....polpriklopniki	1.309	1.474	1.505
..bivalni priklopniki	928	888	830
..traktorski priklopniki	108	113	105

vir: SURS

Osebne avtomobile, ki so registrirani na območju MOL, lahko na podlagi evidence registriranih vozil v Sloveniji razvrstimo glede na vrsto goriva in pogonskega energenta. Za razvrstitev vozil so uporabljeni zadnji razpoložljivi podatki, in sicer z dne 30.06.2021. Vozila so razvrščena v 10 kategorij, in sicer: bencin, bencin/etanol, bencin/stisnjen zemeljski plin, bencin/utekočinjen naftni plin, dizel, dizel/biodizel in kombinirano, stisnjen zemeljski plin, mešanica, ni goriva (električna energija) ter utekočinjen naftni plin.

Preglednica 34: Struktura osebnih avtomobilov glede na gorivo in pogonski energent po številu in deležu za leto 2021

gorivo/pogonski energent	število	delež [%]
dizel	93.211	51,12
bencin	86.206	47,28
bencin/utek. naft. plin	1.358	0,74
ni goriva (električna energija)	1.342	0,74
stisnjen zemeljski plin	78	0,04
bencin/stisnjen zem. plin	76	0,04
utekočinjeni naftni plin	59	0,03
dizel/biodizel in komb.	8	0,00
mešanica	7	0,00
bencin/etanol	3	0,00
osebni avtomobil - skupaj	**182.348**	**100**

vir: Evidenca registriranih vozil – presek stanja, MZI, 2021

Iz podatkov o strukturi registriranih osebnih vozil na območju MOL glede na vrsto goriva in vrsto pogona leta 2021 vidimo, da prevladujejo vozila na dizelski pogon. Leta 2021 je bilo na območju MOL registriranih 51,1 % osebnih avtomobilov na dizelski pogon in 47,3 % na bencinski pogon.

V nadaljevanju sledi prikaz števila in deleža v MOL registriranih osebnih avtomobilov glede na emisijske standarde EURO. Standarde oziroma emisijske razrede je uvedla EU za zmanjšanje emisij onesnaževal iz vozil. Standardi urejajo zakonite ravni emisij za nove avtomobile ter lahka in težka tovorna vozila in se uporabljajo postopoma, tako da sčasoma postajajo strožji. Za osebne avtomobile in lahka tovorna vozila (LDV) so bile določene ravni EURO 1–6. V skupino vozil EURO 0 se uvrstijo vozila, ki so bila prvič registrirana pred 1. oktobrom 1994.

Preglednica 35: Struktura osebnih avtomobilov glede na standard EURO za leto 2021

standard EURO	število	delež [%]
EURO 6	65.521	35,93
EURO 5	44.869	24,61
EURO 4	38.189	20,94
EURO 3	22.355	12,26
EURO 2	7.608	4,17
EURO 0	2.403	1,32
EURO 1	1.402	0,77
ni podatka	1	0,00
osebni avtomobil - skupaj	**182.348**	**100**

vir: Evidenca registriranih vozil – presek stanja, MZI, 2021

Glede na emisijske standarde EURO ima največ v MOL registriranih vozil standard EURO 6, sledita EURO 5 in EURO 4. Glede na prejšnja leta, se je znatno povečalo število vozil s standardom EURO 6. Delež vozil standarda EURO 0, EURO 1, EURO 2 in EURO 3, kateri količinsko emitirajo največ emisij v zunanji zrak ter z onesnaževali najbolj obremenjujejo okolje, se je v letu 2021 glede na prejšnja leta zmanjšal. Spremembe v strukturi registriranih osebnih avtomobilov na območju MOL, glede na standarde EURO, kažejo na pomlajevanje voznega parka, kar je z vidika zmanjšanja emisij iz cestnega prometa spodbuden podatek, saj imajo novejša vozila praviloma manjše emisijske.

4.4.1 Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometnih obremenitev

Ocena emisij CO, CO_2, NO_x, PM in HOS v letu 2019 iz prometa na državnih cestah je bila za MOL izvedena z uporabo programa COPERT Street Level. COPERT je programsko orodje, ki se uporablja po vsem svetu za izračun emisij onesnaževal zraka in emisij toplogrednih plinov v cestnem prometu. Razvoj COPERT usklajuje EEA v okviru dejavnosti Evropskega tematskega centra za onesnaženje zraka in ublažitev podnebnih sprememb. Skupni raziskovalni center Evropske komisije upravlja znanstveni razvoj modela. COPERT je bil razvit za uradno pripravo evidenc emisij cestnega prometa v državah članicah EEA. Vendar pa velja za vse ustrezne raziskovalne, znanstvene in akademske aplikacije. Metodologija COPERT je del priročnika za evidenco emisij onesnaževal zraka EMEP / EGP za izračun emisij onesnaževal zraka in je v skladu s smernicami IPCC 2006 za izračun emisij toplogrednih plinov. Uporaba programskega orodja za izračun emisij cestnega prometa omogoča pregleden in standardiziran, torej dosleden in primerljiv postopek zbiranja podatkov in postopek poročanja o emisijah, v skladu z zahtevami mednarodnih konvencij in protokolov ter zakonodaje EU.

Za izračun emisij so zahtevani sledeči vhodnih podatki: ID cestnega odseka (določi ga uporabnik sam), dolžina cestnega odseka (km), PLDP za posamezen cestni odsek ter hitrost vozil (km/h). Na podlagi zahtevanih podatkov so se s programom izračunale dnevne emisije CO, CO_2, NO_x, PM in nmHOS za posamezen prometni odsek, na podlagi slednjih podatkov pa so se izračunale emisije iz prometa na državnih in občinskih cestah v občini za leto 2019 (t/leto).

Preglednica 36: Ocena emisij iz prometa na podlagi podatkov iz državnih števcev prometa, leto 2019

prometni odsek	CO_2 (t/leto	CO (t/leto)	NO_x (t/leto)	PM_{10} (t/leto)	HOS (t/leto)
DOMŽALE - ŠENTJAKOB	23.683,41	176,42	60,12	2,93	15,85
LJ (KOZARJE - RAZEP KOZARJE)	1.945,40	6,30	4,19	0,17	1,48
LJ (BRDO - KOZARJE)	9.834,67	73,26	24,96	1,21	6,58
LJ (KOSEZE - BRDO)	7.190,63	53,56	18,25	0,89	4,81
LJ (KOZARJE) - RAZCEP KOZARJE	1.545,89	5,01	3,33	0,13	1,18
LJ (LITIJSKA - MALENCE)	1.319,95	4,27	2,84	0,11	1,01
LJ (LITIJSKA - MALENCE)	13.511,96	43,75	29,12	1,17	10,31
LJ (MALENCE - DOLENJSKA C.)	2.089,41	6,77	4,50	0,18	1,59
LJ (MALENCE) - RAZCEP MALENCE	987,97	3,20	2,13	0,09	0,75
LJ (PERUZIJEVA - BARJANSKA)	9.776,01	72,82	24,81	1,21	6,54
LJ (RAZEP KOZARJE) - BREZOVICA	9.127,66	67,99	23,17	1,13	6,11
LJ (ŠENTVID - PODUTIK)	10.942,66	44,02	24,94	1,08	8,01
LJ (VIČ - KOZARJE)	3.845,38	15,47	8,76	0,38	2,81
LJ (ZADOBRAVA) - R LJ ZADOBROVA	3.027,58	12,18	6,90	0,30	2,21
RAZCEP KOSEZE	931,27	4,32	2,23	0,10	0,66
RAZCEP KOSEZE - KOSEZE	1.646,48	6,62	3,75	0,16	1,20
RAZCEP LJ KOZARJE	2.943,16	9,53	6,34	0,25	2,24
RAZCEP LJ MALENCE	1.537,05	4,98	3,31	0,13	1,17
RAZCEP LJ ZADOBROVA	2.906,51	9,41	6,26	0,25	2,22
RAZCEP LJ ZADOBROVA	3.764,73	12,19	8,11	0,33	2,87
SNEBERJE - LJ (ZADOBRAVA)	1.775,80	7,14	4,05	0,17	1,30
VODICE - LJ (ŠMARTNO)	29.148,62	217,13	73,99	3,60	19,50
LJ (LESKOŠKOVA C. - ŠMARTINSKA)	2.099,74	9,74	5,02	0,22	1,49
LJ (PODUTIK - KOSEZE)	3.518,03	11,39	7,58	0,30	2,68
LJ (SAVLJE - IND. CONA ŠIŠKA)	5.733,16	26,60	13,70	0,61	4,06
LJ (VODNIKOVA - PODUTIK)	3.323,00	15,42	7,94	0,35	2,35

prometni odsek	CO_2 (t/leto	CO (t/leto)	NO_x (t/leto)	PM_{10} (t/leto)	HOS (t/leto)
LJ (ZADOBROVA - LESKOVŠKO VA C.)	4.353,67	20,20	10,40	0,46	3,08
LJ(ŠENTVID - OBVOZNICA)	6.690,34	20,32	14,35	0,56	5,16
ČRNUČE - ŠENTJAKOB	2.052,59	6,23	4,40	0,17	1,58
LJ (ČRNUČE - BRNČIČEVA)	1.753,43	5,33	3,76	0,15	1,35
LJ (RUDNIK) - ŠKOFLJICA	4.570,79	13,22	9,86	0,38	3,52
ŠENTJAKOB - DOLSKO	5.436,50	19,30	11,95	0,50	4,07
TRZIN - LJ(ČRNUČE)	7.346,52	22,31	15,76	0,61	5,67
MEDVODE - STANEŽIČE	5.880,91	16,56	12,81	0,49	4,50
AC BREZOVICA - BREZOVICA	1.909,46	5,38	4,16	0,16	1,46
LJ(VIČ) - AC BREZOVICA	1.999,15	5,63	4,35	0,17	1,53
DOBROVA - LJ(DOLGI MOST)	1.953,89	5,50	4,26	0,16	1,49
IG - LJ (PERUZZIJEVA)	3.330,52	9,38	7,25	0,28	2,55
LJ(LITIJSKA) - ZADVOR	1.015,19	2,86	2,21	0,08	0,78
LJ(ŠENTVID - ŠMARTNO)	2.122,12	5,98	4,62	0,18	1,62
LJ(ŠMARTIN.) - PRIKLJ. SNEBERJE	1.475,07	4,15	3,21	0,12	1,13
LJ(ŠMARTNO) - VODICE	1.578,95	5,61	3,47	0,14	1,18
PRIKLJ. SNEBERJE - ŠENTJAKOB	667,65	1,88	1,45	0,06	0,51
ŠENTJAKOB - DOMŽALE	3.314,89	9,34	7,22	0,27	2,53
ZADVOR - ŠMARTNO P.LITIJI	1.991,02	6,05	4,27	0,17	1,54
SKUPAJ	**217.598,82**	**1.104,71**	**510,13**	**22,56**	**156,24**

vir: MZI, lastni izračuni

Preglednica 37: Ocena emisij iz prometa na podlagi podatkov iz občinskih števcev prometa, leto 2019

prometni odsek	CO_2 (t/leto	CO (t/leto)	NO_x (t/leto)	PM_{10} (t/leto)	HOS (t/leto)
AC priključek <> Baragova	373,85	1,03	0,82	0,03	0,28
AC priključek <> Brdnikova	451,61	1,31	0,97	0,04	0,35
AC priključek <> Leskoškova	1.351,02	3,80	2,94	0,11	1,03
AC priključek <> Tolstojeva	380,77	1,07	0,83	0,03	0,29
AC priključek <> Ulica bratov Komel	698,04	1,97	1,52	0,06	0,53
AC priključek <> Vodovodna	301,36	0,85	0,66	0,02	0,23
Aškerčeva > Šubičeva (proti severu)	117,76	0,33	0,26	0,01	0,09
Cesta dveh cesarjev <> AC priključek	507,66	1,47	1,09	0,04	0,39
Kajuhova > Industrijska (proti severovzhodu)	508,77	1,47	1,10	0,04	0,39
Karlovška <> Krekov trg	382,59	1,08	0,83	0,03	0,29
Letališka > Toplarniška (proti jugu)	367,19	1,06	0,79	0,03	0,28
Litijska <> Dolenjska	970,04	2,67	2,13	0,08	0,72
Livarska > Trstenjakova (smer Sever)	364,37	1,03	0,79	0,03	0,28
Parmova > Verovškova (proti zahodu)	288,22	0,83	0,62	0,02	0,22
Pot na Fužine > Toplarniška (proti zahodu)	363,58	1,05	0,78	0,03	0,28
Slovenska > Zupančičeva	66,20	0,19	0,14	0,01	0,05
Šubičeva > Aškerčeva (proti jugu)	101,06	0,28	0,22	0,01	0,08
Šubičeva > Tržaška (proti jugozahodu)	568,73	1,65	1,23	0,05	0,44
Tivolska > Ruska (proti severozahodu)	370,52	1,07	0,80	0,03	0,29
Toplarniška > Letališka (proti severu)	385,54	1,12	0,83	0,03	0,30
Toplarniška > Pot na Fužine (proti vzhodu)	342,98	0,99	0,74	0,03	0,26
Trstenjakova > Livarska (proti jugu)	321,61	0,91	0,70	0,03	0,25
Zupančičeva > Slovenska	58,34	0,16	0,13	0,00	0,04
SKUPAJ	**9.641,83**	**27,39**	**20,94**	**0,80**	**7,37**

vir: MOL, lastni preračuni

Leta 2019 je bilo na državnih cestah (na cestnih odsekih, kjer se izvaja štetje prometa) v MOL emitiranih 217.598,82 t emisij toplogrednega plina CO_2, 1.104,71 t emisij CO, 510,13 t emisij NO_x, 156,24 t emisij hlapnih ogljikovodikov (HOS) in 22,56 t emisij delcev PM_{10}. Na občinskih cestah (na cestnih odsekih, kjer MOL izvaja štetje prometa) je bilo leta 2019 emitiranih 9.641 t emisij toplogrednega plina CO_2, 27,39 t emisij CO, 20,94 t emisij NO_X, 7,73 t emisij hlapnih ogljikovodikov (HOS) in 0,80 t emisij delcev PM_{10}.

4.4.2 Javni potniški promet

Na območju MOL se izvaja tako cestni (mestni in medkrajevni avtobusni potniški promet) kot tudi železniški potniški promet.

Cestni javni promet – mestni potniški promet in medkrajevni potniški promet

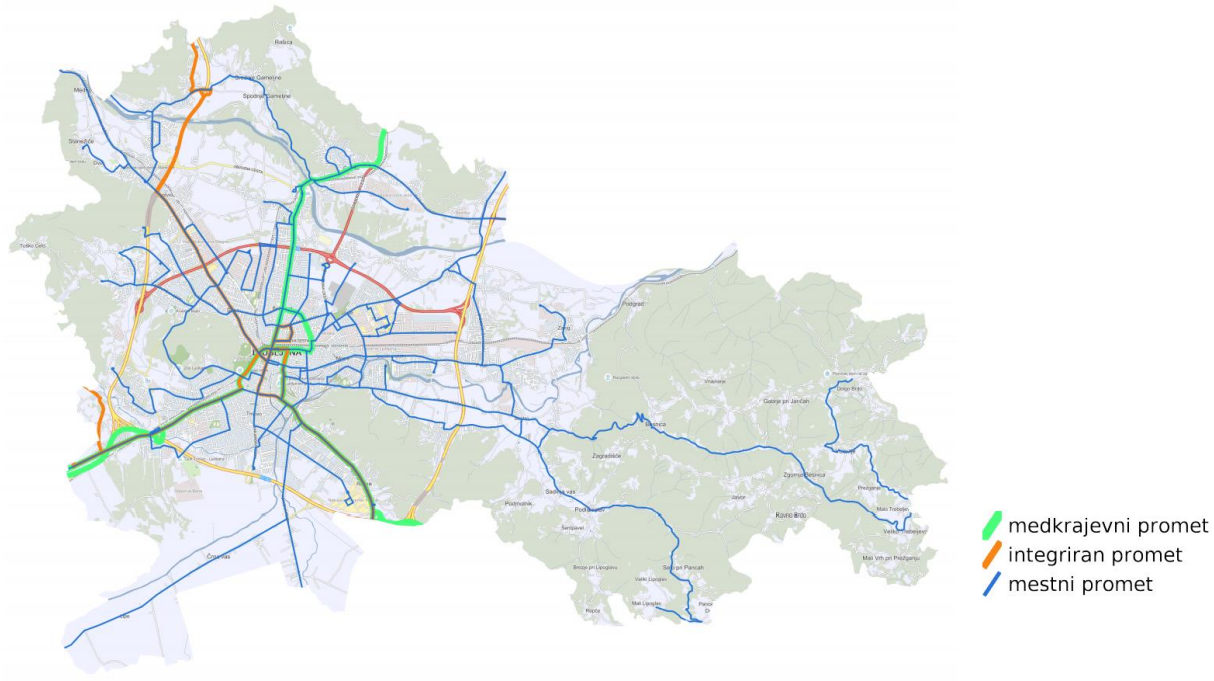
Cestni javni promet izvaja Javno podjetje Ljubljanski potniški promet (LPP), katerega lastnik je MOL. Vsi mestni avtobusi so nizkopodni in klimatizirani, v večini opremljeni s klančinami za gibalno ovirane, standardno opremljeni z zvočnimi napovedniki postajališč, 80 vozil ima digitalne zaslone za spremljanje. Leta 2014 so na vseh avtobusih mestnega potniškega prometa uvedli možnost potovanja z zložljivimi kolesi.

Za mestni potniški promet je v uporabi 217 avtobusov, od tega jih kar 40 % za gorivo uporablja stisnjen zemeljski plin oziroma metan. Poleg metana pa se za mestni potniški promet kot gorivo uporablja tudi dizel.

Leta 2020 so mestni avtobusi prevozili 8.399.675 km, od tega 4.258.047 km na dizelski pogon in 4.141.628 km na zemeljski plin oziroma metan. Poraba dizelskega goriva je tako leta 2020 znašala 21.649,2 MWh in 25.781,4 MWh zemeljskega plina oziroma metana.

V letu 2019 so mestni avtobusi prevozili 11.755.935 km, od tega 6.937.581 km na dizelski pogon in 4.818.354 km na zemeljski plin oziroma metan. Poraba dizelskega goriva je tako leta 2019 znašala 37.131,9 MWh in 32.355,7 MWh zemeljskega plina oziroma metana.

Za medkrajevni potniški promet je v uporabi 64 vozil na dizelsko gorivo. V letu 2020 se je opravilo 2.854.444 km in porabilo 9.610,2 MWh dizla, medtem ko se je v letu 2019 prevozilo 3.384.238 km in porabilo 11.917,8 MWh dizla.



Slika 23: Linije mestnega, integriranega in medkrajevnega potniškega v MOL
vir: LPP d.o.o.; kartografija: Monolit d.o.o.

Železniški javni promet

Za potovanje med različnimi lokacijami po Ljubljani lahko občani uporabijo tudi vlak, ki vozi po ljubljanskem železniškem vozlišču. Za železniški promet skrbi podjetje Slovenske železnice d.o.o.

V letu 2018 se je v MOL opravilo 1.114.482 vlakovnih kilometrov, v letu 2019 1.258.934 km in v letu 2020 pa 1.002.397 vlakovnih kilometrov. Za delovanje železniškega javnega potniškega prometa se uporabljata

električna energija in dizel. V letu 2020 se je v MOL opravilo 888.888 vlakovnih kilometrov na elektriko in 113.509 vlakovnih kilometrov na dizel. Podatka o porabljenem dizelskem gorivu in električni energiji za potrebe delovanja železniškega prometa nista bila pridobljena, saj podjetje Slovenske železnice d.o.o. podatkov o porabi energije za območje občine ne spremlja. Podala se je ocena rabe energije glede na podatke o porabi energentov v železniškem prometu, ki so bili pridobljeni s strani SURS.

Preglednica 38: Vlakovni km v MOL v obdobju od 2018 do 2020

leto	vlakovni km v MOL	vlakovni km na elektriko v MOL	vlakovni km na dizel v MOL
2018	1.114.482	939.387	175.095
2019	1.258.934	1.073.223	185.711
2020	1.002.397	888.888	113.509

vir: SŽ-Potniški promet d.o.o.

Preglednica 39: Poraba energentov v železniškem prometu v MOL v obdobju od 2018 do 2020

leto	poraba električne energije [MWh]	poraba dizla [MWh]
2018	7.515,1	1.036,0
2019	8.585,8	1.098,8
2020	7.111,1	671,6

vir: SŽ d.o.o., SURS, lastni preračuni

4.4.3 Občinski vozni park

V sklopu občinskega voznega parka so bila obravnavana vozila v lasti MOL – Mestne uprave (MU MOL), vozila javnih zavodov v lasti MOL ter šestih javnih podjetij v lasti MOL:

- Javni holding Ljubljana,
- Energetika Ljubljana d.o.o.,
- Ljubljanski potniški promet d.o.o.,
- Javno podjetje Ljubljanska parkirišča in tržnice d.o.o.,
- Javno podjetje VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d.o.o.,
- ŽALE javno podjetje d.o.o..

V letu 2020 se je za potrebe občinskega voznega parka in voznega parka javnih podjetij, ki so v lasti MOL, porabilo skupaj 888 MWh bencina, 43.788 MWh dizla, 30.466 MWh zemeljskega plina oziroma metana, 43 MWh utekočinjenega naftnega plina ter 52 MWh električne energije.

V letu 2019 se je za potrebe občinskega voznega parka in voznega parka javnih podjetij, ki so v lasti MOL, porabilo skupaj 720 MWh bencina, 63.996 MWh dizla, 37.006 MWh zemeljskega plina oziroma metana, 45 MWh utekočinjenega naftnega plina ter 52 MWh električne energije.

Preglednica 40: Skupna raba energentov v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in v JP v lasti MOL

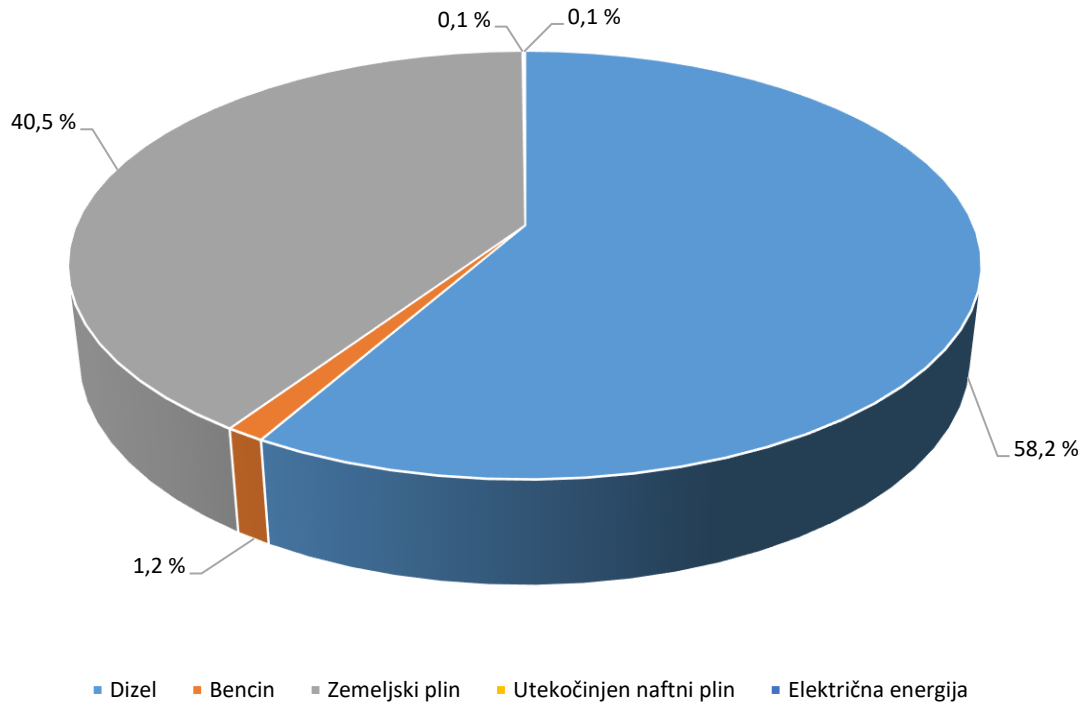
	2018	2019	2020
Skupna poraba dizel [l]	6.293.971	6.399.611	4.378.784
Skupna poraba bencin [l]	67.129	78.324	96.535
Skupna poraba zemeljski plin* [kg]	2.499.241	2.653.157	2.184.289
Skupna poraba utekočinjen naftni plin [l]	2.001	6.091	4.909
Skupna poraba električne energije [kWh]	36.411	52.239	51.873

vir: MOL, lastni preračun

Preglednica 41: Podatki o skupni porabi energije v MWh v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL

	2018	2019	2020
Skupna poraba dizel [MWh]	62.940	63.996	43.788
Skupna poraba bencin [MWh]	617	720	888
Skupna poraba zemeljski plin [MWh]	34.860	37.006	30.466
Skupna poraba utekočinjen naftni plin [MWh]	15	45	43
Skupna poraba električne energije [MWh]	36	52	52
Skupaj [MWh]	**98.468**	**101.819**	**75.236**

vir: MOL, lastni preračun



Grafikon 30: Podatki o deležu energentov porabljenih v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL v letu 2020
vir: MOL, lastni preračun

Preglednica 42: Podatki o porabi energentov od leta 2018 do leta 2020 v občinskem voznem parku (MU MOL), javnih zavodih in JP v lasti MOL

	poraba energije v MWh		
	2018	2019	2020
JP VOKA SNAGA			
skupaj	**9.909,6**	**16.161,0**	**14.217,4**
dizel	7.271,1	12.853,4	10.392,0
bencin	58,7	212,4	310,7
zemeljski plin	2.563,1	3.042,6	3.465,1
utekočinjen naftni plin	14,8	45,0	42,7
električna energija	1,9	7,8	6,9
JP JHL			
skupaj	**4,5**	**10,9**	**18,1**
dizel	0,0	6,8	15,0
bencin	4,4	3,9	3,0
zemeljski plin	0,0	0,0	0,0
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	0,1	0,1	0,2
JP ENERGETIKA			

	poraba energije v MWh		
	2018	**2019**	**2020**
skupaj	**693,5**	**623,2**	**619,8**
dizel	207,5	187,8	172,9
bencin	175,8	125,5	135,8
zemeljski plin	309,7	309,4	310,7
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	0,4	0,5	0,4
LPP			
skupaj	**84.546,0**	**81.544,6**	**57.235,0**
dizel	53.334,2	48.692,5	31.044,5
bencin	2,3	2,7	3,1
zemeljski plin	31.185,0	32.815,0	26.151,9
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	24,5	34,4	35,4
JP LPT			
skupaj	**611,8**	**640,3**	**626,5**
dizel	499,5	495,7	482,1
bencin	49,9	43,4	38,3
zemeljski plin	62,4	99,9	102,2
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	0,0	1,2	3,9
JP ŽALE			
skupaj	**493,9**	**477,4**	**455,0**
dizel	302,7	296,6	219,0
bencin	121,9	112,9	135,1
zemeljski plin	69,0	67,6	100,5
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	0,3	0,3	0,4
MU MOL			
skupaj	**586,8**	**555,4**	**226,4**
dizel	62,4	77,9	95,8
bencin	0,0	0,0	49,0
zemeljski plin	519,8	474,3	80,3
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	4,7	3,2	1,2
JAVNI ZAVODI			
skupaj	**1.622,1**	**1.806,4**	**1.837,9**
dizel	1.262,4	1.385,3	1.366,5
bencin	204,2	219,4	212,6
zemeljski plin	151,0	196,9	255,3
utekočinjen naftni plin	0,0	0,0	0,0
električna energija	4,5	4,8	3,4

4.4.4 Ocena porabe in emisij v cestnem prometu v MOL

Za oceno porabe energentov v cestnem prometu v MOL se je uporabil lastni preračun. Na podlagi podatkov števcev prometa (državni in občinski), cestah, številu in vrsti registriranih vozil, o potovalnih navadah ljudi se je naredil model preko katerega se je ocenila poraba v cestnem prometu v MOL. Na podlagi porabe v cestnem prometu se je s emisijskimi faktorji izračunala količina emisij, ki so nastale v cestnem prometu.

Na podlagi podatkov in izvedene ocene, se je v letu 2019 v prometu porabilo 3.123.975,56 MWh energije. Pri tem se je porabilo največ bencina (1.621.024,16 MWh), sledi raba dizla (1.499.674,31 MWh), zemeljskega plina (2.700,34 MWh), električne energije (425,60 MWh), biodizla (106,10 MWh) in utekočinjenega naftnega plina (44,96 MWh).

Preglednica 43: Poraba energentov v cestnem prometu v MOL

	poraba energenta v letu 2019 [MWh]	**poraba energenta v letu 2020 [MWh]**
električna energija	425,6	346,51
zemeljski plin	39.525,5	32.517,6
dizel	1.499.674,3	1.220.995,9
bencin	1.621.024,2	1.319.795,8
biodizel	106,1	86,4
utekočinjen naftni plin	45,0	42,7
skupaj	**3.160.800,7**	**2.573.784,9**

Preglednica 44: Emisije v cestnem prometu v MOL

emisije	**2019 [t/leto]**	**2020 [t/leto]**
CO_2	812.193	661.336
CO	12.010	9.778
NO_X	2.856	2.325
PM_{10}	145	118
SO_2	1	1

4.4.5 E-mobilnost

Zaradi spodbujanja e-mobilnosti in uporabe osebnih vozil, ki manj obremenjujejo okolje in ne onesnažujejo zraka v mestih, se na območju Slovenije postavlja vse več javnih polnilnic za električna vozila. Javne polnilnice so polnilnice, ki so postavljene na javnih parkirnih mestih in so uporabnikom dostopne z ali ponekod tudi brez identifikacije. Polnilnice delimo na običajne, na katerih je mogoče polniti z močjo do 22 kW (polnilnice z izmeničnim (AC) tokom) ter hitre polnilnice, kjer uporabniki električnih vozil lahko polnijo z enosmernim (DC) tokom z močjo 50 kW, na nekaterih novejših tudi z močjo 100 kW, 150 kW ali celo več kot 300 kW (ultra-hitre polnilnice). Na običajnih polnilnicah je omogočeno trifazno polnjenje preko standardiziranega priključka Type 2, medtem ko sta za hitre polnilnice na voljo standardna priključka CHAdeMO ali CCS.

Družba Elektro Ljubljana d.d. zagotavlja storitev polnjenja na javnih polnilnicah za električna vozila z mrežo »Gremo na elektriko«, ki vključuje polnilnice po vsej Sloveniji. V MOL po podatkih Elektra Ljubljana d.d. njihova mreža polnilnic »Gremo na elektriko« obsega 51 polnilnih lokacij s skupno 162 polnilnimi mesti oziroma vtičnicami. Največ polnilnih mest omogoča običajno polnjenje z izmeničnim tokom do moči 22 kW (159), medtem ko je na lokaciji P+R Dolgi most omogočeno hitro polnjenje, in sicer z močjo 43 kW na eni ter 50 kW na dveh vtičnicah.

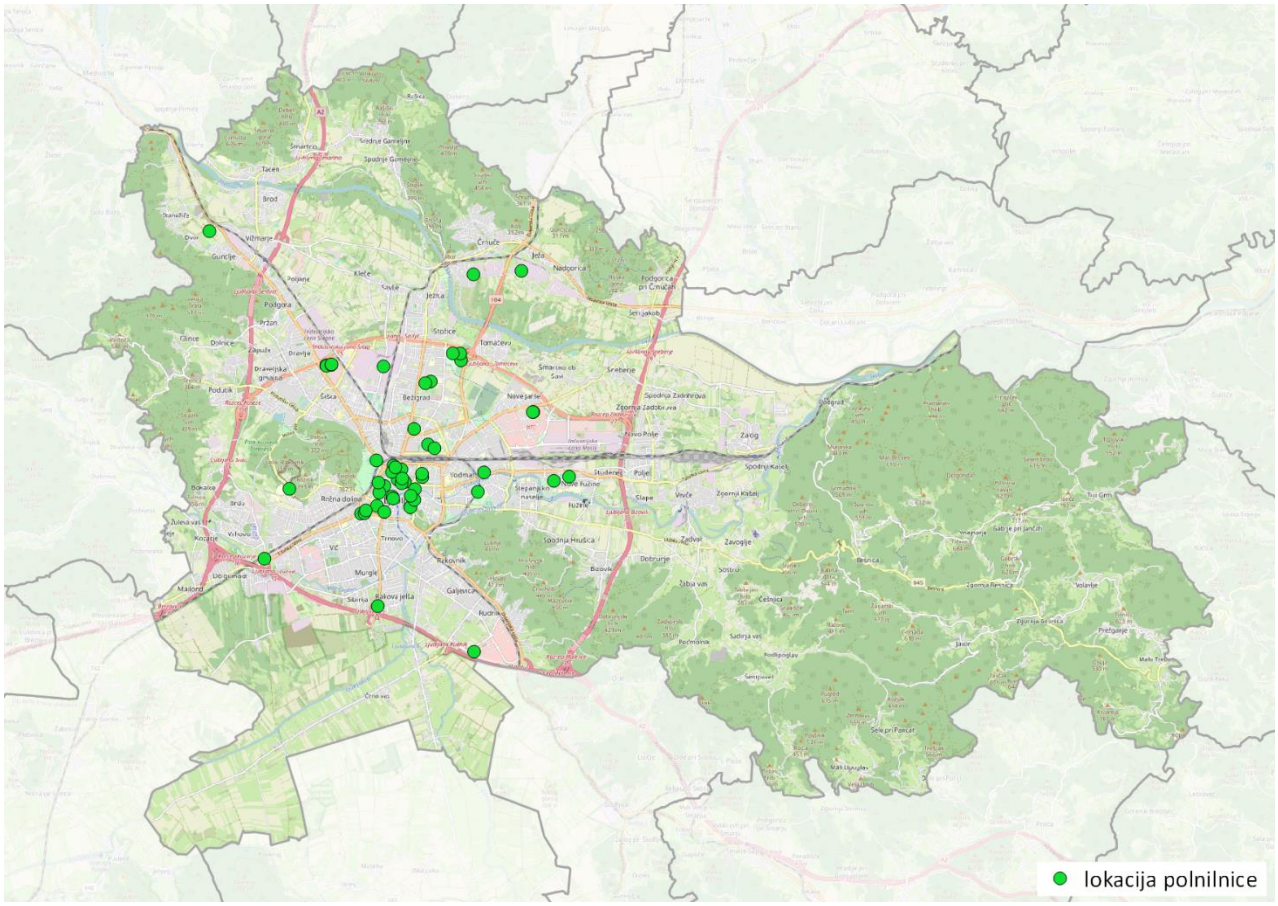
Glede na podatke Elektra Ljubljana d.d. je bilo v obdobju od 1. oktobra 2020 do 1. oktobra 2021 na vseh polnilnicah mreže »Gremo na elektriko« na območju MOL porabljenih 500.620 kWh električne energije, medtem ko je skupni čas polnjenja vseh priključenih vozil znašal 99.518 ur, skupno število polnjenj pa 42.573. Z vsakim polnjenjem, ki je v povprečju trajalo 2 uri in 20 minut, se je povprečno v baterijo električnega vozila »pretočilo« 11,76 kWh električne energije. Na hitri polnilnici P+R Dolgi most (DC) je bilo v obdobju enega leta opravljenih 871 polnjenj s skupnim trajanjem 399 ur in porabo električne energije 15.331 kWh. Povprečna moč polnjenja je znašala 38,5 kW, povprečen čas polnjenja pa zgolj 28 minut. Električno vozilo je na hitri polnilnici P+R Dolgi most z enim polnjenjem svojo baterijo v povprečju napolnilo za 17,6 kWh električne energije.

V naslednji preglednici so prikazane polnilnice znotraj MOL, na katerih je bilo za polnjenje električnih vozil porabljene največ električne energije.

Preglednica 45: Polnilnice z največjo porabo električne energije v MOL

lokacija	število polnjenj	raba električne energije [kWh]	čas polnjenja [h]
Gregorčičeva ulica - Gregorčičeva ulica 17 (SI0300029)	1.398	20.235,0	3.165,1
Kržičeva ulica - Kržičeva ulica 8 (SI0300041)	1.767	20.211,7	4.184,5
Kotnikova - Kotnikova ulica 9 (SI0300057)	1.329	19.218,7	3.042,1
Križanke Rimska 5 - Rimska cesta 5 (SI0300030)	1.417	18.258,3	2.892,6
Opera - Cankarjeva cesta 11 (SI0300019)	1.668	17.268,8	4.352,0
P+R Dolgi most - Tržaška 1 (SI0300013)	947	15.598,5	425,4
PP Petkovškovo nabrežje - Petkovškovo nabrežje 35 (SI0300037)	1.364	15.566,8	2.985,9
Dalmatinova Metalka - Dalmatinova ulica 7 (SI0300018)	1.473	14.933,5	3.621,6
Miklošičeva c. 5 - Miklošičeva cesta 5 (SI0300051)	1.460	14.480,2	2.991,8
Zoo Ljubljana - Večna pot 70 (SI0300043)	1.032	14.376,1	2.551,8

vir: Elektro Ljubljana d.d.



Slika 24: Polnilnice za električna vozila v mreži »Gremo na elektriko« na območju MOL
vir: Elektro Ljubljana d.d.; kartografija: OSM

Na podlagi evidence registriranih vozil je bilo po zadnjih podatkih (30.06.2021) v MOL 1.342 osebnih avtomobilov na električni pogon, kar znaša zgolj 0,74 % vseh osebnih avtomobilov v občini. Kljub zelo

majhnemu deležu električnih osebnih avtomobilov glede na celoten vozni park, se le-ta povečuje, saj je konec leta 2019 znašal 0,42 %, konec leta 2018 pa 0,30 %. Električna vozila ne povzročajo emisij onesnaževal zunanjega zraka na sami lokaciji in so zato še posebej primerna za urbana okolja.

4.4.6 Polnilna infrastruktura za vozila na CNG

V MOL obratujejo tri javne CNG polnilnice (polnilnica Cesta Ljubljanske brigade, polnilnica P+R Dolgi most, polnilnica Letališka) za vozila na stisnjen plin iz distribucijskega omrežja ZP v lasti in upravljanju Energetike Ljubljana d.o.o.

Stisnjen zemeljski plin (CNG; angl. compressed natural gas), pri nas pa je poznan tudi kot metan, je alternativno pogonsko gorivo. Gre za tehnološko obdelan zemeljski plin, stisnjen na 200 barov. Kot tak zavzame malo prostora, zato je primeren kot pogonsko gorivo za osebna, poslovna in tovorna vozila ter javni potniški promet.

Polnilnica Cesta Ljubljanske brigade

CNG polnilnica deluje brez osebja 24/7 in omogoča samopostrežno polnjenje. Dva dvojna dispenzerja omogočata polnjenje avtobusov, osebnih, poslovnih in tovornih vozil. Večina polnitev avtobusov Ljubljanskega potniškega prometa se izvede na tej postaji.

Polnilnica je bila v desetih letih delovanja nadgrajena z močnejšima kompresorjema.

Preglednica 46: Osnovni (tehnični) podatki polnilnice - Cesta Ljubljanske brigade

leto začetka obratovanja	2011
leto posodobitev	2016, 2018
kompresor 1	1.300 m3/h
kompresor 2	900 m3/h
dispenzerji	2 x NGV1, 2 x NGV2
plačilni sistem	Plačilna kartica
čas obratovanja	24/7

Polnilnica P+R Dolgi most

CNG polnilnica deluje brez osebja 24/7 in omogoča samopostrežno polnjenje. Dvojni dispenzer omogoča polnjenje avtobusov, osebnih, poslovnih in tovornih vozil.

Preglednica 47:Osnovni (tehnični) podatki polnilnice - P+R Dolgi most

leto začetka obratovanja	2016
kompresor 1	200 m3/h
dispenzerji	1 x NGV1, 1 x NGV2
plačilni sistem	Plačilna kartica
čas obratovanja	24/7

Polnilnica Letališka

CNG polnilnica deluje brez osebja 24/7 in omogoča samopostrežno polnjenje. Dvojni dispenzer omogoča polnjenje avtobusov, osebnih, poslovnih in tovornih vozil.

Preglednica 48:Osnovni (tehnični) podatki polnilnice – Letališka

leto začetka obratovanja	2022
kompresor 1	1.300 m3/h
dispenzerji	1 x NGV1, 1 x NGV2
plačilni sistem	Plačilna kartica

čas obratovanja	24/7



Slika 25: Obstoječe CNG polnilnice

Trenutno se kot gorivo uporablja zemeljski plin. Predvidena je postopno dodajanje obnovljivih plinov. Najprej bo to biometan, ki je popolnoma združljiv s trenutno infrastrukturo za plin in z vozili. Uvajanje biometana je ena izmed najboljših rešitev za pospeševanje obnovljivih virov energije v prometu in temelji tudi na krožnem gospodarstvu. V sektorju težkih tovorov je biometan vse večja resničnost in predvsem razpoložljiva tehnologija, ki lahko nadaljuje prodor na trg ter prispeva k prehodu na nizkoogljični promet.

Ključne ugotovitve:
- Na območju MOL deluje javni promet – mestni potniški promet, medkrajevni in železniški promet.
- V voznem parku MU MOL, javnih zavodov in javnih podjetij v lasti MOL se je leta 2020 skupno porabilo 888 MWh bencina, 43.788 MWh dizla, 30.466 MWh zemeljskega plina oziroma metana, 43 MWh utekočinjenega naftnega plina in 52 MWh električne energije.
- Na državnih cestnih odsekih štetja prometa se je v letu 2019 proizvedlo 217.598,82 t emisij toplogrednega plina CO_2 ter 1.104,71 t emisij CO, 510,13 t emisij NO_x, 22,56 t emisij delcev PM_{10} in 156,24 t emisij HOS.
- Na občinskih cestnih odsekih štetja prometa se je v letu 2019 proizvedlo 9.641,83 t emisij toplogrednega plina CO_2 ter 27,39 t emisij CO, 20,94 t emisij NO_x, 0,8 t emisij delcev PM_{10} in 7,73 t emisij HOS.
- V cestnem prometu v MOL se je leta 2020 porabilo največ bencina (1.319.796 MWh), sledi raba dizla (1.220.996 MWh), zemeljskega plina (32.518 MWh), elektrike (347 MWh), biodizla (86 MWh) in utekočinjenega naftnega plina (43 MWh).
- Glede na podatke Elektra Ljubljana d.d. je bilo v obdobju od 1. oktobra 2020 do 1. oktobra 2021 na vseh polnilnicah mreže »Gremo na elektriko« na območju MOL porabljenih 500.620 kWh električne energije.

4.5 Raba električne energije

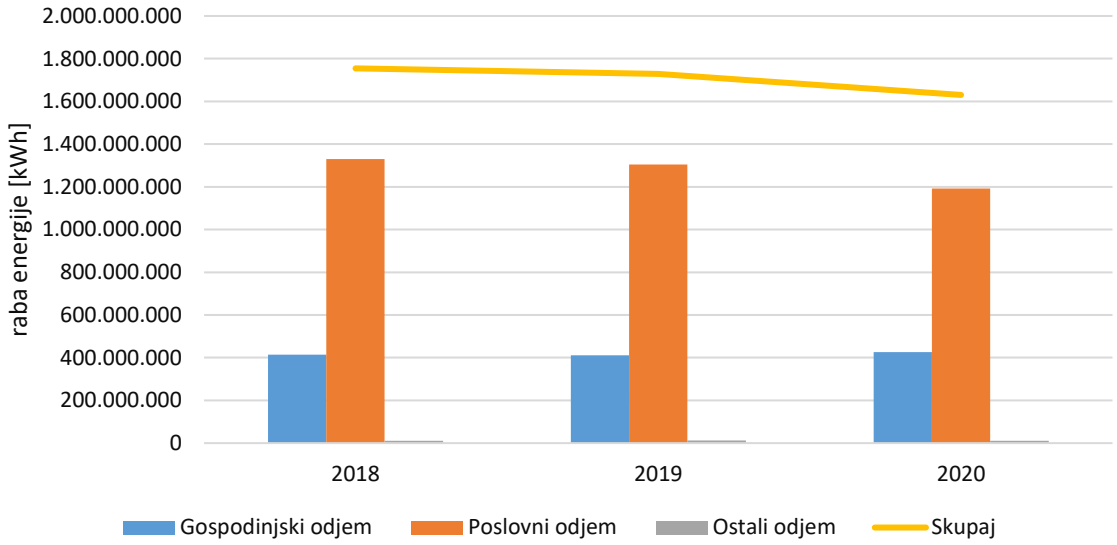
Na območju MOL je distributer električne energije Elektro Ljubljana d.d.. V nadaljevanju je podana analiza rabe v občini. Podatki so bili s strani Elektra Ljubljana d.d. posredovani po tarifnih skupinah: gospodinjski odjem, poslovni odjem in ostali odjem, v katerem je upoštevana tudi poraba električne energije za javno razsvetljavo in polnilnice električnih vozil. Podatkov o rabi električne energije za javno razsvetljavo posebej ne vodijo. Pri javni razsvetljavi so se upoštevala tista merilna mesta, iz katerih je možno iz naziva merilnega mesta razbrati, da gre za javno razsvetljavo.

Preglednica 49: Poraba električne energije v občini Ljubljana po tarifnih skupinah v obdobju 2018–2020

leto	gospodinjski odjem [kWh]	poslovni odjem [kWh]	ostali odjem [kWh]	skupaj [kWh]
2018	413.596.556	1.329.722.975	11.348.291	1.754.667.822

leto	gospodinjski odjem [kWh]	poslovni odjem [kWh]	ostali odjem [kWh]	skupaj [kWh]
2019	411.459.765	1.305.085.133	12.593.717	1.729.138.615
2020	426.230.334	1.192.460.984	11.548.266	1.630.239.584

vir: Elektro Ljubljana d.d.



Grafikon 31: Raba električne energije (kWh) v MOL v obdobju 2018–2020 po tarifnih skupinah
vir: Elektro Ljubljana d.d.

V naslednji preglednici je prikazana poraba električne energije po tarifnih skupinah distributerja Elektro Ljubljana d.d.. Pregled podatkov pokaže, da se je poraba gospodinjskega odjema v letu 2019 glede na leto 2018 nekoliko znižala (0,52 %), medtem ko se je v letu 2020 raba povečala za 3,59 % glede na leto 2019. Prav tako se je poraba električne energije pri poslovnem odjemu v leta 2019 znižala za 1,85 % glede na leto 2018. Nekoliko večje znižanje rabe zasledimo v letu 2020, kjer se je poraba znižala za 8,63 %.

Preglednica 50: Stopnje rasti rabe (%) električne energije po posameznih skupinah porabnikov in skupaj za območje MOL, za obdobje 2018–2020

tarifne skupine	2018/2019	2019/2020	2018/2020
gospodinjstva	-0,52	3,59	3,05
poslovni odjem	-1,85	-8,63	-10,32
ostali odjem	10,97	-8,30	1,76
skupna raba	-1,45	-5,72	-7,09
Slovenija	-3,0	-8,3	-4,8

vir: Elektro Ljubljana d.d., lastni izračun

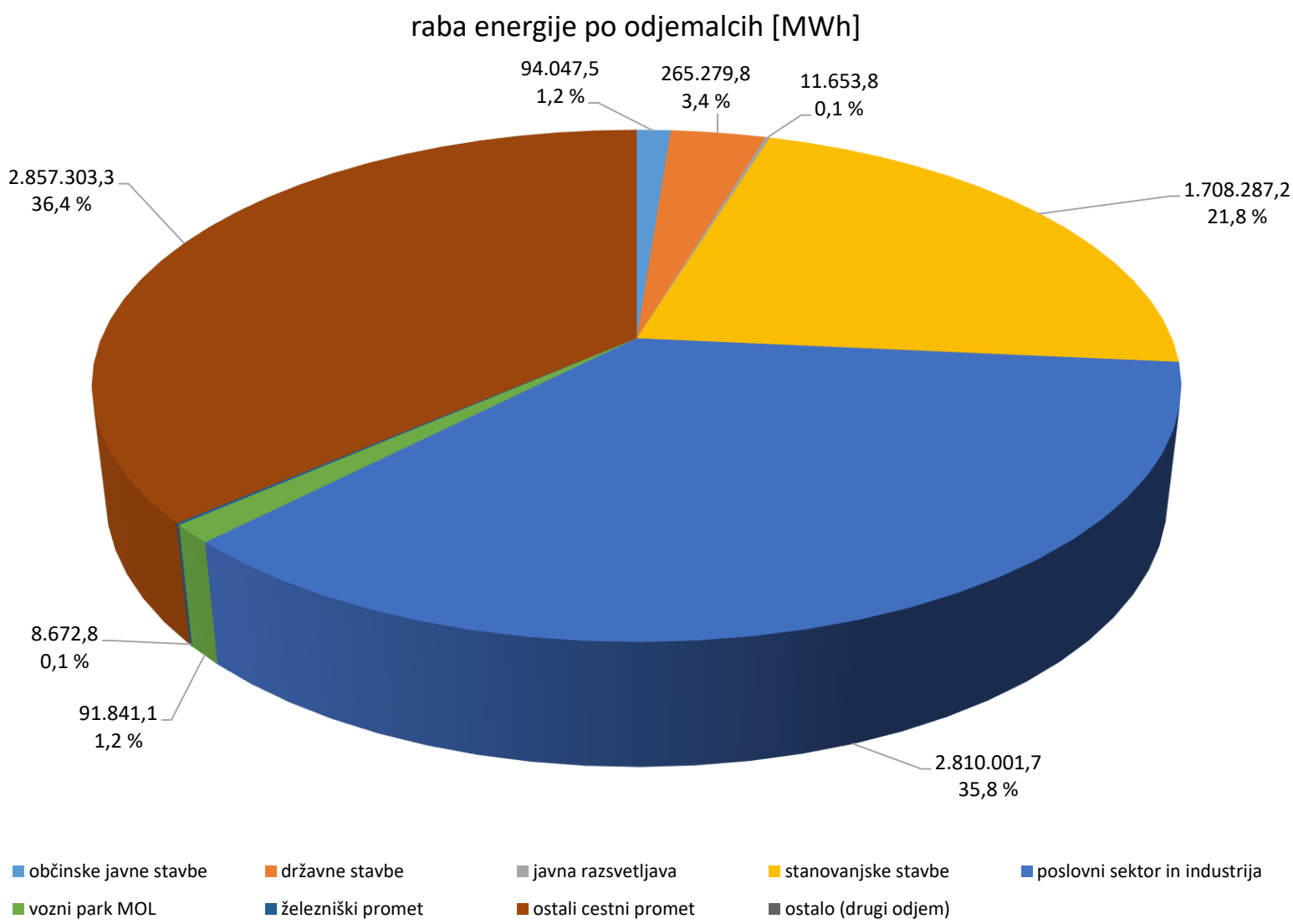
Poraba električne energije na prebivalca je v MOL v letu 2020 znašala 5.797 kWh. V Sloveniji je poraba električne energije v letu 2020 znašala 6.083,0 kWh na prebivalca (SURS, Si-stat podatkovni portal). Poraba električne energije v gospodinjstvih je na prebivalca v MOL v letu 2020 znašala 1.418 kWh na prebivalca. V Sloveniji je raba električne energije v gospodinjstvih v letu 2020 znašala 1.732,8 kWh na prebivalca (SURS, Si-stat podatkovni portal).

Ključne ugotovitve:
- Distributer električne energije na območju MOL je Elektro Ljubljana d.d..
- Podatki o rabi električne energije so na voljo za gospodinjstva, poslovni odjem in ostali odjem.
- V obdobju 2018–2020 se je raba električne energije povečevala pri gospodinjskem odjemu za 3,05 %, pri poslovnem odjemu zmanjšala za 10,32 % in pri ostalem odjemu povečala za 1,76 %.
- Pri rabi električne energije v letu 2020 prevladuje poslovni odjem (73,15 %), v gospodinjstvih se porabi 26,15 % od vse porabljene električne energije v občini. Ostali odjem predstavlja 0,71 %.
- Raba električne energije, ki se porabi samo v gospodinjstvih, je v MOL v letu 2020 na prebivalca znašala 1.418 kWh, kar je 18,2 % manj kot na nivoju Slovenije (1.732,8 kWh/prebivalca).
- Skupna raba električne energije na prebivalca je v MOL v letu 2020 znašala 5.797 kWh, kar je 4,7 % manj od slovenskega povprečja (6.083,0 kWh/prebivalca).

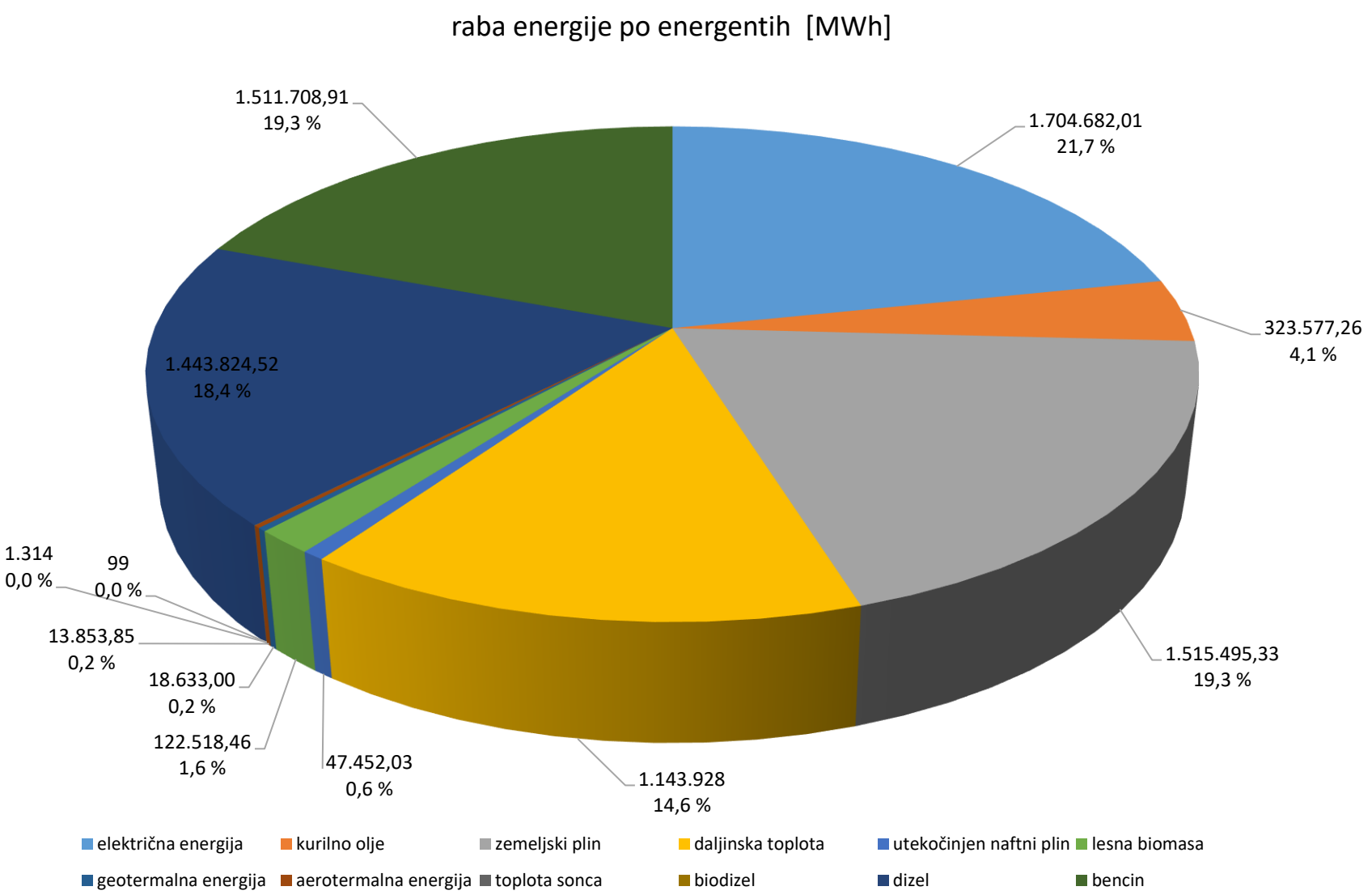
4.6 Skupna raba energije v občini

Preglednica 51: Skupna povprečna raba energije v MOL v obdobju od 2018 do 2020

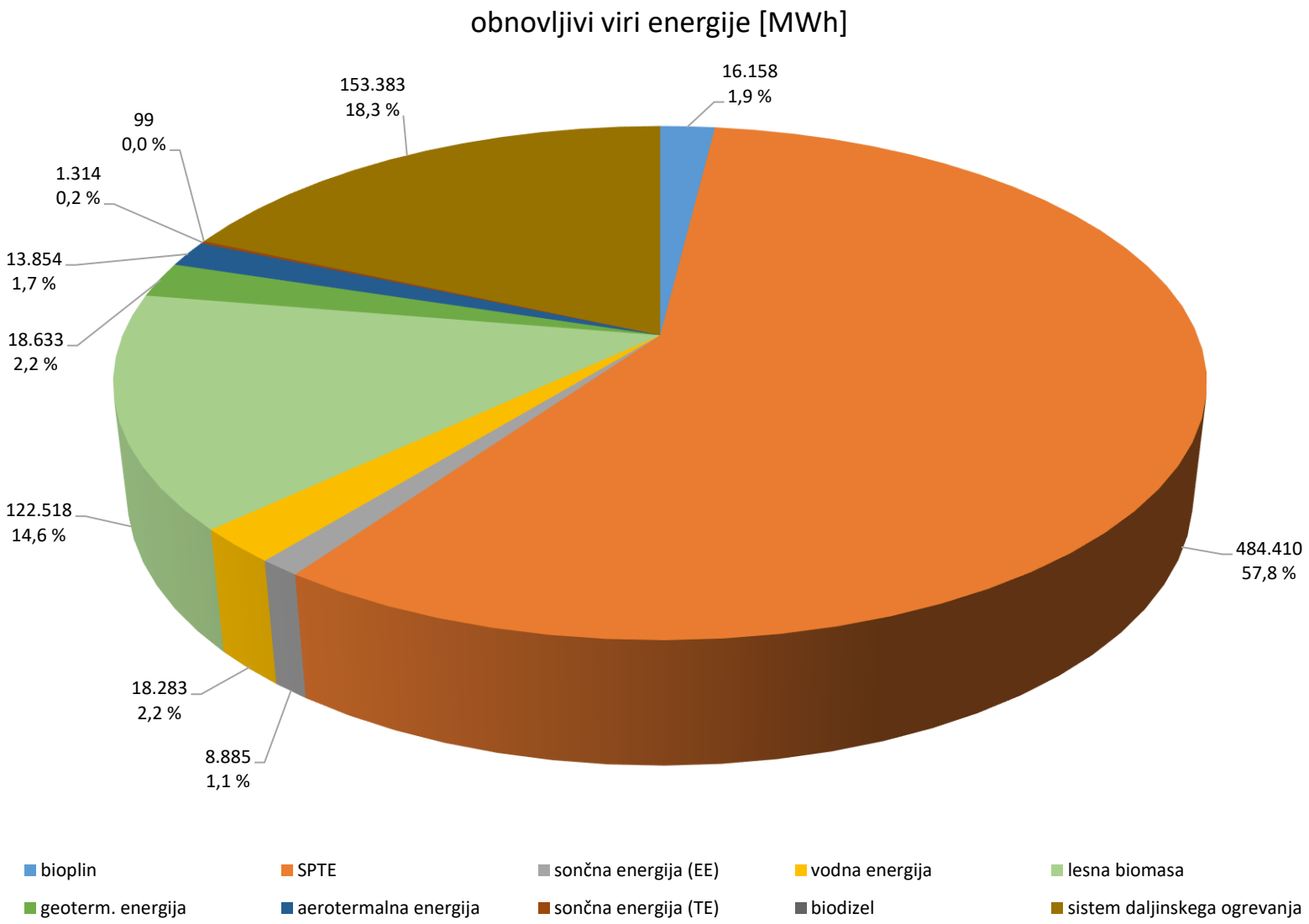
končna raba energije [MWh/leto]	občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija in poslovni sektor	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
električna energija	28.821	105.567	11.654	417.096	1.133.455	47	7.737	305	**1.704.682**	21,7
ekstra lahko kurilno olje	396	2.430	0	298.247	22.504	0	0	0	**323.577**	4,1
zemeljski plin	25.823	19.898	0	417.192	1.016.152	34.111	0	2.319	**1.515.495**	19,3
daljinska toplota	37.251	136.960	0	424.425	545.293	0	0	0	**1.143.928**	14,6
utekočinjen naftni plin	194	67	0	18.979	28.178	34	0	0	**47.452**	0,6
lesna biomasa	78	235	0	117.197	5.009	0	0	0	**122.518**	1,6
geotermalna energija	0	0	0	1.591	17.042	0	0	0	**18.633**	0,2
aerotermalna energija	1.485	123	0	12.246	0	0	0	0	**13.854**	0,2
toplota sonca	0	0	0	1.314	0	0	0	0	**1.314**	0,0
biodizel	0	0	0	0	0	0	0	99	**99**	0,0
dizel	0	0	0	0	42.369	56.908	935	1.343.612	**1.443.825**	18,4
bencin	0	0	0	0	0	742	0	1.510.967	**1.511.709**	19,3
skupaj	**94.047**	**265.280**	**11.654**	**1.708.287**	**2.810.002**	**91.841**	**8.673**	**2.857.303**	**7.847.087**	100,0
delež [%]	1,20	3,38	0,15	21,77	35,81	1,17	0,11	36,41	100,00	



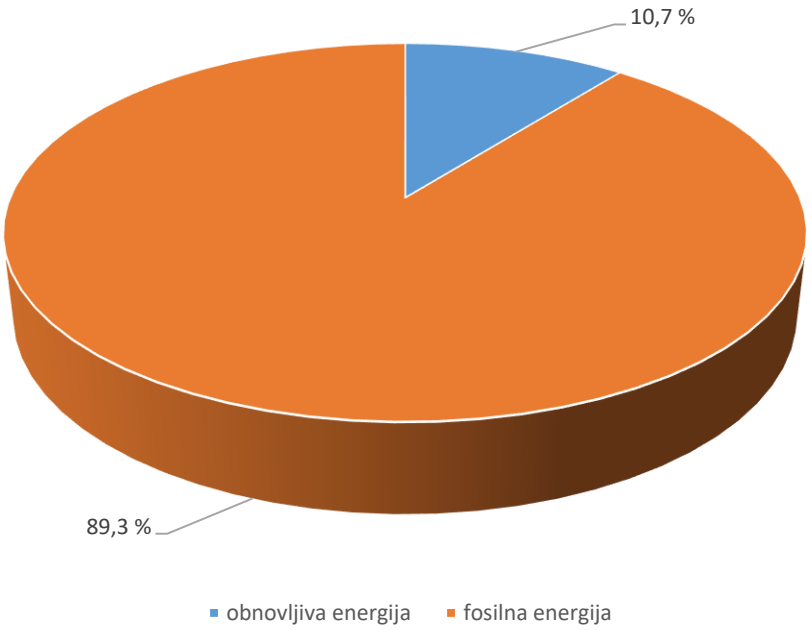
Grafikon 32: Skupna raba energije v občini po odjemalcih



Grafikon 33: Skupna raba energije v občini po energentih oziroma virih energije



Grafikon 34: Struktura virov obnovljive energije na območju občine



Grafikon 35: Prikaz deleža obnovljivih in fosilnih virov energije

Preglednica 52: Proizvedena energija iz obnovljivih virov v MOL

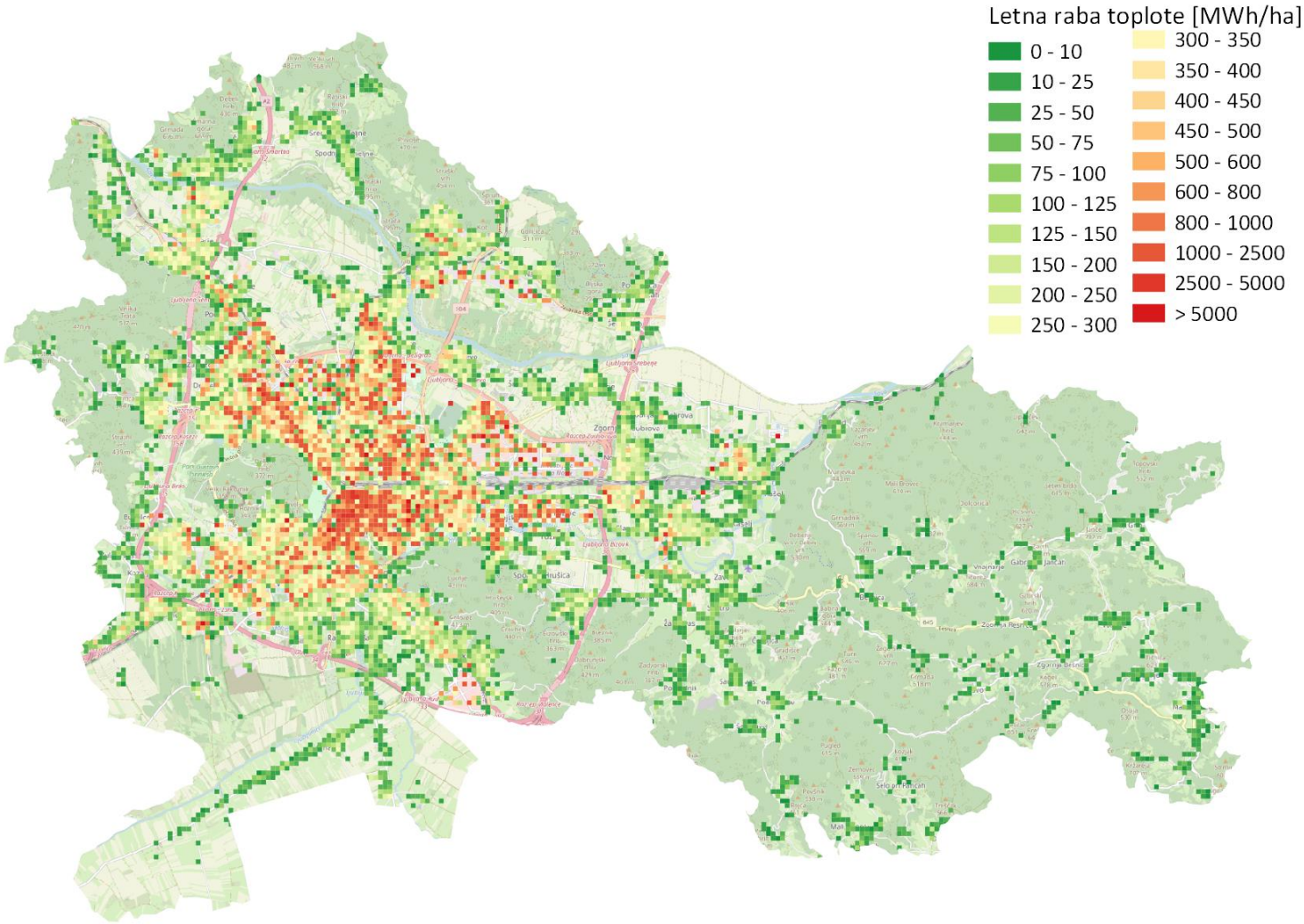
energent/vir energije	**proizvodnja/poraba energije [MWh]**
bioplin	16.158
SPTE	484.410
sončna energija (EE)	8.885
sončna energija (TE)	1.314
vodna energija	18.283
lesna biomasa	122.518
geoterm. energija	18.633
aerotermalna energija	13.854
biodizel	99
sistem daljinskega ogrevanja	153.383
skupaj	**837.538**

Ključne ugotovitve

- Skupna povprečna raba energije (obdobje 2018-2020) v MOL znaša 7.847.087 MWh/leto, od tega predstavlja raba električne energije 1.704.682 MWh/leto (21,7 %), toplote 3.150.309 MWh/leto (40,2 %) in v prometu 2.992.097 MWh/letno (38,1 %).
- V skupni rabi energije prevladuje raba v cestnem prometu (36,4 %), sledi poslovni sektor in industrija (35,8 %) in stanovanjski sektor (21,8 %). Državne stavbe predstavljajo v skupni porabi energije 3,4 % ter občinske javne stavbe in vozni park MOL vsak po 1,2 %. Najmanj prispevata javna razsvetljava in železniški promet. Njun delež znaša 0,1 %.
- Zaradi velike porabe energije državnih stavb, bi morala država proaktivno pristopiti k energetski sanaciji stavb v njihovi lasti.
- V skupni rabi energije glede na energent prevladuje raba električne energije 21,72 %, sledi zemeljski plin (19,31 %), bencin (19,26 %), dizel (18,40 %) in daljinska toplota (14,58 %). Preostali viri energije predstavljajo zanemarljivo majhen delež.
- Skupna raba OVE v MOL (obdobje 2018-2020) je 837.538 MWh/leto, kar predstavlja 10,7 % skupne rabe energije. Največji delež obnovljive virov energije v občini predstavljajo SPTE naprave, predvsem enoti Energetike Ljubljana d.o.o., TE-TOL in TOŠ (57,8 %).

4.6.1 Toplotna karta

Toplotna karta prikazuje rabo toplotne energije v MWh/ha/leto.



Slika 26: Toplotna karta MOL

5 ANALIZA OSKRBE Z ENERGIJO

5.1 Skupne kotlovnice

Skupne kotlovnice so kotlovnice, iz katerih se ogreva več objektov. Praviloma gre pri tem za ogrevanje skupine večstanovanjskih stavb ali za (manjši) sistem daljinskega ogrevanja.

V naslednji preglednici so prikazani upravniki večstanovanjskih stavb na območju MOL, ki upravljajo s tri ali več stavbami (seznam upravnikov podan v Prilogi 3). V MOL se glede na pridobljene podatke s strani upravnikov nahaja več skupnih kotlovnic. V preglednici so prikazani naslovi skupnih kotlovnic, stavbe, ki so priključene na skupne kotlovnice, vrsta energenta, moči kotlov, letnik vgradnje kotlov ter upravnik. Preostali upravniki ne upravljajo s skupnimi kotlovnicami ali niso želi posredovati podatkov.

Preglednica 53: Seznam skupnih kotlovnic v MOL (podatki pridobljeni s strani upravnikov)

kotlovnica	stavbe, priključene na skupno kotlovnico	energent	moči kotlov [kW]	letnik vgradnje kotlov	upravnik
Zoletova	Zoletova 5, 7, 9, 11	ZP	400	/	G.V. center d.o.o.
Tbilisijska 48	Reška ulica 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 23, 25, 27, 29, 33, 35, 37 Tbilisijska ulica 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 52, 54, 56, 58, 60, 62 Tomaževičeva ulica 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46	ZP	4.200	/	SPL d.d.
Papirniški trg 18	Papirniški trg 18, 18a in 18b	ZP	2 x 70	2018	Mag dom d.o.o.
Dolenjska cesta 52	Dolenjska cesta 50,52,54,56	ZP	2 x 350	1999	Habit d.o.o.
Prule 1	Prule 1, 3	ZP	2 x 125	1997	Habit d.o.o.
Viška cesta 49D	Viška cesta 49D, 49A, 49B,49C,V.c. 51,53,55,V.c. 67, V.c.69, V.c. 69A, 69B, 69C, 69D	ZP	2 x 1.000	2009	Habit d.o.o.
Tržaška cesta 121	Tržaška cesta 121, Tržaška c. 113-119, Tbilisijska ulica 1-5, Tbilisijska ulica 8-10, Tbilisijska ulica 1-5, Tržaška c. 109-111, Jamova ulica 80	ZP	2x 1.000	2015	Habit d.o.o.
Nanoška 21	Nanoška ulica 3-5, Nanoška ulica 17-21, Nanoška 19, Nanoška ulica 18-20-22, Nanoška ulica 26-28-30, Nanoška ulica 34-36-38 Ulica Iga Grudna 3, Ulica Iga Grudna 7, Ulica Iga Grudna 9, Iga Grudna 5, Ulica Iga Grudna 11-13-15, Ulica Iga Grudna 17-19-21, Cesta na Brdo 11-13	ZP	1 x 170; 1 x 2.300	2007	Habit d.o.o.
Poklukarjeva ul. 12	Viška cest 38-44, Poklukarjeva 2-4, Poklukarjeva 6-8, Poklukarjeva 10-12, Poklukarjeva 14-18, Poklukarjeva 20-22, Abramova 8-10, Abramova 12-14	ZP	2 x 1.000	2009	Habit d.o.o.

kotlovnica	stavbe, priključene na skupno kotlovnico	energent	moči kotlov [kW]	letnik vgradnje kotlov	upravnik
Dolenjska cesta	Dolenjska cesta 34, 36, 38, 40	ZP	695	2010	SPL d.d.
Polje cesta VIII	Polje cesta VIII/2	ZP	6.400	/	SPL d.d.

Poleg skupnih kotlovnic je v Ljubljani sistem distribucije toplote na zaključenem funkcionalnem območju Tehnološkega parka Brdo (izvajalec tržne distribucije je Petrol d.d.). Območje izvajanja tržne distribucije toplote zajema funkcionalne enote F1, F2, F3, F4, F5 in F13 severnega dela območja urejanja VP 3/2, kot jih določa Odlok o zazidalnem načrtu za severni del območja urejanja VP3/2 Brdo (Uradni list RS, št. 18/02, 64/05, 100/07, 78/10, 63/12, 24/15, 42/18 in 71/18). V kotlovnici s SPTE se uporablja zemeljski plin iz distribucijskega omrežja.

Ključne ugotovitve:
- V MOL glede na pridobljene podatke deluje 64 upravnikov večstanovanjskih stavb.
- Na območju MOL je večina skupnih kotlovnic priključena na plinovodno omrežje, zato je raba plina v skupnih kotlovnicah že zajeta v skupni rabi zemeljskega plina.

5.2 Daljinsko ogrevanje

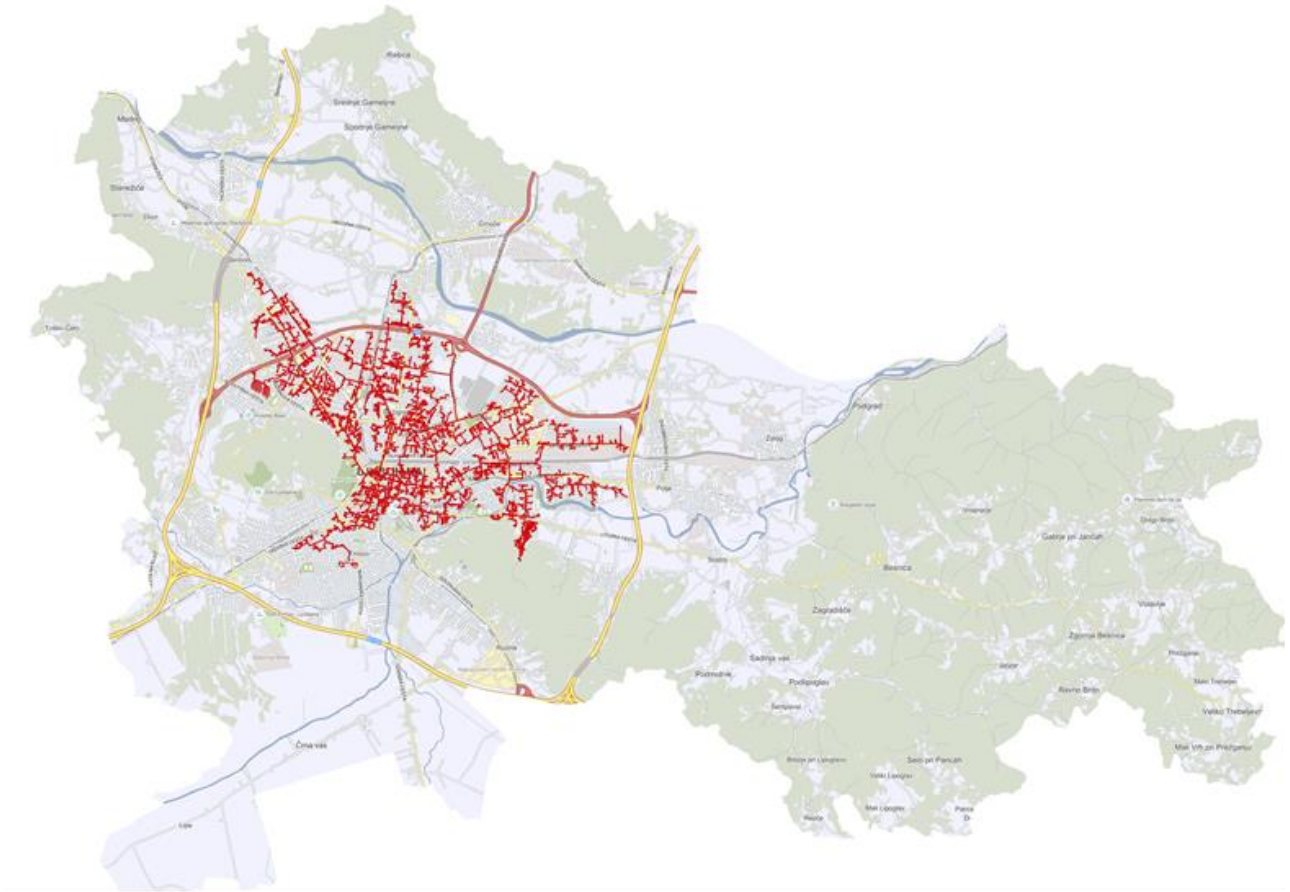
Daljinsko ogrevanje je način ogrevanja stavb, pri katerem se toplota prenaša od večjega vira toplote k porabnikom po cevnem omrežju. Z daljinskim ogrevanjem se nadomestijo manjše ogrevalne naprave po stavbah. Toplota prihaja do posameznih stanovanjskih in drugih objektov po vročevodnem sistemu, ki iz omrežja preko toplotne postaje prehaja v objekt. V energetskih virih se voda ogreje do ustrezne temperature in nato s pomočjo črpalk pošlje po omrežju. Nosilec toplote v vročevodnem sistemu je kemično pripravljena vroča voda. Tehnološki postopek pridobivanja energije s sočasno proizvodnjo toplote in električne energije omogoča najboljše izkoriščanje primarnega goriva, s tem pa tudi najboljši gospodarski rezultat. Oskrbovalni sistem zagotavlja dolgoročno zanesljivo in zadostno oskrbo ter učinkovito rabo energije (Daljinsko ogrevanje, 2020).

Po pravilniku o načinu ogrevanja je v MOL prednostno priključevanje na daljinski sistem oskrbe s toploto. Sistem, ki sodi med okoljsko najsprejemljivejšo energetsko oskrbo, se razprostira predvsem v osrednjem delu mesta Ljubljane in oskrbuje 64.700 uporabnikov, od tega 59.000 gospodinjskih in 5.700 poslovnih uporabnikov (Daljinsko ogrevanje, 2020; Vročevodno omrežje, 2020).

Preglednica 54: Osnovni podatki o omrežju daljinskega ogrevanja v MOL

dolžina vročevodnega omrežja	273,2 km
dolžina parovodnega omrežja	7,7 km
priključna moč - vročevodno omrežje	1.189,5 MW
število priključenih toplotnih števcev	4.948
število priključenih parovodnih števcev	18
proizvodnja toplote (vroča voda in para)	1.269.764 MWh

vir: Letno poročilo 2020, Energetika Ljubljana d.o.o.



Slika 27: Omrežje daljinskega ogrevanja v MOL
vir: GURS

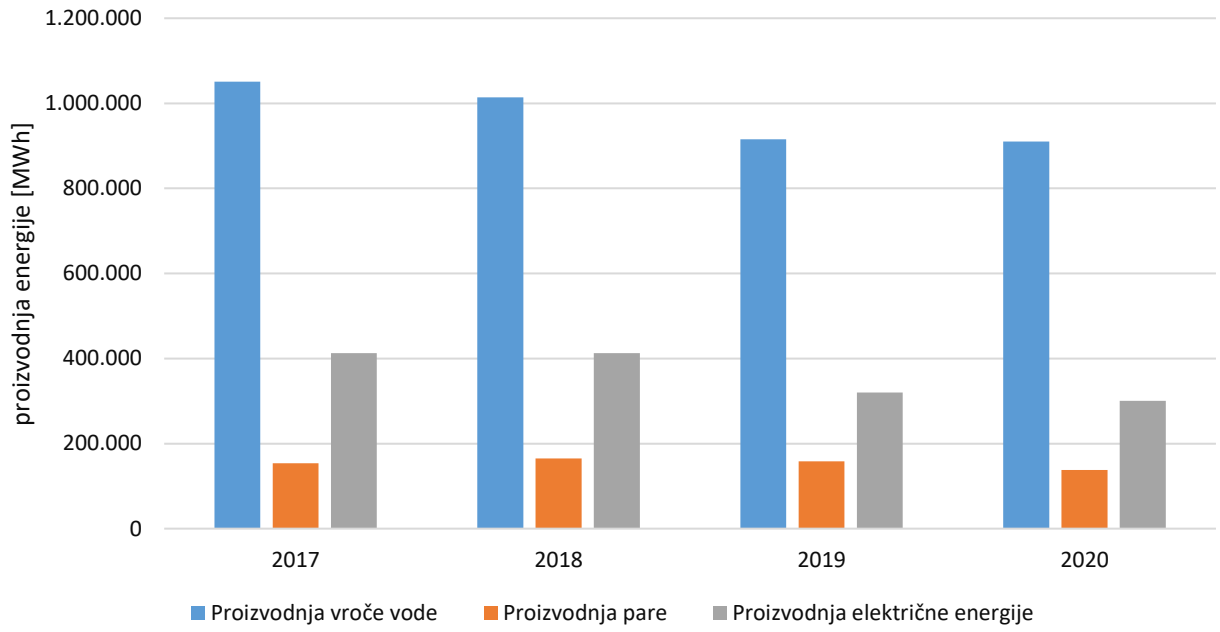
Daljinsko ogrevanje v MOL sestavljajo trije distribucijski sistemi: vročevodni sistem, parovodni sistem TE-TOL in parovodni sistem TOŠ. Dejavnost distribucije in dobave toplote (vroča voda in para) prevzema energijo iz dveh lokacij, in sicer TE-TOL ter TOŠ. V letu 2020 je bilo iz enote TE-TOL pokrito 86,5 % potreb po vroči vodi in 63,3 % potreb po pari, ostalo je bilo iz enote TOŠ. Obratovalni režimi vročevodnega sistema in posledično delitev proizvodnje vroče vode med proizvodnimi napravami v enoti TE-TOL in enoti TOŠ so načrtovani tako, da je v okviru tehničnih parametrov zagotovljena zanesljiva oskrba, ob čim večjem izkoriščanju sočasne proizvodnje toplote in električne energije.

Enota TE-TOL

TE-TOL je največja visoko učinkovita soproizvodnja v Sloveniji. Delež toplote v obliki vroče vode, ki jo proizvede za sistem daljinskega ogrevanja v Ljubljani, predstavlja kar polovico vse toplote, ki je v Sloveniji proizvedena za sisteme daljinskega ogrevanja. Vsa električna energija je proizvedena v soproizvodnji in predstavlja 3 % vseh potreb po električni energiji v Sloveniji. Enota TE-TOL obratuje 365 dni v letu in 24 ur na dan. Leta 2020 se je v TE-TOL proizvedlo 910.044 MWh vroče vode, 138.044 MWh pare ter 300.776 MWh električne energije (Letno poročilo 2020, 2021).

Za proizvodnjo energije se v enoti TE-TOL od leta 2002 uporablja rjavi premog z zelo nizko vsebnostjo žvepla in pepela ter od leta 2008 lesna biomasa oziroma lesni sekanci. Uvedba okoljsko sprejemljivejšega premoga, ki prihaja iz Indonezije, je pomembno prispevala k zmanjšanju vplivov na okolje, hkrati pa tudi k zmanjšanju obremenitve deponije s pepelom. Uvedba lesne biomase kot obnovljivega vira energije je še dodatno prispevala k zmanjšanju obremenitve okolja. S povprečno porabo 105.000 ton lesnih sekancev, iz katerih se v enoti TE-TOL proizvede okoli 15 % toplote in električne energije, se je za enak odstotek zmanjšala poraba premoga, in sicer na povprečno 312.000 ton letno. Vsa električna energija iz lesnih sekancev je proizvedena v soproizvodnji in predstavlja največji delež na ta način proizvedene električne energije v Sloveniji (Visoko učinkovita soproizvodnja …, 2020).

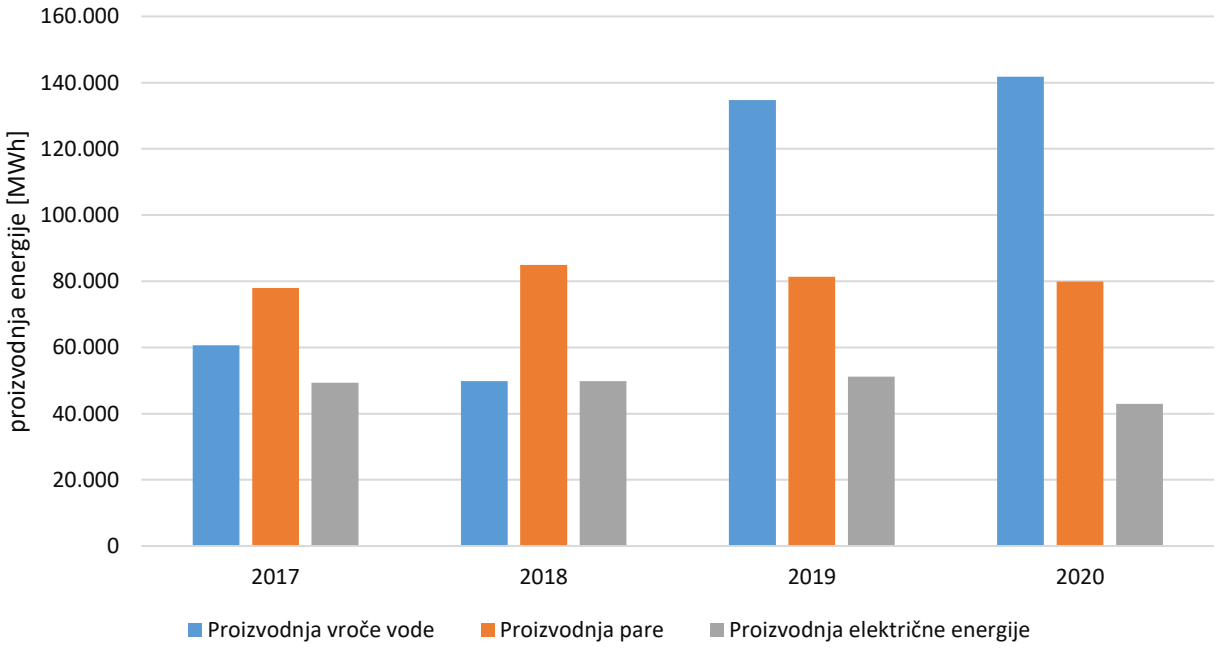
Visoko učinkovito soproizvodnjo v enoti TE-TOL bo v prihodnosti nadgradila plinsko-parna enota, ki bo nadomestila del premogovne tehnologije in s katero se bodo nadaljevali ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka ter zagotovitev zanesljive oskrbe s toploto in električno energijo (Visoko učinkovita soproizvodnja …, 2020).



Grafikon 36: Proizvodnja vroče vode, pare in električne energije v TE-TOL za obdobje 2017-2020

Enota TOŠ

Skupna instalirana moč generatorjev toplote v Toplarni Šiška je 405 MW, od tega je 32 MW vključeno v soproizvodnjo električne energije. Toplarna Šiška večinoma obratuje kot vir s katerim se pokriva konice potreb po toploti v sistemu daljinskega ogrevanja. S tehnološko paro oskrbuje tudi industrijsko cono Šiška. Primarni energent v Toplarni Šiška je zemeljski plin, v manjšem deležu se uporabljata tudi mazut in ekstra lahko kurilno olje (LEK …, 2011). Leta 2020 se je v TOŠ proizvedlo 141.790 MWh vroče vode, 79.886 MWh pare ter 42.939 MWh električne energije. Dodatnih 91 MWh električne energije je bilo proizvedenih s sončno elektrarno (Letno poročilo 2020, 2021).



Grafikon 37: Proizvodnja vroče vode, pare in električne energije v TOŠ za obdobje 2017-2020

Delovanje sistema daljinskega ogrevanja v letu 2020

V letu 2020 je podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. zagotovila zanesljivo obratovanje omrežij in oskrbo odjemalcev s toploto. Dejavnost distribucije in dobave toplote družba izvaja v skladu s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem toplote za geografsko območje MOL (skrajšano SON). Zadnja sprememba dokumenta SON velja od 1. 1. 2020, v glavnem zaradi spremembe tarifnega sistema, kjer je Energetika Ljubljana poenotila obračun pare (ločeno fiksni del cene od variabilnega dela) z obračunom vroče vode. Soglasje Agencije za energijo k spremembi dokumenta je bilo izdano konec leta 2019. S 1. 1. 2020 so bile uveljavljene tudi nove izhodiščne cene toplote. Priključevanje na vročevodno omrežje je omejeno na območje MOL in je odvisno od dinamike gradnje novih objektov ter izvajanja obnov na obstoječih objektih, ki še niso priključeni na daljinski sistem. Na drugi strani pa so lahko zmanjšanja priključne moči pri obstoječih odjemalcih, predvsem v primerih rušenja ali obnove objektov oziroma toplotnih postaj, saj se po obnovi objektov lastniki odločajo za nižjo priključno moč. Ob koncu leta 2020 je bilo na vročevodnem omrežju priključenih 4.948 toplotnih števcev, skupna priključna moč je znašala 1.189,5 MW. V primerjavi s stanjem preteklega leta je družba v letu 2020 povečala število toplotnih števcev (4.920 v letu 2019) in priključno moč (1.187,8 MW v letu 2019). Na obeh parovodnih omrežjih skupaj pa je priključenih 18 parnih števcev (Letno poročilo 2020, 2021).

Družba se je v letu 2020 soočala z omejitvami emisij onesnaževal za enoto TE-TOL, saj bi ob preseganju mejnih emisij, predvsem dušikovih oksidov, odstopala od določil okoljevarstvenega dovoljenja. Zato je bila soproizvodnja optimizirana s ciljem, da se ohrani najvišje izkoristke proizvodnje ob manjši porabi premoga, manko električne energije zaradi nižje proizvodnje pa je bil pokrit z nakupi na trgu (Letno poročilo 2020, 2021).

Distribucija toplote

V letu 2020 je znašala prodaja toplote 1.112.800 MWh, kar je 5,9 % pod načrtovanim obsegom in 2,5 % manj kot leta 2019. Na odstopanje prodaje energije za ogrevanje pomembno vpliva gibanje zunanjih temperatur in število ogrevalnih dni v kurilni sezoni. Proizvedeno je bilo 1.051.834 MWh vroče vode, kar je 1,9 % več od načrtovanega in 0,1 % več kot leta 2019. Višja proizvodnja vroče vode v primerjavi z načrtovano je posledica daljše kurilne sezone. V letu 2020 so izgube na vročevodnem omrežju znašale 14,2 % oziroma 149.451 MWh in so malenkost nižje od načrtovanih (14,3 %) ter višje od dejansko doseženih v letu 2019 (13,4 %) (Letno poročilo 2020, 2021).

Preglednica 55: Distribucija daljinske toplote v omrežju daljinskega ogrevanja od leta 2014 do 2020

	poraba daljinske toplote [MWh]						
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
gospodinjski odjem	383.018	451.464	480.984	444.492	422.819	423.286	427.171
poslovni odjem	376.478	446.860	468.093	486.597	459.204	454.817	444.085
industrijski odjem	0	0	0	32.236	31.687	30.976	30.231
skupaj	759.496	898.324	949.077	963.326	913.709	909.079	901.487

vir: Energetika Ljubljana d.o.o.

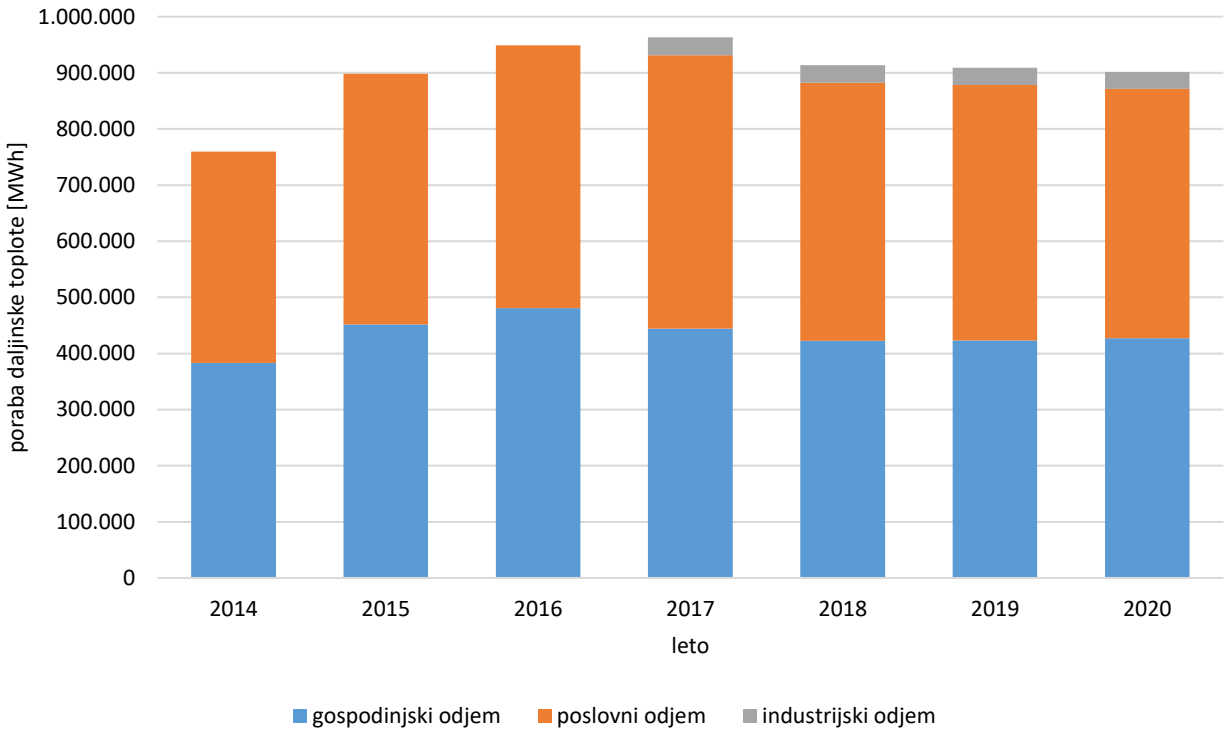
Preglednica 56: Proizvodnja pare in električne energije od leta 2014 do 2020

	proizvodnja pare in električne energije [MWh]						
proizvodnja pare	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
enota TE-TOL	148.090	149.921	153.597	154.036	164.827	158.462	138.044
enota TOŠ	75.934	78.205	84.769	77.938	84.927	81.364	79.886
proizvodnja električne energije	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
enota TE-TOL	402.139	373.144	404.536	412.343	412.590	319.699	300.776
enota TOŠ	27.057	40.711	49.528	49.342	49.838	51.204	42.939
sončna elektrarna	78	79	79	88	82	87	91

Preglednica 57: Struktura proizvodnje toplote in pare v letu 2020

proizvodnja vroče vode	**delež OVE**	**proizvedena energija iz OVE [MWh]**

TE-TOL TOŠ	14,4 % biomasa in 0,2 % odvečna toplota	131.617,10
proizvodnja pare	**delež OVE**	**proizvedena energija iz OVE [MWh]**
TE-TOL	13,1 %-biomasa	18.083,76
TOŠ	0,4 % biomasa in 0,4 % odvečna toplota	639,09



Grafikon 38: Distribucija daljinske toplote v omrežju daljinskega ogrevanja po vrsti odjema od leta 2014 do 2020.
vir: Energetika Ljubljana d.o.o.

Na podlagi ocene Energetike Ljubljana d.o.o. se pričakuje zmanjšanje proizvodnje toplote za sistem daljinskega ogrevanja (vročevodno omrežje – letne proizvedene količine toplote) za 16,5 % do leta 2030 glede na izhodišče 2020. V okviru osnutka Strategije podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za obdobje 2022-2027, ki vključuje uvedbo PPE-TOL ter dveh biomasnih blokov v obratovanje, bi leta 2027, odvisno od prioritet dispečiranja virov, lahko dosegli delež OVE med 28 % in 60 %. Trenutni delež biomase v ogrevni toploti je približno 14 %.

Ključne ugotovitve:
- Oskrbo s toploto iz sistema daljinskega ogrevanja, kar zajema proizvodnjo, distribucijo in dobavo vroče vode, pare in hladu, zagotavlja Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.. Sistem daljinskega ogrevanja oskrbuje 64.700 uporabnikov, od tega 59.000 gospodinjskih in 5.700 poslovnih uporabnikov.
- Dejavnost distribucije in dobave toplote (vroča voda in para) prevzema energijo iz dveh lokacij, in sicer TE-TOL ter TOŠ. V letu 2020 je bilo iz enote TE-TOL pokrito 86,5 % potreb po vroči vodi in 63,3 % potreb po pari, ostalo iz enote TOŠ.
- V letu 2020 je znašala prodaja toplote 1.112.800 MWh, kar je 2,5 % manj kot leta 2019. Proizvedeno je bilo 1.051.834 MWh vroče vode, kar je 1,9 % več od načrtovanega in 0,1 % več kot leta 2019. V gospodinjstvih se je leta 2020 porabilo 427.171 MWh, v poslovnem sektorju 444.085 MWh ter v industriji 30.231 MWh toplote.
- Delež OVE pri proizvodnji vroče vode (TE-TOL in TOŠ) znaša 14,4 % - biomasa in 0,2 % - odvečna toplota, kar skupno znaša 131.617,10 MWh.
- Delež OVE pri proizvodnji tehnološke pare znaša v TE-TOL 13,1 % - biomasa (18.083,76 MWh) in v TOŠ 0,4 % - biomasa in 0,4 % - odvečna toplota (639,09 MWh).

5.3 Oskrba z električno energijo

Z distribucijskim omrežjem električne energije na območju MOL upravlja podjetje Elektro Ljubljana d.d., ki je posredovalo podatke o oskrbi z električno energijo, distribucijskem omrežju in razvojnih načrtih.

5.3.1 Opis obstoječega stanja omrežja, obratovanja omrežja in kakovosti

Obratovalne značilnosti omrežja na območju Ljubljana mesto

Razdelilno omrežje mesta Ljubljane napaja devet RTP-jev 110/x kV, ki so v letih 2017 in 2019 dosegli naslednje maksimalne obremenitve:

Preglednica 58: Maksimalne obremenitve RTP na območju Ljubljana mesto

RTP	SN	obremenitev l. 2017		obremenitev l. 2019	
		[MVA]	[%]	[MVA]	[%]
RTP 110/10 kV Center	2x40 MVA	45,8	57	45,1	56
RTP 110/10 kV Žale	2x31,5 MVA	36,1	57	39,0	62
RTP 110/10 kV Bežigrad	2x31,5 MVA	33,2	53	32,7	52
RTP 110/10 kV Polje	2x31,5 MVA	34,6	55	22,4	36
RTP 110/20 kV Polje	2x31,5 MVA	7,4	12	22,4	36
RTP 110/10 kV Vič	2x31,5 MVA	43,4	69	43,1	68
RTP 110/20 kV Vič	31,5 MVA	17,4	55	14,8	47
RTP 110/10 kV Šiška	3x31,5 MVA	49,6	53	47,0	50
RTP 110/20 kV Litostroj	2x31,5 MVA	12,7	20	25,0	40
RTP 110/35 kV Litostroj	31,5 MVA	10,8	34	12,4	39
TP 110/35 kV Kleče	31,5+20 MVA	10,1	19	11,0	21
RTP 110/20 kV Črnuče	2x31,5 MVA	26,4	42	25,3	40

vir: Elektro Ljubljana d.d.

V letu 2019 je bila v posameznem RTP vgrajena naslednja transformacija:

- RTP 110/10 kV Center 80 MVA
- RTP 110/10 kV Žale 63 MVA
- RTP 110/10 kV Bežigrad 63 MVA
- RTP 110/(20)10 kV Polje 126 MVA
- RTP 110/(20)10 kV Vič 94,5 MVA
- RTP 110/10 kV Šiška 94,5 MVA
- RTP 110/20 kV Litostroj 94,5 MVA
- RTP 110/35 kV Kleče 51,5 MVA
- RTP 110/20 kV Črnuče 63 MVA

Transformacije 110/(20)10 kV v RTP na območju mesta Ljubljane so v letu 2019 obratovale v mejah dopustnih obremenitev. Z zamenjavo 31,5 MVA transformatorjev v RTP Center leta 2009 z novimi 40 MVA so na Elektro Ljubljana d.d. povečali razpoložljivost transformacije 110/10 kV v centru mesta Ljubljane. Med bolj obremenjeni RTP so: RTP 110/10 kV Vič (68%), RTP Žale (62 %) ter RTP Center (56 %). V zadnjem obdobju se je zaradi prehoda napajanja uporabnikov iz 10 kV na 20 kV napetosti nivo zvišala obremenitev RTP 110/20 kV Litostroj. Največja odjemalca, ki se napajata iz RTP 110/20 kV Litostroj, sta podjetji Lek in LTH Castings. S prehodom največjega odjemalca na območju Ljubljane - podjetja Aquafil na 20 kV napetostni nivo - se je razbremenila transformacija 110/10 kV v RTP Polje.
Mesto Ljubljana je oskrbovano z električno energijo preko šestih 110 kV daljnovodov iz dveh napajalnih virov, RTP 220/110/35 kV Kleče in RTP 400/220/110 kV Beričevo. Iz RTP Beričevo potekata dva dvosistemska daljnovoda do RTP Polje, ki v zanki z enim dvosistemskim daljnovodom iz RTP Kleče napajata še RTP Črnuče, RTP Bežigrad, RTP Žale in RTP Center. Iz RTP Kleče se preko samostojne 110 kV zanke napajata RTP Šiška in RTP Litostroj. RTP Vič, iz katerega so oskrbovani uporabniki DS na jugu mestnega območja, pa je napajan radialno preko dvosistemskega DV iz RTP Kleče.

Razdelilno omrežje mesta Ljubljana je pretežno kabelsko omrežje, grajeno po dveh konceptih:

- odprta zanka, kjer se izvodi zaključijo v sosednji ali isti RTP,
- vreteno, kjer se izvodi zaključujejo v RP.

SN omrežje Ljubljane je grajeno pretežno v kabelski izvedbi (83 %). Še vedno je velik del kabelskega omrežja grajenega z 10 kV kabli z izolacijo papir-olje (46 %). 20 kV kabli se polagajo šele od leta 1996, njihov delež pa postopno narašča. Starost kabelskega omrežja, omejena prenosna zmogljivost 10 kV kablov in prostorske omejitve kažejo, da je potrebno v Ljubljani aktivno načrtovati prehod napajalne napetosti na 20 kV. Analiza izhodiščnega stanja v 10 kV omrežju kaže relativno visoko obremenjenost kablov. Padci napetosti in zanesljivost obratovanja v kabelskih omrežjih niso problematični.

Podatki o povprečni starosti in dolžinah srednjenapetostnega in nizkonapetostnega omrežja

SN omrežje je dolgo 1.104 km ter ima povprečno starost 28,5 let, medtem ko je NN omrežje dolgo 1.797 km s povprečno starostjo 31 let.

Ocena stanja oskrbe z električno energijo na osnovi podatka o napovedanih in nenapovedanih prekinitvah

Na Elektro Ljubljana d.d. delijo prekinitve na načrtovane, nenačrtovane in kratkotrajne. Med načrtovane in nenačrtovane spadajo vse prekinitve daljše od 3 minut. Vse ostale prekinitve, ki so krajše od 3 minut spadajo med kratkotrajne. Nenačrtovane prekinitve se delijo nato še po vzroku, in sicer na lastni vzrok, tuji vzrok in višjo silo.

Prekinitve na območju MOL v letih 2017, 2018 in 2019 so glede na vrsto prekinitve prikazane v naslednji preglednici.

Preglednica 59: Prekinitve na območju MOL v letih 2017, 2018 in 2019

leto	načrtovane	lastni vzrok	tuji vzrok	višja sila	kratkotrajne
2017	508	84	4	14	136
2018	507	103	73	16	196
2019	522	121	10	1	142

vir: Elektro Ljubljana d.d.

5.3.2 Proizvodnja električne energije

V naslednjih preglednicah sta prikazana število proizvodnih naprav in proizvodnja električne energije (proizvedene količine) na območju MOL. Podatki o proizvodnji električne energije na območju občine so bili posredovani s strani Elektra Ljubljana d.d.

Količina proizvedene električne energije je bila v obdobju od 2016 do 2019 stalna, medtem ko je v letu 2020 proizvodnja nekoliko padla. Najmanjša proizvodnja električne energije je bila v letu 2015. V obdobju 2015-2020 se je najbolj povečala proizvodnja iz sončnih elektrarn (20,8 %), sledijo sistemi SPTE (7,9 %) in elektrarne na (bio)plin/dizel (4,8 %). Proizvodnja električne energije s hidroelektrarnami se je povečala za 3,1 %.

Preglednica 60: Število naprav za proizvodnjo električne energije v MOL

	število proizvodnih naprav					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
hidroelektrarne	7	7	7	6	6	6
sončne elektrarne - proizvodnja	113	113	115	206	117	125
sončne elektrarne - samooskrba	-	-	-	-	146	247
SPTE	30	30	30	35	31	31
elektrarne na (bio)plin/dizel	2	4	4	-	5	6

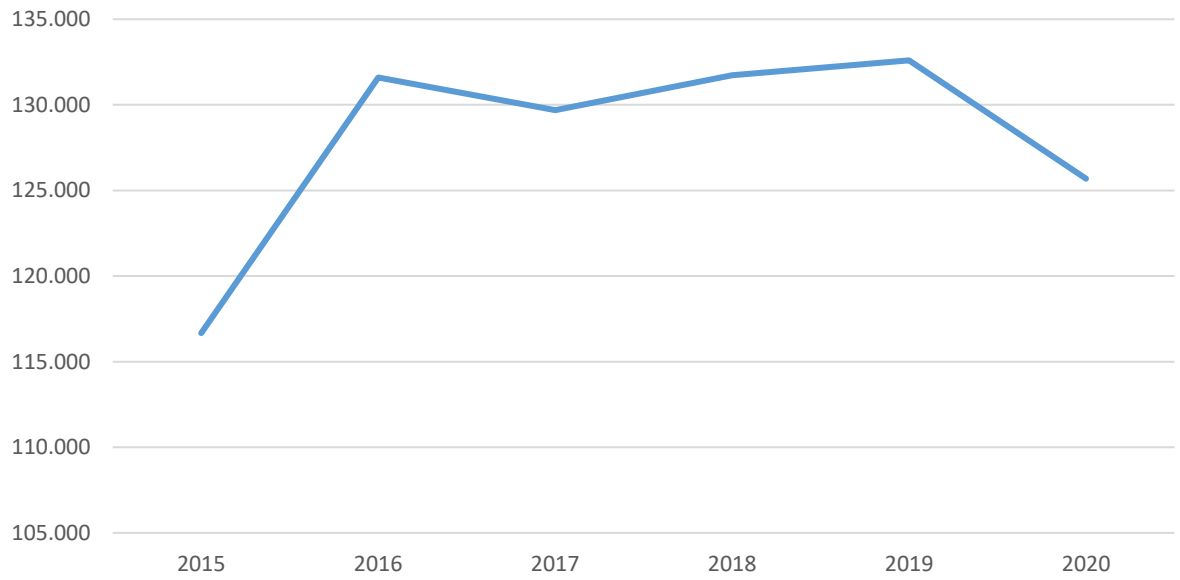
	število proizvodnih naprav					
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
vetrne elektrarne	1	1	1	0	0	0
skupaj	**153**	**155**	**157**	**247**	**305**	**415**

vir: Elektro Ljubljana d.d.

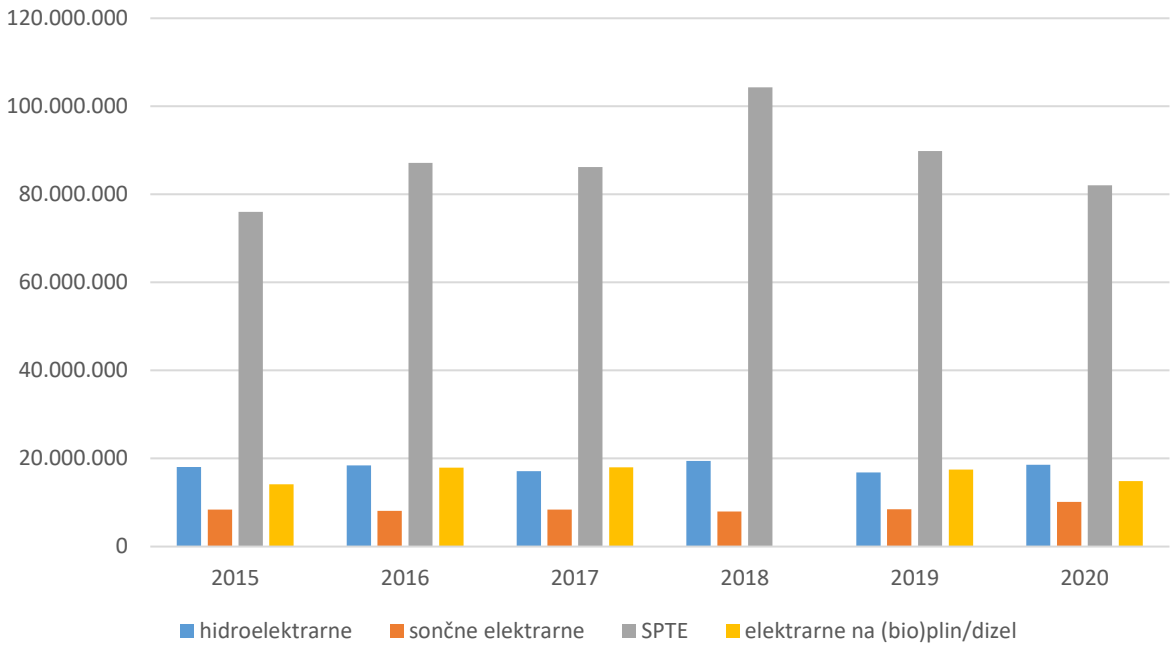
Preglednica 61: Proizvodnja električne energije v MOL v kWh

	proizvodnja električne energije [kWh]					
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
hidroelektrarne	18.034.610	18.467.993	17.130.688	19.428.202	16.827.932	18.593.655
sončne elektrarne - proizvodnja	8.422.672	8.071.966	8.385.663	7.994.539	7.624.997	8.694.378
sončne elektrarne - samooskrba	-	-	-	-	859.192	1.480.897
SPTE	76.054.732	87.176.636	86.197.334	104.302.947	89.814.274	82.068.201
elektrarne na (bio)plin/dizel	14.159.610	17.886.967	17.983.714	-	17.473.085	14.843.800
vetrne elektrarne	0	0	0	0	0	0
skupaj	**116.673.639**	**131.605.578**	**129.699.416**	**131.725.688**	**132.599.480**	**125.680.931**

vir: Elektro Ljubljana d.d.



Grafikon 39: Skupna proizvedena količina električne energije v MWh
vir: Elektro Ljubljana d.d.

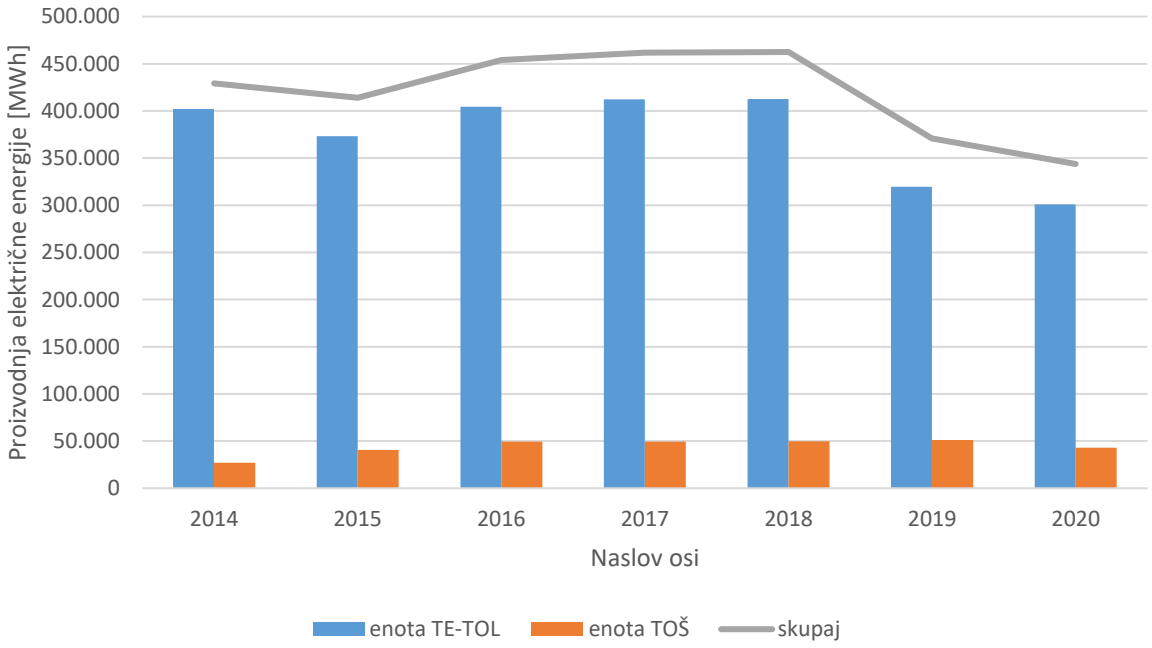


Grafikon 40: Proizvedene količine električne energije po vrsti elektrarn v kWh
vir: Elektro Ljubljana d.d.

V naslednji preglednici je prikazana proizvodnja električne energije s strani Energetike Ljubljana d.o.o., ki ni zajeta v podatkih o proizvodnih virih Elektra Ljubljane d.d.. Proizvodni enoti TE-TOL in TOŠ sta priključeni na prenosno elektroenergetsko omrežje.

Preglednica 62: Proizvodnja električne energije v MOL v MWh – Energetika Ljubljana d.o.o.

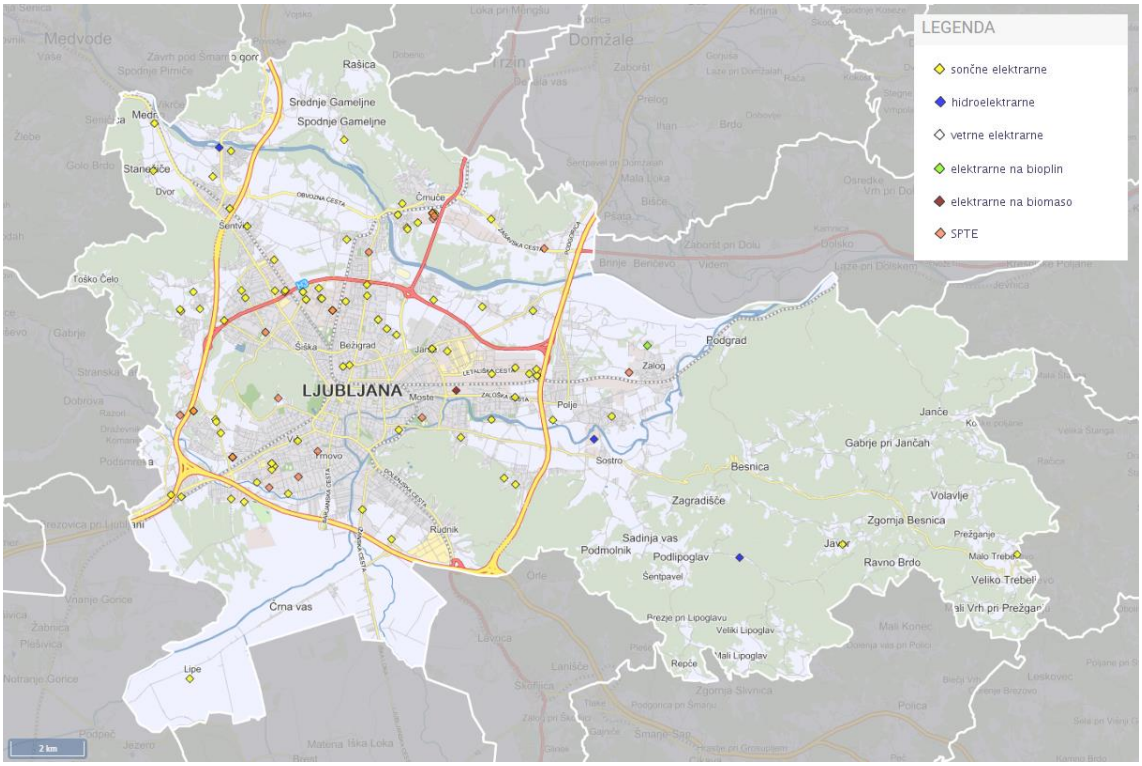
proizvodnja električne energije	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
enota TE-TOL	402.139	373.144	404.536	412.343	412.590	319.699	300.776
enota TOŠ	27.057	40.711	49.528	49.342	49.838	51.204	42.939
skupaj	**429.196**	**413.855**	**454.064**	**461.685**	**462.428**	**370.903**	**343.715**



Grafikon 41: Proizvedene količine električne energije v MWh – Energetika Ljubljana d.o.o.

V letu 2020 je bilo na območju MOL porabljenih 1.630.239.584 kWh električne energije, medtem ko se je proizvedlo skupno 467.915.034 kWh, kar predstavlja 28,7 % vse porabljene električne energije.

V spodnji preglednici so prikazani podatki Agencije za energijo iz registra deklaracij za proizvodne naprave, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov in v soproizvodnji z visokim izkoristkom. V registru se vodijo podatki o proizvodnih napravah z veljavno deklaracijo in imetniki deklaracij. Na območju MOL je imelo leta 2020 deklaracije 110 sončnih elektrarn s skupno nazivno močjo 7.900 kW, 26 sistemov soproizvodnje z visokim izkoristkom s skupno močjo 7.387 kW, 3 hidroelektrarne s skupno močjo 2.521 kW ter ena elektrarna na bioplin z nazivno močjo 381 kW.



Slika 28: Lokacije proizvodnih naprav iz registra deklaracij za proizvodne naprave na območju MOL
vir: Agencija za energijo, 2020

Ključne ugotovitve:
- SN omrežje na območju MOL je dolgo 1.104 km ter ima povprečno starost 28,5 let, medtem ko je NN omrežje dolgo 1.797 km s povprečno starostjo 31 let.
- V letu 2020 se je na območju MOL skupno proizvedlo 467.915 MWh električne energije, kar predstavlja zgolj 28,7 % porabe v občini. Največ električne energije sta leta 2020 proizvedli enoti TE-TOL in TOŠ Energetike Ljubljana d.o.o., in sicer 343.715 MWh.
- Po podatkih registra deklaracij za proizvodne naprave je bilo julija 2020 na območju MOL 110 sončnih elektrarn s skupno nazivno močjo 7.900 kW, 26 sistemov soproizvodnje z visokim izkoristkom s skupno močjo 7.387 kW, 3 hidroelektrarne s skupno močjo 2.521 kW ter ena elektrarna na bioplin z nazivno močjo 381 kW.

5.4 Oskrba z zemeljskim plinom

Oskrba z zemeljskim plinom na območju MOL se zagotavlja preko distribucijskega omrežja, ki ga upravlja Energetika Ljubljana d.o.o., in prenosnega omrežja, ki ga upravlja operater prenosnega sistema zemeljskega plina Plinovodi d.o.o.. Prenosno omrežje zemeljskega plina preko MRP napaja distribucijsko omrežje, neposredno na prenosno omrežje pa so priključeni predvsem industrijski uporabniki.

Energetika Ljubljana d.o.o. je nosilec javne službe oskrbe z zemeljskim plinom na območju MOL. Plinovodno omrežje se je skozi zgodovino plinifikacije Ljubljane širilo in spreminjalo. Na začetku je bilo napeljano le v ožjem delu mesta, kasneje pa so začele delovati tudi plinarne na obrobju Ljubljane (Zalog, Koseze in Verovškova). Omrežje posameznih plinarn se je širilo in se končno povezalo v skupno omrežje. Danes predstavlja temeljno ogrodje napajanja visokotlačni obroč okoli Ljubljane, razen za vzhodni del mesta, ki se napaja iz slovenskega magistralnega plinovoda prek dveh merilno-regulacijskih postaj (Poljane, Kozarje).

Nizkotlačno plinovodno omrežje se napaja iz visokotlačnega in srednjetlačnega omrežja prek regulacijskih postaj (Energetika Ljubljana …, 2020).

Po podatkih za leto 2020 je v MOL skupna dolžina plinovodnega omrežja znašala 913 km, v okviru tega je bilo 17.350 aktivnih (79,0 %) in 4.619 neaktivnih (21,0 %) plinskih priključkov oziroma 53.701 odjemnih mest (plinomerov) s skupno priključno močjo 1.561 MW.

Preglednica 63: Podatki o distribucijskem plinovodnem omrežju

leto	dolžina plinovodnega omrežja (km)	skupno število priključkov	število aktivnih priključkov	število neaktivnih priključkov
2020	913	21.969	17.350	4.619
2019	910	21.996	16.786	5.210
2018	908	21.755	16.516	5.239
2017	900	21.640	16.503	5.137
2016	896	21.385	16.367	5.018

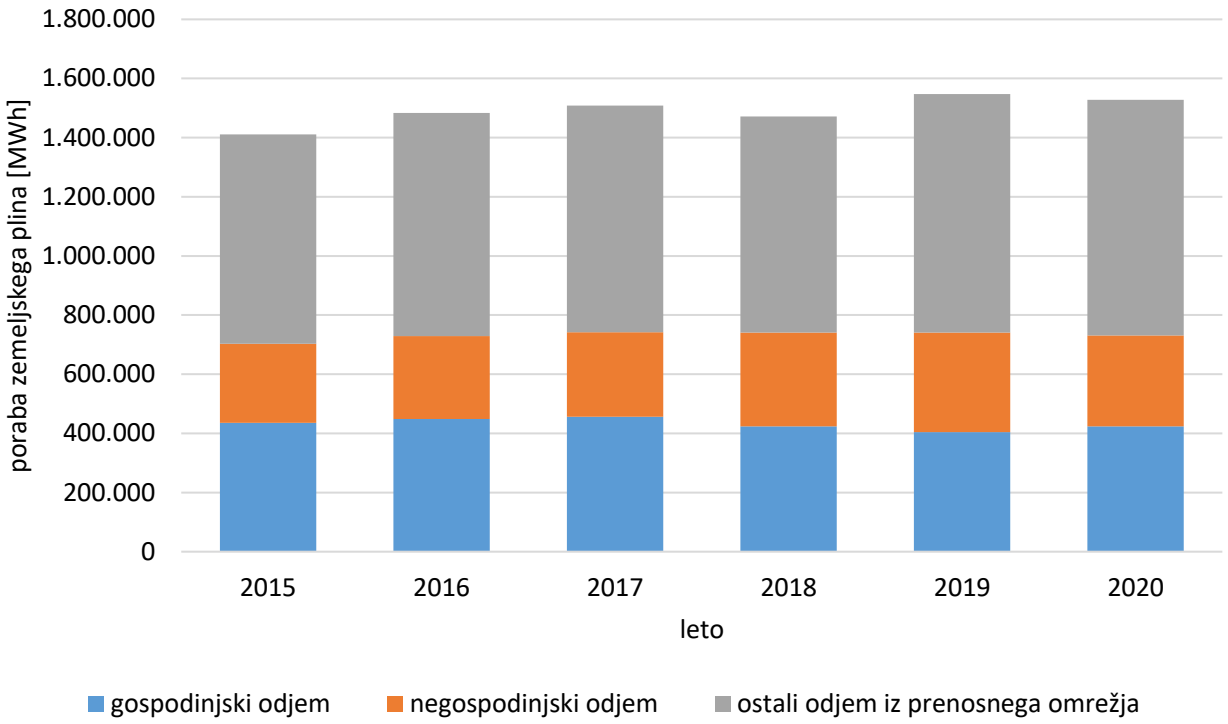
Na plinovodnem omrežju je imela Energetika Ljubljana d.o.o. konec leta 2020 vključno z okoliškimi občinami priključenih 57.371 plinomerov, skupna priključna moč je znašala 1.703,6 MW. V primerjavi s stanjem preteklega leta je zabeleženo večje število merilnih mest ter povečanje priključne moči (konec leta 2019 število merilnih mest 57.172 in priključna moč 1.693,3 MW) (Letno poročilo 2020, 2021).

Prodaja plina na CNG polnilnicah poteka na dveh lokacijah. V letu 2020 je bilo prodano 35.987 MWh CNG, na manjši obseg prodaje glede na primerjalna obdobja pa najbolj vpliva prenehanje opravljanja oziroma omejeno delovanje javnih prevozov v obdobju epidemije COVID-19 s strani družbe LPP, ki predstavlja več kot 80 % celotne prodaje CNG goriva. Od skupnih količin za leto 2020 so bile v okviru obračuna med SODO ter merilnima mestoma CNG na lokacijah Dolgi most in LPP obračunane količine distribuiranega zemeljskega plina v višini 35.987 MWh (Letno poročilo 2020, 2021).

Preglednica 64: Raba zemeljskega plina v MOL iz distribucijskega in prenosnega plinovodnega omrežja v obdobju 2015–2020 po letih

	poraba zemeljskega plina [MWh]					
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
distribucija - gospodinjski odjem	435.560	449.156	456.432	423.366	404.416	423.795
distribucija - negospodinjski odjem	267.645	279.615	285.692	317.228	337.096	306.917
odjem iz prenosnega omrežja	707.288	754.830	766.066	730.675	805.720	797.273
skupaj	**1.410.493**	**1.483.601**	**1.508.190**	**1.471.269**	**1.547.232**	**1.527.985**

vir podatkov: Energetika Ljubljana d.o.o., Plinovodi d.o.o.

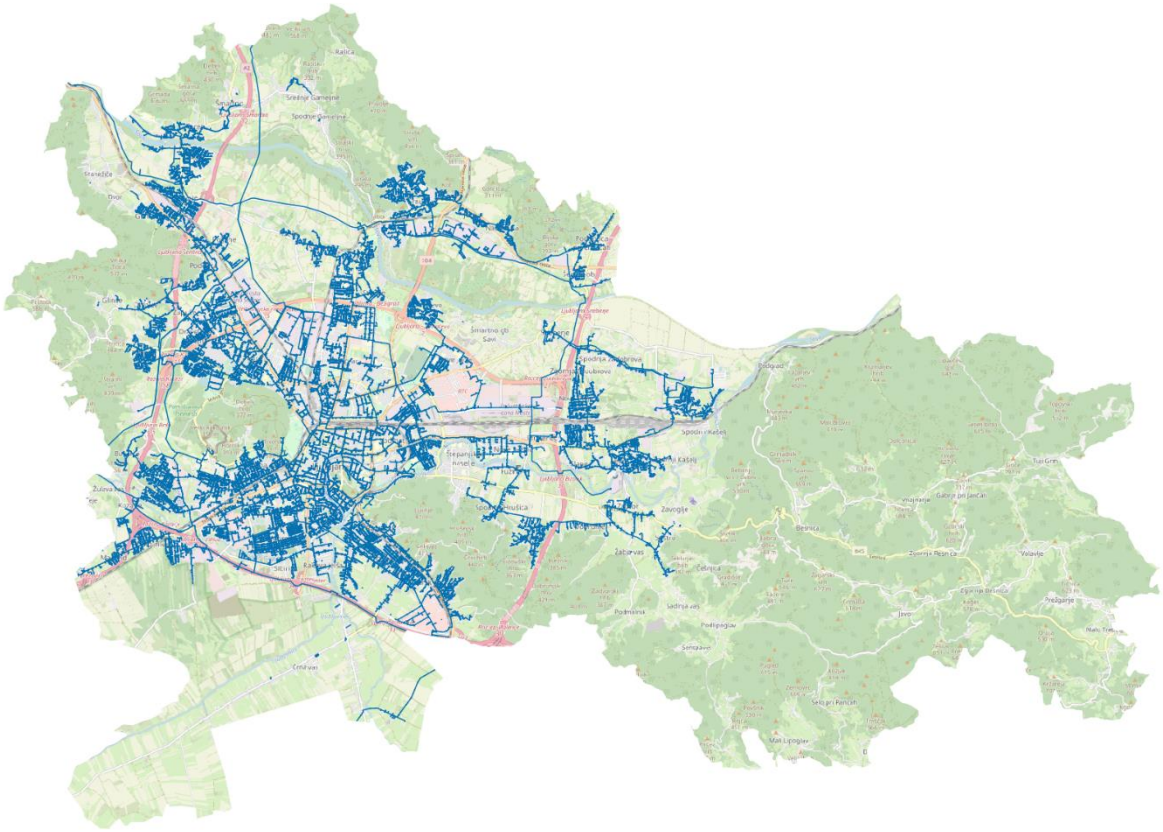


Grafikon 42: Porabljene količine zemeljskega plina v MOL v obdobju 2015–2020.
vir: Energetika Ljubljana d.o.o., Plinovodi d.o.o.

V obdobju 2015–2020 se je skupna raba zemeljskega plina iz distribucijskega omrežja v MOL povečala za 3,9 %. Povečanje skupne rabe v distribucijskem omrežju je posledica spremembe negospodinjskega odjema, ki se je leta 2020 povečal za 14,7 % glede na leto 2015. Pri gospodinjskem odjemu je v enakem obdobju opazno zmanjšanje, in sicer za 2,7 %.

Porast odjema je zaznan na prenosnem omrežju, ki je v pristojnosti operaterja Plinovodi d.o.o., in sicer za 12,7 % v primerjavi z letom 2015. Skupni odjem zemeljskega plina z upoštevanjem distribucijskega in prenosnega plinovodnega omrežja se je tako leta 2020 povečal za 8,3 % glede na leto 2015.

Podatki operaterja prenosnega sistema zemeljskega plina Plinovodi d.o.o. in distributerja zemeljskega plina Energetika Ljubljana d.o.o. za porabo plina na distribucijskem sistemu se razlikujejo, saj so v podatkih Plinovodov vključene tudi količine, ki jih Energetika Ljubljana d.o.o. preko povezanih distribucijskih sistemov distribuira izven MOL, v primestne občine. V distribuiranih količinah Energetike Ljubljana d.o.o. so zajete celotne količine, tudi odjem za CNG.



Slika 29: Plinovodno omrežje v MOL
vir: GURS, OSM

Ključne ugotovitve:
- Opravljanje javne službe oskrbe z zemeljskim plinom na območju MOL zagotavlja podjetje Energetika Ljubljana d.o.o..
- Raba zemeljskega plina v občini iz distribucijskega plinovodnega omrežja je leta 2020 znašala 730,7 GWh in se je v obdobju 2015–2020 rahlo povečala (za 3,9 %), medtem ko se je v obdobju 2018-2020 zmanjšala za 1,3 %. Ob upoštevanju distribucijskega in prenosnega plinovodnega omrežja je leta 2020 skupna raba znašala 1.528,0 GWh in se je v obdobju 2015–2020 povečala za 8,3 %, v obdobju 2018-2020 pa za 3,85 %.
- Po podatkih za leto 2020 je bilo v MOL 17.350 aktivnih (79,0 %) in 4.619 neaktivnih (21,0 %) plinskih priključkov, skupna dolžina plinovodnega omrežja je znašala 913 km.

6 ANALIZA EMISIJ

Analiza sedanjih emisij, ki izhajajo iz pridobivanja in rabe energije, je osnova za ukrepe za zamenjavo fosilnih energentov za obnovljive vire ter za učinkovitejšo rabo energije. Sestavni del energetske politike je namreč tudi učinkovita raba energije (URE) in spodbujanje rabe obnovljivih virov energije (OVE). Pri tem so pomembne direktive EU, ki zapovedujejo povečanje deleža OVE v primarni energetski bilanci ter Kjotskega protokola o zmanjšanju emisij CO_2. Tudi Slovenija se je zavezala, da bo dvignila delež OVE v primarni bilanci. Kjotski protokol je bil v Sloveniji sprejet z Zakonom o ratifikaciji Kyotskega protokola k Okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (Ur. l. RS, št. 17/2002). Protokol zavezuje države pogodbenice k vrsti aktivnosti, katerih cilj je količinsko omejevanje in zniževanje emisij toplogrednih plinov. V okviru teh aktivnosti je med drugim predvideno tudi povečanje energetske učinkovitosti na ustreznih področjih gospodarstva v državi, raziskovanje, spodbujanje, razvoj in povečana uporaba novih in obnovljivih virov energije. Eden izmed najboljših nadomestil za uporabo fosilnih goriv je lesna biomasa, med katero spadajo lesni ostanki v gozdovih, ostanki pri industrijski predelavi lesa in kemično neobdelan les. Pri zgorevanju lesa je količina v zrak sproščenega CO_2 enaka kot pri gnitju in ga drevesa spet porabijo za svojo rast. Zaradi tega je lesna biomasa z vidika CO_2 nevtralno gorivo.

Zavedanje podnebnih sprememb ter degradacija okolja in življenjskega prostora bitij je privedlo do nove strategije, ki je bila konec leta 2019 sprejeta s strani Evropske komisije. **Strategija » Evropski zeleni dogovor«** se zavzema za učinkovito izkoriščanje virov in sodobno, konkurenčno gospodarstvo. V okviru Evropskega zelenega dogovora do leta 2050 ne bo več neto emisij toplogrednih plinov. Cilji Evropskega zelenega dogovora bodo doseženi tako, da bodo podnebni in okoljski izzivi spremenjeni v priložnosti na vseh področjih politike in omogočili prehod, ki bo pravičen in vključujoč za vse. Evropski zeleni dogovor vsebuje akcijski načrt za učinkovitejšo rabo virov s prehodom na čisto, krožno gospodarstvo, obnovo biotske raznovrstnosti ter zmanjšanje onesnaževanja. Za dosego tega cilja bo potrebno ukrepanje vseh sektorjev našega gospodarstva ter naložbe v okolju prijazne tehnologije, podpora industriji za inovacije, uvajanje čistejših, cenejših in bolj zdravih oblik zasebnega in javnega prevoza, dekarbonizacija energetskega sektorja, povečanje energetske učinkovitosti stavb in delo z mednarodnimi partnerji za izboljšanje globalnih okoljskih standardov. EU bo zagotovila finančno podporo in tehnično pomoč tistim, ki jih bo prehod na zeleno gospodarstvo najbolj prizadel. To bo zagotovila z mehanizmom za pravični prehod, ki bo v obdobju 2021–2027 v najbolj prizadetih regijah pomagal mobilizirati najmanj 100 milijard evrov.

Za preračunavanje emisij za različne energente so bili uporabljeni **standardni emisijski faktorji**, ki se uporabljajo v EU in so običajni tudi v Sloveniji. Uporaba standardnih emisijskih faktorjev je v skladu z načeli medvladnega odbora za podnebne spremembe, pri katerih se upoštevajo vse emisije CO_2 nastale zaradi porabe energije na območju lokalnega organa, in sicer neposredno z zgorevanjem goriv v lokalni skupnosti ali posredno z zgorevanjem goriv zaradi uporabe električne energije in ogrevanja/hlajenja na njegovem območju. Ta pristop temelji, tako kot pri nacionalnih evidencah toplogrednih plinov pripravljenih na podlagi Okvirne konvencije ZN o podnebnih spremembah in Kjotskega protokola, na vsebnosti ogljika v gorivu. Pri tem pristopu so emisije CO_2, nastale z uporabo energije iz obnovljivih virov in emisije, nastale z uporabo zelene energije, za katero so bila izdana potrdila o izvodu, enake nič. Ker je CO_2 najpomembnejši toplogredni plin, deleža emisij CH_4 in N_2O ni treba računati. Standardni emisijski faktorji, ki sledijo IPCC principom, temeljijo na vsebnosti ogljika v gorivu. Poenostavljeno, v nadaljevanju predstavljeni emisijski faktorji, predpostavljajo, da ves ogljik v gorivih tvori CO_2. Dejansko pa manjši delež ogljika (običajno manj od 1 %) tvori tudi druge spojine, kot na primer ogljikov monoksid (CO) in večina tega ogljika oksidira v CO_2 šele v atmosferi.

Uporabljeni so bili privzeti emisijski faktorji navedeni v Pravilniku o metodah za določanje prihrankov energije (Ur. l. RS, št. 67/15, 14/17) oziroma emisijski faktorji, navedeni v priročniku za izdelavo SEAP.

Preglednica 65: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij CO_2 pri rabi energentov

energent	emisijski faktor (t/MWh)

ekstra lahko kurilno olje	0,267
zemeljski plin	0,202
utekočinjen naftni plin	0,227
lesna biomasa	0
daljinsko ogrevanje	0,320
električna energija	0,353
rjavi premog	0,341
lignit	0,364
sonce	0
voda	0
bencin	0,249
dizel	0,267

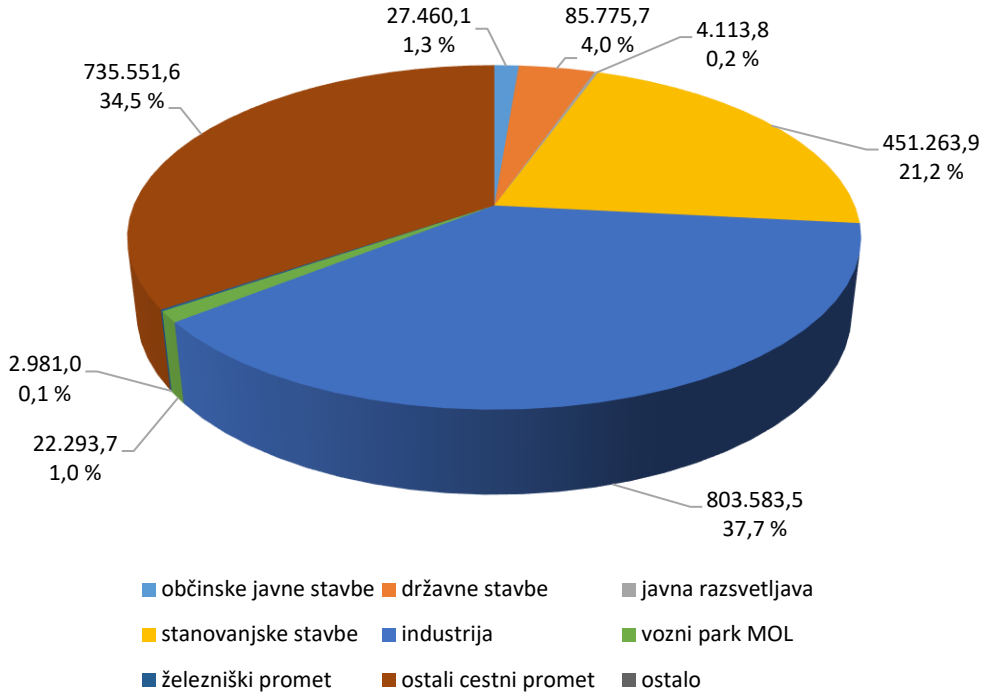
* Emisijski faktor električne energije, Institut »Jožef Stefan«:
https://ceu.ijs.si/izpusti-co2-tgp-na-enoto-elektricne-energije/
vir: Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije - Priloga III: Emisijski faktorji za določanje manjšanja izpustov ogljikovega dioksida

Preglednica 66: Povprečne letne emisije CO_2 na območju MOL v obdobju od 2018 do 2020

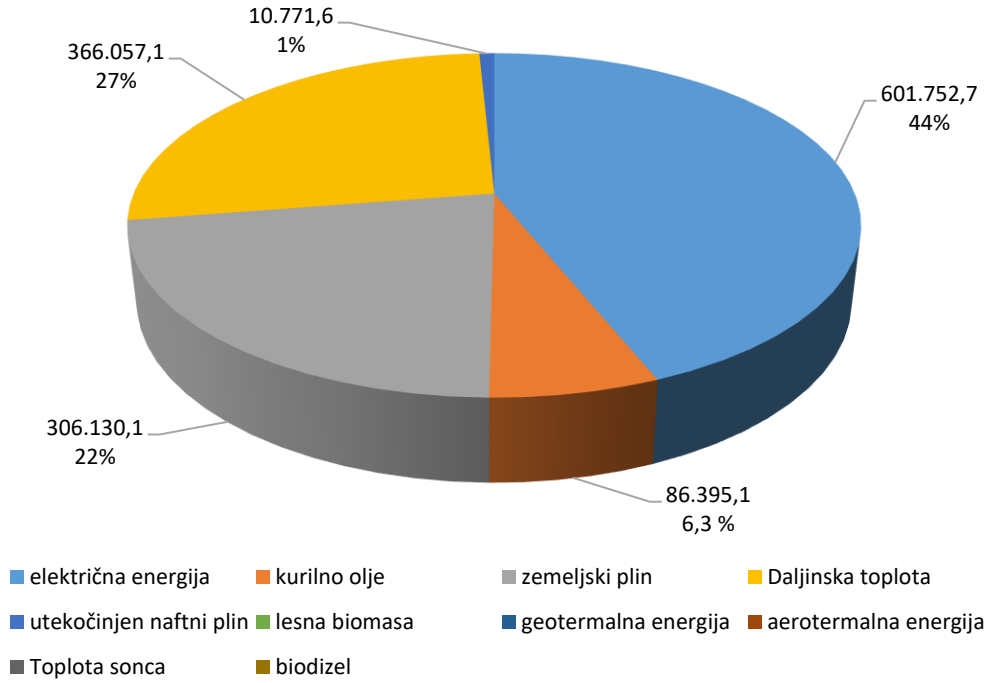
		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije CO_2 [t/leto]	električna energija	10.173,9	37.265,0	4.113,8	147.234,7	400.109,7	16,5	2.731,3	107,8	**601.752,7**	28,21
	kurilno olje	105,9	648,8	0,0	79.631,9	6.008,5	0,0	0,0	0,0	**86.395,1**	4,05
	zemeljski plin	5.216,2	4.019,4	0,0	84.272,9	205.262,8	6.890,3	0,0	468,4	**306.130,1**	14,35
	daljinska toplota	11.920,2	43.827,1	0,0	135.816,1	174.493,6	0,0	0,0	0,0	**366.057,1**	17,16
	utekočinjen naftni plin	43,9	15,3	0,0	4.308,2	6.396,4	7,8	0,0	0,0	**10.771,6**	0,50
	lesna biomasa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,00
	geotermalna energija	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,00
	aerotermalna energija	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,00
	toplota sonca	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,00
	biodizel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,00
	dizel	0,0	0,0	0,0	0,0	11.312,5	15.194,4	249,8	358.744,5	**385.501,1**	18,07
	bencin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	184,7	0,0	376.230,8	**376.415,5**	17,65
	skupaj	**27.460,1**	**85.775,7**	**4.113,8**	**451.263,9**	**803.583,5**	**22.293,7**	**2.981,0**	**735.551,6**	**2.133.023,3**	100,00
delež [%]		1,29	4,02	0,19	21,16	37,67	1,05	0,14	34,48	100,00	

Na območju MOL v obravnavanih sektorjih skupaj letno nastane 2.133.023 ton emisij CO_2 oziroma 7,25 ton emisij CO_2 na prebivalca. Pri izračunu je upoštevana raba električne energije (posredne emisije), raba toplote in raba energije za promet znotraj občine (neposredne emisije).

Glede na podatke Slovenske fundacije za trajnostni razvoj (Umanotera), znaša ravnotežna vrednost izpustov 2 toni CO_2/leto na osebo. Ob tej vrednosti bi glede na številčnost svetovne populacije Zemljina atmosfera še lahko vzdrževala ravnovesje ogljikovega dioksida (Umanotera, 2020).



Grafikon 43: Emisije CO_2 po odjemalcih



Grafikon 44: Emisije CO_2 po energentih

Poleg emisij CO_2 so izračunane tudi emisije nekaterih drugih plinov in prahu, in sicer emisije SO_2, NO_X, C_XH_Y, CO ter prahu oziroma delcev PM_{10}. Emisijski faktorji za izračun navedenih onesnaževal so podani v naslednji preglednici.

Preglednica 67: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij drugih onesnaževal zraka

energent	**SO_2 [t/MWh]**	**NO_X [t/MWh]**	**C_XH_Y [t/MWh]**	**CO [t/MWh]**	**PM_{10} [t/MWh]**
ekstra lahko kurilno olje	0,000432	0,000144	0,0000216	0,000162	0,000018
utekočinjen naftni plin	0,0000108	0,00036	0,0000216	0,00018	0,0000036
zemeljski plin	0,0	0,000108	0,0000216	0,000126	0,0
lesna biomasa	0,0000396	0,000306	0,000306	0,00864	0,000126
rjavi premog	0,0054	0,000612	0,003276	0,01836	0,001152
bencin	-	0,000736088	-	0,007141653	0,0000025295
dizel	-	0,001104859	-	0,000283887	0,0000937766
električna energija	0,0029016	0,0025992	0,0011016	0,0064008	0,0001008

vir: Študija Joanneum Research Graz „Emisijski faktorji in energetsko tehnični parametri za izdelavo energijskih in emisijskih bilanc na področju toplotne oskrbe“

Poleg emisijskih faktorjev so podane tudi osnovne značilnosti in lastnosti posameznih spojin:

Žveplov dioksid (SO2): molska masa: 64 g/mol; težji od zraka; je brezbarven, ostrega vonja, strupen plin, ki z vodno paro iz zraka tvori žveplasto kislino, ki je kot vodna raztopina nizke koncentracije med ljudmi poznana kot „kisel dež“, ki se utemeljeno povezuje s problematiko „umiranja gozdov“. Znanstveno je dokazano, da SO2 lahko povzroči različne bolezni kot so bronhitis, draženje dihalnih poti itd., popoln obseg škodljivih učinkov pa še vedno ni poznan.

- **Ogljikov oksid (CO):** molska masa: 28 g/mol; približno enako težak kot zrak (29 g/mol); je življenjsko nevaren strupen plin. CO je brezbarvni plin brez vonja in zaradi teh lastnosti še posebno nevaren in se pri vdihovanju veže na hemoglobin namesto kisika, zato lahko pri izpostavljenosti višjim koncentracijam pride do t.i. zadušitve celic (podobno se obnaša plin cianid). CO nastaja pri nepopolnem zgorevanju.

- **Dušikovi oksidi (NO_X):** molska masa: 46 g/mol kot NO_2; težji od zraka, po eni strani nastaja pri zgorevanju goriv, ki vsebujejo dušik, po drugi strani pa nastaja pri visokih temperaturah zgorevanja preko 1.000 °C. Dušikovi oksidi so smrtno nevarni plini.

- **Ogljikov dioksid (CO_2):** molska masa: 44 g/mol; je brezbarvni plin s šibko kislim okusom in je težji od zraka. Ogljikov dioksid nastaja pri vseh procesih zgorevanja. Ogljikov dioksid je glavni krivec za učinek tople grede. Koncentracija CO_2 v atmosferi se stalno povečuje in je po eni strani posledica industrializacije, po drugi strani pa stalnega naraščanja prebivalstva na zemlji. Po najboljših danes razpoložljivih klimatskih modelih bo podvojitev vsebnosti CO_2 v atmosferi povzročila globalni dvig temperature za 3 °C do 4,5 °C.

- **Ogljikovodiki (C_XH_Y):** v dimnih plinih; so produkt nepopolnega zgorevanja.

- **Prah:** v zraku najdemo mnogo delcev, ki se razlikujejo tako po kemijskih kot tudi fizikalnih lastnostih, viru in velikosti. Razlikujemo med delci PM_{10} (< 10 µm) in $PM_{2,5}$ (< 2,5 µm). Oboji so dovolj majhni, da lahko prodrejo globoko v pljuča in tako predstavljajo veliko zdravstveno tveganje, medtem ko večji delci niso zdravju nevarni, saj se iz zraka izločajo s sedimentacijo. Izpušni plini, zlasti izpuhi dizelskih goriv, so glavni vir delcev PM_{10} in $PM_{2,5}$ v evropskih mestih. Mejne vrednosti so tam pogosto prekoračene.

Preglednica 68: Emisije SO_2 v obdobju 2018 - 2020

		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije SO_2 [t/leto]	električna energija	83,627	306,310	33,814	1.210,235	3.288,807	0,136	22,450	0,886	**4.946,266**	50,97
	kurilno olje	0,171	1,050	0,000	128,842	9,722	0,000	0,000	0,000	**139,784**	1,44
	zemeljski plin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	daljinska toplota	150,221	552,317	0,000	1.711,579	2.199,000	0,000	0,000	0,000	**4.613,117**	47,54
	utekočinjen naftni plin	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30	0,00	0,00	0,00	**0,512**	0,01
	lesna biomasa	0,003	0,009	0,000	4,641	0,198	0,000	0,000	0,000	**4,852**	0,05
	geotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	aerotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	toplota sonca	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	biodizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	dizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	bencin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	skupaj	**234,024**	**859,687**	**33,814**	**3.055,501**	**5.498,032**	**0,136**	**22,450**	**0,886**	**9.704,531**	100,00
delež [%]		2,41	8,86	0,35	31,49	56,65	0,00	0,23	0,01	100,00	

Preglednica 69: Emisije NO_X v obdobju 2018 - 2020

		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije NO_X [t/leto]	električna energija	74,911	274,387	30,290	1.084,106	2.946,053	0,122	20,111	0,794	**4.430,774**	55,48
	kurilno olje	0,057	0,350	0,000	42,947	3,241	0,000	0,000	0,000	**46,595**	0,58
	zemeljski plin	2,789	2,149	0,000	45,056	109,744	3,684	0,000	0,250	**163,672**	2,05
	daljinska toplota	18,970	69,747	0,000	216,139	277,690	0,000	0,000	0,000	**582,546**	7,29
	utekočinjen naftni plin	0,070	0,024	0,000	6,832	10,144	0,012	0,000	0,000	**17,083**	0,21
	lesna biomasa	0,024	0,072	0,000	35,862	1,533	0,000	0,000	0,000	**37,490**	0,47
	geotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	aerotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	toplota sonca	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	biodizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	dizel	0,000	0,000	0,000	0,000	46,812	62,875	1,034	1.484,502	**1.595,223**	19,97
	bencin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,546	0,000	1.112,204	**1.112,750**	13,93
	skupaj	**96,821**	**346,729**	**30,290**	**1.430,943**	**3.395,216**	**67,239**	**21,144**	**2.597,751**	**7.986,133**	100,00
delež [%]		1,21	4,34	0,38	17,92	42,51	0,84	0,26	32,53	100,00	

Preglednica 70: Emisije C_XH_Y v obdobju 2018 - 2020

		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije C_XH_Y [t/leto]	električna energija	31,749	116,292	12,838	459,472	1.248,614	0,052	8,523	0,336	**1.877,878**	39,13
	kurilno olje	0,009	0,052	0,000	6,442	0,486	0,000	0,000	0,000	**6,989**	0,15
	zemeljski plin	0,558	0,430	0,000	9,011	21,949	0,737	0,000	0,050	**32,735**	0,68
	daljinska toplota	92,563	340,326	0,000	1.054,639	1.354,978	0,000	0,000	0,000	**2.842,506**	59,24
	utekočinjen naftni plin	0,004	0,001	0,000	0,410	0,609	0,001	0,000	0,000	**1,025**	0,02
	lesna biomasa	0,024	0,072	0,000	35,862	1,533	0,000	0,000	0,000	**37,491**	0,78
	geotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	aerotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	toplota sonca	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	biodizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	dizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	bencin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	skupaj	**124,907**	**457,174**	**12,838**	**1.565,837**	**2.628,169**	**0,789**	**8,523**	**0,387**	**4.798,624**	100,00
delež [%]		2,60	9,53	0,27	32,63	54,77	0,02	0,18	0,01	100,00	

Preglednica 71: Emisije CO v obdobju 2018 - 2020

		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije CO [t/leto]	električna energija	184,478	675,711	74,594	2.669,745	7.255,020	0,300	49,525	1,955	**10.911,329**	27,03
	kurilno olje	0,064	0,394	0,000	48,316	3,646	0,000	0,000	0,000	**52,420**	0,13
	zemeljski plin	3,254	2,507	0,000	52,566	128,035	4,298	0,000	0,292	**190,952**	0,47
	daljinska toplota	551,806	2.028,830	0,000	6.287,151	8.077,598	0,000	0,000	0,000	**16.945,386**	41,97
	utekočinjen naftni plin	0,035	0,012	0,000	3,416	5,072	0,006	0,000	0,000	**8,541**	0,02
	lesna biomasa	0,672	2,029	0,000	1.012,582	43,277	0,000	0,000	0,000	**1.058,560**	2,62
	geotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	aerotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	toplota sonca	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	biodizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	dizel	0,000	0,000	0,000	0,000	12,028	16,155	0,266	381,435	**409,884**	1,02
	bencin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,297	0,000	10.790,803	**10.796,100**	26,74
	skupaj	**740,310**	**2.709,483**	**74,594**	**10.073,777**	**15.524,676**	**26,056**	**49,791**	**11.174,485**	**40.373,171**	100,00
delež [%]		1,83	6,71	0,18	24,95	38,45	0,06	0,12	27,68	100,00	

Preglednica 72: Emisije PM_{10} v obdobju 2018 - 2020

		občinske javne stavbe	državne stavbe	javna razsvetljava	stanovanjske stavbe	industrija	vozni park MOL	železniški promet	ostali cestni promet	skupaj	delež [%]
emisije PM_{10} [t/leto]	**električna energija**	2,905	10,641	1,175	42,043	114,252	0,005	0,780	0,031	**171,832**	12,88
	kurilno olje	0,007	0,044	0,000	5,368	0,405	0,000	0,000	0,000	**5,824**	0,44
	zemeljski plin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	daljinska toplota	32,603	119,871	0,000	371,468	477,254	0,000	0,000	0,000	**1.001,196**	75,07
	utekočinjen naftni plin	0,001	0,000	0,000	0,068	0,101	0,000	0,000	0,000	**0,171**	0,01
	lesna biomasa	0,010	0,030	0,000	14,767	0,631	0,000	0,000	0,000	**15,437**	1,16
	geotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	aerotermalna energija	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	toplota sonca	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	biodizel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,000**	0,00
	dizel	0,000	0,000	0,000	0,000	3,973	5,337	0,088	125,999	**135,397**	10,15
	bencin	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	3,822	**3,824**	0,29
	skupaj	**35,526**	**130,585**	**1,175**	**433,715**	**596,617**	**5,343**	**0,868**	**129,852**	**1.333,681**	100,00
delež [%]		2,66	9,79	0,09	32,52	44,73	0,40	0,07	9,74	100,00	

Preglednica 73: Skupne emisije obravnavanih onesnaževal v obdobju 2018 - 2020

	emisije [t/leto]					
	CO_2	**SO_2**	**NO_X**	**C_XH_Y**	**CO**	**PM_{10}**
občinske javne stavbe	27.460,1	234,0	96,8	124,9	740,3	35,5
državne stavbe	85.775,7	859,7	346,7	457,2	2.709,5	130,6
javna razsvetljava	4.113,8	33,8	30,3	12,8	74,6	1,2
stanovanjske stavbe	451.263,9	3.055,5	1.430,9	1.565,8	10.073,8	433,7
industrija	803.583,5	5.498,0	3.395,2	2.628,2	15.524,7	596,6
vozni park MOL	22.293,7	0,1	67,2	0,8	26,1	5,3
železniški promet	2.981,0	22,5	21,1	8,5	49,8	0,9
ostali cestni promet	735.551,6	0,9	2.597,8	0,4	11.174,5	129,9
skupaj	**2.133.023,3**	**9.704,5**	**7.986,1**	**4.798,6**	**40.373,2**	**1.333,7**

Ključne ugotovitve:
- Na območju MOL je v obdobju 2018 - 2020 zaradi rabe energije v obravnavanih sektorjih skupaj letno nastalo 2.133.023 ton emisij CO_2 oziroma 7,25 ton emisij CO_2 na prebivalca (ogljični odtis je v Sloveniji leta 2018 znašal 8,4 t/leto/prebivalca (Umanotera, 2020)).
- Glede na podatke Slovenske fundacije za trajnostni razvoj (Umanotera), znaša ravnotežna vrednost izpustov 2 toni CO_2/leto na osebo (Umanotera, 2020).
- Zaradi rabe energije v občini je v obdobju od 2018 do 2020 nastalo tudi 9.705 ton emisij SO_2, 7.986 ton emisij NO_X, 4.799 ton emisij C_XH_Y, 40.373 ton emisij ogljikovega monoksida ter 1.334 ton emisij PM_{10}.

7 ŠIBKE TOČKE

Šibke točke oskrbe in rabe energije so opredeljene na podlagi analize podatkov o oskrbi in rabi energije. Šibke točke so opredeljene s kazalniki odmikov trenutnega stanja od želenega oziroma pričakovanega stanja.

Na območju občine so evidentirana varovana območja narave in enote kulturne dediščine, ki predstavljajo omejitve pri umeščanju dejavnosti v prostor in pri gradnji objektov ter pri izkoriščanju različnih naravnih virov in uporabi različnih energetskih sistemov.

7.1 Stanovanjski sektor

Preglednica 74: Šibke točke oskrbe in rabe energije – stanovanjski sektor

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
delež kurilnih naprav na ELKO (%)	18,2	↓	Pričakuje se zmanjšanje deleža ELKO in povečanje uporabe obnovljivih virov ter izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja in plinovodnega omrežja. Po 2023 vgradnja kotlov na ELKO ni več dovoljena.
delež kurilnih naprav na lesno biomaso (%)	16,0	↑	Povečati delež na območjih izven mesta, kjer prevladujejo individualna kurišča na fosilna goriva. Individualna kurišča so eden izmed največjih vzrokov za slabšo kakovost zraka v MOL, saj je težko nadzorovati kaj se kuri v teh napravah.
delež kurilnih naprav na zemeljski plin (%)	62,3	↑	Povečati delež aktivnih priključkov in starejše kurilne naprave na zemeljski plin nadomestiti z visoko učinkovitimi kondenzacijskimi kotli (in sončnimi kolektorji) in kjer je upravičeno s plinsko gnanimi sorpcijskimi ali kompresorskimi toplotnimi črpalkami ali SPTE enotami. Odjemalcem potrebno ponuditi možnost nakupa obnovljivega plina.
delež ogrevanih stavb, priključenih na sistem DO (%)	47,9	↑	Povečati delež objektov, priključenih na sistem daljinskega ogrevanja, na območjih, kjer je ta možen. Vzpostavitev novih sistemov daljinskega ogrevanja 4. generacije.
povprečna starost kurilnih naprav na ELKO	34	↓	Menjava starejših kurilnih naprav na ELKO z napravami na obnovljive vire (toplotne črpalke), priklop na novo oziroma obstoječe daljinsko ogrevanje ali plinovodno omrežje, če je možno.

povprečna starost kurilnih naprav lesno biomaso	28	↓	Menjava starih kurilnih naprav na lesno biomaso z novejšimi, priklop na novo oziroma obstoječe daljinsko ogrevanje ali plinovodno omrežje, če je možno.
povprečna starost kurilnih naprav na zemeljski plin	27	↓	Menjava starih kurilnih naprav na ZP z novejšimi kondenzacijskimi kurilnimi napravami na ZP in kjer je upravičeno s plinsko gnanimi sorpcijskimi ali kompresorskimi toplotnimi črpalkami.
priključenost na omrežje zemeljskega plina (%)	79,0 % (aktivni priključki)	↑	Povečati delež aktivnih priključkov, v primeru, da ni možna priključitev na obstoječ sistem daljinskega ogrevanja ali na sisteme daljinskega ogrevanja nove generacije ali OVE.

7.2 Javni sektor

Preglednica 75: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javni sektor

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) - skupaj	EE: 52 kWh/m^2 TE: 138 kWh/m^2	↓	Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) - šole	EE: 27 kWh/m^2 TE: 96 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 23 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) - vrtci	EE: 46 kWh/m^2 TE: 158 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 104 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – objekti za šport	EE: 98 kWh/m^2 TE: 177 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 175 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – zdravstveni domovi	EE: 74 kWh/m^2 TE: 115 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 89 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – knjižnice	EE: 62 kWh/m^2 TE: 70 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 32 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.

povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – kulturni objekti	EE: 76 kWh/m^2 TE: 87 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 63 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – glasbene šole	EE: 14 kWh/m^2 TE: 112 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 26 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
povprečna specifična poraba električne in toplote (energ. št.) (kWh/m^{2}a) – objekti javne uprave	EE: 36 kWh/m^2 TE: 82 kWh/m^2	↓	Skupno energijsko število je višje od ciljne vrednosti 100 kWh/m^2. Odstopanje od ciljne vrednosti 18 %. Pričakuje se znižanje energijskega števila zaradi energetskih sanacij objektov.
delež OVE pri rabi toplote	10,7 %	↑	Zaradi energetskih sanacij objektov, izrabe odpadne toplote in investicij na področju izrabe OVE se bo v bodoče povečal delež OVE pri rabi toplote. Dvig deleža OVE v javnih stavbah priključenih na plinovodno omrežje se bo doseglo z nakupom biometana. Javni sektor mora imeti: - od leta 2024 do leta 2029 na nivoju letne porabe vsaj 15 % obnovljivega plina, - od leta 2030 naprej na nivoju letne porabe vsaj 30 % obnovljivega plina.
energetsko sanirani objekti (EOL 1, EOL 2): 32 + 27	letni prihranek končne energije: 8.897 MWh; letno zmanjšanje porabe primarne energije: 10.634 MWh; letno povečanje proizvodnje energije iz OVE: 1.485 MWh; letno zmanjšanje emisij CO2: 2.663 ton		Trenutno energetsko saniranih 32 (celovita) in 27 (delna sanacija) objektov.

7.3 Industrija

Preglednica 76: Šibke točke oskrbe in rabe energije – industrija

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
prevladujoč energent	EE 41,3 %, ZP 37,0 %, DO in tehnološka para 19,9 %.	↑	Zaradi predvidenega povečanja števila podjetij v MOL je pričakovana večja raba energije v

			industrijskem in poslovnem sektorju.
SPTE	Po podatkih Elektra Ljubljana d.d. je 92.062 MWh EE proizvedene iz naprav SPTE v obdobju 2018-2020.	↑	Predlagana je uvedba novih sistemov soproizvodnje toplote in elektrike (SPTE) v podjetjih, ki bi glede na proizvodni proces lahko imela SPTE ter zamenjava obstoječih kurilnih naprav na ELKO v industrijskih objektih s sistemom SPTE.
proizvodnja električne energije iz sončnih elektrarn	8.104.638 kWh	↑	Majhna proizvodnja glede na razpoložljivi potencial.
odvečna toplota	20.984 MWh	↑	Neizkoriščen potencial za izrabo odvečne toplote. Potrebno je identificirati še preostala podjetja z odvečno toploto ter pridobiti podatke o možnostih izrabe odvečne toplote tako v industriji, kot v ostale namene (sistem daljinskega ogrevanja, lokalna povezava do drugih porabnikov, pretvorba v hlajenje ali druge oblike energije).
delež OVE pri rabi električne energije (sončna energija, bioplin in SPTE)	10,3 %	↑	Pričakovano je povečanje deleža električne energije iz OVE v industriji in poslovnem sektorju. Preuči naj se možnosti postavitev sončnih elektrarn na strehe večjih industrijskih in poslovnih objektov.

7.4 Javna razsvetljava

Preglednica 77: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javna razsvetljava

kazalniki	**trenutno stanje**	**pričakovano stanje**	**obrazložitev**
specifična poraba električne energije na prebivalca na leto (kWh/prebivalca)	38,6 (leto 2020)	< 44,5	Skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja je predpisana letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, ki jih občina upravlja – 44,5 kWh na prebivalca.

7.5 Električna energija

Preglednica 78: Šibke točke oskrbe in rabe energije – električna energija

kazalniki	**trenutno stanje**	**pričakovano stanje**	**obrazložitev**
končna poraba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca (kWh/prebivalca)	1.418 (leta 2020)	⟷	Končna poraba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca, Slovenija (2020): 1.732,8 kWh/prebivalca (SURS).

			Končna poraba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca je nižja od slovenskega povprečja.
poraba električne energije na prebivalca (kWh/prebivalca)	5.797,2 (leta 2020)	⟷	Slovenija (2020): 6.083,0 kWh/prebivalca. Skupna raba električne energije na prebivalca je nižja od slovenskega povprečja.

7.6 Oskrba s toploto iz večjih kotlovnic

Preglednica 79: Šibke točke oskrbe in rabe energije – oskrba s toploto iz večjih kotlovnic

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
energent za ogrevanje	prevladuje zemeljski plin	↑	Zamenjava kotlov na ELKO s kotli na zemeljski plin in nadgraditev s SPTE, plinskimi ali električno gnanimi toplotnimi črpalkami, oziroma s priključitvijo sistem daljinskega ogrevanja. Sestava plina v kotlovnicah naj bo 80 % zemeljski plin in 20 % biometan iz omrežja (cilj do leta 2030).
povprečna starost kurilni naprav	13 let	⟷	Zadostitev zahtev v skladu z Uredbo za male kurilne naprave.
delež kurilnih naprav s starostjo 20 let in več	18 %	↓	Zadostitev zahtev v skladu z uredbo za male kurilne naprave.
število skupnih kotlovnic	11 (do sedaj pridobljeni podatki)	↑	Preučiti možnost povečanja števila stavb, ki se ogrevajo iz skupnih kotlovnic - navezava na obstoječe ali nove sisteme daljinskega ogrevanja (4. generacije).

7.7 Potenciali

Preglednica 80: Šibke točke oskrbe in rabe energije – potenciali

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
delež gozda v MOL	42,9 %	⟷	Glede na ocene Zavoda za gozdove Slovenije MOL ne sodi med najbolj primerne občine za izrabo lesne biomase.
raba lesne biomase za ogrevanje	lesno biomaso kot primarni energent za ogrevanje v MOL uporablja 3.827 stanovanjskih stavb, kar je 10,4 % stavbnega fonda ogrevanih stanovanjskih stavb v občini	↑	Ne pričakuje se povečanje deleža lokalnih kurišč na biomaso – prioriteta je priključevanje na daljinsko ogrevanja in plinovodno omrežje, biomasa se spodbuja na podeželju in centralno uporablja v enoti TE-TOL za sistem daljinskega ogrevanja (predvideno povečanje rabe lesne biomase).
izraba bioplina (kmetijstvo)	majhno število bioplinskih naprav na kmetijah –	⟷	Glede na obseg kmetijske dejavnosti (število GVŽ in velikost kmetijskih gospodarstev)

	neizkoriščen potencial		MOL spada med občine z visokim potencialom za izrabo bioplina iz kmetijstva. Pričakuje se povečanje rabe bioplina iz kmetijstva.
možna raba sončne energije glede na razpoložljivi potencial občinskih javnih stavb	neizkoriščen potencial		Možnost izkoriščanja sončne energije: ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp bi lahko na vseh občinskih stavbah z najprimernejšim potencialom, ki ne sodijo pod varstveni režim kulturne dediščine, proizvedli 14.103 MWh/leto. Pričakuje se povečanje proizvodnje električne energije s sončnimi elektrarnami na občinskih javnih stavbah.
možna raba sončne energije glede na razpoložljivi potencial vseh stavb v občini	neizkoriščen potencial		Možnost izkoriščanja sončne energije: ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp bi lahko na vseh stavbah v občini z najprimernejšim potencialom, ki ne sodijo pod varstveni režim kulturne dediščine, proizvedli 499.032 MWh/leto. Pričakuje se povečanje proizvodnje električne energije s sončnimi elektrarnami.
možna izraba sončne energije. glede na razpoložljivi potencial stavb in degradiranih območij v občini	neizkoriščen potencial		Možnost izkoriščanja sončne toplote za oskrbo objektov, industrije ali obstoječega oziroma novih sistemov daljinskega ogrevanja v kombinaciji s sezonskimi hranilniki.
možnosti izrabe plitke geotermalne energije	neizkoriščen potencial		Na območju MOL obstaja predvsem potencial izrabe plitve geotermalne energije. Na 38,9 % površine občine je najbolj primerna vgradnja odprtih sistemov voda-voda, medtem ko je na 61,2 % ozemlja občine bolj primerna vgradnja zaprtih sistemov (geosond in vkopanih prenosnikov toplote). Temperature v globini 100 m dosegajo med 10 in 17 °C. Pričakuje se povečanje števila toplotnih črpalk za izrabo plitke geotermalne energije.
možnosti izrabe vetrne energije	manjši potencial		Na podlagi modelske ocene je na območju MOL 1.334,8 ha površine, kjer ocenjena povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi presega 4,5 m/s, kar predstavlja 4,9 % površine celotne občine. Največji potencial je prepoznan na

			vzhodnem robu občine na območju Posavskega hribovja (greben na območju Janč na nadmorski višini nad 600 m).
možnosti izrabe vodne energije	neizkoriščen potencial		Največji hidroenergetski potencial za večje hidroelektrarne predstavljata Sava in Ljubljanica, za manjše hidroelektrarne moči 5 do 50 kW pa so primerni še vodotoki Besnica, Gameljščica, Gostnica, Reka, Mala reka in Gradaščica in Mali Graben. Na območju MOL so na reki Savi načrtovane štiri nove hidroelektrarne, ki bi letno proizvedle 247.000 MWh električne energije.
dekarbonizacija plinskega sistema	neizkoriščen potencial		Predvideno je vtiskovanje biometana, sintetičnega metana in vodika v plinovodno omrežje, s čimer se bo povečal delež OVE.
sistem daljinskega ogrevanja (povečanje deleža OVE in odvečne toplote)	neizkoriščen potencial		Z nadomeščanjem obstoječih virov (umik premoga) z novimi viri na OVE (lesno biomaso) in veliko toplotno črpalko ter priključitvijo virov odvečne toplote na omrežje.

8 OCENA PREDVIDENE RABE ENERGIJE IN NAPOTKI ZA PRIHODNJO OSKRBO Z ENERGIJO

8.1 Ocena prihodnje rabe energije

Za oceno prihodnje rabe energije je preučen statističen podatek o izdanih gradbenih dovoljenjih v preteklem obdobju v MOL in na podlagi tega izdelana ocena novogradenj v prihodnosti. Preglednica v nadaljevanju kaže, da je bilo v letih od 2011 do 2020 na leto povprečno izdanih 135 gradbenih dovoljenj za stanovanjske stavbe s povprečno površino 36.094 m^2 (vseh stavb v povprečnem letu) ter 40 gradbenih dovoljenj za nestanovanjske stavbe s povprečno površino stavb 44.005 m^2 (vseh stavb v povprečnem letu).

Preglednica 81: Dovoljenja za gradnjo stavb v MOL: število stavb, njihova gradbena velikost in stanovanja v njih, glede na vrsto stavbe

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
skupaj	Število stavb	117	127	158	134	90	205	228	235	230	226
	Površina stavb [m^2]	154.220	71.070	131.002	77.928	38.040	67.456	121.084	117.695	111.447	111.809
	Prostornina stavb [m^3]	542.019	263.685	528.447	284.367	...	...	...	...	...	...
	Število stanovanj v stavbah	138	130	440	236	90	219	323	447	340	361
	Površina stanovanj v stavbah [m^2]	22.560	22.204	47.915	28.014	13.808	31.570	48.293	58.683	44.882	45.943
stanovanjske stavbe	Število stavb	95	105	139	114	75	137	161	193	168	163
	Površina stavb [m^2]	35.593	33.231	79.236	39.842	21.569	45.033	70.832	87.991	74.631	73.742
	Prostornina stavb [m^3]	109.489	100.933	242.931	122.445	...	...	...	...	...	...
	Število stanovanj v stavbah	135	130	433	233	90	216	323	447	333	361
	Površina stanovanj v stavbah [m^2]	21.002	22.204	47.434	27.836	13.808	31.412	48.293	58.683	44.323	45.943
nestanovanjske	Število stavb	22	22	19	20	15	68	67	42	62	63
	Površina stavb [m^2]	118.627	37.839	51.766	38.086	16.471	22.423	50.252	29.704	36.816	38.067
	Prostornina stavb [m^3]	432.530	162.752	285.516	161.922	...	...	...	...	...	...
	Število stanovanj v stavbah	3	0	7	3	0	3	0	0	7	0
	Površina stanovanj v stavbah [m^2]	1.558	0	481	178	0	158	0	0	559	0

… ni podatka
vir: SURS, Si-stat podatkovni portal

Na podlagi podatka o izdanih gradbenih dovoljenjih se je privzelo, da bo tudi v prihodnjem obdobju trend izdaje gradbenih dovoljenj ostal enak - na leto bo izdanih v povprečju 135 gradbenih dovoljenj za stanovanjske stavbe in 40 gradbenih dovoljenj za nestanovanjske stavbe. To je vsekakor predpostavka, ki je neodvisna od dogajanja na trgu in pomeni le grobo oceno izdaje gradbenih dovoljenj v prihodnosti. Vendar je za informativno napoved bodoče potrebe po energiji okviren pokazatelj.

Na osnovi podatkov o povprečni površini in prostornini stanovanjske gradnje se je glede na PURES izračunala potreba po energiji. Iz preglednice je tudi razvidno, da je potrebno zagotoviti 25 % bodoče energije za ogrevanje iz OVE.

V pripravi je nov Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, ki bo sprejet predvidoma v letu 2022. V prihodnje bo potrebno upoštevati zahteve glede učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije iz novega pravilnika. Ker bodo veljali strožji pogoji glede toplotne izolativnosti stavb v primerjavi s sedanjim PURES, bo potreba po primarni energiji nižja. Prav tako se bo povečala zahteva po deležu obnovljivih virov iz sedanjih 25 na 50 %, zato bo delež obnovljivih virov energije v dovedeni energiji za delovanje stavbe višji.

Preglednica 82: Potrebe po primarni energiji za stanovanjske novogradnje

Standardni pogoji rabe stavbe				
Letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe	Q_{NH}	10.307	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
Specifična letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe	Q_{NH}	74	kWh/m^{2}a	(SIST EN ISO 13790)
toplotne izgube zaradi transmisije	$Q_{T,H}$	14.466,71	kWh	TGS-1, (SIST EN ISO 13790)
toplotne izgube zaradi ventilacije	$Q_{V,H}$	272,94	kWh	(SIST EN ISO 13789)
skupni toplotni pritoki (sončni, notranji viri)	$Q_{G,H}$	4.432,64	kWh	(SIST EN ISO 13790)
Letni potrebni hlad za hlajenje stavbe	Q_{NC}	0	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
Letna potrebna standardna toplota za toplo vodo (stanovanjski odjem)	Q_w	161	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
specifična letna raba energije za toplo vodo (enostanovanjska)	q_w	12	kWh/m^{2}a	
specifična letna raba energije za toplo vodo (večstanovanjska)	q_w	16	kWh/m^{2}a	
Notranja projektna temperatura (ogrevanje)	T	20	°C	
Notranja projektna temperatura (hlajenje)	T	26	°C	
Temperaturni primanjkljaj (povprečni letni)	T	3.300	Kdan	Ljubljana
Toplotne cone				
Toplotni ovoj stavbe				(SIST EN ISO 13790)
Ogrevalna cona (< 80 % stavbe, sicer ena cona)				(SIST EN ISO 13790)
Karakteristične površine in prostornine stavbe				
Zunanja površina stavbe (zunanji ovoj stavbe)	A	317	m^2	
širina stavbe (povprečna, tipska)	W	10	m	
dolžina stavbe (povprečna, tipska)	L	14	m	
višina stavbe (povprečna, tipska)	H	3	m	
Bruto kondicionirana prostornina stavbe	V_e	476	m^3	
Uporabna površina stavbe	A_u	140	m^2	(SIST EN ISO 13789)
Neto ogrevana prostornina stavbe	V	381	m^3	(SIST EN ISO 13790)
Oblikovni faktor (površina ovoja stavbe / ogrevana prostornina stavbe)	f_o	0,83	1/m	
Število načrtovanih gradenj (povprečno letno)		135	-	
Toplotne izgube in pritoki skozi okna				
Faktor okvirja		0,7	-	Poenostavljeno
Zanemari se vpliv zamazanosti stekel, zaves, idr.				
Vpliv zunanjih premičnih senčil se v času ogrevanja ne upošteva				
Notranji toplotni viri				
Prispevek notranjih toplotnih virov				(SIST EN ISO 13790)
Prispevek notranjih toplotnih virov		4	W/m^2	Poenostavljeno
Toplotna kapaciteta stavbe				
Toplotni dobitki stavbe				(SIST EN ISO 13790)
Toplotni dobitki stavbe (lahke stavbe - montažne, lesene)		7.140	Wh/K	Poenostavljeno
Toplotni dobitki stavbe (težke stavbe - masivne, zidane)		23.800	Wh/K	Poenostavljeno
Prezračevanje				
Potrebna zamenjava zraka v stanovanjskih stavbah	n	0,5	1/h	Poenostavljeno
Potrebna zamenjava zraka v stanovanjskih stavbah				(predpis o prezračevanju)
Letna dovedena energija za delovanje stavbe				
Dovedena energija za delovanje stavbe	Q_f	11.272	kWh	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)**	Q_f	1.521.671	kWh	
dovedena energija za delovanje stavbe (delež obnovljivi viri)	Q_f (25 %)	380.418	kWh	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)** na m^2	Q_f	81	kWh/m^{2}a	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)** na m^3	Q_f	30	kWh/m^{3}a	

Preglednica 83: Potrebe po primarni energiji za nestanovanjske novogradnje

Standardni pogoji rabe stavbe				
Letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe	Q_{NH}	97.172	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
Specifična letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe	Q_{NH}	61	kWh/m^{2}a	(SIST EN ISO 13790)
toplotne izgube zaradi transmisije	$Q_{T,H}$	123.582,40	kWh	TSG-1, (SIST EN ISO 13790)
toplotne izgube zaradi ventilacije	$Q_{V,H}$	3085,04	kWh	(SIST EN ISO 13789)
skupni toplotni pritoki (sončni, notranji viri)	$Q_{G,H}$	29.495,86	kWh	(SIST EN ISO 13790)
Letni potrebni hlad za hlajenje stavbe	Q_{NC}	0	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
Letna potrebna standardna toplota za toplo vodo (stanovanjski odjem)	Q_w	15	kWh/a	(SIST EN ISO 13790)
Notranja projektna temperatura (ogrevanje)	T	20	°C	
Notranja projektna temperatura (hlajenje)	T	26	°C	
Temperaturni primanjkljaj (povprečni letni)	T	3.300	K	Ljubljana
Toplotne cone				
Toplotni ovoj stavbe				(SIST EN ISO 13790)
Ogrevalna cona (< 80 % stavbe, sicer ena cona)				(SIST EN ISO 13790)
Karakteristične površine in prostornine stavbe				
Zunanja površina stavbe (zunanji ovoj stavbe)	A	2.627	m^2	
širina stavbe (povprečna, tipska)	W	30	m	
dolžina stavbe (povprečna, tipska)	L	53	m	
višina stavbe (povprečna, tipska)	H	4	m	
Bruto kondicionirana prostornina stavbe	V_e	5.380	m^3	
Uporabna površina stavbe	A_u	1.582	m^2	(SIST EN ISO 13789)
Neto ogrevana prostornina stavbe	V	4.304	m^3	(SIST EN ISO 13790)
Oblikovni faktor (površina ovoja stavbe / ogrevana prostornina stavbe)	f_o	0,61	1/m	

Število načrtovanih gradenj (povprečno letno)		40	-	
Toplotne izgube in pritoki skozi okna				
Faktor okvirja		0,7	-	Poenostavljeno
Zanemari se vpliv zamazanosti stekel, zaves, idr.				
Vpliv zunanjih premičnih senčil se v času ogrevanja ne upošteva				
Notranji toplotni viri				
Prispevek notranjih toplotnih virov				(SIST EN ISO 13790)
Prispevek notranjih toplotnih virov		4	W/m^2	Poenostavljeno
Toplotna kapaciteta stavbe				
Toplotni dobitki stavbe				(SIST EN ISO 13790)
Toplotni dobitki stavbe (lahke stavbe - montažne, lesene)		80.703	Wh/K	Poenostavljeno
Toplotni dobitki stavbe (težke stavbe - masivne, zidane)		269.009	Wh/K	Poenostavljeno
Prezračevanje				
Potrebna zamenjava zraka v stanovanjskih stavbah	n	0,5	1/h	Poenostavljeno
Potrebna zamenjava zraka v stanovanjskih stavbah				(predpis o prezračevanju)
Letna dovedena energija za delovanje stavbe				
Dovedena energija za delovanje stavbe	Q_f	101.076	kWh	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)**	Q_f	4.043.033	kWh	
dovedena energija za delovanje stavbe (delež obnovljivi viri)	Q_f (25 %)	1.010.758	kWh	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)** na m^2	Q_f	64	kWh/m^2a	
Dovedena energija za delovanje stavbe **(vse stavbe)** na m^3	Q_f	23	kWh/m^3a	

Ključne ugotovitve:
- Predvidena bodoča letna raba energije glede na povprečno število izdanih gradbenih dovoljenj za stanovanjske stavbe znaša cca. 1.522 MWh.
- Predvidena bodoča letna raba energije glede na povprečno število izdanih gradbenih dovoljenj za nestanovanjske stavbe znaša cca. 4.043 MWh, od tega bo potrebno 25 % zagotoviti iz obnovljivih virov energije, kar znaša cca. 1.011 MWh.

8.2 Določila iz prostorskih načrtov in območij gospodarskega razvoja

8.2.1 Določila iz sprejetega občinskega prostorskega načrta (OPN)

Na podlagi 54. člena Zakona o prostorskem načrtovanju (Uradni list RS, št. 33/07, 70/08 – ZVO-1B in 108/09), Pravilnika o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij (Uradni list RS, št. 99/07) ter 27. člena Statuta MOL (Uradni list RS, št. 66/07 – uradno prečiščeno besedilo) je Mestni svet MOL na 41. seji dne 5.7.2010 sprejel Odlok o občinskem prostorskem načrtu. V letih 2013–2015 so se izvedle manjše dopolnitve oziroma spremembe izvedbenega dela OPN MOL, spomladi 2018 pa so se dokončale nove, tretje spremembe obeh dokumentov, prvič tudi strateškega dela OPN MOL.

V Občinskem prostorskem načrtu MOL so opredeljene naslednje usmeritve s področja energetike:
- Pri načrtovanju energetske infrastrukture za zagotavljanje oskrbe z energijo so cilji naslednji:
  - zagotavljati kakovostno in zanesljivo oskrbo na celotnem območju MOL,
  - prednostno uporabljati obnovljive vire energije za ogrevanje in hlajenje ter za proizvodnjo električne energije,
  - proizvajati električno energijo iz obnovljivih virov energije, kot so sončna in vodna energija, ter postaviti čim več malih kogeneracijskih in trigeneracijskih postrojev,
  - zmanjšati obremenjevanje okolja s spodbujanjem uporabe obnovljivih virov energije in priključevanjem stavb na centralna sistema MOL: sistem daljinskega ogrevanja in distribucijski sistem zemeljskega plina,
  - uporabljati obnovljive vire energije na javnih površinah zaradi ozaveščanja porabnikov, – izven območja sistema daljinskega ogrevanja in sistema oskrbe z zemeljskim plinom spodbujati energetsko preskrbo z geotermalno, hidrotermalno in aerotermalno energijo s toplotnimi črpalkami ter z lesno biomaso izven območja inverzije in vplivnega območja širitve prašnih delcev v mesto (na primer vzhodnega dela MOL),
  - zagotavljati dolgoročno in kakovostno oskrbo z energijo,
  - vključiti ukrepe učinkovite rabe energije pri gradnji novih javnih stavb in jih naknadno vpeljati pri obstoječih javnih stavbah in na drugih vidnih javnih površinah v mestu; vključiti ukrepe učinkovite rabe energije tudi pri vseh ostalih novo zgrajenih in obstoječih objektih, ki so v zasebni lasti,
  - načrtno uporabljati raznolike vire energije ter zagotoviti zadostne zaloge,
  - spodbujati učinkovito rabo primarne energije s priklopi na sistem daljinskega ogrevanja,

  - spodbujati učinkovito rabo primarne energije s soproizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo toplote za hlajenje (trigeneracija),
  - uporabljati domače in obnovljive vire energije,
  - spodbujati racionalno rabo prostora in usklajeno izvajanje energetskih naprav in omrežja,
  - zagotavljati potresno varnost in druge vidike varnosti objektov in dejavnosti energetike kot dela kritične infrastrukture mesta ter zagotavljati neprekinjenost delovanja in visoke ravni pripravljenosti na ponovno vzpostavitev delovanja ob prekinitvah.
- Za zagotavljanje zanesljivosti dobave, izpolnjevanje okoljevarstvenih zahtev in racionalnejšo proizvodnjo je treba dopolniti obstoječe proizvodne objekte, zato je načrtovana gradnja novega plinsko-parnega kogeneracijskega postroja v Energetiki Ljubljana enota TETOL v Mostah. V sklopu obnov proizvodnih virov je predvidena sanacija bloka 3 v enoti TETOL z namenom doseganja zakonsko predpisane emisijske vrednosti za emisijo dušikovih oksidov NOx, žveplovih oksidov SOx in prahu v dimnih plinih.
- Pri načrtovanju lokacije objekta za toplotno obdelavo sekundarnega goriva primarno iz RCERO in CČN v Zalogu je treba zasledovati cilje koristne izrabe pridobljene toplote z vključevanjem v sistem daljinskega ogrevanja oziroma z uporabo za lastne tehnološke potrebe objekta, če bo gospodarska javna služba toplotne obdelave sekundarnega goriva oziroma energetske izrabe odpadkov ponovno v domeni občin in bo koncept tovrstnega objekta skladen z zero waste usmeritvijo. Zato se v bližini objekta TE-TOL predvidi objekt za energetsko izrabo odpadkov.
- Niz hidroelektrarn na Savi predstavlja največji vodni (obnovljivi) vir energije, ki ga je, skladno s predpisi o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delu vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadolega, še mogoče izkoristiti za proizvodnjo električne energije. Območje hidroelektrarn na Savi v območju MOL se nahaja na območju podzemnega vodonosnika Ljubljanskega polja, ki oskrbuje širše območje Ljubljane s pitno vodo. Zagotavljanje zadostne količine kvalitetne pitne vode ima prednost pred energetskim izkoriščanjem reke Save, zato je odločitev o gradnji hidroelektrarn na Savi odvisna predvsem od sprejemljivosti posega z vidika zagotavljanja pitne vode in siceršnje okoljske sprejemljivosti posegov.
- Spodbujati je treba tudi nameščanje fotonapetostnih panelov na primernih lokacijah na objektih, na primer na strehah ali na pročeljih stavb. Še posebej na javnih zgradbah in na vidnih javnih površinah je treba zasnovati demonstracijske projekte rabe obnovljivih virov energije in ukrepov za varčno rabo energije. Izvedbeni prostorski akti ne smejo preprečevati uporabe obnovljivih virov za ogrevanje, hlajenje ali proizvodnjo električne energije, hkrati pa mora biti uporaba teh virov izvedena skladno s pozitivno zakonodajo, kot je LEK MOL in Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL. Znotraj območja daljinske oskrbe s toploto je cilj zgoščevati odjem, to je priključitev vseh sedanjih in novih objektov, kjer je to mogoče in ekonomsko upravičeno. Razširiti je treba področja uporabe toplote iz sistema daljinskega ogrevanja, prednostno za hlajenje stavb na temelju absorpcijske tehnologije, s čimer je večja izkoriščenost sistema daljinskega ogrevanja in zmanjšana obremenjenost elektroenergetskega sistema.
- Za zagotavljanje učinkovitosti sistema daljinskega ogrevanja in hlajenja skladno z Energetskim zakonom EZ-1 in skladno z Direktivo 2012/27/EU Evropskega parlamenta in Sveta o energetski učinkovitosti je potrebno zagotavljati ustrezen delež proizvodnje toplote iz visoko učinkovite soproizvodnje, obnovljivih virov energije in z uporabo odvečne toplote.
- Znotraj območja daljinske oskrbe s toploto je cilj zgoščevati odjem, to je priključitev vseh sedanjih in novih objektov, kjer je to mogoče in ekonomsko upravičeno. Razširiti je treba področja uporabe toplote iz sistema daljinskega ogrevanja, prednostno za hlajenje stavb na temelju absorpcijske tehnologije, s čimer je večja izkoriščenost sistema daljinskega ogrevanja in zmanjšana obremenjenost elektroenergetskega sistema. Hlajenje s toploto iz daljinskega sistema je predvideno na večjih zaključenih območjih (Potniški center Ljubljana, Tobačna mesto), opremljenih s sistemom daljinskega ogrevanja. Potencial za hlajenje s toploto je tudi v bližini proizvodnih virov Energetike Ljubljana, enote TE-TOL, na območju Letališke ceste in BTC, kjer je možna tudi izvedba sistema daljinskega hlajenja iz centralne strojnice na lokaciji enote TE-TOL.
- Zaradi zmanjševanja emisij v okolje in učinkovite rabe primarnega goriva je z upravnimi akti sistem daljinskega ogrevanja določen kot prednostni način oskrbe z energijo za ogrevanje in hlajenje.
- Vročevodno omrežje je mogoče razširiti tudi na nova razvojna območja tik ob meji sedanjega oskrbovalnega sistema. Na sistem daljinskega ogrevanja bodo priključene predvsem večje kotlovnice, ki so trenutno vključene v sistem oskrbe s plinom in imajo možnost prehoda na daljinski sistem ogrevanja s toploto.
- Parovodni sistem, ki se uporablja za ogrevanje, je treba skladno s potrebami odjemalcev bodisi nadomestiti z vročevodnim sistemom bodisi rekonstruirati (gradnja povratnega kondenzatnega voda). Potencial za

dodatno tehnološko uporabo industrijske pare je predvsem v oskrbi večjih industrijskih obratov in porabnikov industrijske pare, kapacitete pa so zagotovljene predvsem na lokaciji Energetike Ljubljana, enota TE-TOL.

- Za zagotavljanje ustreznih količin zemeljskega plina za oskrbo MOL, to je za dolgoročno zanesljivo napajanje distribucijskega omrežja in za priključitev načrtovane plinske tehnologije v Energetiki Ljubljana, enota TE-TOL, je treba zgraditi prenosni plinovod M5/R51 Vodice – TE-TOL. Prvi del tega plinovoda do RP Jarše predstavlja tudi prvi odsek prenosnega plinovoda M5 Ljubljana – Novo mesto, ki se od RP Jarše nadaljuje v smeri proti vzhodu in jugu. Zaradi povečanja zmogljivosti obstoječega prenosnega plinovodnega omrežja je načrtovana gradnja plinovoda M3/1 Šempeter – Vodice. Za zagotavljanje ustreznih količin zemeljskega plina za oskrbo MOL je treba zgraditi še prenosna plinovoda R51A RP Jarše – 10000 v Sneberjah in R51B TE-TOL – Fužine/Vevče. Oba plinovoda se priključita na obstoječe (rekonstruirano) prenosno plinovodno omrežje 10000 za zagotovitev napajanja Ljubljane prek plinovodnega obroča. V primeru razširitve (plinske) termoelektrarne na Verovškovi cesti je treba zgraditi prenosni plinovod R52 Kleče – TOŠ. Za dolgoročno zagotavljanje ustreznih količin zemeljskega plina za oskrbo MOL je treba zgraditi prenosni plinovod R51C (Kozarje – Vevče), ki bo sklenil visokotlačni prenosni plinovodni obroč, s katerim bo omogočeno redundantno napajanje uporabnikov. Na celotnem plinovodnem obroču okoli Ljubljane je treba dvigniti obratovalni tlak.
- Prednostni sta priključevanje sedanjih (predvsem vseh večjih kotlovnic na trdna ali tekoča goriva) in novih objektov zunaj območja možne oskrbe s sistemom daljinskega ogrevanja ter s tem zgoščevanje odjema. Sistem oskrbe z zemeljskim plinom je mogoče razširiti na obrobna območja mesta (Rakova jelša, Sibirija jug, Cesta dveh cesarjev, Dolgi most, Brdo, Vrhovci jug, Majlond, Dolnice, Glince, Stanežiče, Medno, Tacen, Šmartno pod Šmarno goro, Gameljne, Obrije, Jarše, Šmartno, Hrastje, Sneberje, Spodnji Kašelj, Dobrunje, Zadvor, Sostro in še večje število manjših zaključenih območij) ter izvesti priključitve vseh porabnikov zemeljskega plina.
- Za širitev oskrbovalnega območja in povečanje zanesljivosti oskrbe je treba zgraditi regulatorske postaje (Stanežiče in Dobrunje) in glavne distribucijske plinovode v vlogi sistemskih povezav. Zaradi dotrajanosti je treba obstoječe distribucijsko plinovodno omrežje sistematično obnavljati, prednostno omrežje iz PVC materiala.
- Pri gradnji novih sosesk z večjo gostoto pozidave, ki se nahajajo zunaj vplivnega območja sistema daljinskega ogrevanja, je smiselno graditi lokalne sisteme daljinskega ogrevanja in hlajenja. Lokalne energetske vire je treba priključiti na plinovodni sistem in toploto (hlad) proizvajati v soproizvodnji z elektriko.
- Predvidena je izvedba popisa vseh kurišč v MOL, preveritev stanja cistern za kurilno olje in opredelitev sanacijskih ukrepov ter opredelitev obveznosti priklopa na sistem daljinskega ogrevanja ali sistem oskrbe zemeljskim plinom.
- Za zanesljivo preskrbo ljubljanskega elektroenergetskega bazena je treba izvesti nekatere ključne posege, ki vsebujejo gradnjo ali obnovo daljnovodnih povezav. Poleg že izvedenega prenosnega daljnovoda 2 x 400 kV Beričevo – Krško, s čimer je zagotovljena oskrba neposredno iz smeri JE Krško, je nujna gradnja 2x400 kV prenosnega daljnovoda Divača – Kleče – Beričevo – Podlog.
- Načrtovano omrežje se mora izogibati poselitvenim območjem. V distribucijskem omrežju je za zagotovitev zanesljivega napajanja Ljubljane treba zgraditi vod 2 x 110 kV Polje – Vič, , nekatere nove 110 kV kabelske povezave na relacijah RTP Litostroj – RTP Šiška – RTP Vrtača – RTP PCL – RTP Center – RTP Toplarna. V skladu z razvojnimi študijami je treba predvideti tudi 110 kV kabelsko povezavo od RTP Vrtača (lokacija Tobačna) v smeri RTP Trnovo oziroma daljnovoda 2 x 110 kV Polje – Vič (in dolgoročno RTP Lavrica, če oziroma ko bo le-ta izvedena v občini Škofljica). Na mestnem območju je treba zgraditi nove razdelilne transformatorske postaje Vrtača (Tobačna), PCL, Toplarna, Trnovo ter pozneje Stanežiče, Brdo, Vevče, Rudnik ter izvesti razširitve oziroma 97 rekonstrukcije obstoječih RTP. Nov sistem električne energije z nazivno napetostjo 110 kV znotraj avtocestnega obroča in kompaktnega mesta se, kolikor je to mogoče, gradi v podzemni izvedbi.
- Na območju Ljubljane se že izvaja prehod srednjenapetostnega omrežja z 10 kV in 35 kV obratovalne napetostni na poenoten 20 kV napetostni nivo. V prihodnjih letih bo zaradi energetskih zahtev in potreb po obnovi iztrošenega srednjenapetostnega omrežja še intenzivnejši. Vse predvidene novozgrajene RTP so načrtovane v 20 kV izvedbi, prav tako se načrtuje prehod obstoječih RTP iz 10 na 20 kV napetostni nivo. V okviru prehoda je potrebna menjava obstoječih kablovodov in nadzemnih vodov z 20 kV vodi na celotnem območju mesta Ljubljana, ki morajo biti izvedeni v podzemni izvedbi.
- V okviru načrtovane toplotne obdelave produktov predelave odpadkov v RCERO je predvideno tudi načrtovanje naprave za toplotno obdelavo odpadkov s hkratnim izkoristkom energije. Prostorske ureditve za toplotno obdelavo odpadkov so načrtovane tako, da so zagotovljeni priključitev na obstoječa energetska

omrežja, možnost izkoristka toplote za daljinsko ogrevanje ali v gospodarske namene ter ustrezna dostopnost z vozili oziroma železnico.

8.2.2 Določila iz občinskih podrobnih prostorskih načrtov (OPPN)

Na območju MOL za gradnjo, ki vključuje več enostanovanjskih objektov, večstanovanjske stavbe ali druge stavbe, veljajo naslednji občinski podrobni izvedbeni prostorski akti: OPPN 192 Podutik ob športnem parku, OPPN 273 Tovil (za enoto urejanja prostora VI-521 ter dele enot urejanja prostora VI-371, VI-372, VI-374 in VI-672), lokacijski načrt za del območja urejanja ŠO 1/2 Šiška (vzhodni del), OPPN 147 – območje ob vzhodni obvoznici in Litijski cesti, OPPN 252 Stanovanjska soseska Brdo – del, OPPN 174 Partnerstvo Celovška – za del enote urejanja prostora DR-388, OPPN 206 Regentova (del), Zazidalni načrt za severni del območja urejanja VP 3/2 – Brdo, OPPN 173 Parmova, OPPN 311 Zalog, OPPN 251 Stanovanjska cona Zadobrova – del. Omenjeni podrobni izvedbeni akti so pomembni z vidika energetike, saj v prostor umeščajo nove porabnike električne energije in toplote.

OPPN 192 Podutik ob športnem parku:
Z OPPN se načrtuje gradnja stanovanjskega naselja enostanovanjskih vrstnih hiš in večstanovanjske stavbe s spremljajočim programom ter pripadajoče ureditve. Območje OPPN zajema enoto urejanja prostora DR-465 in del enote urejanja prostora DR-494 do Podutiške ceste. Površina območja OPPN znaša 21.168 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na tri prostorske enote:

- PE1 – površine, namenjene gradnji večstanovanjske stavbe s poslovnim programom;
- PE2 – površine, namenjene gradnji enostanovanjskih stavb v nizih;
- PE3 – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin.

V prostorski enoti PE2 je predvidenih šest nizov enostanovanjskih stavb. Stavbe na območju OPPN se za potrebe ogrevanja in pripravo sanitarne tople vode priključi na distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 50–100 mbar. Glavni distribucijski plinovod N23000, preko katerega se bo vršila oskrba stavb na območju OPPN, poteka v južnem robu Podutiške ceste in je zaključen v višini objekta Podutiška cesta 187. Glavni plinovod je izveden v dimenziji DN200 in po zmogljivosti zadošča za priključitev in oskrbo stavb z zemeljskim plinom. Stavbe v območju OPPN morajo biti zgrajene energetsko varčno v skladu s predpisi, ki določajo učinkovito rabo energije v stavbah in predpisom o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL.

OPPN 273 Tovil (za enoto urejanja prostora VI-521 ter dele enot urejanja prostora VI-371, VI-372, VI-374 in VI-672):
Z OPPN sta načrtovani gradnja večstanovanjske stavbe s pripadajočimi ureditvami in ureditev parka ob Gradaščici. Območje OPPN zajema enoto urejanja prostora VI-521 ter dele enot urejanja prostora VI-371, VI-372, VI-374 in VI-672 vzdolž njene severne meje. Površina območja OPPN znaša 17.940 m^2. Načrtovana je večstanovanjska stavba, sestavljena iz zgornjega dela lomljene oblike, ki je postavljen na tri pritlične podstavke nepravilnih oblik. Stavba mora biti za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode priključena na distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 100 mbar. Za priključitev načrtovane stavbe na sistem zemeljskega plina je treba do stavbe zgraditi priključni plinovod z navezavo na glavni plinovod N16170. Vse novozgrajene ali rekonstruirane stavbe v območju OPPN morajo biti zgrajene energetsko varčno v skladu s predpisi, ki urejajo učinkovito rabo energije v stavbah in predpisom, ki ureja prioritetno uporabo energentov za ogrevanje na območju MOL. Dopustna je uporaba sončnih kolektorjev, geotermalne vrtine, toplotne črpalke, fotovoltaike ter alternativnih obnovljivih virov energije.

Lokacijski načrt za del območja urejanja ŠO 1/2 Šiška (vzhodni del) (spremembe in dopolnitve):
Z občinskim lokacijskim načrtom je predvidena rušitev objekta Cesta Ljubljanske brigade 5, gradnja štirih večstanovanjskih objektov in podzemne garaže, ureditev zunanjih zelenih in utrjenih ostalih površin ter gradnja prometne, energetske, vodovodne in druge komunalne infrastrukture. Površina ureditvenega območja znaša 6.737 m^2. Za ogrevanje in oskrbo s sanitarno toplo vodo načrtovanih objektov je predvidena priključitev na sistem daljinskega ogrevanja – vročevodno omrežje. Vročevodno omrežje je na območju predvidene gradnje zgrajeno. Oskrba s toploto se vrši preko obstoječega glavnega vročevoda T717 dimenzije DN 200, ki poteka po Cesti Ljubljanskih brigad. Priključek do zemljišča predvidene gradnje je že izveden.

OPPN 147 – območje ob vzhodni obvoznici in Litijski cesti:

Z OPPN je načrtovana gradnja zaporov in pripadajočih upravnih, izobraževalnih, storitvenih, industrijskih (samo delavnice) in drugih objektov za potrebe prestajanja kazni zapora. Površina območja OPPN znaša 49.673 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na 5 prostorskih enot:

- PE1 – površine, namenjene gradnji zaporov in pripadajočih upravnih, izobraževalnih, storitvenih, industrijskih (samo delavnice) in drugih objektov za potrebe prestajanja kazni zapora (stavbe za nastanitev policistov),
- PE2 – površine, namenjene ureditvi zelenih površin in rezervatu za bodočo širitev AC,
- PE3 – površine, namenjene ureditvi zelenih površin,
- C1 – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin,
- C2 – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin.

Predvidena je priključitev stavb na distribucijsko plinovodno omrežje z navezavo na nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje (50-100 mbar). Priključitev bo možna po izgradnji glavnega distribucijskega plinovoda N28840 DN150 po Litijski cesti do ulice Novo naselje, ki ga Energetika Ljubljana načrtuje v sklopu projekta Aglomeracij MOL za oskrbo obstoječih objektov ob Litijski cesti. Za priključitev objektov na območju OPPN se izvede priključni plinovod, ki se zaključi z glavno plinsko zaporno pipo v omarici, nameščeni v ali na fasadi objekta. Dopustna je uporaba sončnih kolektorjev, toplotnih črpalk, fotovoltaike ter ostalih alternativnih obnovljivih virov energije.

OPPN 252 Stanovanjska soseska Brdo – del:

Z OPPN je načrtovana gradnja večstanovanjskih stavb, pripadajočih ureditev in nestanovanjskih stavb. Površina območja OPPN znaša 70.262 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na pet prostorskih enot:

- PE1 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb, in nestanovanjske stavbe (paviljon),
- PE2 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb,
- PE3 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb,
- PE4 – površine, namenjene gradnji nestanovanjske stavbe,
- C1 – površine, namenjene ureditvi dostopne poti.

Na območju je predvidena zazidava z večstanovanjskimi bloki, ki se delijo v tri skupine objektov, vezane na podzemne garaže. Na južnem delu območja je predviden samostojni nestanovanjski objekt z dopustno podzemno garažo. Obstoječi in načrtovani objekti na območju OPPN se za potrebe ogrevanja in pripravo sanitarne tople vode priključijo na distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 50–100 mbar. Obstoječi glavni distribucijski plinovod N 31227 v dimenziji DN 200 mm poteka v cestnem telesu Poti Rdečega križa. Omenjeni plinovod omogoča zanesljivo oskrbo z zemeljskim plinom načrtovanih objektov na območju OPPN za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode in kuhanje.

OPPN 174 Partnerstvo Celovška – za del enote urejanja prostora DR-388:

Z OPPN se načrtuje gradnja trgovskih in poslovnih objektov, dozidava obstoječega trgovskega objekta, gradnja in rekonstrukcija cest ter pripadajoče ureditve. Površina območja OPPN znaša 3 ha 67 a 46 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na naslednje prostorske enote:

- PE1 – površine, namenjene gradnji trgovsko-poslovnih stavb,
- PE2 – površine, namenjene gradnji trgovskih stavb,
- C1 – površine, namenjene urejanju cest,
- C2 – površine, namenjene urejanju cest.

Predvideni objekti na območju OPPN se za potrebe ogrevanja in pripravo sanitarne tople vode priključijo na sistem daljinskega ogrevanja – vročevodno omrežje. Za oskrbo s hladom širšega območja »Partnerstvo Celovška« je predvidena izvedba sistema daljinskega hlajenja. Predvidene objekte na območju OPPN se za potrebe kuhe in tehnologije lahko priključi na sistem zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 100 mbar. Del energije za potrebe objektov je treba zagotoviti z uporabo obnovljivih virov za energetsko oskrbo objektov (geotermalna, sončna energija ipd.) v skladu s predpisi, ki urejajo to področje.

OPPN 206 Regentova (del):

Z OPPN so načrtovane gradnja stanovanjskega naselja večstanovanjskih stavb s spremljajočim programom, gradnja enostanovanjskih prostostoječih stavb ter pripadajoče ureditve. Površina območja OPPN znaša 16.656 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na šest prostorskih enot:

- PE1 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb in enostanovanjske stavbe,
- PE2 – površine, namenjene gradnji enostanovanjskih stavb,

- PE3 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb,
- Z1 – površine, namenjene urejanju javnih zelenih in obvodnih površin,
- Z2 – površine, namenjene urejanju javnih zelenih in obvodnih površin,
- C – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin in premostitvenega objekta.

Stavbe na območju OPPN morajo biti za potrebe ogrevanja in pripravo sanitarne tople vode, razen v primeru uporabe obnovljivih virov energije, priključene na distribucijsko omrežje zemeljskega plina. Kadar stavbe zadovoljujejo potrebe po ogrevanju in pripravi sanitarne tople vode z obnovljivimi viri energije samo delno, za preostali del potreb še vedno velja obveznost priključitve na distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 50–100 mbar.

Zazidalni načrt za severni del območja urejanja VP 3/2 – Brdo:
Območje se nahaja delno v katastrski občini Brdo in delno v katastrski občini Vič. Severni del območja urejanja VP 3/2 – Brdo je namenjen poslovni dejavnosti, tehnološkemu podjetništvu (podjetja z visoko tehnologijo in razvojem visoko specializiranih znanj), spremljajočim centralnim in uslužnostnim dejavnostim, prometni in energetski infrastrukturi ter ureditvi parkovnih površin. Območje je razdeljeno na 20 funkcionalnih enot, trinajst je predvidenih za pozidavo. Objekti v območju urejanja VP 3/2 – severni del se morajo za potrebe ogrevanja, hlajenja, pripravo tople sanitarne vode, kuhe in tehnologije priključiti na distribucijsko srednjetlačno (1-barsko) plinovodno omrežje izvajalca gospodarske javne službe distribucije zemeljskega plina v lasti MOL – Energetika Ljubljana. Obstoječe plinovodno omrežje je potrebno dograditi in deloma prestaviti skladno z zbirnim načrtom komunalnih vodov.

OPPN 173 Parmova:
Z OPPN se načrtuje gradnja stanovanjsko poslovne soseske s spremljajočim programom ter pripadajoče ureditve. Površina območja OPPN znaša 52.422 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na pet prostorskih enot, in sicer:

- PE1 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih in poslovnih stavb ter stavb, namenjenih centralnim dejavnostim,
- PE2 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih in poslovnih stavb ter stavb, namenjenih centralnim dejavnostim,
- PE3 – površine, namenjene gradnji večstanovanjskih stavb in vrtca,
- PC1 – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin, in
- PC2 – površine, namenjene gradnji javnih prometnih površin.

Načrtovane stavbe na obravnavanem območju OPPN se za potrebe ogrevanja in priprave sanitarne tople vode priključijo na sistem daljinskega ogrevanja – vročevodno omrežje. Zmogljivost obstoječega glavnega vročevoda zadošča za priključitev in oskrbo stavb s toploto. Stavbe na obravnavanem območju OPPN se za potrebe kuhe lahko priključijo na sistem zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 100 mbar.

OPPN 311 Zalog:
Z OPPN je načrtovana gradnja gospodarske cone Zalog. Površina območja OPPN znaša 207.167 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na štiri prostorske enote, ki so namenjene ureditvam in gradnji objektov gospodarske cone (PE1, PE2, PE3 in PE4) in dve prostorski enoti, ki sta namenjeni gradnji gospodarske javne infrastrukture in rezervatom zanjo (C1 in C2). V prostorski enoti PE1 je predvidena gradnja trgovske (A), poslovne (B) stavbe in transformatorske postaje (TP) s pripadajočimi ureditvami ter drevoredom ob Zaloški cesti. V prostorski enoti PE2 je za potrebe logistike predvidena gradnja logistično distribucijskega objekta (S1). Stavbe na območju OPPN se za potrebe ogrevanja, pripravo sanitarne tople vode in tehnologije priključijo na distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 50–100 mbar. Objekt A se v primeru, da uporablja za ogrevanje energent skladno s predpisom o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL, ne priključi na plinovodno omrežje. Vse načrtovane stavbe v območju OPPN naj za energetske potrebe prioritetno zagotovijo uporabo obnovljivih virov energije.

OPPN 251 Stanovanjska cona Zadobrova – del:
Z OPPN je načrtovana gradnja nizkih prostostoječih stavb in nizkih stavb v nizu s pripadajočimi ureditvami. Površina območja OPPN znaša 15.620,00 m^2. Območje OPPN je razdeljeno na tri prostorske enote, in sicer:

- PE1 – površine, namenjene gradnji enostanovanjskih stavb,
- PE2 – površine, namenjene gradnji enostanovanjskih stavb,
- PE3 – površine, namenjene ureditvi dela Sončne poti.

Načrtovane stavbe je treba za potrebe ogrevanja in priprave sanitarne tople vode priključiti na sistem zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 100 mbar. Zemeljski plin bo mogoče uporabiti tudi za kuho. V Zadobrovški cesti poteka obstoječe primarno distribucijsko omrežje zemeljskega plina. Obstoječe glavno nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje N28648 v dimenzijah DN100 in DN50, preko katerega poteka oskrba načrtovanih stavb, je v cesti Sončna pot.

Poleg obstoječih že sprejetih OPPN in ostalih prostorskih aktov so na območju MOL v pripravi tudi naslednji prostorski akti za gradnjo, ki vključuje več enostanovanjskih objektov, večstanovanjske stavbe ali druge stavbe: OPPN za dele območij urejanja ŠO 1/2 Šiška, ŠT 1/2 Obvoznica in ŠS 1/6 Zgornja Šiška (spremembe in dopolnitve), OPPN 182 Pod hribom, OPPN 379 Brnčičeva, OPPN 214 Rožnik – Pod hribom, OPPN 62 Dvor, OPPN 65 Fakultete ob Biotehniškem središču, OPPN 20 Barjanska cesta zahod, OPPN 463 Tbilisijska KPL, OPPN 141 Ob cesti.

OPPN za dele območij urejanja ŠO 1/2 Šiška, ŠT 1/2 Obvoznica in ŠS 1/6 Zgornja Šiška (spremembe in dopolnitve):
Z OPPN se predvidi prostorska ureditev v delih območij urejanja ŠO 1/2 Šiška, ŠT 1/2 Obvoznica in ŠS 1/6 Zgornja Šiška, ki vključuje odstranitev obstoječih objektov, gradnjo novih objektov, prenovo in rekonstrukcijo objektov, ureditev utrjenih in zelenih površin, ureditev površin za igro otrok in športnih površin ter gradnjo prometne, energetske, telekomunikacijske in komunalne infrastrukture. Površina območja OPPN znaša 10 ha 38 ar 91 m². Območje je razdeljeno na šest prostorskih enot P1, P2, P3, P4, P5 in P6, namenjenih gradnji objektov, in 5 prostorskih enot C1, C2, C3, C4 in C5, namenjenih javnim površinam. Objekti na območju OPPN se za potrebe ogrevanja in pripravo sanitarne tople vode priključijo na sistem daljinskega ogrevanja – vročevodno omrežje. Objekte je možno priključiti na vročevodno omrežje tudi za potrebe hlajenja. Za potrebe kuhe in tehnologije se objekti na območju OPPN lahko priključijo na sistem zemeljskega plina – distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 100 mbar.

OPPN 182 Pod hribom:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Šiška. Z OPPN se v enoti urejanja prostora ŠI-385 načrtuje gradnja novih stavb z oskrbovanimi stanovanji ter pripadajoča zunanja ureditev in opremljenost z gospodarsko javno infrastrukturo. Površina območja OPPN znaša cca. 1,5 ha. Območje OPPN je razdeljeno na štiri (4) prostorske enote, ki tvorijo zaključene celote in se urejajo enotno:

- prostorsko enoto PE1, ki je namenjena gradnji novih stavb z oskrbovanimi stanovanji,
- prostorsko enoto PE2, ki predstavlja parkovno območje,
- prostorsko enoto PE3, ki je namenjena ureditvi parkirišča za potrebe obstoječe poslovne stavbe,
- prostorsko enoto PE4, ki predstavlja območje obstoječih stanovanjskih stavb.

Predvidene stavbe na območju OPPN se za potrebe ogrevanja, pripravo sanitarne tople vode in kuhe priključi na obstoječe distribucijsko omrežje zemeljskega plina – nizkotlačno distribucijsko plinovodno omrežje z delovnim tlakom 50-100 mbar, ki ga upravlja Energetika Ljubljana.

OPPN 379 Brnčičeva:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Črnuče. Območje OPPN je nepozidano, načrtuje se pozidava, namenjena dopolnitvi obstoječe gospodarske cone in zadovoljitvi potreb po gospodarskih in poslovnih površinah v Ljubljani. Načrtovana pozidava v južnem delu dopolnjuje obstoječe poslovne objekte, severneje se načrtujejo proizvodno poslovni objekti. Na zahodnem delu se načrtuje izgradnja bencinskega servisa, dostopnega s Štajerske ceste, in z možnostjo povezave s preostalim območjem OPPN.

OPPN 214 Rožnik – Pod hribom:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Šiška. Z OPPN se načrtuje gradnja večstanovanjskih stavb z okoli 150 stanovanji. Velikost območja OPPN je okoli 1,5 ha in se v času priprave OPPN lahko spremeni.

OPPN 62 Dvor:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Šentvid. Z OPPN se načrtuje gradnja eno in dvostanovanjskih stavb s kapaciteto do 20 stanovanjskih enot. Velikost območja je okoli 1,25 ha in se ve času priprave OPPN lahko spremeni.

OPPN 65 Fakultete ob Biotehniškem središču:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Rožnik. Z OPPN je predvidena gradnja Fakultete za strojništvo in Fakultete za farmacijo s skupno zunanjo ureditvijo. Dostop v območje bo z Večne poti. Območje meri približno 4,3 ha in se v času priprave OPPN lahko spremeni.

OPPN 20 Barjanska cesta zahod:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Trnovo. Z OPPN so predvidene gradnje za namen trgovskega, gostinskega in storitvenega programa, za gradnjo eno in/ali večstanovanjskih stavb, varovanih stanovanj s pripadajočimi ureditvami ter za zagotavljanje predpisanih in manjkajočih družbenih dejavnosti. Območje meri približno 97.550 m^2 in se v času priprave OPPN lahko spremeni.

OPPN 463 Tbilisijska KPL:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Vič. Z OPPN je predvidena gradnja stavb s trgovsko poslovnim programom ter večstanovanjskih stavb. Območje meri približno 21.170 m^2 in se v času priprave OPPN lahko spremeni.

OPPN 141 Ob cesti:
Območje OPPN se nahaja v Četrtni skupnosti Sostro. Z OPPN je načrtovana gradnja eno in dvostanovanjskih stavb s pripadajočo zunanjo ureditvijo ter prometno, okoljsko, energetsko in elektronsko komunikacijsko infrastrukturo. Območje meri približno 31.886 m^2 in se v času priprave OPPN lahko spremeni.

8.2.3 Določila iz Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje MOL

Občina je v skladu z 29. členom EZ-1 določila prioritetno uporabo energentov za ogrevanje s sprejetjem Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje MOL dne 23.5.2016, s katerim je predpisan vrstni red pri izbiranju načina ogrevanja. Prioritetna uporaba energentov za ogrevanje je tista uporaba energentov, pri kateri je glede na komunalno opremljenost stavbnega zemljišča in tehnične karakteristike stavbe končna energija za ogrevanje stavbe, pripravo tople vode in/ali proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije pridobljena na enega ali več načinov po naslednjem vrstnem redu:

1. iz sončnega obsevanja,
2. iz odpadne toplote z rekuperacijo toplote ali iz plinaste biomase,
3. iz sistema daljinskega ogrevanja,
4. iz geotermalne in hidrotermalne energije s toplotnimi črpalkami izven območja sistema daljinskega ogrevanja, če je umestitev in obratovanje toplotnih črpalk v skladu s predpisi, ki urejajo rabo voda in vodovarstvena območja na območju MOL,
5. iz sistema oskrbe z zemeljskim plinom izven območja sistema daljinskega ogrevanja,
6. iz aerotermalne energije s toplotnimi črpalkami izven območja sistema daljinskega ogrevanja in sistema oskrbe z zemeljskim plinom,
7. z uporabo trdne biomase izven območja sistema daljinskega ogrevanja in sistema oskrbe z zemeljskim plinom, če se energent sežiga v kurilni napravi, ki izpolnjuje glede emisije snovi v zrak pogoje za nove kurilne naprave v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav,
8. z uporabo utekočinjenega zemeljskega plina ali utekočinjenega naftnega plina izven območja sistema daljinskega ogrevanja in sistema oskrbe z zemeljskim plinom,
9. z uporabo kurilnega olja (ELKO) izven območja sistema daljinskega ogrevanja in sistema oskrbe z zemeljskim plinom.

Uporaba električne energije za ogrevanje stavb ni dovoljena, razen za pogon toplotnih črpalk pri izkoriščanju odpadne toplote, geotermalne, hidrotermalne in aerotermalne energije.

Občina lahko odlok sprejme za celotno občino, lahko pa se odloči za tak poseg na izbranih zaokroženih območjih (npr.: območja, ki so zavarovana, poslovno-industrijske cone itd.). V odloku se določi, v katerih primerih se mora lastnik/investitor tega predpisa držati (npr. ob zamenjavi kotla, kurjave, gorilnikov itd.).

8.3 Usmeritve ob spremembi občinskega prostorskega načrta (OPN)

V nadaljevanju so podane usmeritve, ki naj jih občina upošteva pri pripravi sprememb prostorskih aktov.

Energetsko upravljanje v občini naj primarno upošteva naslednje ključne kriterije, ki naj predstavljajo osnovo za delovanje, celoten razvoj in modifikacijo energetske infrastrukture v občini, pri tem pa naj seveda temelji na EU direktivah:

1. Energetska učinkovitost v celotni energetski verigi in za vse energente (proizvodnja, distribucija, shranjevanje, raba).
2. Popolna energetska neodvisnost oziroma energetska samozadostnost občine.
3. Razogljičenje celotne energetske verige v občini.
4. Diverzifikacija naravnih/obnovljivih/odpadnih virov.
5. Občina brez energetske revščine.
6. Gospodarski razvoj občine temelječ na globalno konkurenčni proizvodnji in storitvah na področju energije in okolja.

Glede na šest temeljnih načel naj bo energetsko upravljanje v občini urejeno celostno, načrtovano holistično, pri čemer naj vključuje naravno geografske značilnosti območja, trenutno stanje energetske infrastrukture, kot tudi predviden razvoj območja in dejavnosti za vse porabnike, potenciale na območju in v tako čim večji meri prispeva k trajnostnemu razvoju.

Energetsko upravljanje v občini naj upošteva vse današnje in potencialne prihodnje geo-politične razmere v regiji in v svetu, hkrati pa naj tudi predvidi s tem povezane rizične značilnosti energetskega sistema v njegovi celotni verigi, od proizvodnje, shranjevanja, distribucije, do rabe. To se nanaša tudi na uvozno odvisnost preko meja občine ali Slovenije, ki lahko ob neustreznem in kratkoročnem planiranju ogrozi gospodarstvo in normalno življenje v občini, hkrati pa povzroči gospodarsko neupravičenost energetskih investicij občine.

Občina naj glede na šest temeljnih načel poskrbeti za energetsko učinkovito izrabo vseh odpadnih virov (vsa odpadna toplota vseh sektorjev in hkrati termični potencial obdelave odpadkov) ob sočasni skrbi za okolje. Primarno naj poskrbi za ukrepe zmanjšanja rabe energije, skladne z najnovejšimi smernicami EU. Pri tem naj deluje proaktivno in si prizadeva za doseganje/preseganje ciljev, kot jih je postavila EU. Ukrepi učinkovite rabe energije se naj nanašajo na popolnoma vse procese in energente. Skladno z načeli energetske učinkovitosti naj občina izloči rabo direktne pretvorbe elektrike v toploto, ki služi za ogrevanje objektov ali sanitarne toplote vode, ter jo nadomesti z energetsko učinkovitejšimi načini pretvorbe. To se nanaša tako na majhne, kot velike električne kotle.

Dolgoročni pogled občine naj bo, da občina iz rabe izloči fosilna goriva, hkrati pa naj poleg čim boljše izrabe odpadne toplote poskrbi za čim širšo implementacijo obnovljivih virov, še posebej izrabo sončne energije (tako za proizvodnjo toplote, hladilne energije, kot elektrike), bio-goriv ter termičnega potenciala ob razgradnji odpadkov (ter njihove implementacije v SPTE ali pa kot pogonske energije sorpcijskih in parno-kompresijskih toplotnih črpalk) ter plitve geotermalne energije. Preučiti je potrebno alternativno izrabo obstoječih plinovodnih omrežij z drugimi (obnovljivimi in energetsko neodvisnimi) energenti.

Občina naj pri načrtovanju bodoče energetske oskrbe upošteva povezovanje elektroenergetskega sistema, sistema daljinskega ogrevanja in plinskega sistema v povezan energetski sistem (povezovalne naprave za izravnavo odjema in shranjevanje viškov obnovljivih virov energije: npr. t.i. Power to Heat & Gas (npr. toplotna črpalka, elektrolizer, hranilniki energije), Heat to Power (SPTE glede na prioritetne energente, t.j. odpadna toplota, sonce, toplota termične obdelave odpadkov, biogoriva ter šele nato ostali energenti). Proaktivno naj izvaja ukrepe URE in OVE na javni infrastrukturi za doseg diseminacijskega učinka ter vključuje določila URE in OVE v občinske predpise.

Toploto in hladilno energijo v občini je potrebno prioritetno zagotavljati preko sistemov daljinskega ogrevanja/hlajenja in kjer to zaradi premajhne gostote odjema ali geoloških značilnosti ni mogoče, preko centralnih sistemov hlajenja in ogrevanja, ne pa preko malih individualnih grelnih ali hladilnih naprav.

Občina naj spodbuja razvoj svojega globalno konkurenčnega gospodarstva na področju energije in okolja, tako za storitve kot proizvode in tako za novonastala podjetja kot obstoječe gospodarske družbe. Na ta način lahko

razvoj energetskih in okoljskih tehnologij in storitev v občini tudi lažje implementira v svojem okolju, s tem pa dodatno prispeva k trajnostnemu razvoju občine. Hkrati naj v sodelovanju z vsemi razvojno-raziskovalnimi inštitucijami v Ljubljani promovira prenos novega znanja in tehnologij ter z inovativnimi pristopi širi znanje in zavest splošne javnosti vseh starosti.

8.3.1 Usmeritve za spremembo Odloka o prioritetni uporabo energentov za ogrevanje MOL

V nadaljevanju podajamo usmeritve glede prioritetnega vrstnega reda načinov ogrevanja in energentov v MOL ob spremembi Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje MOL

Na območju sistema daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina:

1. odpadna toplota z rekuperacijo ali pretvorbo toplote,
2. sončno obsevanje,
3. daljinska toplota (ki prioritetno koristi: odpadno toploto, toploto sončnega obsevanja, toploto iz SPTE procesov obdelave odpadkov in procesov SPTE pretvorbe biogoriv, toploto iz SPTE v plinsko-parnem procesu, toploto energetsko učinkovitih električno in plinsko gnanih velikih toplotnih črpalk, ki izkoriščajo geotermalno in hidrotermalno energijo),
4. toplotne črpalke (geotermalna in hidrotermalna energija),
5. zemeljski plin, kot energent se uporablja za geotermalne, hidrotermalne toplotne črpalke,
6. zemeljski plin,
7. toplotne črpalke (aerotermalna energija[13])
8. utekočinjeni zemeljski plin in utekočinjen naftni plin,
9. kurilno olje do zakonsko dovoljene uporabe.

Izven območja sistema daljinskega ogrevanja, ki z vidika kriterijev premajhne gostote odjema ali geografskih značilnosti ne omogočajo razvoja sistemov daljinskega ogrevanja/hlajenja sledijo naslednje usmeritve:

1. odpadna toplota z rekuperacijo ali pretvorbo toplote,
2. sončno obsevanje,
3. toplotne črpalke (geotermalna in hidrotermalna energija),
4. zemeljski plin, kot energent za geotermalne, hidrotermalne toplotne črpalke,
5. toplotne črpalke (aerotermalna energija[14]),
6. biomasa (izven območja z zemeljskim plinom),
7. zemeljski plin,
8. utekočinjen naftni plin,
9. kurilno olje do zakonsko dovoljene uporabe.

Izven območja sistema daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina sledijo naslednje usmeritve:

1. odpadna toplota z rekuperacijo ali pretvorbo toplote,
2. sončno obsevanje,
3. toplotne črpalke (geotermalne in hidrotermalne energije), gnane z elektriko ali biogorivi,
4. toplotne črpalke (aerotermalna energija),
5. biomasa,
6. utekočinjen zemeljski plin ali utekočinjen naftni plin,
7. kurilno olje do zakonsko dovoljene uporabe.

8.3.2 Usmeritve za daljinske sisteme oskrbe z energijo in skupne kotlovnice (možnosti uvedbe novih sistemov)

Prestrukturiranje obstoječega sistema daljinskega ogrevanja v sistem 4. generacije naj bo prioritetna naloga občine. Širitev sistema daljinskega ogrevanja na območjih obstoječih naselij naj ne temelji samo na visoko-temperaturnem sistemu, temveč naj občina proaktivno in v čim večji meri pristopi k širitvi nizko-temperaturnih sistemov 4. generacije na območjih obstoječe poseljenosti. Širitev sistema daljinskega ogrevanja na območjih

[13] Prioritetni red za električno energijo s toplotnimi črpalkami zrak-voda se dokončno uskladi ob novelaciji Odloka o prioritetni rabi energije.
[14] ibid[13]

novih naselij naj temelji na postavitvi ločenih sistemov daljinskega ogrevanja (4. ali 5. generacije), ki so še vedno lahko, ne pa nujno, preko posebne toplotne podpostaje ali s pomočjo drugih termo-hidravličnih rešitev, povezani s primarnim sistemom. Zaradi tega je potrebna izvedba načrta razvoja omrežij daljinskega ogrevanja (glede na 6 temeljnih načel tudi na področjih plinskega omrežja) in hkrati določitev območij za prestrukturiranje obstoječih ali novo postavitev sistemov daljinskega ogrevanja 4. ali 5. generacije. Za vsa ta območja je potrebno izdelati razširjeno študijo izvedljivosti postavitve sistema daljinskega ogrevanja 4. ali 5. generacije na obnovljive in odvečne vire energije, ki upošteva različne možne scenarije z vidika proizvodnje, shranjevanja, distribucije in rabe energije. Sektorska sklopitev naj bo eno izmed pomembnejših vodil pri vzpostavitvi sistemov daljinskega ogrevanja/hlajenja. Cilj je da se prestrukturiranje naredi do leta 2040.

Sistemi daljinskega ogrevanja 4. generacije naj bodo dimenzionirani na maksimalno temperaturo dovoda toplote v celem letu manjšo od 60 °C, ta pa se naj dodatno znotraj te omejitve definira v odvisnosti od območja. Sistemi daljinskega ogrevanja/hlajenja 5. generacije naj bodo dimenzionirani na maksimalno temperaturo dovoda toplote v celem letu manjšo od 45 °C. Pri vseh objektih (z izjemo enostanovanjskih objektov, dvojčkov), ki proizvajajo toploto (npr. kot odpadno toploto ali toploto iz sprejemnikov sončne energije, toplotnih črpalk), načrtovati dvosmerni promet toplote v/iz omrežja. Na vseh območjih je potrebno prioritetno obravnavati vse morebitne vire odpadne toplote, ki lahko služijo bodisi kot vir toplote za ogrevanje ter STV ali pa vir toplote za toplotne črpalke.

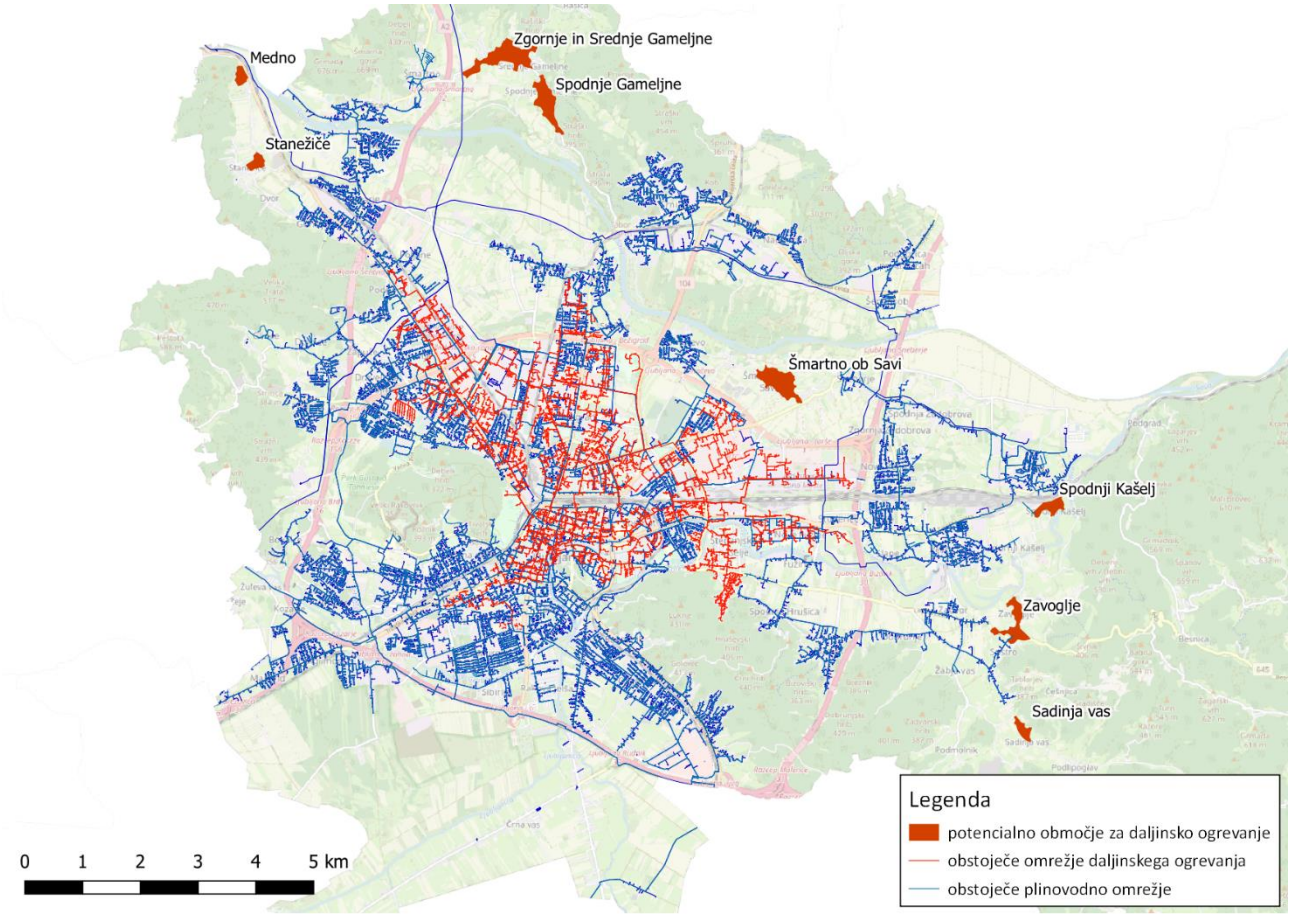
Pri sistemih daljinskega ogrevanja je potrebno upoštevati še naslednja načela:
- Občutno zmanjšanje toplotnih izgub vseh objektov, priključenih na obstoječe omrežje oziroma predvideno za širitev omrežja (upoštevajoč direktivo EU o energetski učinkovitosti in objektih ter PURES), ki obsega: ovoj stavbe, prezračevanje z rekuperacijo.
- Občutno zmanjšanje priključne moči objektov z vzpostavitvijo neprekinjenega (ali vsaj podaljšanega) časa ogrevanja, v primerjavi s sedanjim prekinjenim obratovanjem (zmanjšanje jutranje konice, ki jo ima ogrevalni sistem objekta s prekinjenim ali reduciranim nočnim ogrevanjem).
- Potrebna je postavitev energetsko učinkovitih hranilnikov toplote (tudi sezonskih), ki omogočajo boljšo izkoriščenost presežne toplote in OVE ter tudi zmanjšanje nazivne moči proizvodnih enot za ogrevanje.
- Vsi objekti na območjih, ki še niso v izgradnji ter pripadajoče toplotne podpostaje, naj zadostijo tehničnim kriterijem za nizkotemperaturni sistem ogrevanja (npr. maksimalna temperatura dovoda v radiator ali ventilatorski konvektor, 40 °C) ter STV (npr. pretočni grelniki oziroma druge rešitve za preprečitev problematike legionele) ter prezračevanje z rekuperacijo.
- Vsi novi stanovanjski objekti naj imajo ločena sistema za sivo in črno vodo in naj omogočajo ponovno rabo sive vode. Večji porabniki (> 1000 litrov sive vode dnevno) naj omogočajo tudi rekuperacijo toplote sive vode.
- Vsi objekti, ki še niso v izgradnji, naj omogočajo tudi možnost priklopa gospodinjskih aparatov na STV (še posebej pralni stroj, pomivalni stroj), saj se s tem bistveno zmanjša raba električne energije teh aparatov in hkrati poveča odjem iz sistema daljinskega ogrevanja, pri tem naj si občina prizadeva za s tem potrebno modifikacijo notranjih inštalacij tudi v obstoječih objektih.
- Pri vseh obstoječih objektih je potrebno do leta 2035 sanirati notranje ogrevalne sisteme in ogrevanje STV na način, opisan za novogradnje v zgornji alineji. Skladno s tem je potrebno prirediti do leta 2035 tudi vse toplotne podpostaje, da bodo pripravljene na priključitev na nizkotemperaturni sistem daljinskega ogrevanja.

Enako kot za ogrevanje je potrebno analizirati področje daljinskega hlajenja in skladno s tem identificirati potencialna območja. V zvezi s sedanjo ali prihodnjo rekonstrukcijo velikih hladilnih sistemov ali z namestitvijo novih sistemov je potrebno pri električno gnanih hladilnih napravah in sistemih prioritetno uporabljati elektriko obnovljivih virov, pri toplotno gnanih hladilnih napravah in sistemih upoštevati prioritetno rabo energentov. Pri sistemih daljinskega hlajenja je potrebno upoštevati še naslednja načela:
- Minimizacija potreb po hlajenju objektov (upoštevati potrebno vsakokratni veljavni PURES) z ukrepi prezračevanja-rekuperacije, senčenja ter preprečevanja nepotrebnih notranjih dobitkov v objektih
- Prioritetno izkoriščanje naravnih ponorov toplote
- Obvezna povezava vseh identificiranih objektov na majhen sistem daljinskega hlajenja.
- Izdelati je potrebno študijo izvedljivosti za uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja za hlajenje objektov in določiti primere hlajenja objektov za katere študija uporabo sorpcijskih hladilnikov potrjuje kot najbolj smotrno.

- Povišanje temperature vročevodnega omrežja za pogon sorpcijskih hladilnikov upravičeno samo v neposredni bližini vira toplote in ne sme vplivati na celotno omrežje.
- Lokalna izraba odpadne kondenzacijske toplote in/ali njena distribucija v sisteme daljinskega ogrevanja 4. ali 5. generacije.
- Potrebna je postavitev energetsko učinkovitih hranilnikov (tudi sezonskih) hladilne energije (centralno ali lokalno), ki omogočajo zmanjšanje nazivne moči proizvodnih enot za hlajenje, povečanje energetske učinkovitosti zaradi obratovanja pri nižjih zunanjih temperaturah.
- Temperatura dovodnega cevovoda za hlajenje ne sme biti nižja od 10 °C. Po potrebi naj dodatne toplotne črpalke služijo za nadaljnje zniževanje temperature pri posameznih porabnikih. Temperatura v povratnem cevovodu za hlajenje ne sme biti nižja od 15 °C. Skladno s tem je potrebno planirati notranje sisteme za hlajenje.

8.3.2.1 Potencialna območja za nove daljinske sisteme oskrbe z energijo

Prepoznana je možnost za vzpostavitev manjših sistemov nizkotemperaturnega daljinskega ogrevanja na osmih lokacijah, kjer so izkazane večje potrebe po toploti in se nahajajo izven obstoječega območja daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina (Medno, Stanežiče, Zgornje in Srednje Gameljne, Spodnje Gameljne, Šmartno ob Savi, Spodnji Kašelj, Zavoglje in Sadinja vas). Potencial identificirane moči sistema na zgoraj navedenih lokacijah je ocenjen od 1 do 3 MW.



Slika 30: Prikaz potencialnih območij za daljinske sisteme in prikaz obstoječega omrežja daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina
vir: GURS, Envirodual, d.o.o.; kartografska podlaga: OpenStreetMap

Prednostno naj se preuči izgradnja sistema daljinskega ogrevanja lokalne oskrbe s toploto 4. generacije. Tovrsten sistem je smiseln za območja nove pozidave, ki so preveč oddaljena od obstoječega omrežja in imajo na lokaciji na voljo odvečno toploto ali obnovljive vire energije.

8.3.3 Usmeritve za individualne sisteme oskrbe z energijo

Na območjih s premajhno gostoto odjema oziroma kjer zaradi geografskih značilnosti ni možna postavitev sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja, se upošteva določena prioritetna raba energentov. Prav tako naj občina spodbuja proizvodnjo električne energije preko sonca ali mikro-SPTE sistemov, pri čemer pa je smiselnost slednjih le v primeru, ko se toplota kot stranski produkt lahko izrabi in ne zavrže v okolico.

Sanacija obstoječih individualnih sistemov oskrbe z energijo naj prav tako sledi zgoraj opredeljenim smernicam.

Pri vseh objektih je s stališča ogrevanja potrebno upoštevati še naslednja načela:
- Občutno zmanjšanje toplotnih izgub vseh objektov (upoštevajoč direktivo EU o energetski učinkovitosti in objektih ter PURES), ki obsega: ovoj stavbe, prezračevanje z rekuperacijo.
- Občutno zmanjšanje nazivne moči objektov z vzpostavitvijo neprekinjenega (ali vsaj podaljšanega) časa ogrevanja, v primerjavi s sedanjim prekinjenim obratovanjem.
- Potrebna je postavitev energetsko učinkovitih lokalnih hranilnikov toplote, ki omogočajo boljšo izkoriščenost presežne toplote in OVE ter tudi zmanjšanje nazivne moči proizvodne enote za ogrevanje.
- Vsi novi objekti naj zadostijo tehničnim kriterijem za nizkotemperaturni sistem ogrevanja.
- Vsi obstoječi objekti, ki se sanirajo, naj do leta 2035 pri sanaciji upoštevajo sanacijo z nizkotemperaturni sistem ogrevanja in prezračevanjem z rekuperacijo ter zaželeno tudi z nizkotemperaturnim ogrevanjem STV ter skladno z zahtevamo za preprečitev legionele.
- Vsi novi stanovanjski objekti naj imajo ločena sistema za sivo in črno vodo in omogočajo naj ponovno rabo sive vode. Večji porabniki (>1000 litrov sive vode dnevno) naj omogočajo tudi rekuperacijo toplote sive vode.
- Vsi objekti, ki še niso v izgradnji, naj omogočajo tudi možnost priklopa gospodinjskih aparatov na STV (še posebej pralni stroj, pomivalni stroj), saj se s tem bistveno zmanjša raba električne energije teh aparatov, pri tem pa si naj občina prizadeva za s tem potrebno modifikacijo notranjih inštalacij tudi v obstoječih objektih.

Pri vseh objektih je s stališča hlajenja potrebno upoštevati še naslednja načela:
- Na območju MOL naj se v bodoče identificira objekte, pri katerih so namesto centralnega sistema hlajenja ali vsaj etažnega sistema hlajenja nameščene lokalne, individualne klimatske naprave. Zaradi nizke energetske učinkovitosti takih naprav, kot tudi nekontroliranega ter slabo načrtovanega delovanja, je v takih obstoječih objektih potrebno zahtevati sanacijo, v novih objektih, kjer je mogoče, naj se uporaba omeji/prepreči.
- Hlajenje novih objektov z individualnimi klimatskimi napravami zrak/zrak ali split sistemi naj se omeji v največji možni meri oziroma prepreči. Novi individualni objekti naj bodo v ta namen pravilno načrtovani oz. na način, da se potrebe po hlajenju minimizirajo, oziroma se uporabijo naravni načini hlajenja. Če to na dani lokaciji ni možno, lahko potrebe po hlajenju pokriva toplotna črpalka, ki služi tako centralnemu ogrevanju kot centralnemu hlajenju individualnega objekta.
- Potrebno je zmanjšanje toplotnih obremenitev objektov (upoštevajoč tudi direktivo EU o energetski učinkovitosti in objektih ter PURES), ki obsega: ovoj stavbe, senčenje, prezračevanje z rekuperacijo ali naravno prezračevanje in naravno hlajenje ter hkrati boljše preprečevanje notranjih toplotnih dobitkov.
- V zvezi s sedanjo ali prihodnjo rekonstrukcijo velikih hladilnih sistemov ali z namestitvijo novih sistemov je potrebno pri električno gnanih hladilnih napravah in sistemih prioritetno uporabljati elektriko obnovljivih virov, pri toplotno gnanih hladilnih napravah in sistemih pa upoštevati prioritetno rabo energentov.
- Lokalna izraba odpadne kondenzacijske toplote.
- Potrebna je postavitev energetsko učinkovitih hranilnikov (tudi sezonskih) hladilne energije, ki omogočajo zmanjšanje nazivne moči proizvodnih enot za hlajenje, povečanje energetske učinkovitosti zaradi obratovanja pri nižjih zunanjih temperaturah.

8.3.4 Usmeritve za prostorska območja primerna za postavitev sistemov na OVE

V fazi sprememb Občinskega prostorskega načrta MOL je potrebno opredeliti območja, kjer je gradnja energetskih objektov dopustna z naslednjo namensko rabo prostora:
- površine za energetsko infrastrukturo (E).

8.3.5 Usmeritve za sončne elektrarne

Sončno elektrarno lahko postavi vsaka pravna ali fizična oseba, pri tem pa mora spoštovati predpise o graditvi objektov:
- Za gradnjo sončnih elektrarn na zemljišču je potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje, kar pomeni da mora biti v prostorskem aktu občine opredeljeno, da je na dotičnem zemljišču taka gradnja dopustna.
- Za sončne elektrarne, ki se gradijo v okviru že postavljenih objektov, gradbeno dovoljenje (po predpisu o vrstah objektov glede na zahtevnost) ni potrebno. Taka gradnja se uvršča med investicijsko vzdrževalna dela.
- Na vseh novogradnjah, kjer je skupna površina strehe nad 400 m^2 se mora na strehi objekta postaviti sončna elektrarna.

Predlagamo, da se, tudi z vidika racionalne rabe prostora, sončne elektrarne prednostno postavljajo na že obstoječe objekte brez varstvenih režimov z večjimi strešnimi površinami. Za ta namen je v poglavju potencialov OVE ocenjen potencial najbolj primernih strešnih površin za postavitev fotovoltaike na vseh objektih v MOL, ki ne sodijo pod varstveni režim kulturne dediščine. Kljub temu, se je na območju MOL poiskalo tudi nekaj potencialno primernih območij za postavitev večjih samostoječih sončnih elektrarn.
Potencialne lokacije se je opredelilo na podlagi pregleda obstoječih degradiranih območij, zemljišč, ki so po trenutnih prostorskih aktih že namenjene energetski infrastrukturi (čeprav je takšnih še ne zasedenih zemljišč izjemno malo), trenutne rabe zemljišč, omejitev v prostoru, primernosti lokacije z vidika osončenosti itd. Kriterij za opredelitev potencialno primernih zemljišč je bil tudi zadostna površina zemljišča in bližina do obstoječe infrastrukture.

Potencialne lokacije so bile izbrane na podlagi pregleda satelitskih in letalskih posnetkov območja občine s hkratnim upoštevanjem lege posamezne lokacije z vidika morebitnega senčenja, dejanske in namenske rabe prostora ter obstoječih degradiranih površin, ki bi bile potencialno primerne za postavitev sončnih elektrarn. Degradirane površine so opredeljene na državnem nivoju in jih je mogoče poiskati v pregledovalniku funkcionalno degradiranih območij v Sloveniji. Bazo podatkov o degradiranih območjih je izdelal Oddelek za geografijo, Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, osvežena je bila oktobra 2020. Upoštevalo se je tudi dejansko rabo tal glede na podatke MKGP.

Za vsa opredeljena potencialna območja je bila izvedena osnovna prostorska analiza oziroma ocena z vidika primernosti lokacije, nato pa se je za vse izbrane lokacije izdelalo podrobnejšo prostorsko analizo, ki vključuje naslednje podatke:
- ime/poimenovanje izbranega območja,
- predvidena raba območja (npr. fotovoltaika),
- koordinate centroida izbranega območja (geografska širina in dolžina v WGS84),
- tlorisna površina izbranega območja,
- najvišja in najnižja nadmorska višina na izbranem območju ter višinska razlika,
- povprečen naklon in največji naklon izbranega območja,
- prevladujoča usmerjenost izbranega območja (pomembno pri območjih z večjim naklonom - npr. sever, jug …),
- modelsko ocenjena letna energija globalnega in kvaziglobalnega sončnega obsevanja na izbrani lokaciji ter razlika med njima (nadpovprečna osončenost ali osenčenost),
- dejanska raba izbranega območja (površina in delež posamezne rabe v primeru več rab),
- namenska raba izbranega območja (površina in delež posamezne rabe v primeru več rab),
- parcelne številke parcel na izbranem območju (površina in delež posamezne parcele v primeru več parcel),
- lastništvo parcel na izbranem območju (zgolj lastniki, ki so pravne osebe),
- ocenjena skupna vrednost parcel na izbranem območju glede na vrednotenje GURS,
- prisotnost varovanih območij na lokaciji: Natura 2000, zavarovana območja, ekološko pomembna območja, območja varstva kulturne dediščine, vodovarstvena območja (površina in delež posameznega območja v primeru več varstvenih režimov),
- prisotnost ogroženih območij kot so poplavna in plazljiva območja (površina in delež posameznega območja),
- ali je območje opredeljeno kot degradirana površina in osnovni podatki o morebitni degradirani površini,
- oddaljenost izbranega območja do najbližjega elektrovoda ter vrsta in nazivna napetost elektrovoda,

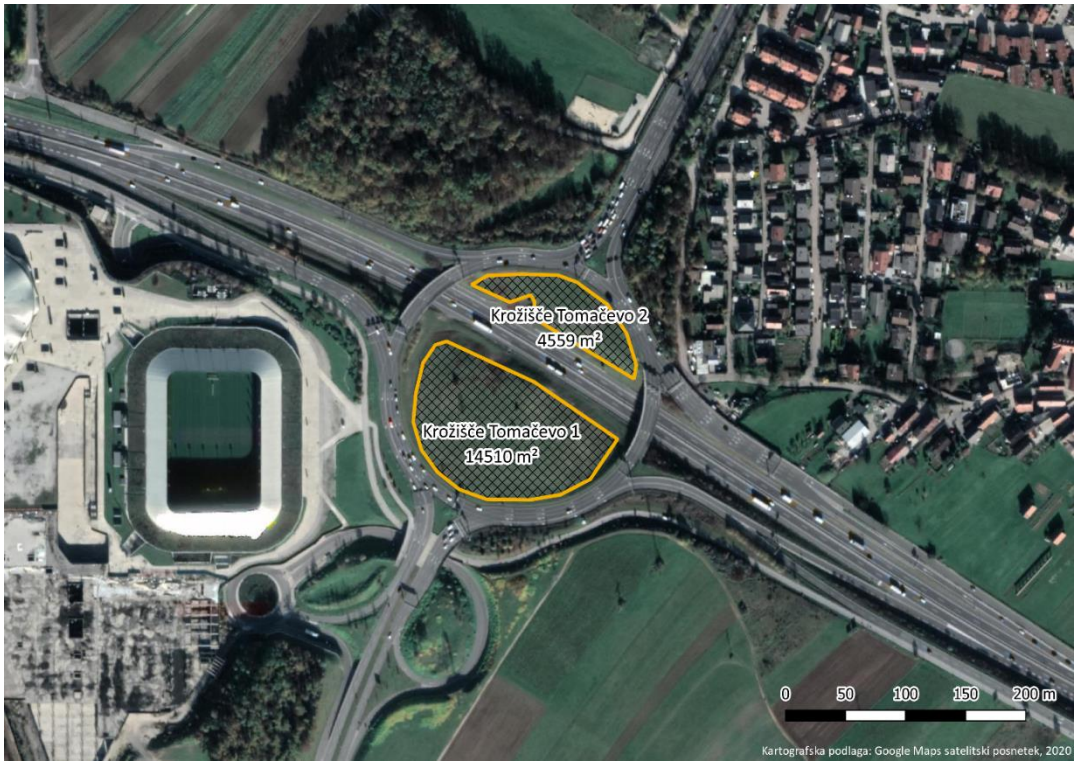
- oddaljenost izbranega območja od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA ter opis TP/RTP,
- ocenjena skupna nazivna moč sončne elektrarne na izbrani površini in letna proizvodnja električne energije.

Za analizo posamezne lokacije so bili uporabljeni javno dostopni podatki iz različnih podatkovnih baz in evidenc, predvsem podatki GURS (prostorske enote, zemljiški kataster, gospodarska javna infrastruktura, digitalni model nadmorskih višin), podatki ARSO (varovana območja, vodovarstvena območja, povprečno letno trajanje sončnega obsevanja, povprečna letna energija sončnega obsevanja na najbližji merilni postaji), podatki DRSV (poplavna območja, plazljiva območja), podatki MOP (namenska raba prostora), podatki MKGP (dejanska raba tal), podatki MK (pravni režimi varstva kulturne dediščine eVRD), podatki CM SAF (satelitske meritve sončnega obsevanja), podatki GeoZS (temperatura v različnih globinah in potencial za geotermalne toplotne črpalke) ter podatki iz baze degradiranih površin (MGRT).

Nazivna moč sončne elektrarne in proizvodnja električne energije na izbrani lokaciji sta bili ocenjeni na podlagi površine območja z upoštevanjem najprimernejše postavitve sončne elektrarne. Kot osnovo za oceno velikosti in postavitve sončnih modulov je bil uporabljen princip dveh vertikalno zloženih modulov standardnih dimenzij (1,65 m × 1,00 m) in nazivne moči modula 250 Wp. Razdalje med posameznimi vzdolžnimi vrstami sončnih modulov so bile opredeljene na podlagi povprečnega naklona površja in višine posamezne vrste modulov (z upoštevanim primernim odmikom od tal). Za optimalno postavitev se je privzelo, da na dan zimskega solsticija ob 12. uri ni senčenja med posameznimi vrstami sončnih modulov. Optimalna razdalja med vrstami sončnih modulov na ravnem površju tako znaša približno 5 m, medtem ko se na nagnjenem (južno usmerjenem) površju ta razdalja lahko zmanjša sorazmerno z naklonom površja. Za celotno opredeljeno površino posameznega območja se je predpostavilo, da bodo sončni moduli z upoštevanimi medsebojnimi odmiki zasedali 85 % površine (odmiki od meje, prostor za vmesne dostopne poti itd.). Podobna postavitev je bila simulirana za sončne kolektorje, le da se je upoštevalo standardne dimenzije sončnega kolektorja (2,06 m × 1,05 m). Na podlagi izračunane nazivne moči sončne elektrarne se je ocenilo letno proizvodnjo elektrike glede na okvirne letne obratovalne ure (1100 ur).

V nadaljevanju so kartografsko prikazana izbrana območja, katerim so dodane tudi tabele z vsemi zbranimi podatki za posamezno območje.

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 1: Potencialno območje za sončno elektrarno: Krožišče Tomačevo 1 in 2



Slika 31: Območji »Krožišče Tomačevo 1« in »Krožišče Tomačevo 2«

Preglednica 84: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Krožišče Tomačevo 1«

lokacija	**Krožišče Tomačevo 1**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,080502
geografska dolžina centroida	14,527331
površina območja (m^2)	14510
najnižja nadmorska višina	290,6
najvišja nadmorska višina	295,1
višinska razlika	4,5
povprečen naklon v stopinjah	2,9
največji naklon v stopinjah	7,7
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	15° (sever-severovzhod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1934
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1249
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1235
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	-14
dejanska raba tal (površina / delež)	pozidano in sorodno zemljišče (14510 m² / 100,0 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	ZD - Druge urejene zelene površine (14017 m² / 96,6 %); PC - Površine cest (493 m² / 3,4 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1735, 1092/1 (10675 m² / 73,6 %); 1735, 1031/2 (967 m² / 6,7 %); 1735, 1031/3 (918 m² / 6,3 %); 1735, 1089/2 (606 m² / 4,2 %); 1735, 1105/4 (339 m² / 2,3 %); 1735, 1810/17 (288 m² / 2,0 %); 1735, 1046/4 (156 m² / 1,1 %); 1735, 1115/1 (146 m² / 1,0 %); 1735, 1105/5 (121 m² / 0,8 %); 1735, 1045/5 (98 m² / 0,7 %); 1735, 1093 (76 m² / 0,5 %); 1735, 1047/4 (39 m² / 0,3 %); 1735, 1089/3 (29 m² / 0,2 %); 1735, 1044/2 (23 m² / 0,2 %); 1735, 1050/2 (14 m² / 0,1 %); 1735, 1048/4 (13 m² / 0,1 %)

lokacija	Krožišče Tomačevo 1
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	MOL (10 parc., 11754 m² / 81,0 %); REPUBLIKA SLOVENIJA (7 parc., 2756 m² / 19,0 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	337251
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	LJUBLJANA - režim 2A (14510 m² / 100,0 %)
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (14510 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	33
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	20 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	175
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0942-TOMAČEVO 40
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	0,82
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	903

Preglednica 85: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Krožišče Tomačevo 2«

lokacija	Krožišče Tomačevo 2
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,081374
geografska dolžina centroida	14,528054
površina območja (m^2)	4559
najnižja nadmorska višina	289,8
najvišja nadmorska višina	294
višinska razlika	4,3
povprečen naklon v stopinjah	6,7
največji naklon v stopinjah	10,1
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	225° (jugozahod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1934
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1249
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1243
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	-6
dejanska raba tal (površina / delež)	pozidano in sorodno zemljišče (4559 m² / 100,0 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	ZD - Druge urejene zelene površine (4350 m² / 95,4 %); PC - Površine cest (209 m² / 4,6 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1735, 1115/1 (2047 m² / 44,9 %); 1735, 1113/1 (1088 m² / 23,9 %); 1735, 1114 (498 m² / 10,9 %); 1735, 1111/1 (471 m² / 10,3 %); 1735, 1814/3 (216 m² / 4,7 %); 1735, 1115/2 (139

lokacija	Krožišče Tomačevo 2
	m² / 3,1 %); 1735, 1119/3 (92 m² / 2,0 %); 1735, 1814/7 (5 m² / 0,1 %); 1735, 1810/25 (4 m² / 0,1 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	REPUBLIKA SLOVENIJA (5 parc., 2364 m² / 51,8 %); MOL (2 parc., 1227 m² / 26,9 %); fizična/e oseba/e (2 parc., 969 m² / 21,3 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	93406
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	LJUBLJANA - režim 2A (4559 m² / 100,0 %)
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (4559 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	36
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	152
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0942-TOMAČEVO 40
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	0,3
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	329

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 2: Potencialno območje za sončno elektrarno: Ob Litostrojski



Slika 32: Območje »Ob Litostrojski«

Preglednica 86: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Ob Litostrojski«

lokacija	**Ob Litostrojski**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,08346
geografska dolžina centroida	14,497542
površina območja (m^2)	6940
najnižja nadmorska višina	304
najvišja nadmorska višina	306,8
višinska razlika	2,8
povprečen naklon v stopinjah	2,2
največji naklon v stopinjah	5,7
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	345° (sever-severozahod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1947
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1250
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1242
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	-8
dejanska raba tal (površina / delež)	trajni travnik (4119 m² / 59,4 %); njiva (2586 m² / 37,3 %); pozidano in sorodno zemljišče (235 m² / 3,4 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	PO - Ostale prometne površine (4885 m² / 70,4 %); PC - Površine cest (2050 m² / 29,5 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1738, 570/7 (1567 m² / 22,6 %); 1738, 571/2 (1545 m² / 22,3 %); 1738, 572/7 (1473 m² / 21,2 %); 1738, 570/6 (1049 m² / 15,1 %); 1738, 573/7 (736 m² / 10,6 %); 1738, 572/6 (392 m² / 5,6 %); 1738, 573/5 (173 m² / 2,5 %); 1739, 8/5 (6 m² / 0,1 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	MOL (6 parc., 4325 m² / 62,3 %); fizična/e oseba/e (2 parc., 2616 m² / 37,7 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	26413

lokacija	Ob Litostrojski
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	LJUBLJANA - režim 2A (6940 m² / 100,0 %)
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (6940 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	0
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	20 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	30
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	razdelilna transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	RTP 110/20 KV LITOSTROJ
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	0,39
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	432

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 3: Potencialno območje za sončno elektrarno: Jarše - za železnico 1



Slika 33: Območje »Jarše - za železnico 1«

Preglednica 87: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Jarše - za železnico 1«

lokacija	**Jarše - za železnico 1**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,059702
geografska dolžina centroida	14,55587
površina območja (m^2)	42633
najnižja nadmorska višina	287,8
najvišja nadmorska višina	288,9
višinska razlika	1,1
povprečen naklon v stopinjah	0,5
največji naklon v stopinjah	1,3
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	150° (jugovzhod-jug)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1914
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1250
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1250
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	0
dejanska raba tal (površina / delež)	pozidano in sorodno zemljišče (32783 m² / 76,9 %); kmetijsko zemljišče v zaraščanju (8330 m² / 19,5 %); njiva (1478 m² / 3,5 %); rastlinjak (42 m² / 0,1 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	PŽ - Površine železnic (42633 m² / 100,0 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1730, 127/117 (32624 m² / 76,5 %); 1730, 127/1 (6299 m² / 14,8 %); 1730, 127/21 (2889 m² / 6,8 %); 1730, 127/500 (790 m² / 1,9 %); 1730, 127/550 (27 m² / 0,1 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	SLOVENSKE ŽELEZNICE, D.O.O. (6 parc., 42633 m² / 100,0 %)

lokacija	**Jarše - za železnico 1**
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	1652714
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	-
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (42633 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	10
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	290
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0218-ZALOŠKA 159
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	2,35
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	2575

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 4: Potencialno območje za sončno elektrarno: Jarše - za železnico 2



Slika 34: Območje »Jarše - za železnico 2«

Preglednica 88: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Jarše - za železnico 2«

lokacija	**Jarše - za železnico 2**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,06001
geografska dolžina centroida	14,563344
površina območja (m^2)	34636
najnižja nadmorska višina	285,6
najvišja nadmorska višina	287,7
višinska razlika	2,1
povprečen naklon v stopinjah	0,6
največji naklon v stopinjah	2,1
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	75° (vzhod-severovzhod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1911
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1249
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1249
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	0
dejanska raba tal (površina / delež)	njiva (33188 m² / 95,8 %); trajni travnik (869 m² / 2,5 %); pozidano in sorodno zemljišče (578 m² / 1,7 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	PŽ - Površine železnic (34636 m² / 100,0 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1730, 127/123 (34043 m² / 98,3 %); 1730, 127/550 (562 m² / 1,6 %); 1730, 127/29 (30 m² / 0,1 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	fizična/e oseba/e (1 parc., 34043 m² / 98,3 %); SLOVENSKE ŽELEZNICE, D.O.O. (2 parc., 592 m² / 1,7 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	225894
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-

lokacija	**Jarše - za železnico 2**
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	-
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (34636 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	16
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	273
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0851-ROG, LETALIŠKA
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	1,91
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	2092

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 5: Potencialno območje za sončno elektrarno: Ob Cesti španskih borcev



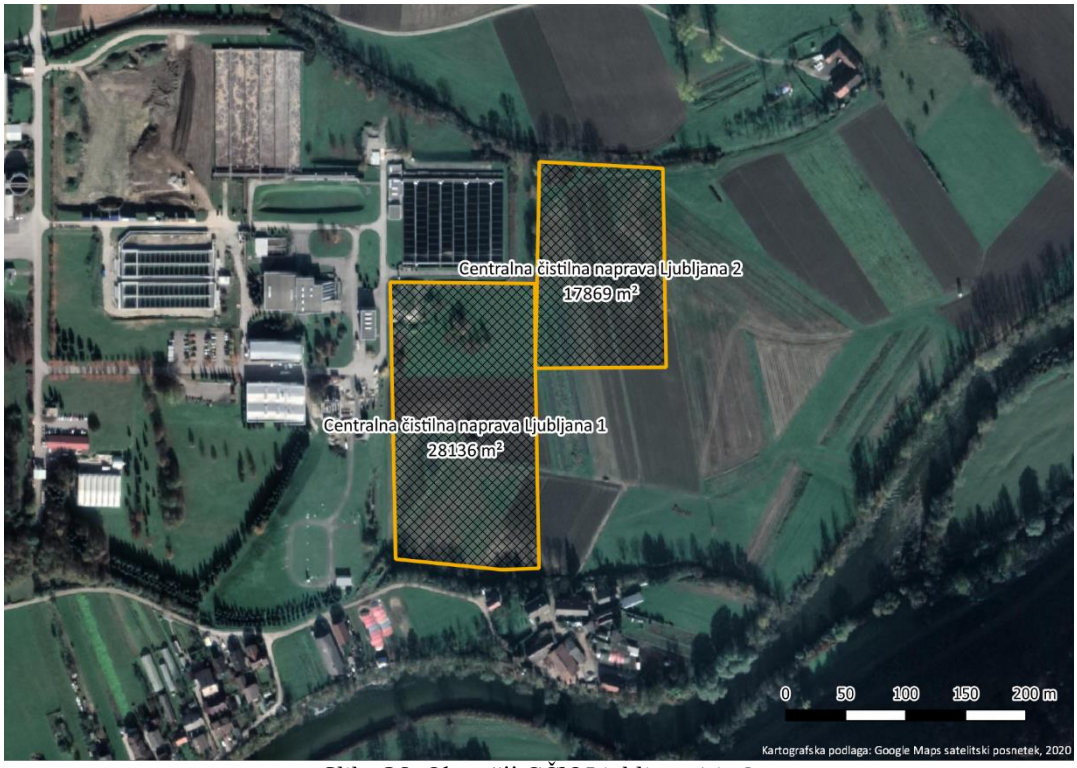
Slika 35: Območje »Ob Cesti španskih borcev«

Preglednica 89: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »Ob Cesti španskih borcev«

lokacija	**Ob Cesti španskih borcev**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,05412
geografska dolžina centroida	14,601729
površina območja (m^2)	15799
najnižja nadmorska višina	275,9
najvišja nadmorska višina	276,7
višinska razlika	0,8
povprečen naklon v stopinjah	0,5
največji naklon v stopinjah	1,6
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	150° (jugovzhod-jug)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1896
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1248
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1249
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	2
dejanska raba tal (površina / delež)	pozidano in sorodno zemljišče (15384 m² / 97,4 %); trajni travnik (325 m² / 2,1 %); ekstenzivni oz, travniški sadovnjak (90 m² / 0,6 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	E - Območja energetske infrastrukture (15797 m² / 100,0 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1770, 1368/26 (15785 m² / 99,9 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	PETROL, SLOVENSKA ENERGETSKA DRUŽBA, D.D., LJUBLJANA (1 parc., 15785 m² / 100,0 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	505280
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-

lokacija	Ob Cesti španskih borcev
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	-
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	-
območja dosega 500-letnih poplav	-
plazljiva območja	majhna (15799 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	123
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	439
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0578-PEČINSKA ULICA 34
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	0,87
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	954

IDENTIFIKACIJA OBMOČJA 6: Potencialno območje za sončno elektrarno: Centralna čistilna naprava Ljubljana 1 in 2



Slika 36: Območji CČN Ljubljana 1 in 2

Preglednica 90: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »CČN Ljubljana 1«

lokacija	**Centralna čistilna naprava Ljubljana 1**
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,06798
geografska dolžina centroida	14,62556
površina območja (m^2)	28136
najnižja nadmorska višina	266,7
najvišja nadmorska višina	268,5
višinska razlika	1,8
povprečen naklon v stopinjah	0,8
največji naklon v stopinjah	9,1
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	105° (vzhod-jugovzhod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1915
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1247
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1240
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	-6
dejanska raba tal (površina / delež)	njiva (19046 m² / 67,7 %); trajni travnik (8157 m² / 29,0 %); pozidano in sorodno zemljišče (929 m² / 3,3 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	O - Območja okoljske infrastrukture (28135 m² / 100,0 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1770, 2724/1 (7948 m² / 28,2 %); 1770, 2700/1 (5569 m² / 19,8 %); 1770, 2724/2 (4775 m² / 17,0 %); 1770, 2694 (2641 m² / 9,4 %); 1770, 2702/1 (2623 m² / 9,3 %); 1770, 2700/2 (2204 m² / 7,8 %); 1770, 2695 (1211 m² / 4,3 %); 1770, 2722/3 (861 m² / 3,1 %); 1770, 2723/2 (204 m² / 0,7 %); 1770, 2723/3 (67 m² / 0,2 %); 1770, 2722/2 (33 m² / 0,1 %)

lokacija	Centralna čistilna naprava Ljubljana 1
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	MOL (6 parc., 19402 m² / 69,0 %); fizična/e oseba/e (3 parc., 7840 m² / 27,9 %); JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (2 parc., 894 m² / 3,2 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	156042
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	-
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	Ljubljana - Arheološko najdišče Pri Gradišku - EŠD: 14903, arheološka dediščina (7218 m² / 25,7 %)
območja dosega 10-letnih poplav	-
območja dosega 100-letnih poplav	27260 m² / 96,9 %
območja dosega 500-letnih poplav	27437 m² / 97,5 %
plazljiva območja	majhna (28136 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	69
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	1747
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0973-KAŠELJSKA 45
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	1,55
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	1699

Preglednica 91: Podatki o potencialnem območju za postavitev fotovoltaike »CČN Ljubljana 2«

lokacija	Centralna čistilna naprava Ljubljana 2
predvidena raba območja	fotovoltaika
geografska širina centroida	46,069159
geografska dolžina centroida	14,627009
površina območja (m^2)	17869
najnižja nadmorska višina	266,4
najvišja nadmorska višina	267,4
višinska razlika	1
povprečen naklon v stopinjah	0,4
največji naklon v stopinjah	2,3
prevladujoča usmerjenost površja v stopinjah	90° (vzhod)
povprečno letno trajanje sončnega obsevanja v urah	1910
ocenjeno letno globalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1247
ocenjeno letno kvaziglobalno sončno obsevanje (kWh/m^2)	1243
razlika med globalnim in kvaziglobalnim obsevanjem (kWh/m^2)	-4
dejanska raba tal (površina / delež)	njiva (15526 m² / 86,9 %); trajni travnik (2254 m² / 12,6 %); neobdelano kmetijsko zemljišče (90 m² / 0,5 %)
namenska raba prostora (površina / delež)	O - Območja okoljske infrastrukture (17839 m² / 99,8 %); K1 - Najboljša kmetijska zemljišča (30 m² / 0,2 %)
parcele - KO, parcelna št. (površina / delež)	1770, 2722/2 (13603 m² / 76,1 %); 1770, 2719 (2561 m² / 14,3 %); 1770, 2722/3 (1008 m² / 5,6 %); 1770, 2718 (203 m²

lokacija	Centralna čistilna naprava Ljubljana 2
	/ 1,1 %); 1770, 3697 (192 m² / 1,1 %); 1770, 2759/6 (128 m² / 0,7 %); 1770, 2768/1 (79 m² / 0,4 %); 1770, 2768/2 (42 m² / 0,2 %); 1770, 2765/5 (28 m² / 0,2 %); 1770, 2723/2 (25 m² / 0,1 %)
lastništvo parcel - samo pravne osebe (površina / delež)	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (2 parc., 14611 m² / 81,8 %); REPUBLIKA SLOVENIJA (2 parc., 2753 m² / 15,4 %); fizična/e oseba/e (3 parc., 324 m² / 1,8 %); MOL (4 parc., 181 m² / 1,0 %)
ocenjena skupna vrednost parcel po vrednotenju GURS (€)	45502
zavarovana območja	-
območja Natura 2000	-
ekološko pomembna območja	-
vodovarstvena območja - državni nivo	-
vodovarstvena območja - občinski nivo	-
kulturna dediščina	-
območja dosega 10-letnih poplav	2747 m² / 15,4 %
območja dosega 100-letnih poplav	17869 m² / 100,0 %
območja dosega 500-letnih poplav	17869 m² / 100,0 %
plazljiva območja	majhna (17869 m² / 100,0 %)
degradirana površina	-
oddaljenost od najbližjega elektrovoda (m)	190
vrsta najbližjega elektrovoda	kablovod (podzemni kabelski vod)
nazivna napetost najbližjega elektrovoda	10 kV (SN)
oddaljenost od najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA (m)	1944
tip najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	transformatorska postaja
opis najbližje razdelilne/transformatorske postaje z močjo nad 700 kVA	TP0973-KAŠELJSKA 45
ocenjena skupna moč sončne elektrarne na celotni površini (MW)	0,99
ocenjena letna proizvodnja električne energije na celotni površini (MWh)	1079

8.3.6 Usmeritve za sončne kolektorje

Solarne tehnologije lahko enostavno in prilagodljivo kombiniramo z drugimi tehnologijami. Te tehnologije so modularno fleksibilne, saj omogočajo namestitev poljubne velikosti sistema. Pomemben del tehnologije je hranilnik toplote, ki lahko uravnoteži variacije v solarni proizvodnji. Sezonski hranilniki toplote lahko doprinesejo veliko večje pokrivanje energetskih potreb iz sončnega vira - načeloma do 80-100 %.

Glavni izziv za solarne sisteme je dejstvo, da se glavna proizvodnja dogaja poleti in podnevi, ko je potreba po toploti najnižja - tako z dnevnega, kot tudi sezonskega vidika. Delež sončne energije v sistemu DO brez hranilnika toplote je relativno nizka (5-8 % letnih potreb po toploti). Najpogostejše aplikacije vključujejo dnevne hranilnike toplote, ki omogočajo približno 20-25 % delež sončne energije v sistemu DO. Poleg tega lahko kombinacija s sezonskim shranjevanje toplote, poveča delež sončne energije na 30-50 % ali celo več, v teoriji do 100 %. Zato je sinergija s sezonskimi tehnologijami shranjevanj toplote pomembna.

Solarno ogrevanje se uporablja za ogrevanje prostorov in pripravo sanitarne tople vode. Značilno je, da je voda ogrevana z nizi solarnih kolektorjev. Za sisteme daljinskega ogrevanja, so kolektorji pogosto nameščeni na tleh v dolgih vrstah, povezanih v serije. V manjših sistemih, so kolektorji nameščen tudi na strehah. Na voljo so različne vrste sončnih kolektorjev. Pri solarnih sistemih daljinskega ogrevanja se uporabljajo predvsem ploščati in vakuumski paneli. Poleg omenjenih dveh vrst solarnih sistemov je smiselno razmisliti tudi o uporabi fotonapetostnih - toplotnih sprejemnikov (PVT), ki sočasno proizvajajo toploto in električno energijo.

V sistemih daljinskega ogrevanja preko sončnih kolektorjev, se sončna energija absorbira v transportni medij. Preko prenosnika toplote se toplota v mediju prenese na vodo ogrevalnega sistema ali zalogovnika za daljinsko ogrevanje. Sistemi daljinskega ogrevanja s sončnimi kolektorji v večini primerov potrebujejo še dodaten vir toplote, da se zagotovi potrebna toplota, ko ni dovolj sončne energije. Razvoj tehnologij solarnih kolektorjev je prišel do stopnje, ko se jih lahko uporabi v velikih sistemih z namenom nižanja investicijskih stroškov in izboljšanja ekonomske upravičenosti. Najbolj smiselna je kombinacija sledečih tehnologij: nizkotemperaturno omrežje sistema daljinskega ogrevanja 4. generacije, ki omogoča dvosmerni promet s toploto, oskrbovano z odpadno toploto, toploto sprejemnikov sončne energije ter nizkotemperaturno toploto iz SPTE (slednja pridobljena na način, da ne zmanjšuje proizvodnje električne energije v SPTE), toplotnimi črpalkami (t.i. booster ali podporne toplotne črpalke za dvig temperaturnega nivoja).

Polje sončnih kolektorjev s sezonskim hranilnikom je na območju MOL trenutno v idejni fazi in še ni umeščeno v prostor. Zaradi izkoriščenosti in velikosti takšnega sistema, ga je smiselno povezati na ločen del daljinskega sistema, ki predstavlja nov nizkotemperaturni sistem 4. generacije ali pa na saniran del obstoječega omrežja, ki je spremenjeno v nizkotemperaturno omrežje. Tovrstne sisteme je smiselno kombinirati z odpadno toploto in toplotnimi črpalkami.

Sistem daljinskega ogrevanja in sezonskega hranilnika je lahko povezan tudi z neposredno bližino agrikulture (npr. rastlinjaki), prehrambne industrije, ostale procesne industrije, poslovno-trgovskih centrov in ne samo stanovanjskih sosesk. Za sistem je predvidena tudi toplotna črpalka večje moči, ki bi bila sestavni del sezonskega hranilnika toplote, lahko pa bi delovala ločeno v že obstoječem sistemu DO kot ključni element »Power 2 Heat«.

V nekaterih OPPN MOL je kot alternativni viri ogrevanja predvidena tudi izraba sončne energije.

Predlaga se, da se, tudi z vidika racionalne rabe prostora, sončne elektrarne prednostno postavljajo na že obstoječe objekte brez varstvenih režimov z večjimi strešnimi površinami.

8.3.7 Usmeritve za geotermalno energijo

Geotermalna energija se lahko uporablja kot vir energije na več načinov, od velikih in kompleksnih elektrarn do majhnih in razmeroma preprostih črpalnih sistemov. Za ta sistem se predvidi daljinsko ogrevanje z izrabo geotermalne energije, ki je shranjena v obliki toplote pod zemeljsko površino. Način izrabe geotermalne energije je odvisen od izbrane lokacije. Eden izmed načinov pridobivanja toplote je neposredno iz podtalne vode. Tukaj na eni strani črpamo podtalnico v toplotni prenosnik in jo ohlajeno vračamo nazaj v globino. Obstaja pa tudi izvedba z navpičnim kolektorjem, ki je vstavljen v vrtino, ta pa črpa toploto, ki je razmeroma stalna. V primeru slednjega je poraba energije za obtok medija praviloma nižja, kot pri prvi izvedbi, temperatura medija pa je primerljiva. Pri izrabi geotermalne energije je za namen povečanja temperature smiselno vključiti tudi toplotne črpalke.

V nekaterih OPPN MOL je kot alternativni viri ogrevanja predvidena tudi izraba geotermalne energije.

Pri geotermalni in hidrotermalni energije s toplotnimi črpalkami se naj upošteva umestitev in obratovanje toplotnih črpalk v skladu s predpisi, ki urejajo rabo voda in vodovarstvena območja na območju MOL, pri čemer je umeritev za prednostno rabo pogonskih energentov za toplotne črpalke sledeča: a) odpadna toplota ali elektrika, b) biogoriva, c) zemeljski plin.

Dodatne usmeritve na področju geotermalne energije so podane v poglavju 10.4 Potencial izrabe geotermalne energije.

8.3.8 Usmeritve drugih izvedbenih določil iz zakonodaje

Ukrepi iz NEPN

1. Po letu 2023 bo prepovedana uporaba najstarejših kurilnih naprav, ki najbolj onesnažujejo okolje. Do leta 2023 se bodo lahko še uporabljale kurilne naprave za centralno ogrevanje, ki so bile vgrajene do vključno leta 1995, od leta 2028 dalje pa bo veljala prepoved uporabe vseh takšnih kurilnih naprav

starejših od 20 let. Zaradi prepovedi bodo uporabniki morali te kurilne naprave na trdna goriva zamenjati z okoljsko ustreznejšim virom ogrevanja, kar bo MOP spodbujal tudi preko subvencij za zamenjavo.

2. V območjih z gosto poselitvijo se je pokazalo, da bodo imeli sistemi daljinskega ogrevanja ključno vlogo pri razogljičenju sektorja ogrevanje in hlajenje. Pomembno vlogo bodo imeli t.i. sistemi 4. generacije, katerih značilnosti so nizke delovne temperature, prožnost obratovanja, možnost soproizvodnje toplote in električne energije, shranjevanje toplote, povezovanje s sektorji proizvodnja električne energije, promet ter vključevanje OVE in odvečne toplote.

Ukrepi iz ZSROVE

1. Po 1. januarju 2023 ne bo dovoljeno projektiranje in vgradnja kotlov na kurilno olje, mazut in premog, razen, kjer je uporaba kurilnega olja, mazuta in premoga del industrijskega ali proizvodnega procesa.

2. V skladu z Zakonom o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE) se ustanovijo skupnosti na področju energije iz obnovljivih virov. Skupnost na področju obnovljivih virov energije je pravna oseba, ki temelji na odprti in prostovoljni udeležbi, je samostojna in jo nadzorujejo družbeniki ali člani, ki so v bližini projektov na področju energije iz obnovljivih virov, ki jih ima ta pravna oseba v lasti in jih razvija.

   Energetske skupnosti so lahko ključnega pomena za spodbujanje rasti obnovljivih virov energije, saj prispevajo k povečanju projektov s področja obnovljivih virov energije in spodbudijo zasebne naložbe z namenom prehoda na čisto energijo. Odražajo temeljni premik v obnašanju potrošnikov, saj tradicionalno pasivni odjemalec postaja energetski proizvajalec, solastnik objektov za obnovljivo energijo in s tem aktivni energetski udeleženec.

   Ocene kažejo, da bi lahko do leta 2030 energetske skupnosti pridobile lastništvo približno 21 % sončne energije (Evropska komisija, 2016). Leta 2050 bi lahko skoraj polovica evropskega prebivalstva proizvajala energijo, s 37 %, ki bi lahko prihajale iz energetskih skupnosti.

   Ugotovitve študij primerov kažejo, da porast skupnostnih projektov na novih področjih kot sta oskrba z energijo in elektromobilnost, lahko povzroči nove poslovne modele, ki so bili tradicionalno energetske družbe v energetskem sektorju.

   Medtem, ko se večina projektov še naprej ukvarja s proizvodnjo večinoma sončne energije, se lahko z ustanovitvijo energetskih skupnosti postopoma prehaja na razširitev energetskih storitev, npr. z združevanjem posameznih obremenitev lahko skupnosti ponudijo storitve lokalne prilagodljivosti, kot so npr. razbremenitev prezasedenosti omrežja in izogibanje konicam potreb v električnih omrežjih. Medtem lokalna alokacija energije pomaga zmanjšati lokalne stroške, lahko pa še vedno poveča stroške sistema.

   Skupnost na področju obnovljivih virov energije:
   - ima pravico do proizvodnje, porabe, shranjevanja in prodaje energije iz obnovljivih virov, tudi na podlagi pogodb o nakupu električne energije iz obnovljivih virov;
   - enakopravno dostopa do vseh ustreznih energetskih trgov tako neposredno kot prek agregiranja;
   - se šteje za proizvajalca električne energije;
   - za proizvodno napravo se lahko izdajajo deklaracije in potrdila o izvoru lahko pridobi državno podporo (glej 15. in 20. člena ZSROVE).

   Ministrstvo vsaka tri leta sprejme omogočitveni program za spodbujanje in lajšanje razvoja skupnosti OVE na podlagi ocene ovir in možnosti za razvoj skupnosti OVE.

   Z omogočitvenim programom sta občinam in njihovim organom pri omogočanju in vzpostavljanju skupnosti OVE ter pri njihovi neposredni udeleženosti pri tem zagotovljeni regulativna podpora in podpora za razvoj zmogljivosti.

Občine morajo pri pripravi OPN upoštevati pozitivno učinkovanje naprav, ki izrabljajo obnovljive vire energije, na okoljske in podnebne cilje.

Operaterji omrežij morajo pri pripravi razvojnih ali trajnostnih načrtov omrežja upoštevati prihodnje potrebe po ojačitvi omrežja ali gradnji novega omrežja upoštevajoč skupnosti na področju obnovljivih virov energije.

3. Pri pripravi in sprejemanju prostorskih aktov, določanju pogojev in izdajanju mnenj v postopkih prostorskega načrtovanja, ki se nanašajo na gradnjo in obnavljanje lokalne infrastrukture, industrijskih, storitvenih ali stanovanjskih območij in energetske infrastrukture, vključno z omrežji za električno energijo, energijo za daljinsko ogrevanje in hlajenje, zemeljski plin ter alternativna goriva, naj se spodbuja vključevanje in uvajanje energije iz obnovljivih virov vključno s samooskrbo z energijo iz obnovljivih virov in skupnostmi na področju energije iz obnovljivih virov ter uporabo odvečne toplote in odvečnega hladu, pri čemer morajo upoštevati tudi pozitivno učinkovanje naprav, ki izrabljajo obnovljive vire energije, na okoljske in podnebne cilje.

4. Občine in nosilci javnih pooblastil morajo pri izdaji podzakonskih predpisov in splošnih aktov za izvajanje javnih pooblastil, ki se nanašajo na izvajanje gradbenih del in proizvodnjo, promet ter uporabo gradbenih proizvodov, uvesti ukrepe za povečanje obsega uporabe vseh vrst energije iz obnovljivih virov pri gradbenih delih in proizvodih, vključno s povečanjem samooskrbe z energijo iz obnovljivih virov, lokalnim shranjevanjem energije ter energetske učinkovitosti, povezane s soproizvodnjo in skoraj ničenergijskimi stavbami.

8.4 Kakovost zraka na območju MOL

Kakovost zraka je osrednji pokazatelj stanja okolja, saj ima onesnažen zrak večji vpliv na zdravje in počutje ljudi kot drugi okoljski vplivi. Poleg tega onesnažen zrak škodljivo vpliva tudi na ekosisteme ter gradivo zgradb in naprav, ki jih uporabljamo.

Kakovost zraka se v Ljubljani spremlja z neprekinjenimi meritvami od leta 1968. Od leta 1996 MOL spremlja kvaliteto zraka preko lastne merilne postaje, ki je bila v septembru 2001 postavljena na ploščad pred Figovcem v samem mestnem središču. V novembru 2009 je bila merilna postaja prestavljena na stalno lokacijo meritev ob križišče Tivolske ceste in Vošnjakove ulice. Danes se na tem merilnem mestu spremlja kvaliteto zraka in vpliv prometnega onesnaženja, pa tudi hrup in meteorološke parametre. Od leta 2006 se neprekinjeno meri tudi onesnaženost zraka z delci PM_{10}. Stalne uradne meritve kakovosti zraka izvaja ARSO na merilnih postajah Ljubljana Bežigrad, Ljubljana Celovška, Ljubljana Vič in Ljubljana – Biotehniška fakulteta.

Leta 2009 je MOL skupaj z javnim podjetjem Energetika Ljubljana vzpostavila mobilni portal m.te-tol.si, na katerem lahko uporabniki pametnih mobilnih telefonov poleg meritev izpustov iz enote TE-TOL spremljajo tudi dejanski vpliv njenega obratovanja na kakovost zraka v Ljubljani. Leta 2010 je mobilni portal prejel svetovno nagrado World Summit Award Mobile, in sicer kot najboljša družbeno-odgovorna praksa s področja mobilnih vsebin na svetu. V letu 2017 je bil portal nadgrajen še z aplikacijo za brezplačno SMS obveščanje o delih na omrežjih Energetike Ljubljana.

Meritve kakovosti zunanjega zraka se tako na območju MOL spremlja na šestih merilnih mestih, in sicer:
- Ljubljana Bežigrad, ki je merilno mesto v okviru državne merilne mreže za merjenje kakovosti zunanjega zraka. Avtomatski merilni sistem upravlja ARSO.
- Ljubljana Celovška, ki je merilno mesto v okviru državne merilne mreže za merjenje kakovosti zunanjega zraka. Avtomatski merilni sistem upravlja ARSO.
- Ljubljana Vič, ki je merilno mesto v okviru državne merilne mreže za merjenje kakovosti zunanjega zraka. Avtomatski merilni sistem upravlja ARSO.
- Ljubljana - Biotehniška fakulteta, ki je merilno mesto v okviru državne merilne mreže za merjenje kakovosti zunanjega zraka. Avtomatski merilni sistem upravlja ARSO.
- Tivolska – Vošnjakova, ki se nahaja ob križišču Tivolske ceste in Vošnjakove ulice. Avtomatski merilni sistem je v lasti MOL.
- Zadobrova, ki se nahaja v vzhodnem predmestju Ljubljane. Avtomatski merilni sistem je v lasti in upravljanju Energetike Ljubljana.

Na vseh merilnih mestih se izvajajo stalne meritve delcev PM_{10}, medtem ko se na petih merilnih mestih meri tudi delce $PM_{2.5}$ ter na štirih dušikov dioksid (NO_2). Meritve ostalih onesnaževal zraka po posameznih merilnih postajah so razvidne iz naslednje preglednice.

Preglednica 92: Onesnaževala zunanjega zraka, ki se merijo na merilnih postajah na območju MOL

	PM_{10}	**$PM_{2.5}$**	**NO_2**	**SO_2**	**O_3**
Ljubljana Bežigrad (ARSO)	✓	✓	✓	×	✓
Ljubljana Celovška (ARSO)	✓	✓	✓	×	×
Ljubljana Vič (ARSO)	✓	✓	×	×	×
Ljubljana – Biotehniška fakulteta (ARSO)	✓	✓	×	×	×
Tivolska – Vošnjakova	✓	✓	✓	✓	×
Zadobrova	✓	×	✓	✓	✓

Mejne vrednosti onesnaževal v zunanjem zraku določa Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18):

- Za delce PM10 znaša dnevna mejna vrednost za varovanje zdravja ljudi 50 µg/m3 in ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu.
- Za delce PM2.5 je letna mejna vrednost za varovanje zdravja ljudi za koledarsko leto postavljena na 20 µg/m3.
- Pri dušikovem dioksidu (NO2) znaša urna mejna vrednost za varovanje zdravja ljudi 200 µg/m3 in ne sme biti presežena več kot 18-krat v koledarskem letu, medtem ko je letna mejna vrednost 40 µg/m3.
- Za žveplov dioksid (SO2) je urna mejna vrednost za varovanje zdravja ljudi 350 µg/m3 in ne sme biti presežena več kot 24-krat v koledarskem letu, dnevna mejna vrednost pa 125 µg/m3 in ne sme biti presežena več kot 3-krat v koledarskem letu.
- Ozon (O3) ima postavljeno ciljno osemurno srednjo vrednost za varovanje zdravja ljudi, ki ne sme biti višja od 120 µg/m3 in ne sme biti presežena več kot 25-krat v koledarskem letu triletnega povprečja.

V nadaljevanju so prikazane vrednosti meritev delcev PM_{10} in $PM_{2.5}$ na merilnih postajah ARSO v Ljubljani ter število preseganj za delce PM_{10}.

Preglednica 93: Povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{10} (µg/m^3) v letu 2020

mesec	**Ljubljana Bežigrad**	**Ljubljana - Biotehniška fakulteta**	**Ljubljana prometna***
januar	53	45	56
februar	23	20	26
marec	29	25	29
april	21	19	23
maj	13	11	14
junij	12	10	13
julij	15	13	14
avgust	17	15	17
september	18	14	18
oktober	16	14	18
november	28	23	28
december	25	23	26
leto	**22**	**19**	**-**

* Na merilnem mestu Ljubljana prometna so se meritve v januarju izvajale na lokaciji Gospodarsko razstavišče, od februarja naprej pa na lokaciji Celovška cesta.
vir: ARSO

Preglednica 94: Povprečna mesečna koncentracija delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v letu 2020

mesec	Ljubljana Bežigrad
januar	45
februar	17
marec	16
april	14
maj	8
junij	7
julij	9
avgust	11
september	10
oktober	12
november	23
december	20
leto	**16**

vir: ARSO

Preglednica 95: Število preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM_{10} v letu 2020

mesec	Ljubljana Bežigrad	Ljubljana - Biotehniška fakulteta	Ljubljana prometna*
januar	15	10	16
februar	0	0	0
marec	3	2	3
april	0	0	0
maj	0	0	0
junij	0	0	0
julij	0	0	0
avgust	0	0	0
september	0	0	0
oktober	0	0	0
november	0	0	0
december	3	2	3
leto	**21**	**14**	**22**

* Na merilnem mestu Ljubljana prometna so se meritve v januarju izvajale na lokaciji Gospodarsko razstavišče, od februarja naprej pa na lokaciji Celovška cesta.
vir: ARSO

Glede na podatke meritev delcev PM_{10} na merilni postaji Ljubljana Bežigrad so bile leta 2020 najvišje povprečne mesečne vrednosti dosežene januarja, in sicer 53 $\mu g/m^3$. Skupaj je bilo 21 preseganj mejne dnevne vrednosti, največ v januarju 2020 (15 preseganj). Predvsem zaradi spremenjenih prometnih razmer, ki so bile posledica omejitev gibanja zaradi pandemije COVID-19, meritve v letu 2020 niso povsem reprezentativne.

Preglednica 96: Število preseganj mejnih vrednosti koncentracij delcev PM_{10} v obdobju od 2018 do 2020 na merilnih mestih v Ljubljani

merilno mesto	2018	2019	2020
Ljubljana Bežigrad (ARSO)	28	16	21
Ljubljana Celovška (ARSO)*	-	-	6*
Ljubljana Gospodarsko (ARSO)*	20	21	16*
Ljubljana – Biotehniška fakulteta (ARSO)	16	8	14
Tivolska – Vošnjakova (Ljubljana Center)	51	37	36

* V letih 2018 in 2019 so se meritve izvajale na lokaciji pri Gospodarskem razstavišču, od februarja 2020 pa na lokaciji Celovška cesta.
vir: ARSO, MOL

Na podlagi štirih glavnih onesnaževal (delci PM_{10}, NO_2, SO_2 in O_3) se izračunava tudi indeks kakovosti zunanjega zraka. Za vsako onesnaževalo se po določenem algoritmu vsako uro izračuna vrednost indeksa, pri čemer skupni indeks določa onesnaževalo z najvišjo vrednostjo indeksa. Za O_3, NO_2 in SO_2 se pri izračunu upoštevajo zadnje urne ravni onesnaževal, v primeru delcev PM_{10} pa uteženo 12-urno drseče povprečje. Na podlagi izračunane vrednosti indeksa se stanje kakovosti zraka uvrsti v enega od štirih razredov: dobra, mejna, slaba in zelo slaba kakovost zraka. Z razredi so povezane tudi barve, dobra kakovost zraka se prikazuje z zeleno barvo, mejna z rumeno, slaba z oranžno in zelo slaba z rdečo barvo.

Pričakuje se, da bo v zimskem obdobju indeks kakovosti zunanjega zraka določala raven delcev PM_{10}, poleti pa raven ozona. Ker se na vseh merilnih mestih ne izvajajo meritev vseh onesnaževal, se praviloma kakovost zraka pozimi prikazuje samo za merilna mesta, kjer so na voljo meritve delcev PM_{10}, poleti pa za merilna mesta, kjer potekajo meritve ozona.

Preglednica 97: Indeks kakovosti zraka

kakovost zraka	index	PM_{10}* ($\mu g/m^3$) 12 ur	$PM_{2,5}$* ($\mu g/m^3$) 12 ur	O_3 ($\mu g/m^3$) 1 ura	NO_2 ($\mu g/m^3$) 1 ura	SO_2 ($\mu g/m^3$) 1 ura
DOBRA	<=50	<=40	<=20	<=100	<=100	<=200
MEJNA	51-75	41-75	21-40	101-180	101-200	201-350
SLABA	76-100	76-100	41-80	181-240	201-400	351-500
ZELO SLABA	>100	>100	>80	>240	>400	>500

* Izračunano kot uteženo 12-urno drseče povprečje s poudarkom na vrednostih zadnjih treh ur.
vir: ARSO

Področje kakovosti zraka na območju MOL ureja Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju MOL (Uradni list RS, št. 77/17). Odlok določa območje izvajanja ukrepov, ki je opredeljeno kot aglomeracija z oznako SIL in je zaradi čezmerne onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM_{10} uvrščeno v razred največje obremenjenosti. Odlok na območju MOL določa ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti zraka z delci PM_{10} za doseganje skladnosti z mejnimi vrednostmi za PM_{10} s ciljem zmanjšati škodljive vplive na zdravje in okolje. Poleg izvajanja ukrepov je na podlagi odloka treba spremljati učinke izvajanja in čas izvajanja ukrepov. Določeni so tudi odgovorni organi za pripravo in izvajanje ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka, vključno z nalogami občine in države, obveznostmi povzročiteljev obremenitve, obveznostmi izvajalcev javnih služb varstva okolja ter oseb, ki izvajajo dejavnosti varstva okolja.

Opis območja čezmerne onesnaženosti, analiza stanja onesnaženosti, viri onesnaževanja, vpliv virov onesnaževanja, ukrepi za zmanjšanje onesnaženosti, odgovorni organi za izvajanje ukrepov, obveznosti povzročiteljev obremenitve, obveznosti izvajalcev javnih služb varstva okolja ter oseb, ki izvajajo dejavnosti varstva okolja, so določeni v prilogi 1 Odloka o načrtu za kakovost zraka na območju MOL.

V nadaljevanju je povzetih nekaj ključnih oziroma pomembnejših ukrepov za zmanjšanje obremenjenosti zraka z delci PM_{10} in drugimi onesnaževali:
- povečevanje odjema, energetske učinkovitosti in izkoriščenosti ter širitev sistemov za daljinsko ogrevanje,
- povečanje deleža obnovljivih virov energije za proizvodnjo toplote v sistemu daljinskega ogrevanja,
- povečevanje odjema in izkoriščenosti ter širitev omrežja zemeljskega plina s priključevanjem novih objektov na plinovodno omrežje,
- dodatno spodbujanje zamenjave obstoječih kurilnih naprav z ustreznejšimi kurilnimi napravami, ustreznejšimi načini ogrevanja in drugimi načini ogrevanja z obnovljivimi viri energije in viri, ki zagotavljajo učinkovito rabo energije,
- svetovanje občanom o uporabi malih kurilnih naprav na lesno biomaso,
- izvajanje nadzora nad kurjenjem odpadkov v malih kurilnih napravah,
- spodbujanje zmanjševanja toplotnih izgub stavb,
- monitoring kakovosti zraka na območju občine (najem ali nakup dodatnih merilnih naprav za povečanje gostote meritev),
- izobraževanje in ozaveščanje o kakovosti zunanjega zraka,
- zagotavljanje hitrejšega, učinkovitejšega ter za uporabnike udobnejšega mestnega in primestnega javnega potniškega prometa,
- zagotavljanje intermodalnosti javnega potniškega prometa,

- uvedba hitrega elektrificiranega tirnega prometa na ključnih povezavah predmestja s centrom ter notranjim ringom,
- ureditev kolesarskih stez in ureditev cestišč za uporabo koles ter odprava ključnih pomanjkljivosti za množično uporabo kolesarjenja za dnevne opravke,
- spodbujanje vseh oblik nemotoriziranega prometa,
- spodbujanje elektromobilnosti,
- spodbujanje uporabe stisnjenega zemeljskega plina,
- prostorsko načrtovanje skladno s potrebami za izboljšanje kakovosti zraka,
- ostali kratkoročni ukrepi.

V 4. členu odloka so zapisane spodbude države in občine za zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka, in sicer:

i. Investicijski projekti gospodinjstev zamenjave kotlov na vse vrste goriv z novimi napravami za ogrevanje stavb in obnova posameznih delov ali celotnega zunanjega ovoja stavb, ki jih spodbuja Eko sklad ter zavezanci z nepovratnimi sredstvi na podlagi predpisa, ki ureja zagotavljanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih (v nadaljnjem besedilu: subvencije), se lahko spodbujajo z dodatnimi državnimi in občinskimi subvencijami.

ii. Upravičenci do spodbud za zamenjavo kotlov na vse vrste goriv z novimi kotli na lesno biomaso in za vgradnjo električnih toplotnih črpalk za ogrevanje stavb iz predpisa, ki ureja spodbujanje učinkovite rabe energije in rabe obnovljivih virov energije, in predpisa, ki ureja zagotavljanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih, do teh spodbud niso upravičeni na območju, kjer je z občinskimi akti ali lokalnim energetskim konceptom kot prednostni način ogrevanja stavb določeno daljinsko ogrevanje, razen če ti kotli niso namenjeni za daljinsko ogrevanje. Če je kot prednostni način ogrevanja določena uporaba zemeljskega plina, upravičenci niso upravičeni do spodbud za zamenjavo kotlov na vse vrste goriv z novimi kotli na lesno biomaso in vgradnjo električnih toplotnih črpalk.

iii. Vgradnja toplotnih postaj ob hkratni priključitvi na omrežje daljinskega ogrevanja na območju, na katerem sta kot prednostni način ogrevanja določena uporaba toplote iz daljinskega ogrevanja in vgradnja kondenzacijskih kotlov, ali plinskih toplotnih črpalk na zemeljski plin ob hkratni priključitvi na sistem distribucije zemeljskega plina na območju, na katerem je kot prednostni način ogrevanja določena uporaba zemeljskega plina, se lahko spodbuja z dodatnimi državnimi in občinskimi subvencijami ter subvencijami zavezancev iz predpisa, ki ureja zagotavljanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih.

Kratkoročni ukrepi se izvajajo zaradi skrajšanja obdobij s preseženimi dnevnimi mejnimi vrednostmi PM_{10} v zunanjem zraku. Kratkoročni ukrepi vsebujejo priporočila občanom in institucijam, da v okviru svojih možnosti začasno zmanjšajo emisije delcev pri uporabi prometnih sredstev in kurilnih naprav za ogrevanje ter drugih naprav, ki oddajajo večje količine delcev. Kratkoročni ukrepi, ki jih predvideva odlok, so naslednji:

a. ARSO v obdobju med 1. oktobrom in 31. marcem dnevno napoveduje onesnaženost z delci PM_{10} na območju iz 2. člena tega odloka. ARSO napoveduje onesnaženost na podlagi predvidenih meteoroloških razmer in izmerjenih ravni PM_{10}.

b. ARSO razglasi čezmerno onesnaženost na območju veljavnosti odloka, če je napovedana raven delcev PM_{10} večja od 1,5-kratnika dnevne mejne vrednosti.

c. V primeru razglašene čezmerne onesnaženosti z delci PM_{10}, ARSO izda priporočila posameznikom in pravnim osebam, da prispevajo k zmanjšanju emisij z delci PM_{10}, tako da:
   - zmanjšajo ogrevanje stanovanjskih in poslovnih prostorov;
   - uporabljajo goriva, ki sproščajo nižje emisije delcev, če imajo to možnost;
   - intenzivno uporabljajo javni prevoz in druge oblike trajnostnega transporta;
   - zmanjšajo uporabo osebnih vozil;
   - ne izvajajo dejavnosti na prostem, ki povzročajo razpršene emisije prahu (na primer gradbišča, pometanje cest, suhega listja);
   - ne uporabljajo sekundarnega ogrevanja na biomaso.

d. V primeru razglašene čezmerne onesnaženosti z delci PM_{10} upravljavci cest omejijo hitrost motornih vozil na avtocestah in hitrih cestah.

e. O razglasitvi čezmerne onesnaženosti z delci PM_{10} ARSO nemudoma obvesti občino in sredstva javnega obveščanja, o obveznostih iz četrtega odstavka tega člena pa tudi upravljavca cest.

8.4.1 Črni ogljik

Črni ogljik predstavlja del spektra delcev $PM_{2,5}$. Ti aerosolizirani delci so majhni in ostanejo v atmosferi do nekaj tednov. Aerosoli, zaradi svoje lastnosti, da lahko preko pljuč prodrejo v krvni obtok, predstavljajo najnevarnejši del zračnega onesnaženja. Najznačilnejše posledice njihovega prodora v telo so pljučni rak, DNA mutacije in srčne težave. Poleg vpliva na zdravje prebivalcev ima črni ogljik pomembno vlogo pri podnebnih spremembah –takoj za antropogenim plinom CO_2 ima najpomembnejši vpliv na segrevanje ozračja. Najpomembnejša vira emisij črnega ogljika sta promet (predvsem vozila na dizelski pogon) in zgorevanje lesne biomase.

Z meritvami koncentracij črnega ogljika lahko spremljamo učinkovitost ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka, lahko pa se na podlagi rezultatov meritev tudi objektivno odločamo za načrtovanje ukrepov, ki tako prispevajo k zmanjšanju onesnaženosti s črnim ogljikom. Na podlagi rezultatov začetnih meritev načrtujemo ukrepe. Ko ukrepe izvedemo, z istimi meritvami izmerimo njihovo učinkovitost. Če nismo popolnoma zadovoljni z rezultati, ukrepe prilagodimo in krog se lahko ponovi.

Ker koncentracije črnega ogljika zaenkrat še niso zakonsko regulirane, tudi ni podanih mejnih vrednosti za zdravje ljudi. Za predstavo reda velikosti koncentracij, ki so zdravju škodljive, lahko uporabimo mejne vrednosti za delce $PM_{2.5}$ po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije (WHO), ki postavljajo letno mejno vrednost na 10 $\mu g/m^3$, 24-urno mejno vrednost pa na 25 $\mu g/m^3$.

V okviru projekta RRI 2 Smart City - energetska platforma ter nekaterih predhodnih projektov podjetja Aerosol d.o.o. so se na območju MOL opravljale meritve črnega ogljika na več lokacijah. Namen omenjene raziskave je bil opraviti sočasne meritve črnega ogljika in CO_2 na različnih lokacijah, s čimer se je dobilo vpogled v stanje kakovosti zraka z vidika koncentracij črnega ogljika ter za obravnavano območje izračunalo emisijske faktorje črnega ogljika zaradi kurjenja lesne biomase v individualnih kuriščih. Poleg izvedbe meritev je bil namen tudi poiskati in analizirati vire črnega ogljika s poudarkom na individualnih kuriščih, ki na večini območij predstavljajo najpomembnejši vir onesnaženosti zraka v času kurilne sezone.

Meritve so se na območju MOL izvajale v letih 2019 in 2020 na petih lokacijah, in sicer v Šmartnem pod Šmarno goro, za Bežigradom (lokacija podjetja Aerosol), v stanovanjskem naselju tik ob mestnem središču na Trnovem, na Golovcu približno 100 m nad mestom ter na območju trgovskega središča BTC. Na lokaciji Bežigrad je podjetje Aerosol d.o.o. meritve izvajalo že predhodna leta, od 2017 dalje. Meritve črnega ogljika so potekale z instrumentom Aethalometer (model AE33 in AE43). Ta ima možnost razločevanja med viri črnega ogljika (zgorevanje fosilnih goriv in kurjenje biomase). Analiza se je osredotočala predvsem na črni ogljik, ki je posledica kurjenja biomase (večinoma v individualnih kuriščih). Delež biomase je odvisen od letnega časa, saj je pozimi, ko je aktivna kurilna sezona, bistveno večji kot poleti. V poletnih mesecih se delež biomase praviloma giblje med 10 in 20 %, pozimi pa se, zlasti na območjih, kjer se večina prebivalstva ogreva z lesno biomaso, lahko delež poveča nad 80 %. V nadaljevanju so prikazane izmerjene povprečne koncentracije črnega ogljika, ki so zgolj posledica kurjenja biomase.

Preglednica 98: Povprečna mesečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnem mestu Bežigrad v obdobju 2017-2018

leto	mesec	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [$\mu g/m^3$]
2017	september	0,29
2017	oktober	0,79
2017	november	1,08
2017	december	1,29
2018	januar	1,48

leto	mesec	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [µg/m^3]
2018	februar	1,39
2018	marec	1,06
2018	april	-
2018	maj	-
2018	junij	-
2018	julij	0,21
2018	avgust	0,27
2018	september	0,24

vir: Aerosol d.o.o.

Preglednica 99: Povprečna mesečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL v obdobju 2019-2020

leto	mesec	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [µg/m^3]			
		BTC	Trnovo	Šmartno pod Šmarno goro	Bežigrad
2019	december	2,26	3,02	-	1,52
2020	januar	3,42	4,05	2,59	2,95
2020	februar	1,13	1,40	1,00	0,93
2020	marec	0,78	-	0,64	0,68
2020	april	0,48	-	0,39	-
2020	maj	0,20	-	0,18	-

vir: Aerosol d.o.o.

Na koncentracije črnega ogljika bistveno vplivajo vremenske razmere, zlasti mešanje oziroma stabilnost ozračja pri tleh. K zastajanju in kopičenju onesnaževal v razmeroma tanki plasti zraka pri tleh najbolj prispeva pojav temperaturne inverzije v kotlinah in dolinah. Zaradi statične stabilnosti zraka v inverzni plasti se ta slabo meša, zato onesnaževala v tej plasti zastajajo. Izrazit vpliv vremenskih razmer na lokacije črnega ogljika je bil ugotovljen tudi tekom meritev na območju MOL. Naslednja preglednica prikazuje povprečno dnevno koncentracijo črnega ogljika zaradi gorenja biomase glede na temperaturo na lokacijah meritev. Iz preglednice je razvidno, da se v povprečju pri nižjih temperaturah pojavljajo višje koncentracije, ki so posledica kurjenja biomase.

Preglednica 100: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL glede na temperaturne razrede v obdobju 2019-2020

povprečna temperatura	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [µg/m^3]			
	BTC	Trnovo	Šmartno pod Šmarno goro	Bežigrad
> 12 °C	0,32	0,66	0,26	0,21
6 do 12 °C	0,96	1,06	0,78	0,81
0 do 6 °C	1,96	3,12	1,53	1,90
< 0 °C	4,21	5,20	3,38	3,23

vir: Aerosol d.o.o.

V naslednji preglednici so posebej prikazani podatki povprečne dnevne koncentracije črnega ogljika zaradi gorenja biomase glede na temperaturne razrede, in sicer za meritve v celotnem obdobju 2017-2020, ki so potekale zgolj na merilni lokaciji Bežigrad. Ločevanje koncentracij na vire nam pokaže, da se z nižanjem temperature bolj izrazito zvišuje biomasni del koncentracij. Koncentracije črnega ogljika zaradi kurjenja biomase v obdobju, ko je povprečna dnevna temperatura pod 0 °C, predstavljajo približno 50 % skupnih koncentracij črnega ogljika.

Preglednica 101: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi zgorevanja fosilnih goriv ter gorenja biomase na merilni lokaciji Bežigrad glede na temperaturne razrede v obdobju meritev 2017-2020

temperatura	povprečna koncentracija črnega ogljika [µg/m^3]	povprečna koncentracija črnega ogljika iz fosilnih goriv [µg/m^3]	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [µg/m^3]
> 12 °C	2,06	1,72	0,34
6 do 12 °C	2,51	1,65	0,86
0 do 6 °C	3,48	1,91	1,57
< 0 °C	4,70	2,37	2,34

vir: Aerosol d.o.o.

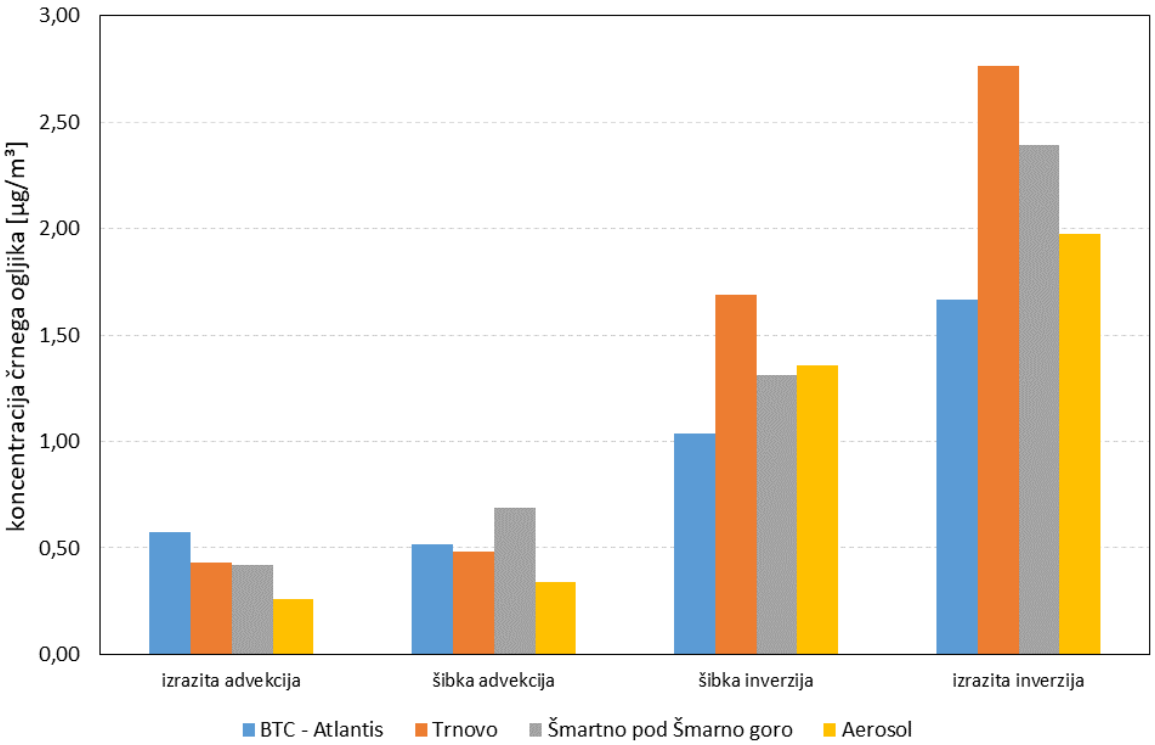
Podobno kot v prejšnji preglednici, so tudi v naslednji prikazani podatki povprečne dnevne koncentracije črnega ogljika (ločeno po virih) na lokaciji Bežigrad, le da je namesto temperature uporabljena povprečna hitrost vetra. Rezultati kažejo, da se z nižanjem povprečne dnevne hitrosti vetra zvišujejo koncentracije črnega ogljika.

Preglednica 102: Povprečna dnevna koncentracija črnega ogljika zaradi zgorevanja fosilnih goriv ter gorenja biomase na merilni lokaciji Bežigrad glede na povprečno hitrost vetra v obdobju meritev 2017-2020

hitrost vetra	povprečna koncentracija črnega ogljika [µg/m^3]	povprečna koncentracija črnega ogljika iz fosilnih goriv [µg/m^3]	povprečna koncentracija črnega ogljika zaradi gorenja biomase [µg/m^3]
> 2 m/s	1,71	1,06	0,66
1,5 do 2 m/s	2,17	1,42	0,74
1 do 1,5 m/s	2,36	1,54	0,82
0,5 do 1 m/s	2,89	1,84	1,05
< 0,5 m/s	4,06	2,49	1,57

vir: Aerosol d.o.o.

Vremenske razmere, ki bistveno vplivajo na koncentracije črnega ogljika so bile opredeljene tudi v obliki kazalnika stabilnosti in mešanja ozračja. S pomočjo kazalnika so bile vremenske razmere razdeljene na štiri različne vremenske tipe (izrazita advekcija, šibka advekcija, šika inverzija ter izrazita inverzija). Izrazita advekcija predstavlja intenzivno mešanje ozračja in posledično redčenje ter odnašanje onesnaževal, medtem ko za izrazito inverzijo velja ravno obratno. Naslednji grafikon prikazuje mediane dnevnih koncentracij črnega ogljika zaradi kurjenja biomase na merilnih lokacijah v MOL (BTC, Trnovo, Šmartno pod Šmarno goro in Aerosol oziroma Bežigrad) glede na opredeljen kazalnik vremenskih tipov. Koncentracije so bile v primeru izrazite inverzije bistveno višje kot v času izrazite advekcije.

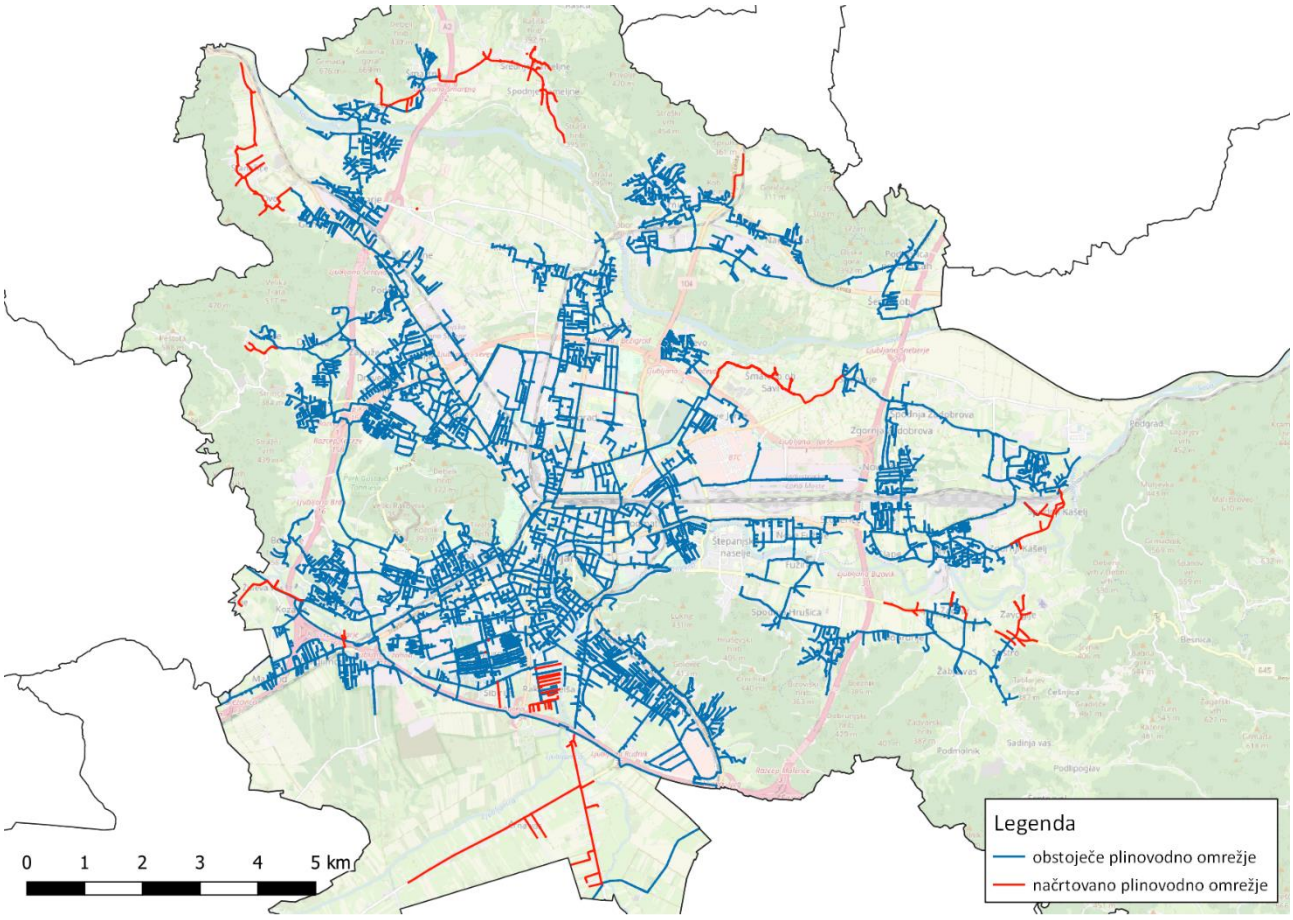


Grafikon 45: Mediana dnevnih koncentracij črnega ogljika iz gorenja biomase na merilnih lokacijah v MOL glede na vremenske tipe v obdobju 2019-2020
vir: Aerosol d.o.o.

Ključne ugotovitve:
- Na območju MOL se meritve kakovosti zraka izvajajo na ARSO merilnih postajah Ljubljana Bežigrad, Ljubljana Celovška, Ljubljana Vič in Ljubljana – Biotehniška fakulteta ter na merilnih mestih Tivolska – Vošnjakova (MOL) in Zadobrova (Energetika Ljubljana, d.o.o.).
- Na vseh merilnih mestih se izvajajo stalne meritve delcev PM_{10}, medtem ko se na petih merilnih mestih meri tudi delce $PM_{2.5}$ ter na štirih dušikov dioksid (NO_2).
- Povprečna letna koncentracija delcev je leta 2020 na uradni merilni postaji ARSO Ljubljana Bežigrad za delce PM_{10} znašala 22 µg/m^3 in za delce $PM_{2.5}$ 16 µg/m^3. Najvišje povprečne mesečne vrednosti delcev so bile dosežene januarja, in sicer 53 µg/m^3 za delce PM_{10} in 45 µg/m^3 za delce $PM_{2.5}$.
- V letu 2020 je bilo na merilni postaji ARSO Ljubljana Bežigrad skupno 21 dni s preseženo mejno dnevno vrednostjo koncentracij delcev PM_{10}, največ (15 dni) v januarju.
- Predvsem zaradi spremenjenih prometnih razmer, ki so bile posledica omejitev gibanja zaradi pandemije COVID-19, meritve v letu 2020 niso povsem reprezentativne.
- Z meritvami črnega ogljika na območju MOL v obdobju 2017-2020 je bilo potrjeno, da se z nižanjem temperature bolj izrazito zvišujejo koncentracije črnega ogljika, ki so posledica kurjenja lesne biomase, ter da njihov delež v obdobju, ko je povprečna dnevna temperatura pod 0 °C, predstavlja približno 50 % skupnih koncentracij črnega ogljika.
- Področje kakovosti zraka na območju MOL ureja Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju MOL, ki med drugim opredeljuje tudi ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti zraka.

8.5 Razvoj omrežja zemeljskega plina

V nadaljevanju je prikazan načrt Energetike Ljubljana d.o.o. za razvoj plinovodnega omrežja na območju MOL.



Slika 37: Kartografski prikaz obstoječega plinovodnega omrežja z načrtovanimi širitvami
vir: Energetika Ljubljana d.o.o., GURS, kartografska podlaga: OpenStreetMap

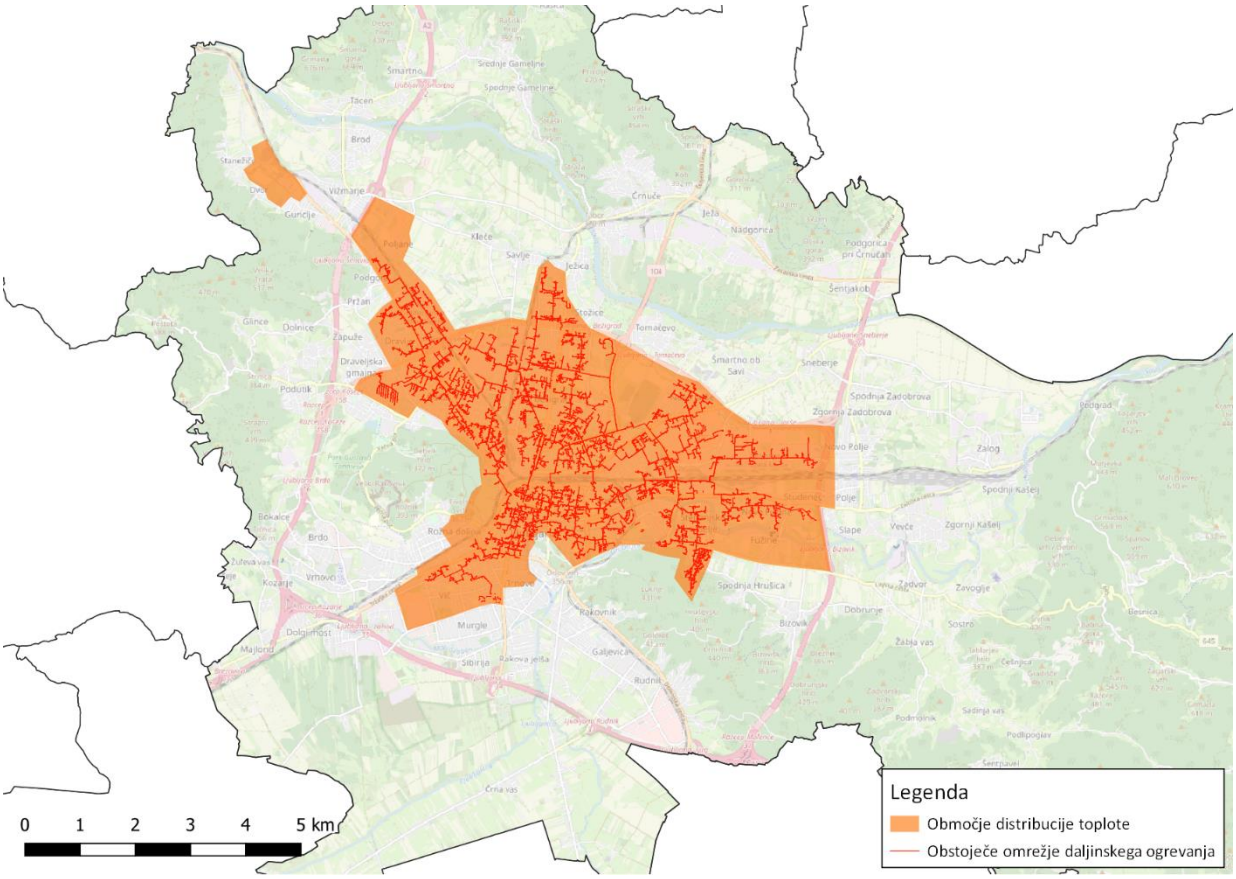
V MOL se v naslednjih 15 letih predvideva gradnja povprečno 15 km plinovodnega omrežja na leto. Pri tem je mišljeno predvsem sekundarno omrežje, ki bo povezalo obrobne predele z mestom. Ta povezava je pomembna tudi zaradi varstva okolja, saj na onesnaženost zraka v Ljubljani močno vplivajo tudi območja, ki mejijo na mesto. Zato sta širjenje sistemov, ki manj onesnažujejo zrak in boljša izraba goriv na teh območjih smiselna in v interesu vseh meščanov Ljubljane (Energetika Ljubljana …, 2020).

V okviru gradnje plinovodnega omrežja v MOL in drugih občinah Energetika Ljubljana vsako leto nameni del sredstev za gradnjo omrežja in priključitev na že zgrajeno plinovodno omrežje na pozidanem delu območja in s tem povečuje izkoriščenost že obstoječega omrežja. Za priklop na distribucijsko omrežje zemeljskega plina in predelave obstoječih kotlovnic na zemeljski plin, daje družba novim in obstoječim odjemalcem tudi finančni najem. Energetika Ljubljana izvaja tudi storitve »izgradnja notranjih plinovodnih napeljav« za stanovanjske in druge objekte, prav tako z možnostjo finančnega najema. Po sprejetju novih sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem zemeljskega plina (SON) v letu 2020, ki Energetiki Ljubljana omogoča financiranje priključkov, se je občutno povečala gradnja priključkov.

8.6 Razvoj omrežja sistema daljinskega ogrevanja

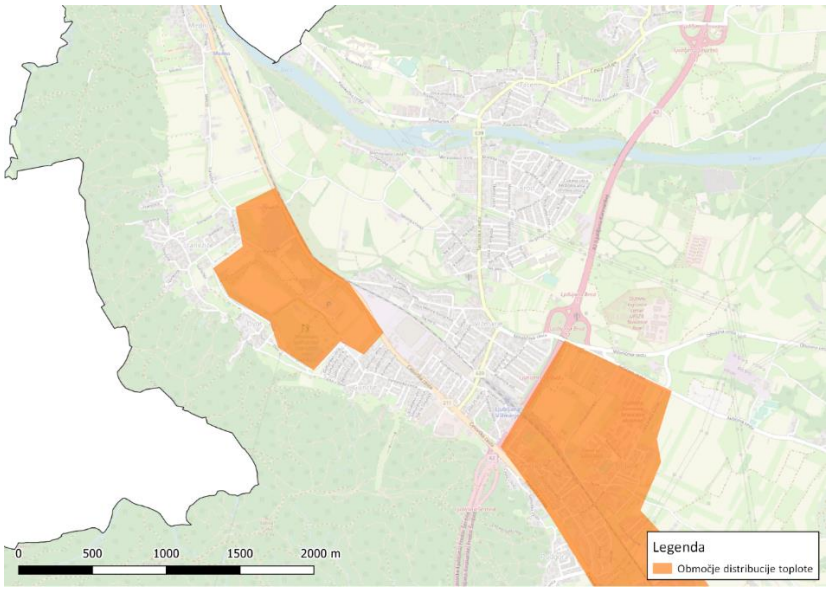
Na področju gradnje vročevodnega omrežja, ki poteka znotraj MOL, Energetika Ljubljana d.o.o. vsako leto izvaja aktivnosti za priključevanje obstoječih objektov z lastnim virom ogrevanja na sistem daljinskega ogrevanja. Za izgradnjo priključnih vročevodov in toplotnih postaj družba nudi finančni najem (Letno poročilo 2020, 2021).

Širitev vročevodnega omrežja je predvidena z navezavo na obstoječ sistem in predvsem z namenom doseganja čim večje izkoriščenosti obstoječega sistema daljinskega ogrevanja.



Slika 38: Kartografski prikaz sistema daljinskega ogrevanja z vrisanimi območji širitve
vir: Energetika Ljubljana d.o.o., GURS, kartografska podlaga: OpenStreetMap

V nadaljevanju podajamo primer za sistem lokalne oskrbe s toploto nove generacije se predvideva območje načrtovane soseske Stanežiče (OPPN 249 Stanežiče) – pilotni projekt.



Slika 39: Kartografski prikaz načrtovanega sistema daljinskega ogrevanja na območju Stanežič
vir: Energetika Ljubljana d.o.o., GURS, kartografska podlaga: OpenStreetMap

8.7 Širitev polnilnic CNG

Vsako leto potekajo aktivnosti tudi na širitvi mreže polnilnic CNG, predvsem na strateško pomembnih lokacijah. Uporaba stisnjenega zemeljskega plina se najbolj povečuje v javnih podjetjih, ki so si postavila cilj, da obnovo voznega parka izvedejo z novimi vozili na CNG.

Širitev polnilnic CNG je predvidena za lokacijo P&R Stanežiče, ki bo dobila tudi povsem novo priključitev na prenosno omrežje. Nova priključitev na prenosno omrežje zemeljskega plina bo omogočila, preko načrtovane regulacijske postaje, redundančno napajanje distribucijskega omrežja zemeljskega plina na širšem območju Šentvida, Dravelj in Stanežič.

Polnilnica CNG P+R Stanežiče bo obratovala brez osebja 24/7 in bo omogočala samopostrežno polnjenje. Dvojni dispenzer bo omogočal polnjenje avtobusov, osebnih, poslovnih in tovornih vozil.

Preglednica 103: Osnovni (tehnični) podatki polnilnice P+R Stanežiče

Predviden leto začetka obratovanja	2022
Kompresor 1	1.300 m3/h
Dispenzerji	1 x NGV1, 1 x NGV2
Plačilni sistem	Plačilna kartica
Čas obratovanja	24/7



Slika 40: Predvidena CNG polnilnica P+R Stanežiče

Istočasno s povečevanjem polnilnih kapacitet CNG polnilnic, Energetika Ljubljana pripravlja razogljičenje CNG z uvajanjem biometana, kar bo pomembno prispevalo k zniževanju CO_2 odtisa, v prvi fazi mestnega potniškega prometa, kasneje pa tudi vseh ostalih uporabnikov CNG vozil (Letno poročilo 2020, 2021).

Za CNG velja, da vsaj do 31.11.2025 ne bo trošarin na zemeljski plin za pogon vozil (Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o trošarinah (ZTro-1A)).

8.8 Razvoj elektro omrežja

Visokonapetostno (VN) 110 kV omrežje v MOL

Novi 110 kV vodi

1. KB 110 kV PCL – TE-TOL (1,9 km)
Z izgradnjo 110 kV KB povezave PCL – TE-TOL bodo na Elektro Ljubljana zagotovili osnovno napajanje RTP 110/20 kV PCL. Z zagotovitvijo 110 kV napajanja RTP 110/20 kV PCL bo možno priključevati nove uporabnike omrežja na območju centra Ljubljane (Situla, Hotel severna vrata, obnovljeno Kopališče Ilirija, Emonika, Bežigrajski športni park …). RTP 110/20 kV PCL bo napajal 45 MVA odjema in bo omogočal začetek izvajanja prehoda obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju centra Ljubljane. 110 kV KB se gradi v urbanem območju mesta Ljubljana s podvrtavanjem oziroma mikrotuneliranjem na globinah do 9 m (prehodi železniških prog in glavnih prometnic). Kabel se bo zgradil leta 2021.

2. KB 110 kV PCL – Center – TE-TOL (3,8 km)
Z izgradnjo 110 kV KB povezave PCL – Center – TE-TOL se bo zagotovilo osnovno in rezervno napajanje RTP Center in RTP PCL. Po izgradnji te 110 kV KB povezave bodo nastopili pogoji za opustitev dotrajane in

že amortizirane 110 kV KB povezave Žale – Center. V kolikor se 110 kV KB povezava med PCL in Centrom ne zgradi, bo v primeru izpada 110 kV KB povezave Center – TE-TOL ostalo brez dobave električne energije 13.025 uporabnikov distribucijskega omrežja napajanih iz RTP Center. Slednja je v letu 2019 dosegla maksimalno konico 46 MVA. Enako velja za primer izpada 110 kV KB povezave PCL – TE-TOL, ko bi brez 110 kV KB povezave med PCL in Centrom ostalo brez napajanja 45 MVA koničnega odjema. Kabel se bo zgradil leta 2022 oziroma 2023.

3. KB 2x110 kV Šiška – Vrtača (3 km)

Z izgradnjo 110 kV kabelske povezave se bo ob predvidenem porastu odjema na območju Ljubljane zagotovilo napajanje RTP PCL, RTP Center, RTP Vrtača, RTP Šiška in RTP Litostroj iz različnih virov 400(220)/110 kV (RTP 220/110 kV Kleče in RTP 400/110 kV Beričevo). Zaradi stečaja IMOS-a je gradnja RTP Vrtača odložena za nedoločen čas in posledično je odložena tudi gradnja KB 110 kV Šiška – Vrtača. Kabel se bo zgradil po letu 2030.

4. KB 2x110 kV PCL – Vrtača (3 km)

Z izgradnjo 110 kV kabelske povezave se bo zagotovilo dvostransko napajanje RTP Vrtača, ki bo vključena v 110 kV zanko TE-TOL – RTP Center – RTP Vrtača – RTP PCL. S tem bodo na Elektro Ljubljana zagotovili ustrezno zanesljivost napajanja (N-1) načrtovani RTP Vrtača. Zaradi stečaja IMOS-a je gradnja RTP Vrtača odložena za nedoločen čas in posledično je odložena tudi gradnja KB 110 kV PCL – Vrtača. Kabel se bo zgradil po letu 2030.

5. DV 2x110 kV Polje – Vič (14 km)

Z izgradnjo DV 2x110 kV Polje – Vič bo zagotovljeno dvostransko napajanje RTP Vič (zagotovitev osnovnega kriterija zanesljivosti N-1) ter osnovno in rezervno napajanje novih RTP Rudnik in RTP Vevče. Z izgradnjo objekta se bo zaključila 110 kV južna zanka okoli mesta Ljubljane. V novo 110 kV zanko se bo vključila tudi načrtovana RTP Brdo. Dvosistemski DV 2x110 kV Polje - Vič se bo zgradil od RTP Polje preko vzhodne ljubljanske obvoznice, proti jugu preko železniških koridorjev, vzporedno z vzhodno obvoznico in preko Zaloške ceste ter Ljubljanice. Trasa se nadaljuje preko Golovca in AC viadukta po Ljubljanskem barju do obstoječega DV 2x110 kV Kleče - Vič v skupni dolžini 14 km. Od celotne dolžine načrtovanega 110 kV voda je na območju Ljubljanskega barja in Zaloga predvidena izvedba ca. 6 km v kabelski izvedbi. 110 kV DV se bo gradil deloma v kabelski izvedbi, deloma v daljnovodni izvedbi. Kabelski del trase pri Zalogu bo križal železniške tire. Na območju Ljubljanskega barja se bo daljnovodni del gradil na močvirnatem terenu in ga bo potrebno pilotirati, na prehodu čez Golovec pa bodo za gradnjo daljnovoda potrebni ukrepi varovanja stojnih mest pred plazenjem hribine. Daljnovod se bo gradil v letih 2026-2029.

<u>Obnove daljnovodov 110 kV</u>

1. DV 2x110 kV Črnuče – Bežigrad – Žale – TETOL (zamenjava vodnikov in AKZ – 25 razpetin)

DV 2x110 kV Črnuče – Bežigrad – Žale – TETOL je bil zgrajen leta 1966 in je zaradi mehanskih in električnih obremenitev dotrajan. Povesi na posameznih razpetinah so povečani, zaradi česar so se varnostne višine približale kritični meji. Na najbolj izpostavljenih razpetinah so izvedli prenapenjanje vodnikov in pri tem ugotovili, da so zaradi korozije načeta Fe jedra. Vodnike daljnovoda bodo zamenjali z novimi. Obstoječa AKZ zaščita na stebrih glavne trase daljnovoda je v slabem stanju in jo bodo obnovili. Obnova daljnovoda se bo izvajala v letih 2021-2022.

2. DV 2x110 kV Kleče – Vič (zamenjava vodnikov – 37 razpetin)

DV 2x110 kV Kleče – Vič je bil zgrajen leta 1969 ter je zaradi mehanskih in električnih obremenitev dotrajan. Povesi na posameznih razpetinah so povečani, zaradi česar so se varnostne višine približale kritični meji. Na najbolj izpostavljenih razpetinah so izvedli prenapenjanje vodnikov in pri tem ugotovili, da so zaradi korozije načeta Fe jedra. Vodnike daljnovoda bodo zamenjali z novimi. Obnova daljnovoda se bo izvajala v letu 2022.

3. DV 2x110 kV Kleče – Šiška (zamenjava vodnikov – 10 razpetin)

DV 2x110 kV Kleče – Šiška je bil zgrajen leta 1968 ter je zaradi mehanskih in električnih obremenitev dotrajan. Povesi na posameznih razpetinah so povečani, zaradi česar so se varnostne višine približale kritični meji. Na najbolj izpostavljenih razpetinah je bilo izvedeno prenapenjanje vodnikov in pri tem ugotovljeno, da

so zaradi korozije načeta Fe jedra. Vodnike daljnovoda se bo zamenjalo z novimi. Obnova daljnovoda se bo izvajala v letu 2021.

Razdelilne transformatorske postaje 110 kV/SN in SN/SN

Nove RTP 110/x kV

1. RTP 110/20 kV Logistični center Ljubljana –LCL (Toplarna)
2 x 40 MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando.
RTP 110/20 kV LCL se bo vključil v 110 kV DV TE-TOL - Črnuče. V RTP LCL bosta inštalirana dva energetska TR moči 40 MVA. Z izgradnjo RTP LCL bodo razbremenjene RTP Žale, RTP Polje in RTP Center. Na območju Ljubljana-Moste bo mogoč pričetek izvajanja prehoda obratovanja omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo (Aquafil, Hella Saturnus) in priključevanje novega odjema na DS (prometno logistični center Mercator, Ikea). RTP bo obratoval samostojno (N-1). RTP LCL bodo kabelsko vključili v DV 110 kV TE-TOL - Črnuče. VN stikališče bo GIS izvedbe. Transformatorja 110/20 kV, 40 MVA bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. RTP LCL bo z električno energijo oskrbovala 14.000 uporabnikov DS. RTP bo zgrajen v letih 2024-2025.

2. RTP 110/20kV Vrtača (Tobačna)
2 x 31,5 (40) MVA.
Zaradi izgradnje večjega števila poslovno stanovanjskih objektov na območju bivše Tobačne tovarne, kjer se pričakuje odjem ca. 8 MVA električne priključne moči, je potrebno zgraditi RTP Vrtača. Z izgradnjo RTP Vrtača bomo razbremenili RTP Center in RTP Vič. RTP Vrtača bo z električno energijo oskrbovala 10.000 uporabnikov. Zaradi stečaja IMOS-a je gradnja RTP Vrtača odložena za nedoločen čas. RTP bomo zgradili po letu 2028 do 2030.

3. RTP 110/20 kV Rudnik z vključitvami
2 x 40 MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando.
RTP Rudnik bodo kabelsko vključili v južno 110 kV kabelsko zanko. VN stikališče bo GIS izvedbe. V RTP Rudnik bosta vgrajena dva TR 110/20 kV, 40 MVA, katera bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbovala območje Rudnika. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Z RTP Rudnik bo razbremenjena RTP Grosuplje, omogočena povečava električne priključne moči obstoječim uporabnikom DS, omogočeno priključevanje novih uporabnikov DS in nadaljevanje prehoda obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Rudnika. Oblikovalo se bo 20 kV povezave proti RTP Grosuplje, RTP Polje in RTP Vič. RTP bo obratoval samostojno (N-1). Ob zaključku izgradnje nove RTP Rudnik bodo imeli SN omrežje pripravljeno za obratovanje na 20 kV napetostnem nivoju. Po vključitvi 20 kV omrežja v RTP Rudnik bodo nadaljevali s prehodom obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. RTP Rudnik bo z električno energijo oskrbovala 7.000 uporabnikov, zgrajena bo v letih 2026-2027.

4. RTP 110/20 kV Vižmarje z vključitvami
2 x 31,5 (40) MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando.
RTP Vižmarje bodo kabelsko vključili v 110 kV omrežje. VN stikališče bo GIS izvedbe. V RTP Vižmarje se bo vgradilo dva TR 110/20 kV, 31,5 (40) MVA, katera bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbovala območje Vižmarij. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Z RTP Vižmarje bodo razbremenili RTP Šiška, omogočili povečavo električne priključne moči obstoječim uporabnikom DS, priključevanje novih uporabnikov DS in nadaljevali prehod obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Šiške. Oblikovali bodo 20 kV povezave proti RTP Litostroj, RTP Šiška in RTP Medvode. RTP bo obratoval samostojno (N-1). Ob zaključku izgradnje nove RTP Vižmarje bo SN omrežje pripravljeno za obratovanje na 20 kV napetostnem nivoju. Po vključitvi 20 kV omrežja v RTP Vižmarje bodo nadaljevali s prehodom obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. RTP Vižmarje bo z električno energijo oskrbovala 6.500 uporabnikov, zgrajena bo po letu 2030.

5. RTP 110/20 kV Vevče z vključitvami
2 x 31,5 (40) MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando.
RTP Vevče bodo kabelsko vključil v 110 kV omrežje. VN stikališče bo GIS izvedbe. V RTP Vevče bosta vgrajena dva TR 110/20 kV, 31,5 (40) MVA, katera bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju in

elektroenergetsko oskrbovala območje Vevč. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Z RTP Vevče bodo razbremenili RTP Polje, omogočili povečavo električne priključne moči obstoječim uporabnikom DS, priključevanje novih uporabnikov DS in nadaljevali s prehodom obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Vevč. Oblikovali bodo 20 kV povezave proti RTP Polje, RTP Grosuplje in RTP Litija. RTP bo obratoval samostojno (N-1). Ob zaključku izgradnje nove RTP Vevče bo SN omrežje pripravljeno za obratovanje na 20 kV napetostnem nivoju. Po vključitvi 20 kV omrežja v RTP Vevče bodo nadaljevali s prehodom obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. RTP Vevče bo z električno energijo oskrbovala 6.000 uporabnikov. RTP bo zgrajena po letu 2030.

6. RTP 110/20 kV Brdo z vključitvami

2 x 40 MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando.

RTP Brdo bodo kabelsko vključili v 110 kV omrežje. VN stikališče bo GIS izvedbe. V RTP Brdo bosta vgrajena dva TR 110/20 kV, 40 MVA, katera bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbovala območje Brda. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Z RTP Brdo bodo razbremenili RTP Vič, omogočili povečavo električne priključne moči obstoječim uporabnikom DS, priključevanje novih uporabnikov DS in nadaljevali prehod obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Brda. Oblikovali bodo 20 kV povezave proti RTP Vič, RTP Litostroj in RTP Vrhnika. RTP bo obratovala samostojno (N-1). Ob zaključku izgradnje nove RTP Brdo bo SN omrežje pripravljeno za obratovanje na 20 kV napetostnem nivoju. Po vključitvi 20 kV omrežja v RTP Brdo se bo nadaljevalo s prehodom obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. RTP Brdo bo z električno energijo oskrbovala 9.500 uporabnikov, zgrajena bo v letih 2025-2026.

7. RTP 110/10 kV Bežigrad (nadomestna RTP)

2 x 40 MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando

V RTP Bežigrad sta vgrajena dva TR 110/10 kV, 31,5 MVA. RTP obratuje na 10 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju Bežigrada. RTP obratuje samostojno (N-1). Športni park Stožice na pragu RTP Bežigrad obratuje na 20 kV napetostnem nivoju in se elektroenergetsko oskrbuje iz RTP Litostroj. Na lokaciji RTP Bežigrad bodo zgradili novo RTP 110/10(20) kV Bežigrad. Objekt bo zgrajen ob obstoječi RTP Bežigrad in ga bodo kabelsko vključili v 110 kV omrežje. VN stikališče bo GIS izvedbe. Transformatorja 110/10(20) kV, 40 MVA bosta obratovala na 10 kV ali 20 kV napetostnem nivoju. SN (20 kV) stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Nadomestno RTP bodo zgradili v letih 2024-2025.

8. RTP 110/10 kV Center (nadomestna RTP)

2 x 40 MVA, 2 TR polji, 2 DV polji, 20 kV stikališče s komando

V RTP Center sta vgrajena dva TR 110/(20)10 kV moči 40 MVA. RTP obratuje na 10 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju centra mesta Ljubljana. RTP obratuje na 10 kV napetostnem nivoju samostojno (N-1). Na lokaciji 110 kV stikališča RTP Center bodo zgradili novo RTP 110/(20)10 kV z novim 110 kV in 20 kV stikališčem, komandno sobo in TK prostorom. Novi VN in SN stikališči bosta zgrajeni v GIS izvedbi na lokaciji obstoječega 110 kV stikališča. Za izgradnjo nove RTP 110/(20)10 kV bo potrebna odstranitev dela obstoječega objekta in ojačitev temeljne plošče. SN (20 kV) stikališče bo izvedeno s štirimi sektorji in 38 vodnimi celicami. Novo 20 kV stikališče bo v prvi fazi obratovalo na 10 kV napetostnem nivoju. Nadomestna RTP bo zgrajena v letih 2021-2023.

<u>Obnove RTP 110/x kV</u>

1. RTP 110/20 kV Črnuče (nadomestna RTP)

V RTP Črnuče sta vgrajena dva TR 110/20 kV, 31,5 MVA. RTP obratuje na 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju Črnuč. RTP obratuje samostojno (N-1). Na lokaciji RTP Črnuče se bo zgradilo nadomestno RTP 110/20 kV Črnuče. Objekt bodo gradili ob obstoječi RTP Črnuče in ga kabelsko vključili v 110 kV omrežje. V ali ob novem objektu bodo zgradili DCV in Informacijski center. VN stikališče bo GIS izvedbe. Vgradili bodo nova transformatorja 110/20 kV moči 31,5 MVA, ki bosta obratovala na 20 kV napetostnem nivoju. 20 kV stikališče bo GIS izvedbe s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Nadomestna RTP bo zgrajena v letih 2027-2029.

2. RTP Polje (izgradnja novega SN stikališča)

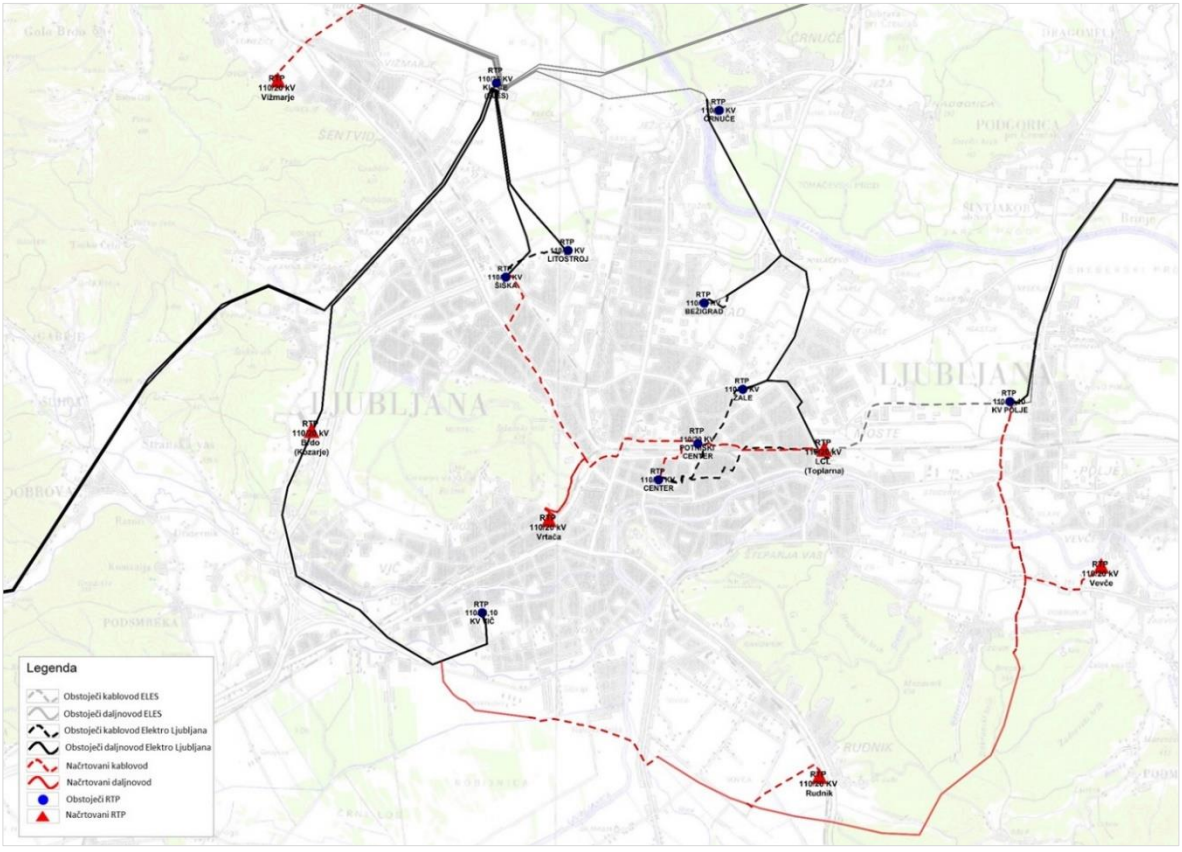
V RTP Polje so vgrajeni štirje TR 110/ SN kV (dva 110/10 kV, 31,5 MVA in dva 110/20 kV, 31,5 MVA). RTP obratuje na 10 kV in 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju Polja. Na 10 kV in 20 kV napetostnem nivoju obratuje samostojno (N-1). 10 kV stikališče bodo obnovili z vgradnjo novih 20 kV celic, ki bodo v prvi fazi obratovale na 10 kV napetostnem nivoju. Zamenjali bodo naprave lastne rabe ter sekundarne naprave. 10 kV stikališče bodo obnovili v SN (20 kV) GIS stikališče s štirimi sektorji in 32 vodnimi celicami. Obnovo RTP bodo izvedli v letih 2028-2029.

3. RTP Vič (obnova SN stikališča)

V RTP Vič so vgrajeni trije TR 110/ SN kV (dva 110/10 kV, 31,5 MVA in en 110/20 kV, 31,5 MVA). RTP obratuje na 10 kV in 20 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju Viča, Brda in Rudnika. Na 10 kV napetostnem nivoju obratuje samostojno (N-1), na 20 kV napetostnem nivoju pa se v primeru izpada edinega transformatorja zagotovi napajanje po 20 kV kablovodih iz sosednjih RTP Litostroj, (RTP PCL) in RTP Črnuče. Po izgradnji RTP 110/20 kV Brdo bodo priključevali nov odjem na zahodnem delu mesta Ljubljana na to RTP in po 20 kV kablih zagotavljali rezervo TR 110/20 kV v RTP Vič. V celicah 10 kV stikališča bodo zamenjana SN stikala. Zamenjali bodo naprave lastne rabe ter sekundarne naprave. Obnova RTP bo izvedena v letih 2029-2030.

4. RTP 110/10 kV Šiška (zamenjava sekundarne opreme VN in SN ter delni prehod na 20 kV)

V RTP Šiška so vgrajeni trije TR 110/10 kV, 31,5 MVA. RTP Šiška obratuje na 10 kV napetostnem nivoju in elektroenergetsko oskrbuje objekte na območju Šiške in okolice. RTP obratuje samostojno (N-1). RTP Šiška je bila obnovljena in ne načrtujejo celovite prenove. Zaradi dotrajanosti sekundarne opreme bodo obnovili zaščito in vodenje na 110 kV in na 10 kV napetostnem nivoju. Posamezne SN izvode bodo pripravili za prehod obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo in jih vključili v dva 20 kV sektorja, katera se bosta pripravila za prehod obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. Po poteku življenjske dobe preostalega dela energetskega objekta oziroma skladno s potekom prehoda obratovanja distribucijskega omrežja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo bodo zgradili nov nadomestni objekt v GIS izvedbi. Obnovo RTP bodo izvedli v letih 2026-2027.



Slika 41: Razvojna geografska shema za 110 kV objekte v MOL
vir: Elektro Ljubljana d.d.

Razvoj srednjenapetostnega (SN) omrežja na območju mesta Ljubljana

V naslednjem 10-letnem obdobju na Elektro Ljubljana načrtujejo večjo dinamiko izgradnje distribucijskega srednje napetostnega (SN) omrežja na območju Ljubljane. Dotrajano distribucijsko omrežje se bo obnavljalo in zaradi napovedane rasti porabe električne energije tudi širilo. Z izgradnjo novih in obnovo obstoječih RTP-jev bodo vzpostavili pogoje za gradnjo in širitev SN elektrodistribucijskega omrežja.

Na območju Ljubljana mesto se bodo v obdobju do leta 2030 izvedle naslednje večje investicije:
- **EKK za pokablitev DV Črnuče - Domžale (SM11-SM30):** od Depale vasi do naselja Študa bodo zgradili štiri cevno kabelsko kanalizacijo, ki bo namenjena za kablitev obstoječega dvosistemskega daljnovoda (DV 20kV Reaktor in DV 20kV TP2025 Belinka). S kablitvijo se poveča zanesljivost oskrbe odjema ob Zasavski cesti in ojača povezava med RTP Črnuče in RTP Domžale. Odsek tangiranih daljnovodov v dolžini 1,7 km je bil že pokablen med žledolomom leta 2014.
- **EKK Zasavska cesta (Črnuče)** in **kablitev 20 kV DV Belinka LM B1 – TP2025 GTP Belinka:** na območju Zasavske ceste bodo zgradili štiri cevno kabelsko kanalizacijo. V kabelsko kanalizacijo bodo uvlekli 20 kV KB izvod DV Belinka. Z izvedbo kablitve se poveča zanesljivost oskrbe na območju, ki vključuje industrijski obrat Belinke in stanovanjsko naselje.
- **Pokablitev DV Barje - Črna vas** in **pokablitev DV Barje – Ižanska cesta:** dotrajan 10 kV daljnovod bodo kablili in pripravili za prehod obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo v dveh fazah. Investicija se bo izvajala sočasno z gradnjo ostalih komunalnih vodov ob rekonstrukciji Ižanske ceste in Ceste v Črno vas.
- **Pokablitev DV od RTP Črnuče, TP2051 Ribogojnica do Zgornje Gameljne distribucijska zanka** in **20 kV KB RTP Črnuče do Zgornje Gameljne (V14):** zgradilo se bo štiri cevno kabelsko kanalizacijo, v katero bodo uvlekli 20 kV kablovod za napajanje Gameljn, Tacna in Šmartnega pod Šmarno goro in 20 kV KB, s katerim se bo razbremenilo DV Tacen v smeri Vodic.
- **EKK po Kašeljski cesti in Krivi poti in EKK KJ07289 - TP0655 Postavljalnica Zalog:** Zgradili bodo štiri cevno kabelsko kanalizacijo, v katero bodo uvlekli nov 20 kV KB iz RTP Polje, s katerim se bo izvedlo prehod obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Kašlja.
- **EKK na območju naselja Medno in Stanežiče:** Zgradili bodo dvocevno kabelsko kanalizacijo, v katero bodo uvlekli 20 kV KB za kablitev daljnovoda DV Tacenska 133 na območju Stanežič in Medna.

Pomembnejše investicije vključitev novih TP 20/10/0,4 kV v SN distribucijski sistem so:
- Vključitev **TP P+R Stanežiče** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo parkirišča s CNG, LNG in električnimi polnilnicami ter bodoče sortirnice odpadkov v Stanežičah bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP za polnilnice na Letališki cesti** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo parkirišča s CNG, LNG in električnimi polnilnicami za avtobuse bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Pot rdečega križa** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo stanovanjskega območja Brdo sever bodo zgradili transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Šumi** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega objekta v centru Ljubljane bodo zgradili transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Rakova jelša II** v 20 kV SN omrežje: za oskrbo nove stanovanjske soseske bodo zgradili transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Tisa Zalog** v 20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnega odjema ob Cesti v Prod in ureditev neustreznih napetostnih razmer obstoječim odjemalcem bodo zgradili novo transformatorsko postajo s pripadajočim SN in NN omrežjem.
- Vključitev **TP Oval (Roška)** v 20 kV SN omrežje: za oskrbo nove stanovanjske soseske bodo zgradili transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Kolizej** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega objekta ob Gosposvetski ulici bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev območja **TP Ruski car 04 BS4/1** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo stanovanjskega kompleksa med Čerinovo in Dunajsko cesto v Ljubljani bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev območja **PSO ob Parmovi ulici** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega objekta ob Parmovi ulici bodo zgradili novo transformatorsko postajo in jo vključili v SN omrežje.
- Vključitev območja **Partnerstvo Celovška** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnih objektov na območju med Celovško c., severno obvoznico in Cesto Ljubljanske brigade bodo zgradili nove transformatorske postaje in jih vključili v SN omrežje.
- Vključitev **TP OU ŠS 1/6, 1/7 Zgornja Šiška** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP za OPPN 361 Marina Livada** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno-športnih objektov bodo zgradili novo transformatorsko postajo. EE napajanje za OPPN 81 - Center Znanosti

- Vključitev **TP za OPPN 81 - Center Znanosti** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnega objekta bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP za OPPN 16 -Baragovo Semenišče in Gospodarsko razstavišče** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP stanovanjsko naselje JSS Litijska (TP, SN, EKK)** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovno stanovanjskega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Varovano parkirišče Pot za brdom** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP dvorec Sela** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnega stanovanjskega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP za OU Celovška vrata v** 20 kV SN omrežje: za priklop poslovno stanovanjskih objektov bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP za OU VS 2/2 Trnovo-športni park** v 10/20 kV SN omrežje: za oskrbo športnega kompleksa bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP3 Avtomontaža Celovška 180 (Spektra) v** 20 kV SN omrežje: za priklop poslovno stanovanjskih objektov bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP Kvartet Šiška v** 20 kV SN omrežje: za priklop štirih stanovanjskih stolpnic bodo zgradili novo transformatorsko postajo.
- Vključitev **TP v sklopu OPPN 205 Dolgi most v** 20 kV SN omrežje: za oskrbo poslovnih objektov bodo zgradili novo transformatorsko postajo.

Na območju mesta Ljubljana se opušča obratovanje distribucijskega sistema na 35 kV napetostnem nivoju in izvaja prehod obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV napetostnega nivoja na 20 kV napetostni nivo. Prehod izvajajo naravno in sledijo energetskim potrebam in obnovam dotrajanega SN omrežja. Na območju RTP Polje, RTP Šiška in RTP Vič so že pričeli s prehodom obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo, nadaljevali ga bodo na območju RTP Bežigrad.

Prehodi omrežja iz 10 kV na 20 kV obratovalno napetost so načrtovani na območjih:

Prehod SN omrežja na 20 kV je analiziran v študiji REDOS 2040, Elektro inštitut Milan Vidmar, 2018. Študija kot optimalno varianto predlaga izvedbo pospešenega prehoda, ki se v celoti zaključi do leta 2035. Za realizacijo pospešenega prehoda v RN 2021-2030 niso zagotovljena potrebna finančna sredstva, so pa zagotovljena sredstva za realizacijo spodaj opisanih investicij.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo na območju Šiške bodo:
- sprostili trinajst 10 kV vodnih celic v RTP 110/10 kV Šiška in tri 10 kV vodne celice v RTP 110/10 kV Center,
- zamenjali cca. 50 km 10 kV kablov z novimi 20 kV.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Vič proti RP Privoz in proti RTP Center (RTP PCL) bodo:
- sprostili štiri 10 kV vodne celice v RTP 110/10 kV Vič in dve 10 kV vodni celici v RTP 110/20 kV Center,
- zamenjali cca. 19 km 10 kV kablov z novimi 20 kV.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Vič proti RP Vrtača in proti RTP Center (RTP PCL) bodo:
- sprostili dve 10 kV vodni celici v RTP 110/10 kV Vič,
- zamenjali cca. 7 km 10 kV kablov z novimi 20 kV.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Polje in RTP PCL po Letališki bodo:
- sprostili tri 10 kV vodne celice v RTP 110/10 kV Polje,
- zamenjali cca. 6 km 10 kV kablov z novimi 20 kV.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Šiška (RTP Litostroj) in RTP Vič na območju Vrhovcev in Griča bodo:
- sprostili eno 10 kV vodno celico v RTP 110/10 kV Vič in eno 10 kV vodno celico v RTP 110/10 kV Šiška,

- zamenjali cca. 20 km 10 kV omrežja z novimi 20 kV kabli.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Bežigrad in RTP PCL na območju Dunajske ceste in Vilharjeve ceste bodo:
- sprostili tri 10 kV vodne celice v RTP 110/10 kV Bežigrad,
- zamenjali cca. 7,5 km 10 kV omrežja z novimi 20 kV kabli,
- zgradili cca 3,6 km elektro kabelske kanalizacije.

Z izvedbo prehoda obratovanja distribucijskega sistema iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo med RTP Bežigrad in RTP Litostroj na območju Slovenčeve ceste znotraj obvoznice; Baragove, Mašera Spasiča in Vodovodne ceste; Baragova, Dunajska proti obvoznici bodo:
- sprostili sedem 10 kV vodnih celic v RTP 110/10 kV Bežigrad in eno 10 kV vodno celico v RTP 110/10 kV Center,
- zamenjali cca. 18 km 10 kV omrežja z novimi 20 kV kabli,
- zgradili cca 4,5 km elektro kabelske kanalizacije.

Transformatorske postaje (TP) SN/0,4 kV

Na območju mesta Ljubljana bodo gradili nove distribucijske transformatorske postaje na območjih gradnje objektov z mešano poslovno stanovanjsko dejavnostjo. V prvem obdobju 10 letnega razvojnega načrta omrežja bodo za napajanje novih razvojnih območij zgradili transformatorske postaje: TP Tisa, TP P+R Stanežiče, TP za polnilnice na Letališki cesti, TP OU CO 1/27 Šumi, TP Pot Rdečega križa, TP Rakova Jelša II, TP Oval Roška cesta, v kasnejšem obdobju pa še TP Kolizej, TP Dvorec selo, TP Marina Livada, TP za stanovanjsko naselje ob Litijski cesti, TP Vojkova - Kampus, več TP za območje ob Parmovi ulici, več TP za Korotansko naselje, TP Celovška vrata, TP Garažna hiša Tržnica, TP na območju OPPN 304 Vrtno mesto Podgoriška gmajna, TP na območju urejanja OU ŠS 1/6, 1/7 Zgornja Šiška , TP za območje urejanja Ruski car 04 BS 4/1 ter TP na območju urejanja OU VS 2/2 Trnovo-športni park.

Gradili in obnavljali bodo distribucijske transformatorske postaje na območjih zaokroženih gospodarskih kompleksov, kjer se pojavljajo novi uporabniki distribucijskega omrežja: TP0492-Delo Dunajska 5, TP1068-Mikrokop Šmartinska 134A, TP0930-Rožna dolina cesta VI Iskra in pa območje IOC Stegne.

Investicijsko vzdrževalna dela na objektih ter EE opremi obstoječih transformatorskih postaj se izvajajo sočasno z obnovo transformatorskih postaj za prehod obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo. Zaradi neustreznosti gradbenega objekta bodo zgradili nadomestne transformatorske postaje: TP0016 Barje, TP0596 Bormes, TP0176 Rakova jelša–jug, TP0357 Litijska 171 in TP0438-Sneberska 15. Zaradi posegov tujih investitorjev bodo zgradili nadomestne transformatorske postaje–TP0931 Kurivo Letališka, TP0891-Jamova 44, TP 0167 Kosovo polje, TP0558-Seperacija Prod, Grosuplje, TP0891-JAMOVA 44 (Mirje) in TP0177-Gimnazija Šentvid.

Za ukinitev 35 kV napetostnega nivoja in izvajanje prehoda obratovanja iz 10 kV na 20 kV napetostni nivo bodo predelovali transformatorske postaje. Predelavo transformatorskih postaj bodo izvajali sočasno s prehodom SN omrežja na 20 kV napetostni nivo. V sklopu prehoda obratovanja na 20 kV napetostni nivo bodo obnovili 138 transformatorskih postaj.

Nizkonapetostno (NN) omrežje

Večje novogradnje NN kabelskega omrežja bodo izvajali v sklopu vključevanja novih transformatorskih postaj in priključevanja novih razvojnih (predvsem stanovanjskih) območij, kot so: območje stanovanjskega naselja Rakova jelša II, stanovanjsko naselje ob Poti rdečega križa, stanovanjsko naselje JSS Litijska, ipd. Med novogradnje se uvrščajo tudi gradnje NN kablovodov za razbremenitev obstoječih omrežij in sanacijo neustreznih napetostnih razmer (Pot na Labar, Križna ulica, ipd.). Na oskrbovalnem območju DE Ljubljana mesto ne gradijo nadzemnega NNO.

Obnove in rekonstrukcije obstoječega NN omrežja so umeščene v prostorske plane MOL. Na območjih Ižanske ceste, Jurčkove ceste, ulice Pod hribom, Posavskega ceste, ulice Stare Črnuče, ulice Tomačevo ter Celjska

ceste bodo obnavljali oporne točke in zamenjevali nadzemne vodnike Al-Fe s samonosilnimi kabelskimi snopi (SKS).

Na območju Murgel, Janševe in Kolarjeve ulice, Jana Husa in Kosovelove ulice, Kikljeve ulice, Glavarjeve in Gortanove ulice bodo sočasno s pripravo tras za SN kablovode izvedli večje rekonstrukcije obstoječega nadzemnega NN omrežja s podzemnim kabelskim omrežjem.

Na Šmarnogorski poti, Ulici Nade Čamernik, Linhartovi ulici, Robovi ulici, območju Guncelj, Ulici Pohorskega bataljona, v Lipah, Povšetovi ulici, Koroški ulici, območju Novega Polja in območju Broda bodo izvedli večje samostojne zamenjave obstoječega nadzemnega NN omrežja s kabelskim omrežjem.

V desetletnem obdobju bodo obnovili oziroma kablili 1,6 km 0,4 kV nadzemnih vodov na leto in 2,9 km 0,4 kV KB na leto, kar znese skupaj 3,5 km NN vodov na leto.

Hitrost vključevanja obnovljivih proizvodnih virov energije, polnilnih postaj za električne avtomobile in električnih toplotnih črpalk v elektrodistribucijski sistem bo diktirala hitrost in obseg gradnje elektrodistribucijskega sistema Elektro Ljubljana.

9 ANALIZA POTENCIALOV OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

9.1 Potencial izrabe lesne biomase

Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire energije. V skupino lesne biomase uvrščamo: les iz gozdov, les iz površin v zaraščanju, les iz kmetijskih in urbanih površin, lesne ostanke primarne in sekundarne predelave lesa in odslužen (neonesnažen) les. Obnovljivost vira, domačnost, razvoj tehnologij priprave in rabe ter cenovna konkurenčnost dviguje pomen lesa kot vira energije. Les je pomemben vir energije predvsem na podeželju. Žal pa so glavne značilnosti trenutne energetske izrabe lesne biomase naslednje: zastarele tehnologije priprave in rabe, slabi izkoristki kurilnih naprav, neustrezne emisijske vrednosti ter nekonkurenčne cene pridobljene energije (Zavod za gozdove Slovenije, 2021).

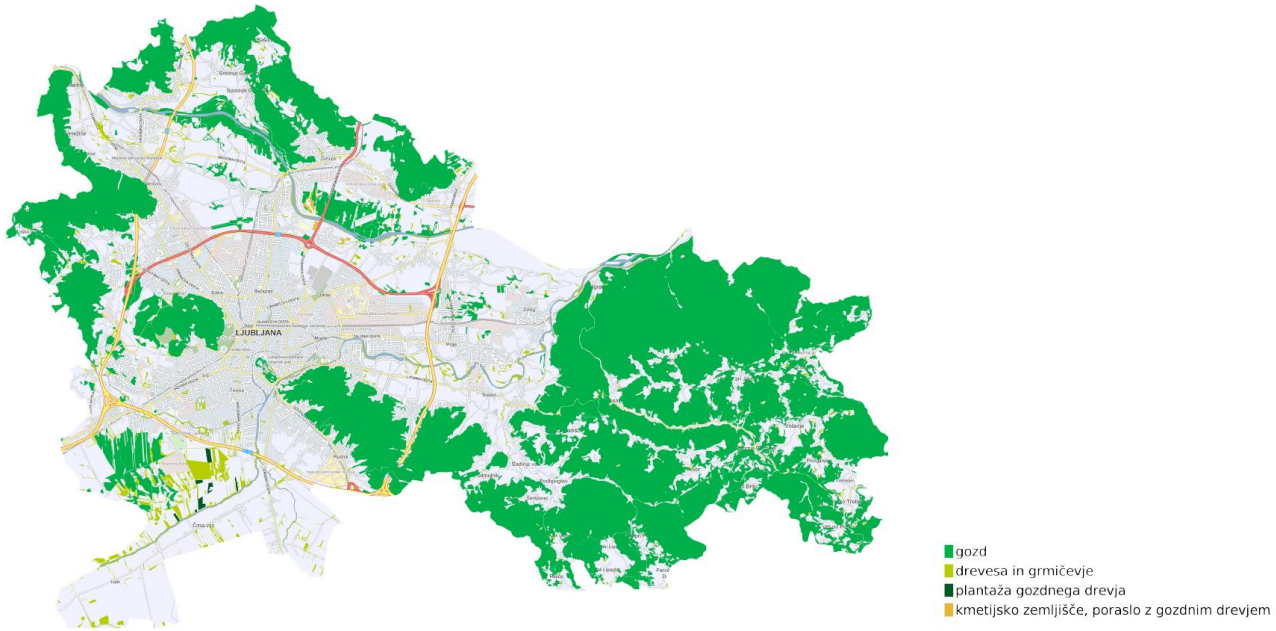
Potencial lesne biomase je količina lesa, ki je na nekem območju trajno razpoložljiva v energetske namene. Pri tem moramo ločevati med teoretičnim in dejansko razpoložljivim potencialom. Teoretični potencial lesne biomase iz gozdov je vsa lesna biomasa, ki jo teoretično lahko pridobimo iz gozdov. To predstavlja največji dovoljen posek lesa. Dejanski razpoložljivi potencial je manjši od teoretičnega zaradi različnih dejavnikov: načel gospodarjenja z gozdovi, tehnologij pridobivanja in rabe lesne biomase, trga gozdnih lesnih proizvodov ter socio-ekonomskih razmer lastnikov gozdov (Zavod za gozdove Slovenije, 2021).

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije znaša površina gozdov v MOL 27.498 ha, prevladuje zasebni gozd (90,1 %). Glede na dejansko rabo tal v MOL gozd pokriva 42,9 % površine. Na podlagi tega se lahko zaključi, da ima občina slabši teoretični potencial za izrabo lesne biomase iz gozdov v energetske namene. Dejansko razpoložljive količine lesne biomase iz gozdov omejujejo socialni, ekonomski in okoljski dejavniki. Pri odločanju o spodbujanju rabe lesne biomase na lokalnem nivoju je pomembno poznavanje omejitev.

Preglednica 104: Površina gozdov v MOL v ha

površina skupaj (ha)	zasebni gozd (ha)	državni gozd (ha)
27.498	24.776	2.722

vir: Zavod za gozdove Slovenije



Slika 42: Gozdne površine na območju MOL
vir: MKGP

V naslednji preglednici je za MOL prikazana ocena potenciala za izrabo lesne biomase, ki so jo izdelali na Zavodu za gozdove Slovenije na podlagi njihovih podatkov ter podatkov SURS (podatki iz baze SWEIS iz let 2002, 2003 in 2004). Predstavljeni podatki so pripomoček za lažje odločanje. Rezultati niso namenjeni

izdelavam študij izvedljivosti za posamezne biomasne objekte. S predstavitvijo posameznih pomembnih parametrov na nivoju občin ter izračunom strokovnih ocen so želeli prikazati kako raznolike so razmere v Sloveniji. Hkrati so želeli omogočiti posamezniku, da oceni kateri dejavniki (socialni, ekonomski ali okoljski) so v posamezni občini bolj kritični in kateri manj. Za osnovo so vzeli podatke o gozdovih in nekatere splošne podatke o občinah. Podatki o lesnopredelovalni industriji in količinah lesnih ostankov niso zajeti v analizo. Podatki v obliki rangov ne morejo biti podlaga za podrobnejše strokovne študije (Zavod za gozdove Slovenije, 2021).

Preglednica 105: Ocena potenciala lesne biomase v MOL

površina gozdov	27.498 ha
delež gozda	42 %
površina gozda na prebivalca	< 0,1 ha/prebivalca
delež zasebnega gozda	90,1 %
največji možni posek	38.121 m^3/leto
realizacija največjega možnega poseka	19.693 m^3
delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov	13,7 %
delež stanovanj ogrevanih z lesom	5 %
demografski kazalci:	**1**
socialno-ekonomski kazalci:	**3**
gozdnogospodarski kazalci:	**4**
sinteza kazalcev:	**2**

Ocena 1 – občine so manj primerne za rabo lesne biomase, ocena 5 – občine so bolj primerne za rabo lesne biomase.
vir: http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/index.html

Pri oceni potenciala za izkoriščanje lesne biomase so na Zavodu za gozdove upoštevali:
- demografske kazalce: v to skupino so uvrstili delež zasebne gozdne posesti, površino gozda na prebivalca in delež stanovanj, kjer za ogrevanje uporabljajo les kot glavni oziroma edini vir energije;
- socialno-ekonomske kazalce: v to skupino so uvrstili delež gozda, realizacijo najvišjega možnega poseka in ocenjen delež lesa primernega za energetsko rabo;
- gozdnogospodarske kazalce: povprečna velikost gozdne posesti, delež težje dostopnih in manj odprtih gozdov ter delež mlajših razvojnih faz gozda.

Glede na realizacijo največjega možnega poseka na območju MOL, ki znaša 19.693 m^3/leto, bi ob uporabi celotne količine v energetske namene lahko pridobili 55.140,4 MWh toplote, s čimer bi pokrili 3,2 % potrebe po toploti v letu 2020 za vse stanovanjske stavbe v občini.

V Sloveniji večji del proizvodnje gozdnih lesnih sortimentov predstavlja hlodovina (okrog 40 %) in drug tehnični les (okrog 30 %), ki je namenjen mehanični in kemični predelavi, v energetske namene tako ostane okrog 30 % poseka. Pomemben vir lesne biomase je les slabše kakovosti, ki je eden izmed najpomembnejših domačih in okolju prijaznih obnovljivih virov energije. Les slabše kakovosti je med drugim pomemben za proizvajalce lesnih goriv in energetska podjetja, ki proizvajajo in tržijo toploto in/ali elektriko, proizvedeno iz lesne biomase.

Poleg poznavanja teoretičnih potencialov naših gozdov je pomemben podatek o realno in trenutno razpoložljivi tržni količini lesa. To je količina, ki se dejansko lahko pojavi na trgu in v kateri ni količin lesa, ki se porabijo za lastne potrebe v gospodinjstvih (na primer za ogrevanje gospodinjstev). Dejanski tržni potencial temelji na podatkih o povprečni količini lesa, ki je bila letno posekana v obdobju 2009–2013 in se je v tem času ponujala na trgu. Teoretični tržni potencial je maksimalna količina lesa, ki bi jo lahko posekali in ponudili na trgu in bi pri tem še zagotavljali trajnostno gospodarjenje z gozdovi (Ščap in sod., 2015).

V nadaljevanju so za območje MOL prikazane količine lesa slabše kakovosti, ki so izražene v merski enoti tona absolutne suhe snovi (tss). Glede na ocene dejanskega tržnega potenciala lesa slabše kakovosti, ki jih je izdelal Gozdarski inštitut Slovenije, je v občini na razpolago 1.464 tss lesa listavcev ter 268 tss lesa iglavcev, kar zadošča za 6.928 MWh toplote, medtem ko bi teoretični tržni potencial lesa slabše kakovosti listavcev in iglavcev zadoščal za 69.412 MWh.

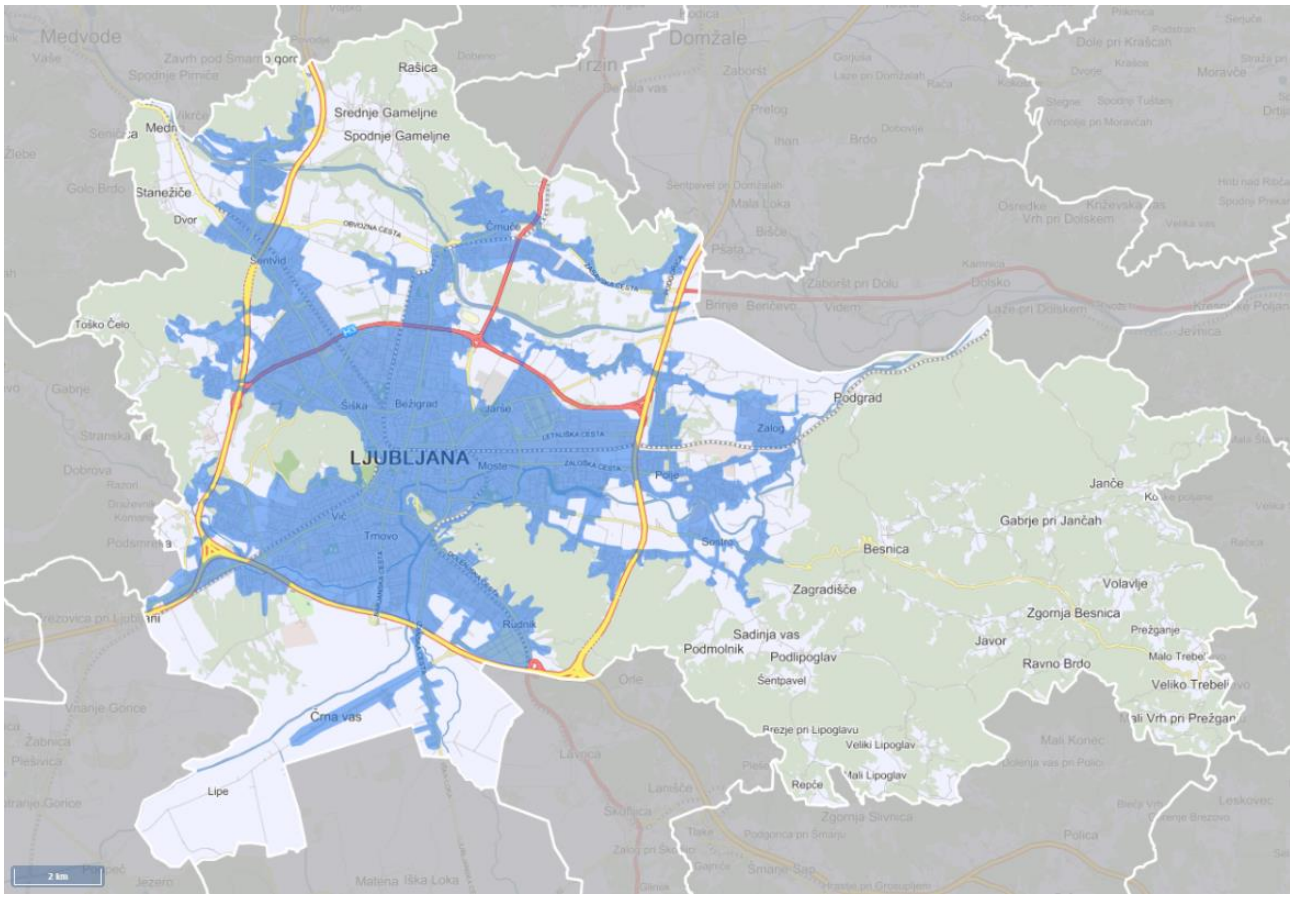
Preglednica 106: Ocena teoretičnega ter dejanskega tržnega potencial lesa slabše kakovosti listavcev in iglavcev v MOL

drevesne vrste	potencial	količina [tss]	stanje lesa	energija [MWh]
listavci	teoretični	16.109	les, skladiščen več let	64.436
iglavci	teoretični	1.244	les, skladiščen več let	4.976
listavci	dejanski	1.464	les, skladiščen več let	5.856
iglavci	dejanski	268	les, skladiščen več let	1.072

vir: Gozdarski inštitut Slovenije

Na območju MOL je izraba lesne biomase predvidena predvsem centralno kot vir toplote iz OVE za obstoječ sistem ali potencialne nove manjše sisteme daljinskega ogrevanja. Na območjih, kjer je znotraj MOL kot prednostni način ogrevanja opredeljen priklop na daljinsko ogrevanje ali plinovodno omrežje, se zaradi Odloka o načrtu za kakovost zraka ne spodbuja individualnih kurišč na lesno biomaso. Na teh območjih Eko sklad ne podeljuje finančnih spodbud za vgradnjo kotla na lesno biomaso ali za vgradnjo toplotne črpalke.

Uporaba lesne biomase v individualnih kuriščih je na območju MOL primerna zgolj na podeželju izven območja pogoste inverzije, kjer ni omrežja daljinskega ogrevanja ali plinovodnega omrežja. Tam se spodbuja uporabo sodobnih kurilnih naprav na lesno biomaso z boljšim izkoristkom ter manjšimi emisijami delcev in dimnih plinov.



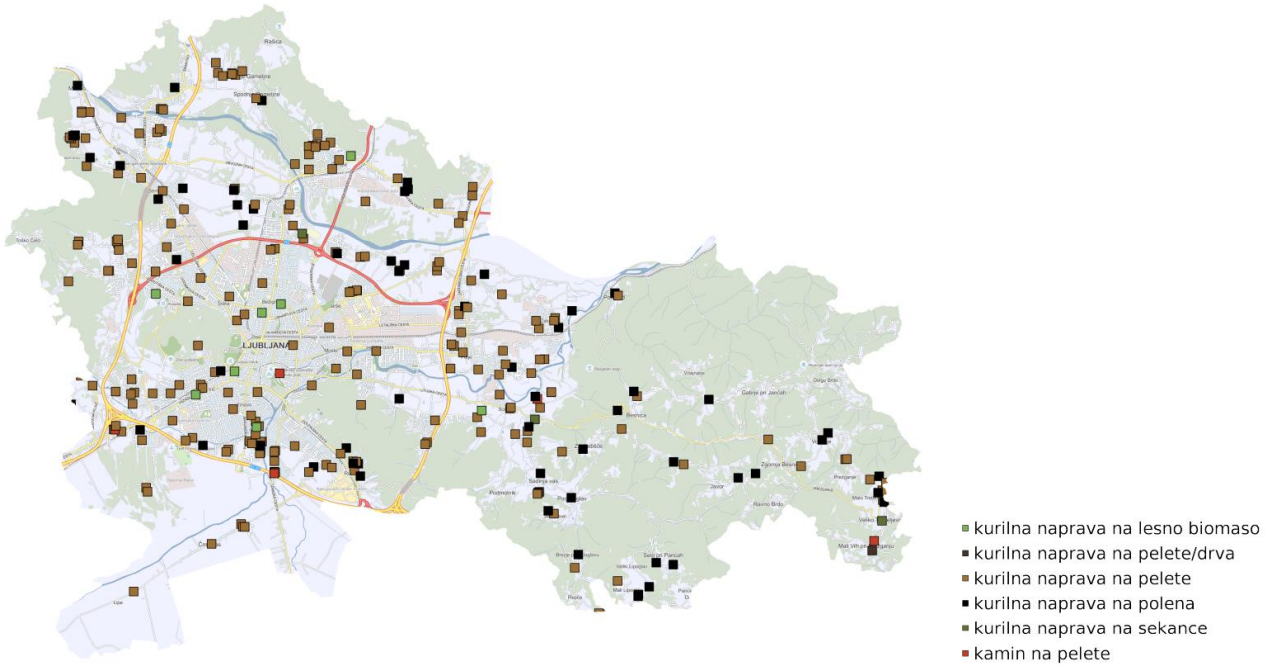
Slika 43: Območja s prednostnim načinom ogrevanja: priključitev na daljinsko ogrevanje ali plinovodno omrežje
*Znotraj modro obarvanih območij se ne spodbuja uporabe lesne biomase v individualnih kuriščih.
vir: MOL

9.1.1 Ocena sedanje rabe lesne biomase

Ocena sedanje rabe lesne biomase za ogrevanje na območju občine Ljubljana je podana na podlagi modela, ki vključuje podatke o rabi lesne biomase iz energetskih izkaznic stavb, podatke malih kurilnih naprav (evidenca EVIDIM) ter podatke naložb Eko sklada v nakup ali menjavo kurilne naprave na lesno biomaso. V MOL je

bilo glede na podatke Eko sklada med letoma 2009 in 2020 izplačanih 304 nepovratnih finančnih spodbud in kreditov za nakup ali menjavo kurilne naprave na lesno biomaso (peleti, sekanci, polena). Iz evidence malih kurilnih naprav je razvidno, da je v občini nameščenih 8.759 kurilnih naprav na lesno biomaso, povprečna nazivna moč kurilnih naprav znaša 17,2 kW. Lesno biomaso kot primarni energent za ogrevanje uporablja 8.940 stanovanj, kar je 7,1 % vseh stanovanj v občini. Skupna ocenjena letna raba energije za ogrevanje na lesno biomaso iz individualnih sistemov znaša 122.518 MWh.

Na naslednji karti so prikazane kurilne naprave na lesno biomaso, ki so bile sofinancirane s strani Eko sklada v obdobju od 2009 do 2020.



Slika 44: Lokacije kurilnih naprav na lesno biomaso na območju MOL - sofinanciranje s strani Eko sklada med letoma 2009 in 2020
vir: Eko sklad, kartografija: Monolit d.o.o.

Ključne ugotovitve:
- Glede na ocene Zavoda za gozdove Slovenije MOL ne sodi med najbolj primerne občine za izrabo lesne biomase v energetske namene (ocena 2), delež gozda v občini je 42,9 %.
- Realizacija največjega možnega poseka na območju MOL znaša 19.693 m^3/leto, s čimer bi ob uporabi celotne količine v energetske namene lahko pridobili 55.140,4 MWh toplote.
- Glede na ocene dejanskega tržnega potenciala lesa slabše kakovosti, ki jih je izdelal Gozdarski inštitut Slovenije, je v občini na razpolago 1.464 tss lesa listavcev ter 268 tss lesa iglavcev, kar zadošča za 6.928 MWh toplote, medtem ko bi teoretični tržni potencial lesa slabše kakovosti listavcev in iglavcev zadoščal za 69.412 MWh.
- Na območju MOL je izraba lesne biomase predvidena predvsem centralno kot vir toplote iz OVE za obstoječ sistem ali potencialne nove manjše sisteme daljinskega ogrevanja.
- Uporaba lesne biomase v individualnih kuriščih je primerna zgolj na podeželju izven območja pogoste inverzije, kjer ni omrežja daljinskega ogrevanja ali plinovodnega omrežja. Tam se spodbuja uporabo sodobnih kurilnih naprav na lesno biomaso z boljšim izkoristkom ter manjšimi emisijami delcev in dimnih plinov.
- Glede na evidenco EVIDIM je v občini 8.759 kurilnih naprav na lesno biomaso s povprečno nazivno močjo kotla 17,2 kW. Lesno biomaso kot primarni energent za ogrevanje v MOL uporablja 8.940 stanovanj, kar je 7,1 % vseh stanovanj v občini. Skupna ocenjena letna raba energije za ogrevanje na lesno biomaso iz individualnih sistemov znaša 122.518 MWh.

9.2 Potencial izrabe bioplina

Bioplin se lahko pridobiva iz naslednjih virov:
- odpadki v kmetijstvu: živalski iztrebki in kmetijski zeleni odpadki,

- organski odpadki na odlagališčih komunalnih odpadkov,
- biorazgradljivi odpadki na centralnih čistilnih napravah odpadne vode (odplake),
- biorazgradljivi odpadki industrije,
- odpadki kuhinj, restavracij in trgovin z živili.

Proizvodnja bioplina v Sloveniji se je začela proti koncu 80-tih let 20. stoletja. Prvi dve bioplinski napravi sta bili za anaerobno digestijo na komunalnih napravah – čiščenje odpadnih voda in velika prašičja farma. Izkoriščanje energije bioplina iz anaerobnih komunalnih odpadkov, gnojevke ali kmetijskih odpadkov in plina iz komunalnih bioplinskih naprav ima v Sloveniji trenutno zanemarljiv vpliv na energetsko bilanco, medtem ko pomemben vpliv predstavlja zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov (Al-Mansour, 2006).

Glede na podatke iz Registra deklaracij za proizvodne naprave Agencije za energijo je v Sloveniji trenutno 27 veljavnih deklaracij za elektrarne na bioplin iz različnih virov (skupna moč znaša 16,9 MW), od tega je 19 elektrarna na bioplin (14,9 MW), 6 elektrarn na plin iz čistilnih naprav (1,4 MW) ter 2 elektrarni na odlagališčni plin (0,6 MW). V MOL je trenutno ena elektrarna na bioplin z nazivno mojo 381 kW.

9.2.1 Kmetijstvo

Kmetijstvo predstavlja glavni potencial bioplinske proizvodnje v Sloveniji. Majhno število bioplinskih naprav na slovenskih kmetijah lahko pojasnimo z naslednjimi razlogi:

- nezainteresiranost za investicije v bioplinske naprave v preteklosti, t.j. v času cenejše energije iz fosilnih goriv,
- mnoge majhne družinske kmetije v preteklosti niso imele možnosti investiranja v nove tehnologije zaradi pomanjkanja denarja,
- pomanjkanje subvencij v preteklosti za bioplinske naprave na družinskih kmetijah,
- pomanjkanje ponudbe opreme in prenosa znanja v zvezi z bioplinskimi tehnologijami v preteklosti,
- pomanjkanje zavedanja in informacij s strani kmetov, lokalnih oblasti in agroživilskih akterjev,
- v primeru, da kmetija dobi subvencijo za postavitev bioplinske naprave ne more prodajati elektrike po polni ceni za »zeleno elektriko«, zato kmetije niso zainteresirane za subvencije (Al-Mansour, 2006).

Glavni cilj strategije za razvoj proizvodnje bioplina v Sloveniji je povečanje proizvodnje in energetske uporabe bioplina v sektorju kmetijstva. Glavni neizkoriščen potencial za proizvodnjo bioplina je na malih živinorejskih in poljedelskih kmetijah in podjetjih (Al-Mansour, 2006).

Kriteriji za izbiro kmetij in kmetijskih podjetij:

- večje živinorejske kmetije in kmetijska podjetja, ki:
  - redijo 30 ali več GVŽ govedi ali
  - 20 GVŽ ali več prašičev ali perutnine,
- poljedelske kmetije in kmetijska gospodarstva, ki:
  - redijo manj kot 5 GVŽ in
  - obdelujejo 10 ali več ha njivskih površin (Jug, 2007).

V nadaljevanju so navedeni podatki o kmetijstvu v MOL na podlagi podatkov popisa kmetijskih gospodarstev v Sloveniji v letih 2000 in 2010. V občini je bilo po podatkih popisa kmetijstva leta 2010 826 kmetijskih gospodarstev. Delež družinskih kmetij z namenom pridelave za lastno porabo znaša 49 %, medtem ko je delež družinskih kmetij za prodajo 51 %. Detajlni podatki so prikazani v sledečih preglednicah. Kmetijska gospodarstva so imela v letu 2010 skupaj 7.112 GVŽ. V popisu sicer ni podatka o tem, koliko GVŽ je imela posamezna kmetija. Skupno je bilo leta 2010 v uporabi 5.678 ha kmetijskih zemljišč, nad 10 ha kmetijskih zemljišč v uporabi je imelo 144 kmetijskih gospodarstev. Delež kmetijskih gospodarstev, ki vzrejajo živino, je v MOL 75,4 %.

Preglednica 107: Kmetijska gospodarstva - splošni pregled – MOL

	število kmetijskih gospodarstev	**kmetijska zemljišča v uporabi (ha)**	**število glav velike živine (GVŽ)**	**pretežni namen kmetijske pridelave družinskih kmetij:**	**pretežni namen kmetijske pridelave družinskih kmetij:**

				za lastno porabo	za prodajo
2000	928	928	6.319	-	-
2010	826	826	7.112	411	401

vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Preglednica 108: Kmetijska gospodarstva po glavnih tipih kmetovanja v MOL v letu 2010

tip kmetovanja	število kmetijskih gospodarstev
1 specializirani pridelovalec poljščin	137
2 specializirani vrtnar	47
3 specializirani gojitelj trajnih nasadov	46
4 specializirani rejec pašne živine	415
5 specializirani prašičerejci in perutninarji	4
6 mešana rastlinska pridelava	49
7 mešana živinoreja	25
8 mešano rastlinska pridelava – živinoreja	103
tip kmetovanja - SKUPAJ	826

vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Preglednica 109: Kmetijska gospodarstva, ki redijo živino v MOL in število GVŽ v letu 2010

	število kmetijskih gospodarstev	število glav velike živine [GVŽ]
govedo	480	4.027
drobnica	79	102
konji	110	486
prašiči	66	z
pašna živina - skupaj	554	4.616
drugo	349	z
skupaj	623	7.112

z – zakrit podatek zaradi varovanja osebnih podatkov.
vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Preglednica 110: Število živine po vrstah in kategorijah živali v MOL

	2000		2010	
kategorija živali	število živali	število kmetijskih gospodarstev	število živali	število kmetijskih gospodarstev
1101 Govedo	6.872	721	5.927	480
1101.031 Krave	2.800	619	2.149	409
1101.0311 Krave molznice	1.837	387	1.198	146
1101.0312 Krave dojilje	919	265	951	298
1102 Prašiči	1.224	159	633	66
1102.03 Prašiči v pitanju	506	93	366	39
1105 Konji	z	z	z	331
1107 Perutnina	z	z	z	327
1107.01 Kokoši nesnice	816	20	877	17
1107.02 Pitovni piščanci	476	111	554	110
1108 Kunci	888	65	1.023	83
1134 Drobnica	944	64	502	51
1109 Čebelje družine	298	23	918	37

z – zakrit podatek zaradi varovanja osebnih podatkov.
vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Preglednica 111: Kmetijska gospodarstva po velikostnih razredih kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Ljubljana

velikostni razredi KZU	2000	2010

	površina (ha)	število kmetijskih gospodarstev	površina (ha)	število kmetijskih gospodarstev
velikostni razred KZU - več kot 0 po pod 2 ha	176	144	181	170
velikostni razred KZU - 2 do pod 5 ha	1.151	336	852	254
velikostni razred KZU - 5 do pod 10 ha	2.120	300	1.701	247
velikostni razred KZU - 10 ha ali več	2.347	145	2.945	144
velikostni razred KZU - SKUPAJ	5.794	925	5.678	815

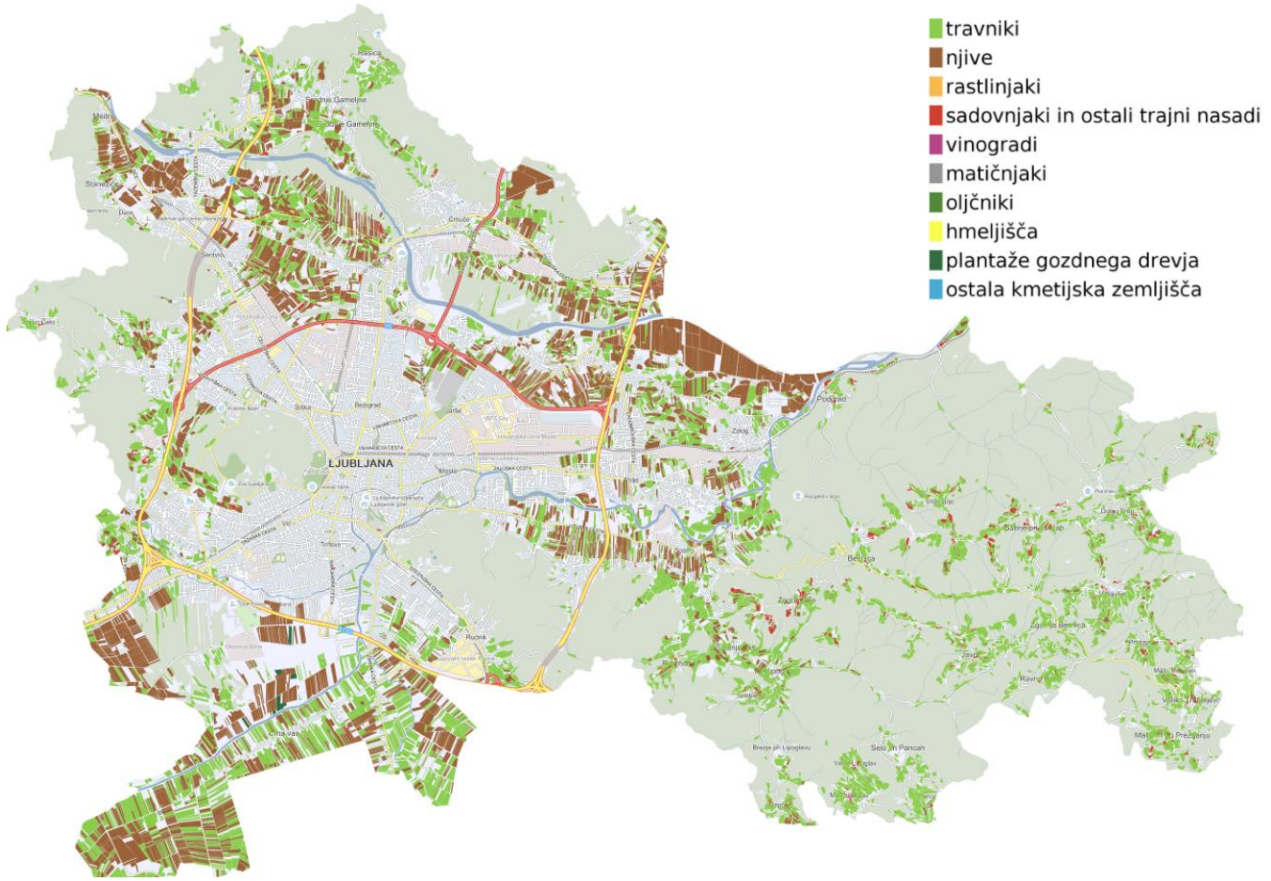
vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Preglednica 112: Kmetijska gospodarstva po rabi vseh in kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Ljubljana v letu 2010

raba zemljišč	število kmetijskih gospodarstev	površina (ha)
1. VSA ZEMLJIŠČA UPORABI	826	10.483
1.1. KMETIJSKA ZEMLJIŠČA	815	5.777
1.1.1. KMETIJSKA ZEMLJIŠČA V UPORABI	815	5.678
1.1.1.1. Njive	694	2.066
1.1.1.1.01. Žita	368	637
1.1.1.1.01.01. Pšenica in pira	150	170
1.1.1.1.01.02. Ječmen	169	175
1.1.1.1.01.05. Koruza za zrnje	161	193
1.1.1.1.02. Krompir	436	88
1.1.1.1.03. Industrijske rastline	28	27
1.1.1.1.04. Krmne rastline	467	1.085
1.1.1.1.04.04. Silažna koruza	207	434
1.1.1.1.07.02. Zelenjadnice	454	175
1.1.1.2. Trajni travniki in pašniki	747	3.504
1.1.1.2.01. Travniki in pašniki: z enkratno rabo	118	333
1.1.1.2.02. Travniki in pašniki: z dvakratno rabo	486	1.839
1.1.1.2.03. Travniki in pašniki: s trikratno rabo	298	1.191
1.1.1.2.04. Travniki in pašniki: s štiri in večkratno rabo	39	142
1.1.1.3. Trajni nasadi	217	107
1.1.1.3. Sadovnjaki in oljčniki - skupaj	193	75
1.1.1.3.03. Površina vinogradov	29	19
1.2.1. GOZD	637	4.517
1.2.2. NERODOVITNA ZEMLJIŠČA	826	190

Skupni pašniki niso vključeni.
vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010

Po podatkih MKGP je glede na grafične enote rabe kmetijskih gospodarstev (GERK) trenutno na območju MOL 6.151,46 ha kmetijskih površin, kar predstavlja 22,4 % glede na površino celotne občine. Med kmetijskimi površinami prevladujejo naslednje rabe: trajni travnik (12,5 % površine občine), njiva (9,2 %) in ekstenzivni sadovnjak (0,2 %).



Slika 45: Kmetijske površine na podlagi grafičnih enot rabe kmetijskih gospodarstev (GERK) na območju MOL
vir: MKGP

Ključne ugotovitve:
- V MOL je bilo leta 2010 skupno 826 kmetijskih gospodarstev, od tega jih 75,4 % vzreja veliko živino. Kmetijska gospodarstva so imela skupaj 7.112 GVŽ.
- Skupno je bilo leta 2010 v uporabi 5.678 ha kmetijskih zemljišč, nad 10 ha kmetijskih zemljišč v uporabi je imelo 144 kmetijskih gospodarstev.
- Glede na obseg kmetijske dejavnosti (število GVŽ in velikost kmetijskih gospodarstev) MOL spada med občine z visokim potencialom za izrabo bioplina iz kmetijstva.

9.2.2 Odlagališča komunalnih odpadkov

Komunalne odpadke, ki jih ni mogoče ponovno uporabiti ali reciklirati in bi končali oziroma končajo na odlagališčih odpadkov, je mogoče energetsko izrabiti. Pri tem gre za sežig odpadkov še predno bi končali na odlagališču ali za pridobivanje odlagališčnega plina, ki nastaja na že obstoječih odlagališčih.

Sežiganje odpadkov je v osnovi oksidacija gorljivih snovi, ki jih odpadki vsebujejo. Je proces obdelave odpadkov, ki vključuje zgorevanje organskih snovi v odpadnih materialih, pri čemer iz snovi dobimo toploto, dimne pline in pepel. Sežigalnice odpadkov imajo svoje prednosti in tudi slabosti. Med prednosti sodi zmanjšanje količine odloženih odpadkov ter možnost pridobivanja elektrike in toplote, medtem ko je glavna slabost možnost dodatnega obremenjevanja okolja z izpusti toplogrednih plinov in nevarnih snovi v ozračje.

Odlagališčni plin je produkt anaerobne razgradnje biološko razgradljivih odpadkov na odlagališčih in je katerikoli plin, ki nastaja zaradi odloženih odpadkov. Gre za bioplin, ki ga sestavlja vnetljiva mešanica plinov. To so večinoma metan (CH_4), ogljikov dioksid (CO_2) in dušik (N_2). Delež metana v bioplinu se giblje med 45 in 60 odstotki. Nastanek odlagališčnega plina je odvisen predvsem od sestave, starosti in količine odloženih odpadkov ter tudi drugih dejavnikov, kot so temperatura, vlaga, prisotnost različnih snovi, stisnjenost odpadkov itd. Plin se zajema preko odplinjevalnega sistema, kamor sodijo odplinjevalni kamini, rezervoarji in napeljave ter regulacijski objekti in drugi objekti za zajemanje odlagališčnega plina in nadzorovano ravnanje z njim oziroma njegovo neposredno sežiganje. Aktivno odplinjanje je izsesavanje odlagališčnega plina z

umetno ustvarjenim podtlakom. Zajemanje, obdelavo in uporabo odlagališčnih plinov je treba izvesti tako, da se kar najbolj zmanjšajo vplivi na okolje. Namesto sežiga na bakli, se lahko metan shranjuje v plinohramu in uporabil za polnjenje vozil na metan oziroma ob zadostnih količinah za proizvodnjo električne energije ali toplote, neposredno uporabo v industrijskih procesih, injiciranje v plinovodno omrežje itd.

Med najbolj smotrnimi načini energetske izrabe odlagališčnega plina je proizvodnja električne energije, saj je pred uporabo plina praviloma potrebno le manjše čiščenje. Za pridobivanje električne energije iz deponijskega plina sta pomembna predvsem delež energetsko izrabljenega zajetega plina in energijski izkoristek motorja. V zadnjih dvajsetih letih so se razvile modularne enote (kontejnerske ali mobilne) za izrabo odlagališčnega plina, ki ne zahtevajo večjih gradbenih del in se po izteku nastajanja metana na odlagališču lahko odpeljejo na drugo lokacijo (Lorger, 2009).

Za storitev zbiranja in odvoza komunalnih odpadkov v MOL skrbi Javno podjetje VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA. V letu 2020 je bilo poleg 146.325 ton zbranih odpadkov v okviru dejavnosti zbiranja odpadkov zbranih še 4.952 ton odpadkov v okviru izvajanja dejavnosti urejanja in čiščenja občinskih cest ter javnih zelenih površin, kar pomeni skupno 151.277 ton zbranih odpadkov. Od skupno zbranih odpadkov v letu 2020 je 12.653 ton nekomunalnih odpadkov. Največji 96,8-odstotni delež predstavljajo mešani gradbeni odpadki in ruševine ter azbest in izolirni material (Letno poročilo …, 2021).

Preglednica 113: Komunalni odpadki, zbrani na območju občin, v katerih VOKA SNAGA zagotavljala izvajanje GJS zbiranja odpadkov, v letih 2018, 2019 in 2020

	2018	2019	2020
zbrani komunalni odpadki	**134.203**	**134.527**	**133.672**
mešani komunalni odpadki	43.414	42.156	41.028
ločeno zbrane frakcije odpadne embalaže	37.054	37.541	37.120
biološki odpadki	27.291	26.051	28.109
kosovni odpadki	3.686	3.719	3.816
komunalni odpadki iz zbirnih centrov	16.952	18.987	18.447
nevarni gospodinjski odpadki	184	175	155
ostali komunalni odpadki	5.622	5.898	4.997
zbrani nekomunalni odpadki	**11.665**	**13.642**	**12.653**
nekomunalni odpadki iz zbirnega centra Barje	11.019	12.950	12.256
ostali nekomunalni odpadki	646	692	397
skupaj zbrani odpadki	**145.868**	**148.169**	**146.325**

vir: VOKA SNAGA, Letno poročilo 2020

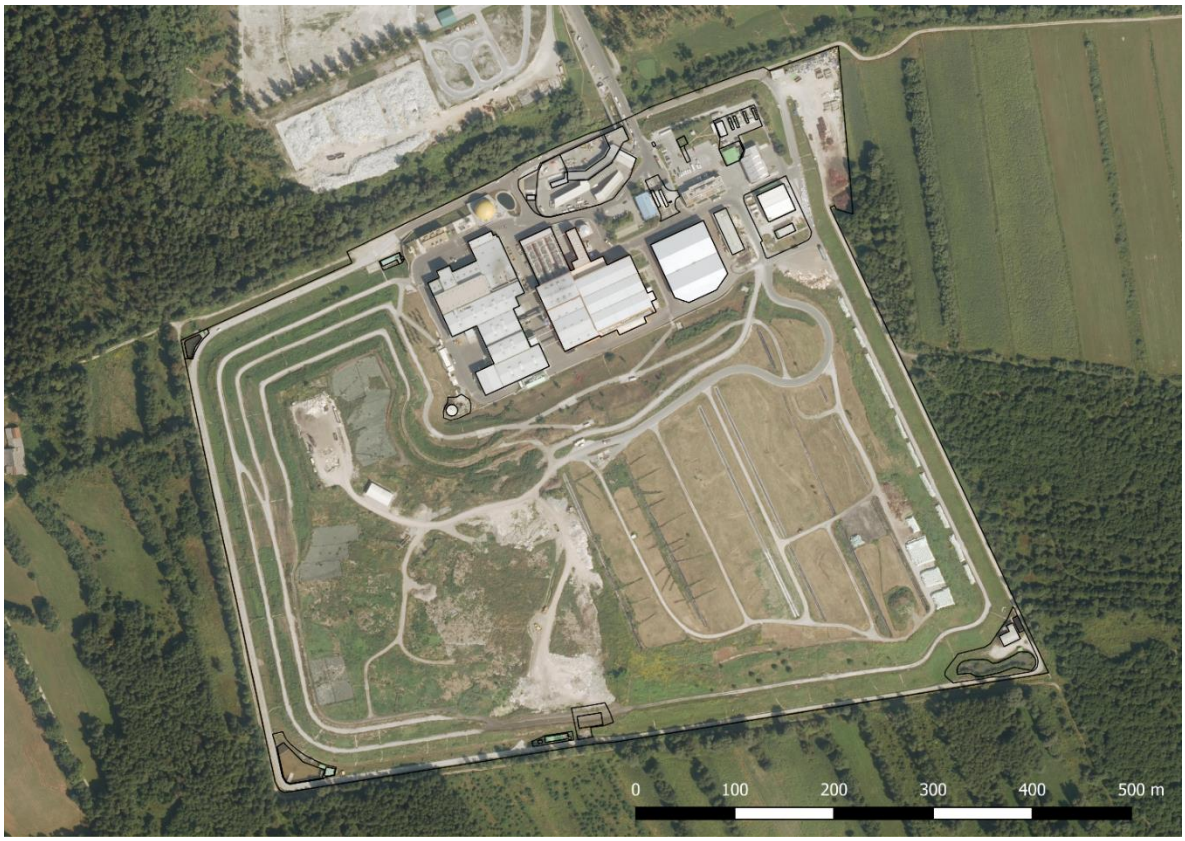
Glede na podatke SURS je bilo na območju MOL v letu 2020 z javnim odvozom zbranih 115.720 ton komunalnih odpadkov, kar glede na podatke VOKA SNAGA predstavlja 79 % vseh zbranih odpadkov.

Preglednica 114: Komunalni odpadki, zbrani z javnim odvozom, na območju MOL

	2018	2019	2020
Komunalni odpadki, zbrani z javnim odvozom (tone)	125.660	124.596	115.720
Komunalni odpadki, zbrani z javnim odvozom (kg/prebivalca)	434	424	394

vir: SURS

V MOL se na robu Ljubljanskega barja nahaja odlagališče nenevarnih komunalnih odpadkov in zbirni center Barje v okviru Regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana (RCERO Ljubljana) s površino okrog 40 hektarov. Poleg zbirnega centra na Barju deluje še začasni zbirni center na Povšetovi. Regijski center (RCERO) tako sestavljajo objekti za predelavo odpadkov, čistilna naprava za izcedne vode in razširjeno odlagališče. Novo odlagalno polje je v uporabi od leta 2009, čistilna naprava za izcedne vode obratuje od 2011, gradnja objektov za mehansko-biološko obdelavo odpadkov, ki je bila najzahtevnejši del projekta, pa je bila končana konec leta 2015. Ključni del regijskega centra so trije objekti, v katerih poteka mehansko-biološka obdelava odpadkov. V teh objektih se obdelujeta dve vrsti odpadkov: ločeno zbrani biološki odpadki in preostanek mešanih komunalnih odpadkov. Sprejeti in sortirani so tudi kosovni odpadki (RCERO, 2020).



Slika 46: Letalski posnetek regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana
vir: GURS

Ključni del regijskega centra so trije objekti, v katerih poteka mehansko-biološka obdelava odpadkov, in sicer za ločeno zbrane biološke odpadke, iz katerih pridobivajo kompost in za preostanek komunalnih odpadkov. Obdelava odpadkov potekala v treh sklopih tehnološkega procesa. V prvem poteka mehanska separacija mešanih komunalnih odpadkov in priprava trdnega goriva, v drugem anaerobna fermentacija biorazgradljivih odpadkov, izločenih iz mešanih komunalnih odpadkov, s proizvodnjo bioplina in v tretjem predelava ločeno zbranih bioloških odpadkov s proizvodnjo bioplina (RCERO, 2020).

Namena mehansko-biološke obdelave sta zmanjšanje količine odpadkov, namenjene na odlagališče in izločanje frakcij, ki se jih lahko reciklira (npr. kovine in stekla) ter pridobivanje komposta iz bioloških odpadkov. V sklopu mehansko-biološke obdelave v objektih RCERO Ljubljana vsako leto pridobijo približno 60.000 ton trdnega goriva iz odpadkov različne kurilne vrednosti, 35.000 ton digestata po anaerobni obdelavi težke frakcije mešanih komunalnih odpadkov, 6.000 ton lesa, 7.000 ton komposta po obdelavi ločeno zbranih organskih, biorazgradljivih odpadkov in 25.000 ton izločenih sekundarnih surovin. Letno se iz pridobljenega bioplina v procesu proizvede 17.000 MWh električne energije in 36.000 MWh toplote (RCERO, 2020).

V prihodnje naj se poleg neposredne izrabe predvidi čiščenje bioplina v biometan in vključitev v plinovodno omrežje, s čimer bi se zagotavljala dekarbonizacija sistema zemeljskega plina.



Slika 47: Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana z bioplinarno
vir fotografije: www.rcero-ljubljana.eu.

MOL si v okviru sistema ravnanja z odpadki prizadeva najti tudi trajnostno rešitev za uporabo tistega dela komunalnih odpadkov, ki ostane po predelavi mešanih odpadkov v RCERO Ljubljana. Gre za približno 70.000 ton energetsko koristnega goriva iz odpadkov, ki se sedaj vozijo oziroma izvažajo na druge lokacije po Sloveniji in v tujino. Z uporabo najnovejših tehnologij, ki imajo najmanjši vpliv na okolje, se lahko trajno in koristno uporabi odpadke kot gorivo za pridobivanje toplote in električne energije ter s tem koristno zaključiti snovni tok odpadkov v okviru koncepta krožnega gospodarstva.

Za ta namen se v MOL načrtuje objekt za energijsko izrabo odpadkov (OEIO) iz regijskega centra za ravnanje z odpadki (RCERO) v velikosti 40 MW_t, ki bo poleg električne energije proizvajal tudi toploto in/ali paro za potrebe JP Energetika Ljubljana (Priprava Prostorske Dokumentacije, 2021).

OEIO je možno umestiti na dve lokaciji in sicer:

- ob Zaloško cesto v območje, ki je po določilih Občinskega prostorskega načrta MOL – izvedbeni del (OPPN MOL ID) umeščeno v enoto urejanja prostora (EUP) MO-179, kjer je predvidena priprava občinskega podrobnega prostorskega načrta (OPPN) 204: Razvojne površine ob TE-TOL Moste ali
- ob Letališko cesto v območje, ki je po določilih OPN MOL ID umeščeno v EUP JA-226, kjer je predvidena priprava OPPN 271: TOSG (Priprava Prostorske Dokumentacije, 2021).

Glede na LEK MOL iz leta 2011 naj se objekt za energetsko izrabo odpadkov načrtuje za količino in sestavo preostanka odpadkov iz RCERO Ljubljana in vključuje tudi posušeno blato iz CČN Ljubljana (Zalog). Predvidena je priključitev naprave na sistem daljinskega ogrevanja, s čimer bi se delno nadomestila oziroma zmanjšala uporaba fosilnih goriv v obstoječem sistemu. Hkrati objekt OEIO omogoča tudi proizvodnjo električne energije, kar zvišuje izkoristek celotnega procesa (LEK MOL, 2011).

Pri umeščanju objekta v prostor in izbiri tehnologije sežiga odpadkov je treba upoštevati veljavne predpise s področja varstva okolja ter smernice za morebitno zaostritev teh predpisov kot so na primer vertikalni referenčni dokument BREF za sežiganje odpadkov iz decembra 2019 oziroma BAT zaključki za sežiganje odpadkov (Izvedbeni sklep 2019/2010 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah). Kriteriji za ocenjevanje okoljevarstvenega vidika vključujejo ocene emisij snovi v zrak, tla in vode, emisije smradu in hrupa, nastajanja odpadkov ter vpliv prometa in elektromagnetnega sevanja zaradi gradnje in obratovanja objekta OEIO (Priprava Prostorske Dokumentacije, 2021).

Ključne ugotovitve:
- Za storitev zbiranja in odvoza komunalnih odpadkov v občini Ljubljana skrbi komunalno podjetje JP VOKA SNAGA d.o.o. Na območju občine se nahaja eno odlagališče komunalnih odpadkov - odlagališče Barje v sklopu Regijskega centra za ravnanje z odpadki Ljubljana (RCERO Ljubljana). Upravljavec odlagališča je podjetje SNAGA d.o.o. V Regijskem centru za ravnanje z odpadki Ljubljana se odlagajo in predelujejo odpadki z območja Ljubljanske in ostalih okoliških občin.
- V sklopu mehansko-biološke obdelave v objektih RCERO Ljubljana se letno se pridobljenega bioplina v procesu proizvede 17.000 MWh električne energije in 36.000 MWh toplote.
- V prihodnje naj se predvidi čiščenje bioplina v biometan in vključitev v plinovodno omrežje, s čimer bi se zagotavljala dekarbonizacija sistema zemeljskega plina.
- V MOL se načrtuje objekt za energijsko izrabo odpadkov (OEIO) iz regijskega centra za ravnanje z odpadki (RCERO) v velikosti 40 MW_t.

9.2.3 Komunalne čistilne naprave

Bioplin na komunalnih čistilnih napravah nastaja kot posledica procesa anaerobne razgradnje organske snovi. Pri biološkem čiščenju odpadne vode na čistilni napravi kot odpadek nastaja presežno oziroma odvečno blato, ki predstavlja največji delež odpadkov na čistilni napravi.

Odvečno blato se po ločevanju od vode strojno zgošča in prečrpa v gnilišče. Tam pri razgradnji blata brez prisotnosti kisika nastaja bioplin, ki se skladišči v plinohramu. Temu sledi strojno dehidriranje oziroma sušenje pregnitega blata na centrifugi. Na čistilnih napravah blato sušijo do različnih stopenj suhe snovi, praviloma od 20 do 90 %. V grobem gre za dve vrsti odvečnega blata, in sicer za suho blato, ki ga je mogoče energetsko izrabiti in blato z zgolj okrog 20 % suhe snovi, ki zahteva reden odvoz, saj ga ni mogoče skladiščiti. Končni rezultat obdelave odvečnega blata z večjim deležem suhe snovi je stabiliziran biološko razgradljiv odpadek, ki je enostaven za skladiščenje in transport ter primeren za energetsko izrabo, saj ga lahko uporabimo kot gorivo.

V Sloveniji na treh čistilnih napravah, in sicer v Ljubljani, Novem mestu in Novi Gorici, že sušijo komunalno blato do stopnje, pri kateri se ga lahko uporabi kot gorivo, ki ima enako energijsko vrednost kot rjavi premog (Kocbek, 2020).

Suho komunalno blato se lahko sežiga v monosežigalnicah blata. Termična obdelava blata v monosežigalnicah povzroča manjše emisije v primerjavi z npr. individualnimi kurišči na biomaso ali napravami za sosežig. V monosežigalnicah se termično obdeluje samo komunalno blato na temperaturah nad 850 °C, v napravah za sosežig pa se termično obdeluje komunalno blato in ostale energente na temperaturah do 400 °C, zaradi česar so tudi emisije večje. Poleg tega je tehnologija monosežigalnic ekonomsko zanimiva za energetsko izrabo, na primer za soproizvodnjo toplote in električne energije ter za izločanje fosforja iz pepela. Problematiko odpadnega blata iz čistilnih naprav bi lahko tako z okoljskega kot tudi ekonomskega vidika najustrezneje reševali z regionalnimi monosežigalnicami (Kocbek, 2020).

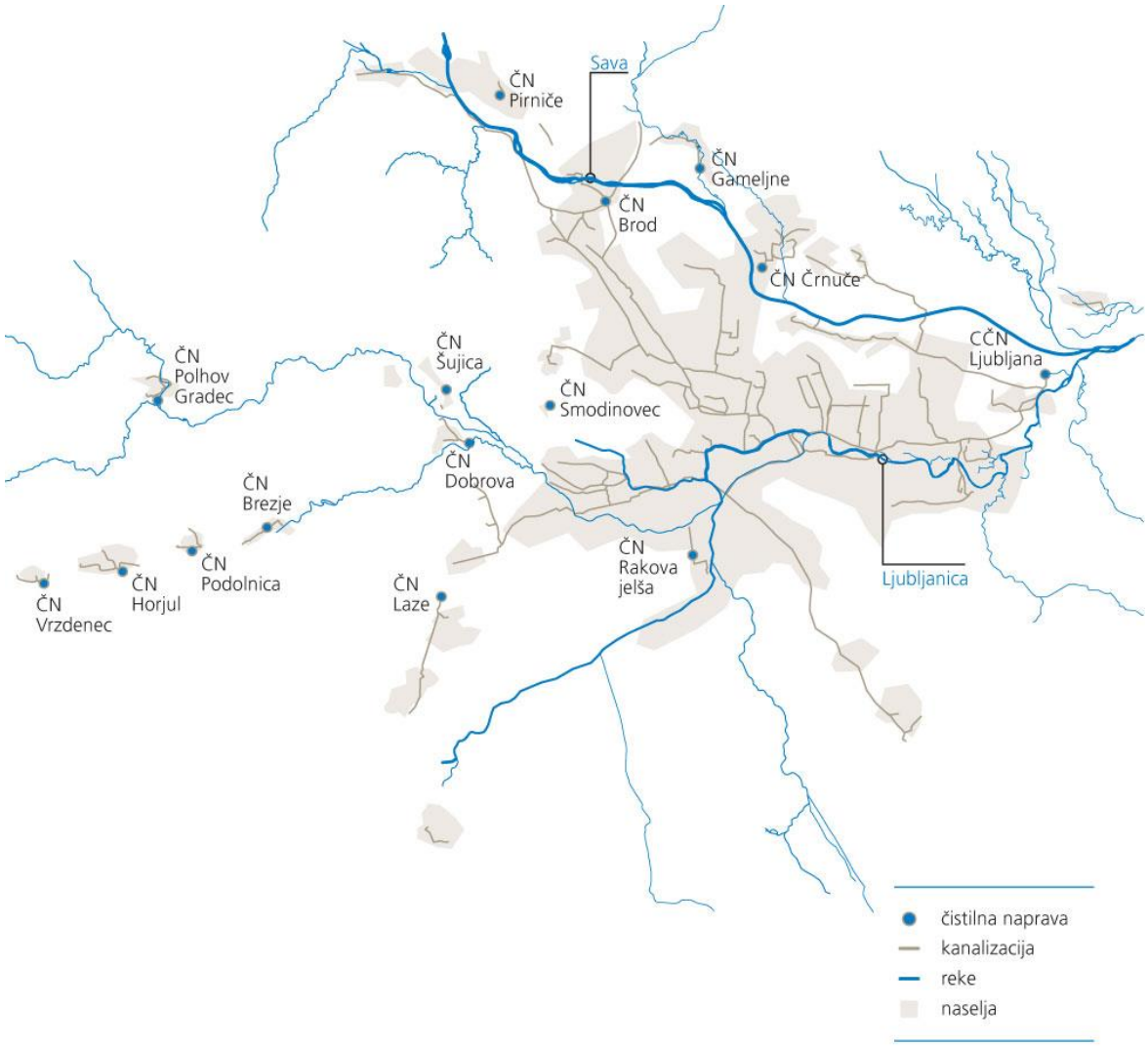
Na območju MOL za odvajanje in čiščenje komunalnih, industrijskih in padavinskih odpadnih vod skrbi Javno podjetje VOKA SNAGA. V občini poleg osrednjega kanalizacijskega sistema, ki se razteza onstran meja mestne občine tudi na območja občin Brezovica, Dobrova - Polhov Gradec, Medvode in Škofljica, komunalno podjetje upravlja še lokalne kanalizacijske sisteme s komunalnimi čistilnimi napravami Črnuče, Brod in Gameljne (VOKA SNAGA, 2020).

Osrednji kanalizacijski sistem mesta Ljubljane se konča s čiščenjem odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana z zmogljivostjo 360.000 PE. VOKA SNAGA upravlja 11 lokalnih kanalizacijskih sistemov, pripadajoče komunalne čistilne naprave pa imajo skupno zmogljivost 19.750 PE. Na kanalizacijske sisteme je po 27.100 priključkih priključeno 31.600 objektov oziroma 270.000 prebivalcev ter številni industrijski ter poslovni objekti. Vsi kanalizacijski sistemi se končajo s komunalnimi čistilnimi napravami. V naseljih, kjer še ni zgrajena javna kanalizacija in na območjih z redko poselitvijo, kjer izgradnja javnega kanalizacijskega sistema ni predvidena, se komunalna odpadna voda zbira in odteka v male komunalne čistilne naprave (MKČN) ali nepretočne greznice (VOKA SNAGA, 2020).

Preglednica 115: Pomembnejši podatki o kanalizacijskih sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA (31. 12. 2018)

parameter	obseg
Dolžina kanalizacijskega omrežja	1.156 km
Število kanalizacijskih priključkov	29.211
Število komunalnih čistilnih naprav	19
Zmogljivost Centralne čistilne naprave Ljubljana	360.000 PE
Zmogljivost lokalnih komunalnih čistilnih naprav	22.910 PE
Število črpališč	51
Število zadrževalnih bazenov	3
Letna količina prodane odvedene vode	19.889.156 m^3

vir: JP VOKA SNAGA



Slika 48: Shema kanalizacijskega omrežja in čistilnih naprav v upravljanju JP VOKA SNAGA na območju MOL in okoliških občin

vir: www.vokasnaga.si

Po podatkih ARSO se na območju MOL nahaja 10 komunalnih čistilnih naprav za čiščenje komunalnih in padavinskih odpadnih voda. Skupna zmogljivost znaša 376.270 populacijskih ekvivalentov (PE), medtem ko je bila dejanska obremenitev v letu 2019 439.061 PE. V čistilnih napravah na območju občine je bilo leta 2019 skupno očiščenih 28.832.270 m^3 odpadne vode.

Preglednica 116: Komunalne čistilne naprave na območju MOL

čistilna naprava	upravljavec	stopnja čiščenja	zmogljivost (PE)	dejanska obremenitev (PE)	očiščena odpadna voda [m³/leto]	iztok
LJUBLJANA (ZALOG)	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (LJUBLJANA)	sekundarno	360.000	417.645	27.219.190	Ljubljanica
ČRNUČE	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (LJUBLJANA)	terciarno	8.000	11.764	769.060	Sava
BROD	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (LJUBLJANA)	sekundarno	5.800	7.904	694.230	Sava
GAMELJNE	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (LJUBLJANA)	sekundarno	1.500	961	102.200	Sava
RAKOVA JELŠA	JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA D.O.O. (LJUBLJANA)	sekundarno	300	475	28.840	Ljubljanica
JURČKOVA 1	TABOR UPRAVLJANJE IN VZDRŽEVANJE D.O.O.	sekundarno	200	0	5.585	jarek
ATROPOLA	RAM HOLDING D.O.O.	sekundarno	150	47	2.306	ponikovalnica
ŠMARNA GORA (GOSTILNA LEDINEK)	EKOLING D.O.O.	sekundarno	150	265	8.800	ponikovalnica
HRUŠEVSKA 78, 78A, 78B (BIZOVIK)	MIS D.O.O.	sekundarno	100	0	2.059	meteorna kanalizacija
SMODINOVEC	DARS D.D.	sekundarno	70	0	-	Glinščica

vir: ARSO

CČN Ljubljana (Zalog) je z zmogljivostjo 360.000 populacijskih ekvivalentov največja čistilna naprava v državi. Je enostopenjska mehansko-biološka čistilna naprava in je namenjena za odstranjevanje neraztopljenih snovi, ogljikovih spojin in za nitrifikacijo. Za obdelavo odvečnega blata, ki pri tem nastaja, je predvidena anaerobna stabilizacija blata v ogrevanih gniliščih in strojno zgoščanje ter sušenje blata do vsebnosti suhe snovi nad 90 %. Posušeno odvečno blato je zaradi primerne obdelave koristen odpadek. Bioplin, ki nastaja pri anaerobnem procesu, se porabi v procesu za sušenje blata in ogrevanje gnilišč (VOKA SNAGA, 2020).

Prispevno območje CČN Ljubljana obsega poleg ožjega mestnega jedra, strnjenih urbanih predelov Bežigrada, Šiške, Šentvida, Viča, Galjevice in Most tudi Medvode, Savlje, Tomačevo, Sneberje, Polje, Zgornji Kašelj, Vevče, Kosovo polje in Majland ob Tržaški cesti, Brdo, Vrhovce, Podutik in Pržan. Na CČN Ljubljana se očisti 85 % vse odpadne vode, ki se steka v javno kanalizacijo na ožjem ljubljanskem območju. Na CČN se dnevno očisti okoli 80.000 m^3 odpadne vode (VOKA SNAGA, 2020).

Odvečno blato, ki nastaja pri biološkem čiščenju odpadne vode, predstavlja največji delež odpadkov na čistilni napravi. Blato ima na vstopu v proces obdelave visok delež vode in organskih snovi. Cilj obdelave blata je zmanjšanje deleža vode in izvedba kontrolirane razgradnje blata. Končni produkt obdelave blata je stabiliziran biološko razgradljiv odpadek, ki je zaradi svojih lastnosti in količine enostaven za skladiščenje ter transportiranje in je primeren za snovno in energijsko izrabo. Odvečno blato se po predhodnem gravitacijskem in strojnem predzgoščanju odvaja v gnilišče, kjer poteka biološka razgradnja organskih snovi pri anaerobnih mezofilnih pogojih. Sledi strojno dehidriranje pregnitega blata s centrifugo in sušenje v sušilnem bobnu do vsebnosti najmanj 90 % suhe snovi v končnem produktu. Končni produkt obdelave odvečnega blata je posušen, sipek in higieniziran odpadek v obliki pelet premera 2-4 mm. Njegova končna obdelava je lahko kompostiranje ali pa lahko služi kot komplementarno gorivo v industriji. Pri razgradnji organskih snovi v gnilišču nastaja bioplin, ki je sestavljen pretežno iz metana in ogljikovega dioksida, vsebuje pa tudi vodikov sulfid. V plinohramu se dnevno proizvede okrog 5.100 Nm^3 bioplina, kar letno znese približno 1.861.500 Nm^3. Bioplin se poleg zemeljskega plina uporablja kot gorivo za ogrevanje blata v gniliščih in sušenje blata v sušilnem bobnu (VOKA SNAGA, 2020).

Preglednica 117: Podatki o plinohramu Centralne čistilne naprave Ljubljana

premer plinohrana	17,1 m
višina plinohrana	14,8 m
volumen plinohrana	3250 m^3
količina proizvedenega bioplina	5.100 Nm^3/dan
kurilna vrednost bioplina	21.600 kJ/Nm^3
vsebnost metana v bioplinu	60 – 64 %
vsebnost ogljikovega dioksida	35 – 39 %
vsebnost ostalih plinov	1 %
kapaciteta plinske bakle	450 Nm^3/h

vir: JP VOKA SNAGA



Slika 49: Letalski posnetek Centralne čistilne naprave Ljubljana
vir: GURS

Ključne ugotovitve:

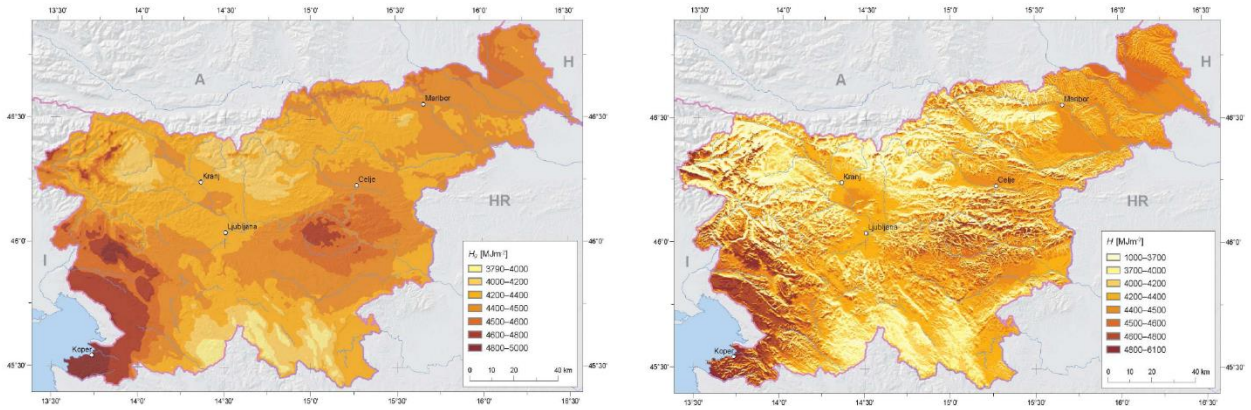
- Po podatkih ARSO se na območju MOL nahaja 10 komunalnih čistilnih naprav za čiščenje komunalnih in padavinskih odpadnih voda. Skupna zmogljivost znaša 376.270 populacijskih ekvivalentov (PE), medtem ko je bila dejanska obremenitev v letu 2019 439.061 PE. V čistilnih napravah na območju občine je bilo leta 2019 skupno očiščenih 28.832.270 m³ odpadne vode.
- Osrednji kanalizacijski sistem mesta Ljubljane se konča s čiščenjem odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana z zmogljivostjo 360.000 PE. Na CČN Ljubljana se iz odpadnega blata že pridobiva bioplin, in sicer okrog 5.100 Nm^3 dnevno oziroma 1.861.500 Nm^3 letno. Bioplin se poleg zemeljskega plina uporablja kot gorivo za ogrevanje blata v gniliščih in sušenje blata v sušilnem bobnu.
- Odvečno blato se strojno dehidrira s centrifugo in suši v sušilnem bobnu do vsebnosti najmanj 90 % suhe snovi v končnem produktu. Končni produkt obdelave odvečnega blata je posušen, sipek in higieniziran odpadek v obliki pelet premera 2-4 mm. Njegova končna obdelava je lahko kompostiranje ali pa lahko služi kot komplementarno gorivo v industriji.

9.3 Potencial izrabe sončne energije

S pomočjo fotovoltaike in termosolarnih sistemov lahko učinkovito uporabimo sončno energijo za proizvodnjo električne energije, ogrevanje in hlajenje prostorov, pripravo tople sanitarne vode in za visoko temperaturne procese v industriji. Solarne tehnologije so pasivne ali aktivne glede na način zajema, pretvorbe in distribucije sončne energije. Aktivne solarne tehnike delujejo na principu fotovoltaike in kolektorjev, pasivne pa vključujejo usmerjenost stavb in izbiro najugodnejšega materiala.

Na območju celotne Slovenije je potencial sončne energije dokaj enakomeren in razmeroma visok. Na letnem nivoju je razlika med najbolj osončeno Primorsko in najmanj osončenimi področji le 15 %. Povprečna letna vrednost za Slovenijo je okrog 1.250 kWh vpadle sončne energije na m^2 horizontalne površine. Natančnejše vrednosti in geografsko porazdelitev prikazujejo naslednje slike. Energijo sončnega obsevanja izražamo v MJ na m^2 ali v kWh na m^2 (1 kWh = 3,6 MJ). Za izrabo potenciala energije sonca je pomemben predvsem globalni in kvaziglobalni sončni obsev (gostota sončne energije, vpadle v določenem času na horizontalno oziroma nagnjeno sprejemno površino). Globalno sončno obsevanje je vsota direktnega in difuznega sončnega obsevanja. Slovenija je precej gorata in hribovita, v pokrajini so bodisi bolj bodisi manj prisojne ali osojne lege. Zato je poleg globalnega obseva (torej obseva horizontalnih tal) precej pomemben tudi kvaziglobalni obsev različno nagnjenih tal.

Glede na izračune Fakultete za matematiko in fiziko, znaša letno sočno obsevanje (horizontalno) na območju MOL v povprečju med 1.200 in 1.250 kWh/m^2 oziroma približno 4.300 do 4.500 MJ/m^2. Glede na podatke in izračune svetovnega sončnega atlasa (Global Solar Atlas), znaša letno globalno sončno obsevanje na horizontalno ploskev v povprečju med 1.230 in 1.280 kWh/m^2. Kvaziglobalni obsev je na severno usmerjenih pobočjih ter območjih, ki so osenčena zaradi reliefa, lahko precej manjši, medtem ko je na prisojnih pobočjih lahko večji od globalnega.



Slika 50: Letni globalni (levo) in kvaziglobalni (desno) obsev v Sloveniji
vir: Sončna energija v Sloveniji, Jože Rakovec, Damijana Kastelec in Klemen Zakšek

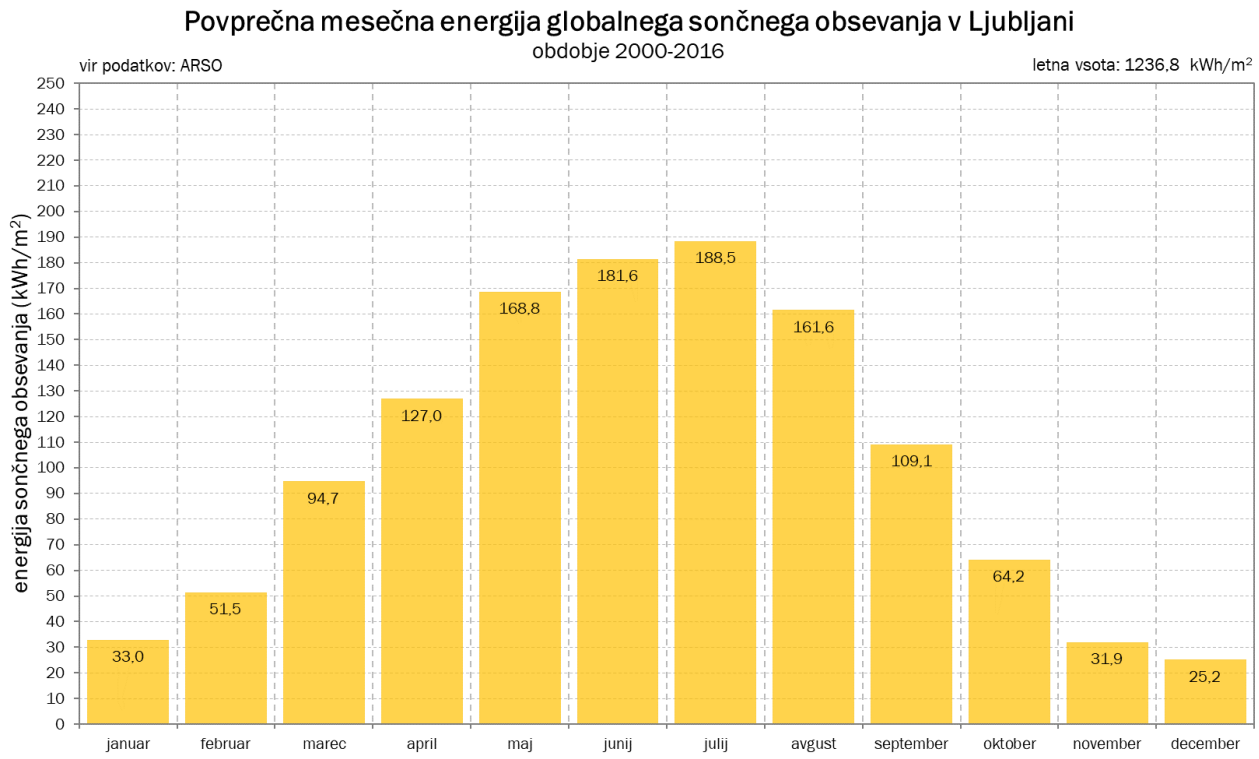
Podatki dolgoletnih meritev ARSO kažejo, da je na območju MOL v pomladnem času med 530 in 550 ur, v poletnem času v povprečju od 750 do 800 ur, v jesenskem času med 320 in 430 ur ter v zimskem času med 230 in 280 ur sončnega obsevanja. Letno povprečje trajanja sončnega obsevanja se giblje med 1.900 in 2.000 ur.



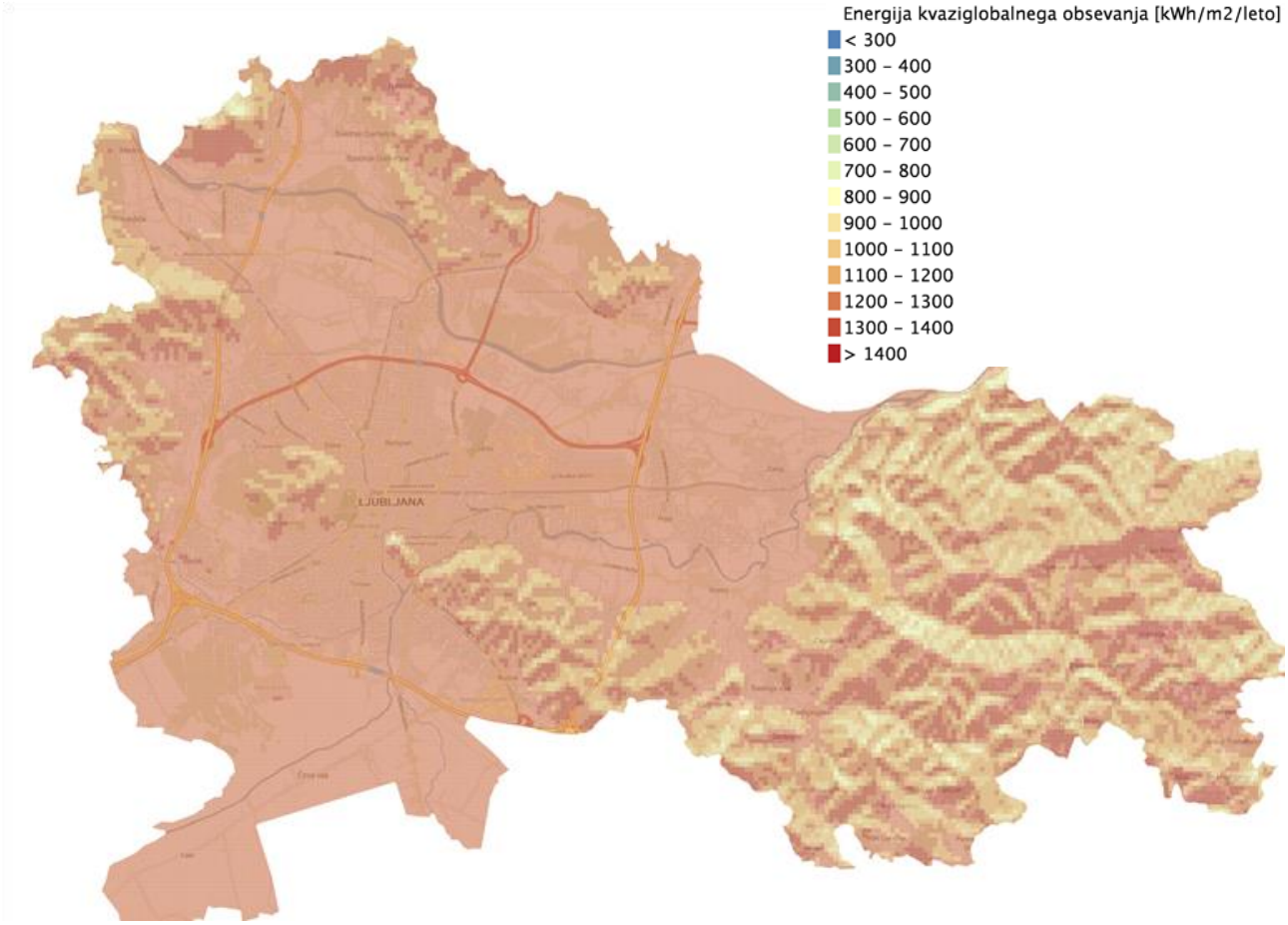
Slika 51: Povprečno trajanje sončnega obsevanja (ure) v obdobju 1981–2010 na območju MOL
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

Podrobnejša karta energije sončnega obsevanja za območje MOL je bila izdelana v GIS programskem okolju na podlagi digitalnega modela nadmorskih višin v ločljivosti 100 m. Z modelom potencialnega prejetega sončnega obsevanja je bila izračunana letna energija sončnega obsevanja v kWh/m^2. Ker na prejeto sončno energijo poleg dejavnikov, kot so površje in astronomski dejavniki, vplivajo tudi atmosferski dejavniki (predvsem oblačnost), je bil izračun potencialnega (teoretičnega) sončnega obsevanja umerjen na podlagi podatkov satelitskih meritev, ki so bili uporabljeni v projektu PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). Podatki sončnega obsevanja površja, pridobljeni s satelitskimi meritvami, so pripravljeni s strani organizacije CM SAF, ki deluje v sklopu Evropske organizacije za uporabo meteoroloških satelitov (EUMETSAT).

S satelitskimi meritvami pridobljene vrednosti povprečnega letnega sončnega obsevanja ravnega površja za obdobje 1988–2017 se dobro ujemajo z meritvami ARSO v obdobju 2000–2016. Letna energija sončnega obsevanja je vsota dnevnih ali mesečnih vrednosti globalnega sončnega obsevanja na nekem območju. Na meteoroloških postajah ARSO Ljubljana Bežigrad se opravljajo meritve globalnega sončnega obsevanja. Po podatkih ARSO znaša povprečna letna energija sončnega obsevanja v obdobju 2000–2016 na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad 1.237 kWh/m^2.



Grafikon 46: Povprečna mesečna energija globalnega sončnega obsevanja na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 2000-2016
vir: ARSO



Slika 52: Povprečna letna energija kvaziglobalnega sončnega obsevanja površja na območju MOL
vir: CM SAF, GURS, ARSO

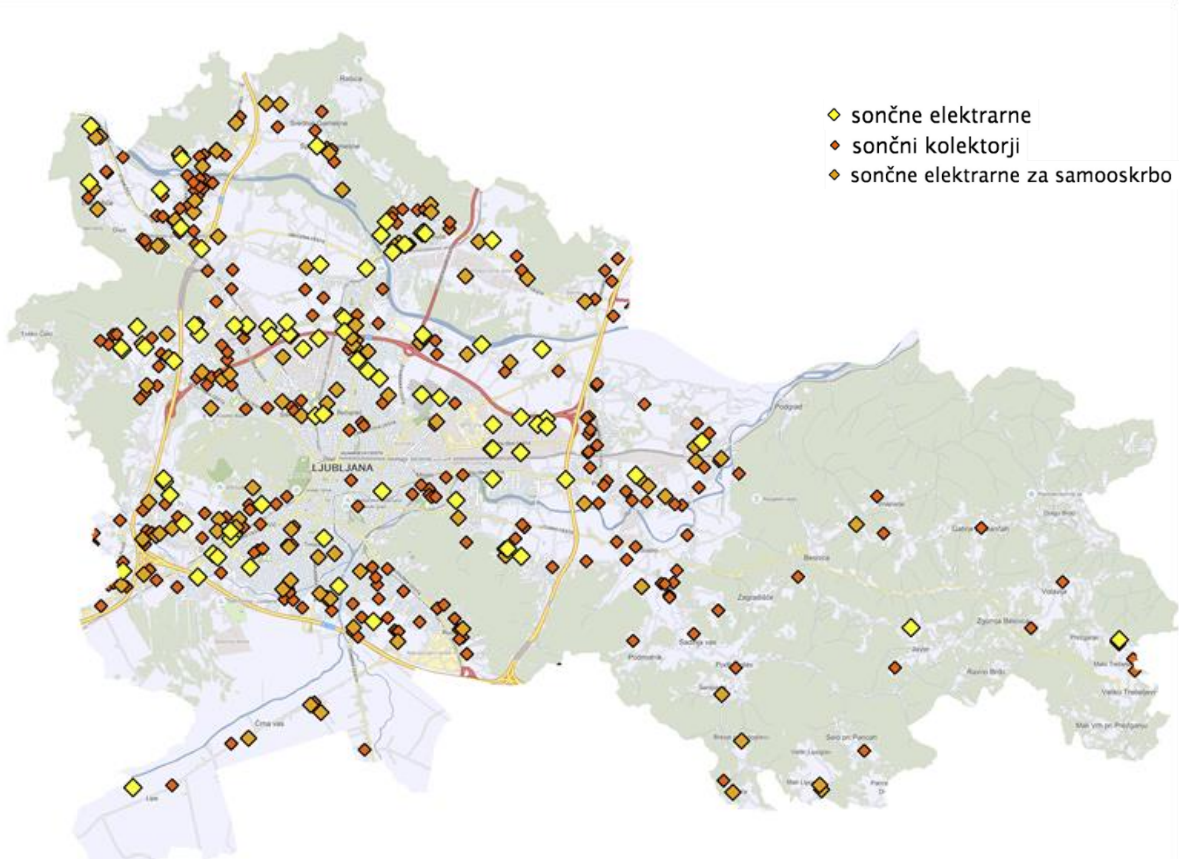
Pri izrabi sončne energije je pomembno, kam je obrnjen sprejemnik, da nanj vpade čim več energije. Morebitni uporabniki morajo postaviti svoje naprave na mesto, ki je dovolj visoko in odprto, tako da ga vsaj na južni strani ne omejujejo ovire. Najboljša orientacija sprejemnikov sončne energije je jug (180°), najprimernejši naklon površine sprejemnika pa na območju Slovenije znaša med 30° in 35°. Po nižinah in kotlinah je predvsem v hladnejšem delu leta zjutraj pogosto megla, ki izgine šele dopoldne. V takih primerih je bolje, da sprejemnik ni obrnjen točno na jug, temveč nekoliko na zahod, zato da popoldansko sonce, ki ga je več kot dopoldanskega, nanj vpada čim bolj pravokotno. Tako so npr. marca ugodnejši azimuti okoli 183°. Pozimi, ko je sonce nizko, so boljši večji nakloni (60°), poleti pa manjši.

9.3.1 Ocena sedanje rabe sončne energije

Ocena sedanje proizvodnje električne energije s sončnimi elektrarnami je izdelana na podlagi javno dostopnih podatkov o sončnih elektrarnah na območju MOL. Podatki zajemajo sončne elektrarne z deklaracijo za proizvodno napravo iz obnovljivih virov, bazo podatkov nepovratnih finančnih spodbud in kreditov Eko sklada ter podatke distributerja električne energije.

Na podlagi podatkov registra deklaracij za proizvodne naprave Agencije za energijo in podatkov evidence finančnih spodbud in kreditov Eko sklada, izdanih v zadnjem desetletju, je na območju MOL nameščenih najmanj 223 sončnih elektrarn s skupno nazivno močjo 9.016 kW. Po podatkih distributerja Elektro Ljubljana d.d. je bilo leta 2020 na območju občine s 372 sončnimi elektrarnami skupno proizvedenih 10.175.275 kWh električne energije (8.694.378 kWh za proizvodnjo in 1.480.897 kWh za samooskrbo).

Glede na evidenco finančnih spodbud in kreditov Eko sklada, je v MOL nameščenih najmanj 293 sončnih kolektorjev za ogrevanje sanitarne vode (od tega 87 ploščatih in 19 vakuumskih sončnih kolektorjev – za ostale ni natančnega podatka). Skupna površina sončnih kolektorjev znaša najmanj 1.944 m^2. Proizvedena energija za ogrevanje sanitarne tople vode je ocenjena na 1.357,9 MWh. Število sončnih kolektorjev iz evidence Eko sklada predstavlja samo del vseh sončnih kolektorjev v MOL.



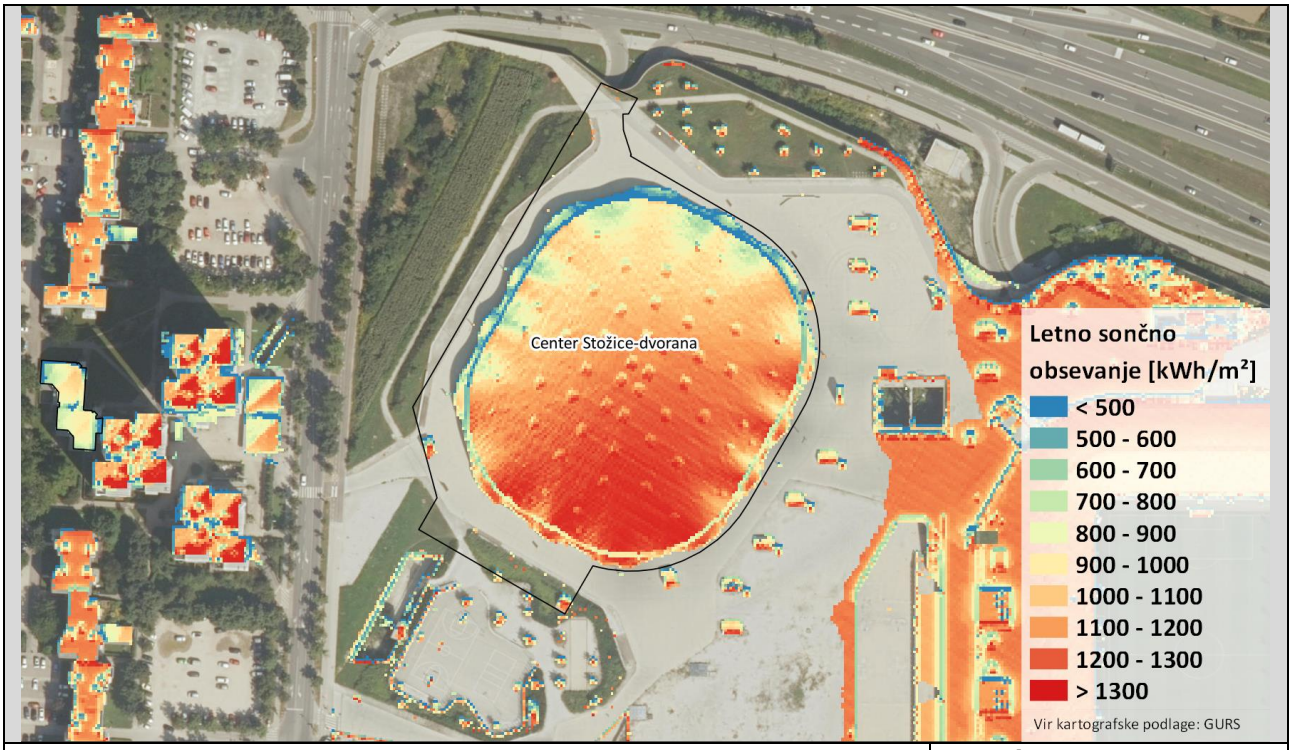
Slika 53: Lokacije sončnih elektrarn in kolektorjev, sofinanciranih s strani Eko sklada, ter sončnih elektrarn z deklaracijo za proizvodne naprave na območju MOL
vir: Eko sklad, Agencija za energijo

9.3.2 Potencial občinskih javnih stavb ter skupni potencial vseh stavb v občini za izrabo sončne energije s fotovoltaiko

V naslednjih preglednicah so podrobneje predstavljeni podatki potenciala občinskih javnih stavb za postavitev sončne elektrarne. Zaradi večjega števila občinskih stavb, so prikazani zgolj podatki za pet objektov z največjim potencialom, medtem ko so podatki za ostale stavbe na voljo znotraj Energetsko-podnebnega atlasa MOL.

Podrobnejše karte potenciala sončne energije so izdelane na podlagi digitalnega modela površja s prostorsko ločljivostjo 1 m, ki je narejen iz oblaka točk laserskega skeniranja (LiDAR). Digitalni model površja zajema poleg reliefa tudi vegetacijo in objekte, kar omogoča grobo tridimenzionalno podobo površja z vsemi ovirami, ki povzročajo senčenje in s tem zmanjšujejo prejeto sončno sevanje. Z modelom potencialnega prejetega sončnega obsevanja je bila za vsak kvadratni meter površja izračunana letna energija sončnega obsevanja v kWh/m^2. Podobno kot pri karti letne energije sončnega obsevanja za območje celotne občine, je bil modelski izračun potencialnega (teoretičnega) sončnega obsevanja umerjen na podlagi podatkov satelitskih meritev CM SAF.

Center Stožice-dvorana



naslov objekta	Vojkova cesta 100, 1000 Ljubljana
kulturna dediščina	-
Potencial celotne strešne površine objekta za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina ravne strehe na objektu[1] (m^2)	446
ocenjena razpoložljiva površina celotne strehe na objektu (m^2)	13.849
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na površino celotne strehe[2]	8.393
nazivna moč sončne elektrarne na celotni strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	2.728
predvidena letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	2.633.638
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	965
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (€)	2.803.178
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (leta)	8
Najprimernejši del ali deli strehe za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina najprimernejšega dela strehe za namestitev fotovoltaike[6] (m^2)	5.045
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe[2]	3.058
nazivna moč sončne elektrarne na najprimernejši strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	994
predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	1.084.081
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.091
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejšem delu strehe (€)	1.023.573
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejši strešni površini (leta)	7

Športni park Tivoli (Hala Tivoli, CKT)



naslov objekta	Celovška cesta 25, 1000 Ljubljana
kulturna dediščina	-
Potencial celotne strešne površine objekta za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina ravne strehe na objektu[1] (m^2)	7.370
ocenjena razpoložljiva površina celotne strehe na objektu (m^2)	7.913
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na površino celotne strehe[2]	4.796
nazivna moč sončne elektrarne na celotni strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	1.559
predvidena letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	1.560.259
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.001
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (€)	1.603.433
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (leta)	8
Najprimernejši del ali deli strehe za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina najprimernejšega dela strehe za namestitev fotovoltaike[6] (m^2)	2.252
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe[2]	1.365
nazivna moč sončne elektrarne na najprimernejši strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	444
predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	466.276
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.050
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejšem delu strehe (€)	459.108
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejši strešni površini (leta)	8

OŠ Miška Kranjca



naslov objekta	Kamnogoriška cesta 35, 1000 Ljubljana
kulturna dediščina	-
Potencial celotne strešne površine objekta za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina ravne strehe na objektu[1] (m^2)	-
ocenjena razpoložljiva površina celotne strehe na objektu (m^2)	3.554
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na površino celotne strehe[2]	2.154
nazivna moč sončne elektrarne na celotni strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	700
predvidena letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	664.687
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	950
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (€)	721.841
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (leta)	8
Najprimernejši del ali deli strehe za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina najprimernejšega dela strehe za namestitev fotovoltaike[6] (m^2)	1.599
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe[2]	968
nazivna moč sončne elektrarne na najprimernejši strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	315
predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	346.197
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.099
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejšem delu strehe (€)	326.716
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejši strešni površini (leta)	7

OŠ Poljane



naslov objekta	Zemljemerska ulica 7, 1000 Ljubljana
kulturna dediščina	EŠD 328: naselbinska dediščina (dediščina) EŠD 8791: naselbinska dediščina (spomenik)
Potencial celotne strešne površine objekta za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina ravne strehe na objektu[1] (m^2)	1.795
ocenjena razpoložljiva površina celotne strehe na objektu (m^2)	4.032
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na površino celotne strehe[2]	2.444
nazivna moč sončne elektrarne na celotni strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	794
predvidena letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	771.714
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	972
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (€)	818.313
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (leta)	8
Najprimernejši del ali deli strehe za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina najprimernejšega dela strehe za namestitev fotovoltaike[6] (m^2)	1.663
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe[2]	1.008
nazivna moč sončne elektrarne na najprimernejši strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	327
predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	345.220
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.056
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejšem delu strehe (€)	339.031
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejši strešni površini (leta)	8

OŠ Milana Šuštaršiča



naslov objekta	Štembalova ulica 2 a, 1000 Ljubljana
kulturna dediščina	-
Potencial celotne strešne površine objekta za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina ravne strehe na objektu[1] (m^2)	366
ocenjena razpoložljiva površina celotne strehe na objektu (m^2)	3.699
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na površino celotne strehe[2]	2.242
nazivna moč sončne elektrarne na celotni strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	729
predvidena letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	719.184
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na celotni strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	987
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (€)	751.604
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na celotni strešni površini (leta)	8
Najprimernejši del ali deli strehe za postavitev sončne elektrarne	
ocenjena površina najprimernejšega dela strehe za namestitev fotovoltaike[6] (m^2)	1.540
največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe[2]	933
nazivna moč sončne elektrarne na najprimernejši strešni površini ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp[3] (kWp)	304
predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[4] (kWh)	329.523
predvidena specifična letna proizvodnja električne energije na najprimernejši strešni površini ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov[5] (kWh/kWp)	1.084
predvidena cena investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejšem delu strehe (€)	315.426
predvidena povračilna doba investicije v sončno elektrarno s 325 Wp moduli na najprimernejši strešni površini (leta)	7

[1] Ravna streha je opredeljena kot površina na objektu, ki je večja od 30 m^2 in katere naklon na posameznih delih ne presega 7°, povprečen naklon v celoti pa ne presega 5°. Kot ravne strehe so v nekaterih primerih lahko določene tudi druge ravne površine na objektih, ki zaradi drugačne rabe niso primerne za postavitev sončne elektrarne (npr. večje odkrite terase, garažne hiše, široka ali zaokrožena slemena streh …).

[2] Največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2 je skupno število sončnih modulov (pri čemer ima en modul standardno površino 1,65 m^2), ki bi pokrivali celotno strešno površino ali najprimernejši del strehe.

[3] Skupna nazivna moč sončne elektrarne ob namestitvi sončnih modulov z nazivno močjo 325 Wp predstavlja skupno nazivno oziroma inštalirano moč sončnih panelov pri standardnih testnih pogojih (STC) ob sončnem sevanju oziroma gostoti energijskega toka 1000 W/m^2 in temperaturi panelov 25 °C, pri čemer sončni žarki upadajo pravokotno na površino sončnih panelov. Nazivna moč sončne elektrarne je enaka zmnožku skupne površine sončnih panelov in učinkovitosti nameščenih sončnih panelov. Odvisna je torej od površine strehe, na katero namestimo module, ter vrste nameščenih modulov.

[4] Predvidena letna proizvodnja električne energije ob namestitvi sončnih modulov z nazivno močjo 325 Wp je ocenjena količina proizvedene električne energije v enem letu na celotni strehi ali na najprimernejših delih strehe, če bi to površino povsem zapolnili s sončnimi moduli. Letna količina proizvedene električne energije je odvisna od površine sončne elektrarne, prejetega sončnega obsevanja, učinkovitosti sončnih panelov in izgub v sistemu. Učinkovitost sončnega modula v odstotkih je desetina količnika nazivne moči panela in njegove površine. V izračunu so upoštevani sončni moduli z nazivno močjo 325 Wp (20 % učinkovitost). Navedene vrednosti proizvedene električne energije so ocene na podlagi vseh uporabljenih vhodnih podatkov ter standardnih izgub sistema in lahko odstopajo od dejanske proizvodnje električne energije na sončni elektrarni z enakimi lastnostmi. Ocene električne energije so podane za prvo leto delovanja sončne elektrarne, pri čemer je potrebno poudariti, da monokristalni in polikristalni sončni moduli vsako leto izgubijo približno 0,5 % moči. Proizvodnja električne energije po tridesetem letu delovanja elektrarne bo tako znašala 92,75 % proizvodnje v prvem letu.

[5] Predvidena specifična letna proizvodnja električne energije ob namestitvi sončnih modulov z nazivno močjo 325 Wp je ocenjena kazalnik letno proizvedene električne energije na kW moči sončne elektrarne. Povprečna specifična proizvodnja sončne elektrarne v Sloveniji pri optimalni postavitvi znašala okrog 1.100 kWh/kWp. To pomeni, da 10 kWp sončna elektrarna letno v povprečju proizvede 11.000 kWh električne energije. Za območje Slovenije v splošnem velja, da je najbolj primerna usmerjenost strehe proti jugu, najbolj ugoden naklon strehe pa med 30 in 35°. Strehe, pri katerih sta izpolnjena oba pogoja, v primeru odsotnosti senčenja prejmejo največ sončne energije. Vrednosti specifične letne proizvodnje so manjše pri manj optimalnih postavitvah sončnih elektrarn. V primeru postavitve sončne elektrarne na celotno razpoložljivo strešno površino so tako nekateri deli strehe bolj, nekateri manj optimalni, zaradi česar je specifična letna proizvodnja manjša kot na zgolj najprimernejših delih strehe.

[6] Ocenjena površina najprimernejšega dela ali delov strehe za postavitev sončne elektrarne je vsota vseh sklenjenih površin posameznih delov strehe istega objekta, ki prejmejo nadpovprečno letno sončno obsevanje. Najprimernejši deli strehe oziroma deli strehe z nadpovprečnim sončnim obsevanjem so tisti deli strešne površine, kjer je povprečna letna energija sončnega obsevanja večja od tiste, ki bi jo na enaki lokaciji prejelo ravno površje. Obravnavani in prikazani so zgolj deli strehe, katerih površina je večja od 21 m^2, saj manjše površine niso primerne za postavitev sončne elektrarne.

Podane površine so zgolj ocene na podlagi digitalnega modela površja s prostorsko ločljivostjo 1 m ter povprečnega naklona. Možna so odstopanja od dejanskih površin, ki so lahko najbolj primerne za namestitev sončne elektrarne.

Preglednica 118: Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah

Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah	vse stavbe	stavbe brez stavbne kulturne dediščine
skupna ocenjena razpoložljiva površina vseh streh na občinskih javnih objektih (m^2)	325.737	237.879
skupno največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na vse strešne površine	197.412	144.166

Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah	vse stavbe	stavbe brez stavbne kulturne dediščine
skupna nazivna moč vseh sončnih elektrarn na vseh razpoložljivih strešnih površinah ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp (MWp)	64	47
skupna predvidena letna proizvodnja električne energije na vseh strešnih površinah ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov (MWh)	59.922	44.240

Preglednica 119: Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah

Skupni potencial javnih stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah	vse stavbe	stavbe brez stavbne kulturne dediščine
skupna ocenjena površina vseh najprimernejših strešnih površin za namestitev fotovoltaike na občinskih javnih objektih (m^2)	84.324	66.072
skupno največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejši del strehe	51.120	40.052
skupna nazivna moč vseh sončnih elektrarn na najprimernejših strešnih površinah ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp (MWp)	17	13
Skupna predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejših strešnih površinah ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov (MWh)	18.011	14.103

Preglednica 120: Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah

Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na vseh strešnih površinah	vse stavbe	stavbe brez stavbne kulturne dediščine
skupna ocenjena razpoložljiva površina vseh streh na vseh objektih v občini (m^2)	11.110.639	9.120.266
skupno največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na vse strešne površine	6.733.668	5.527.354
skupna nazivna moč vseh sončnih elektrarn na vseh razpoložljivih strešnih površinah ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp (MWp)	2.188	1.796
skupna predvidena letna proizvodnja električne energije na vseh strešnih površinah ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov (MWh)	2.026.941	1.675.604

Preglednica 121: Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah

Skupni potencial vseh stavb v MOL za izrabo sončne energije za proizvodnjo elektrike na najprimernejših strešnih površinah	vse stavbe	stavbe brez stavbne kulturne dediščine
skupna ocenjena površina vseh najprimernejših strešnih površin za namestitev fotovoltaike na vseh objektih v občini (m^2)	2.742.886	2.344.308
skupno največje število sončnih modulov s standardno površino 1,65 m^2, ki jih lahko namestimo na najprimernejše dele streh	1.662.468	1.420.897
skupna nazivna moč vseh sončnih elektrarn na najprimernejših strešnih površinah ob namestitvi fotonapetostnih modulov z nazivno močjo 325 Wp (MWp)	540	462
skupna predvidena letna proizvodnja električne energije na najprimernejših strešnih površinah ob namestitvi 325 Wp fotonapetostnih modulov (MWh)	584.382	499.032

Ključne ugotovitve:
- Letni globalni obsev na območju MOL je med 1.200 in 1.250 kWh/m^2, občina kot celota na nivoju Slovenije spada med povprečno osončena območja, predvsem na neosenčenih in prisojnih legah v občini je velik potencial za izkoriščanje sončne energije.
- Na območju občine Ljubljana so že postavljene sončne elektrarne in sončni kolektorji. Po podatkih distributerja Elektro Ljubljana d.d. je bilo leta 2020 na območju občine s 372 sončnimi elektrarnami skupno proizvedenih 10.175.275 kWh električne energije (8.694.378 kWh za proizvodnjo in 1.480.897 kWh za samooskrbo).

- Če bi na območju občine na vse najbolj primerne strešne površine občinskih javnih stavb brez varstva kulturne dediščine namestili sončne elektrarne, bi z njimi letno proizvedli okrog 14.103 MWh električne energije.
- Če bi v občini na vse najprimernejše strešne površine vseh stavb brez varstva kulturne dediščine namestili sončne elektrarne, bi z njimi letno proizvedli okrog 499.032 MWh električne energije.

9.4 Potencial izrabe geotermalne energije

Geotermalna energija je povsod dostopen obnovljiv vir energije, ki ga izkoriščamo z uporabo termalne vode ali z geotermalnimi toplotnimi črpalkami. Medtem ko se toplota s tehnologijo toplotnih črpalk lahko pridobiva kjerkoli pod površjem tal, je raba termalne vode na voljo le na omejenih območjih v posebnih geoloških strukturah, ki jih geologi imenujejo geotermalni vodonosniki (Rman in sod., 2019). Odvisno od globine, iz katere pridobivamo toploto, obstajata dve glavni možnosti uporabe geotermalne energije, in sicer plitva ali globoka geotermija.

Plitva geotermija je dejavnost, ki se ukvarja z izkoriščanjem zemljine toplote plitvo pod površjem. Meja med plitvo in globoko geotermijo ni natančno določena, vendar pa v dosedanji praksi v svetu velja meja nekje na globini 300 ali 400 metrov. V dosedanji praksi v Sloveniji globinska razmejitev še ni bila uporabljena, razen v primeru rudarskega zakona, kjer je za vrtine globlje od 300 metrov zahtevan rudarski projekt. Do globine 300 metrov se upošteva, da so tveganja pri tehnični izvedbi manjša in se ne zahteva rudarskega projekta. Plitka geotermija izkorišča toploto iz zgornjih plasti zemlje (do 400 metrov) in podtalnice ter je bolj dostopna večini uporabnikov. Ta energija nastaja pod vplivom toplote, ki jo oddaja sonce in dovoda toplote iz notranjosti zemlje na površino. Primerna je za ogrevanje in hlajenje stavb ter za ogrevanje vode. V zgornjih zemeljskih plasteh, do globine približno 15 metrov, so temperature odvisne od sezonskih nihanj. Na globini okoli 15 metrov, prevlada ravnotežje med zunanjo in notranjo temperaturo Zemlje. Na tej globini podnebna nihanja niso več zaznavna, temperatura pa je konstantna nekje v višini povprečne letne temperature na tej lokaciji. V Sloveniji so temperature na globini 10–20 m povprečno nekje med 8–12 °C, z globino pa se temperatura povečuje v povprečju za okoli 3 °C na vsakih 100 metrov globine in doseže temperaturo od 20–25 °C na globini 400 metrov v primerih, da na območju ni posebnega lokalnega geotermalnega vira. Toplota, ki izhaja iz tal pa je seveda odvisna tudi od lastnosti tal in kamnin.

Globoka geotermalna energija je toplota, ki nastaja preko razpada jedrskega materiala v zgornjih plasteh planeta, je pa tudi shranjena v notranjosti Zemlje. Pridobiva se jo iz globine tudi več kilometrov. Izkorišča se jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelcev oziroma s hlajenjem vročih kamenin. Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije. Ločimo visokotemperaturne in nizkotemperaturne geotermalne vire. Pri prvih je temperatura vode nad 150 °C in se izrabljajo za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode pod 150 °C in se izrabljajo neposredno za ogrevanje.

Medtem ko se globoka geotermalna energija praviloma izkorišča neposredno z uporabo termalne vode, se sistemi za izrabo plitve geotermalne energije glede na način zbiranja in prenosa toplote delijo na zaprte in odprte, pri čemer se temperaturni nivo toplote viša s tehnologijo toplotnih črpalk.

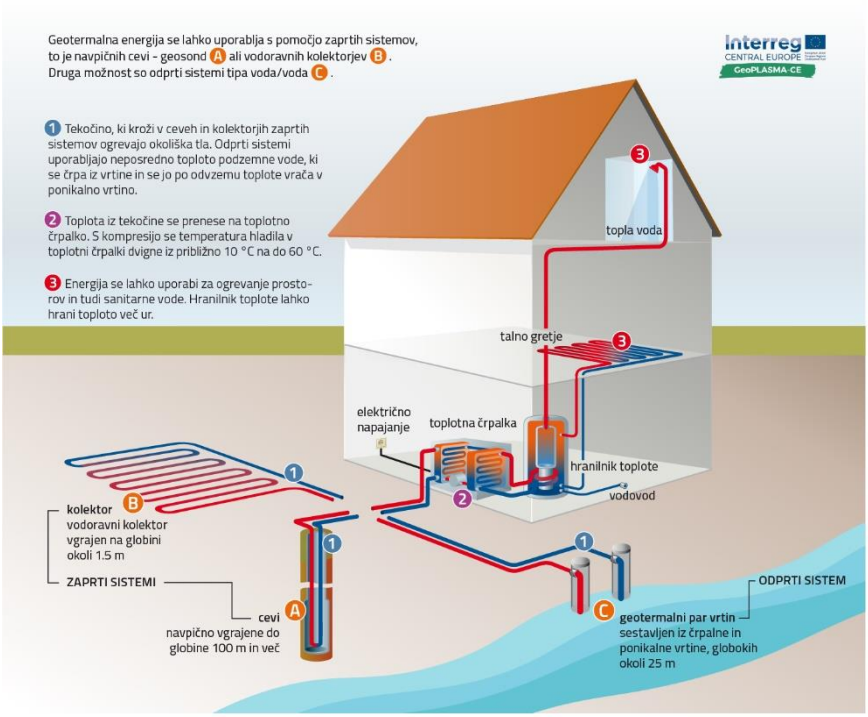
Zaprti sistemi

Zaprti sistem je sistem prenosa toplote, pri katerem delovni medij kroži v zaprti cevni napeljavi in ne pride do stika z naravnim okoljem. Zaprti sistemi so sestavljeni iz polietilenskih cevi, ki se lahko vgradijo navpično do nekaj sto metrov globoko (v vrtine, običajno med 50 do 250m, čeprav gre trend razvoja v še večje globine) ali vodoravno na običajno globino od 1 do 1,5 m (zemeljski kolektorji) ali s posebnimi več-nivojskimi horizontalnimi kolektorji. Poleg tega se lahko geotermalni sistemi vgradijo tudi v temelje stavb. Zaprti sistemi uporabljajo slanico (mešanico vode in hladilnega sredstva, kot je glikol ali etanol), ki stalno kroži v ceveh. Pod površino ta tekočina odvzame toploto iz tal in nato teče nazaj proti površju. Prenosnik toplote prenese toploto iz slanice na toplotno črpalko in njeno hladilno tekočino. S pomočjo kompresorja se temperatura hladilne tekočine v toplotni črpalki poviša iz okrog od 10 °C na do 65 °C. Po pretoku skozi prenosnik toplote se slanica vrne pod površje in nov krog se začne. V poletnem obdobju je proces obraten. Iz stavb se toplota odvzema in prenaša pod površje. Tako hlajenje je mogoče izvesti na zelo ekonomičen način kot proces prostega hlajenja (GeoPLASMA-CE, 2021).

Geotermična sonda (geosonda) je krožna cevna napeljava, lahko koaksialna, lahko v obliki črke enojni U (simplex) ali dvojni U (duplex), vgrajena v izkop ali vrtino. Cevi geosonde so zapolnjene s prenosnikom toplote, ki tako kroži v zaprtem sistemu cevi, napeljanih v izkopu ali vrtini. Prenosnik toplote pri tem prenaša toploto, ki se nato uporablja za gretje ali hlajenje (Smernice za vrtanje …, 2016).

Odprti sistemi

Način delovanja odprtega sistema je podoben delovanju zaprtega sistema, razlika je le, da odprti sistem uporablja kot vir toplote neposredno podzemno vodo in večinoma ne potrebuje dodatne tekočine. Podzemna voda se črpa iz vrtine na površino, kjer prenese toploto preko toplotnih izmenjevalcev na toplotno črpalko. Nato se vodo ponika nazaj v vodonosne plasti oziroma vodonosnik (GeoPLASMA-CE, 2021). Vodonosnik je geološka plast, ki ima sposobnost zbiranja in prevajanja podzemne vode oziroma z vodo nasičeno območje v poroznem sedimentu ali kamnini. Vsebuje pomembno količino vode, ki jo lahko ekonomsko izkoriščamo. Sestavljen je iz nenasičene in nasičene cone – neomočeni del vodonosnika nad gladino podzemne vode in omočeni del vodonosnika pod gladino podzemne vode (Smernice za vrtanje …, 2016).



Slika 54: Shematski prikaz delovanja zaprtega in odprtega sistema za izrabo plitve geotermalne energije
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/

9.4.1 Ocena sedanje rabe geotermalne energije

Na območju Slovenije je bil prispevek plitve geotermalne energije leta 2018 že bistveno večji kot delež globoke geotermalne energije. Trend naraščanja deleža plitve geotermije se je pojavil po letu 2010. V Sloveniji je trenutno že več kot 11.700 delujočih naprav s skupno zmogljivostjo 185 MW termične moči, ki so v letu 2018 prispevale približno 260 GWh energije letno (Prestor in sod., 2019). Naprave za rabo globoke geotermalne energije iz termalne vode imajo skupno zmogljivost 62 MW, njihov prispevek pa je 161 GWh/leto. Inštalirana moč geotermalnih naprav v Sloveniji skupno znaša 247 MW termične moči, njihov prispevek k obnovljivim virom energije pa je 421 GWh/leto (Pestotnik in sod., 2019).

Oceno sedanje rabe geotermalne energije v MOL se lahko poda na podlagi podatkov subvencij Eko sklada za nakup geotermalne toplotne črpalke (voda-voda in zemlja-voda) ter na podlagi podatkov vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote (zgolj toplotne črpalke s sistemom voda-voda), ki jih podeljuje DRSV. Glede na podatke Eko sklada je bila v občini v zadnjem desetletju podeljena finančna spodbuda za vgradnjo 95 toplotnih črpalk zemlja-voda in voda-voda, z nazivno močjo med 2 in 71 kW ter skupno vsoto nazivnih moči 1.188 kW.

V Direktivi 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov so v prilogi VII podana navodila, kako se lahko enotno in na enostaven način oceni količino energije, ki je pridobljena iz toplote okolja (količina aerotermalne, geotermalne ali hidrotermalne energije, ujete s toplotnimi črpalkami). Za izračun količine geotermalne energije moramo poznati zgolj nazivno moč naprave ter število geotermalnih naprav na obravnavanem območju. Zemljino toploto, pridobljeno z geotermalno toplotno črpalko, izračunamo tako, da izberemo ocenjeni povprečni faktor sezonske učinkovitosti naprave (SPF) v načinu gretja voda-voda ali zemlja-voda ter ekvivalent skupnega časa delovanja toplotne črpalke z njeno polno močjo. Značilen čas delovanja naprave je podan za tri tipične podnebne razmere v Evropi (Prestor in sod., 2019).

Izračun količine geotermalne energije je bil izveden po naslednji formuli:

$$\mathbf{ERES = Q_{usable} \times (1 - 1 / SPF)}$$

$$\mathbf{Q_{usable} = H_{HP} \times P_{rated}}$$

Q_{usable} = ocenjena skupna uporabljiva toplota iz toplotnih črpalk [MWh]
H_{HP} = predpostavljeni letni ekvivalent delovanja toplotne črpalke s polno obremenitvijo [h]
P_{rated} = grelna moč nameščenih toplotnih črpalk ob upoštevanju življenjske dobe različnih vrst toplotnih črpalk [MW]
SPF = ocenjen povprečni faktor sezonske učinkovitosti ($SCOP_{net}$ ali $SPER_{net}$)

Faktor sezonske učinkovitosti predstavlja učinkovitost toplotne črpalke, opredeljeno v delovanju v določenem časovnem obdobju (npr. eno leto). Izračuna se kot razmerje med pridobljeno toploto in porabljeno električno energijo. V nasprotju s koeficientom učinkovitosti (COP) je odvisen od zasnove celotnega plitvega geotermalnega energetskega sistema in od podnebnih pogojev v opazovanem obdobju (GeoPLASMA-CE, 2020).

V izračunih je predpostavljeno, da se območje MOL nahaja v območju povprečnega (zmernega) podnebja, kjer je predpostavljeno število ur delovanja s polno obremenitvijo H_{HP} = 2.070 ur. V skladu z direktivo je za oba tipa toplotnih črpalk (voda-voda in zemlja-voda) predpostavljen SPF = 3,5. Moč geotermalnih toplotnih črpalk (P_{rated}) je navedena v podatkih Eko sklada za vsako nameščeno toplotno črpalko.

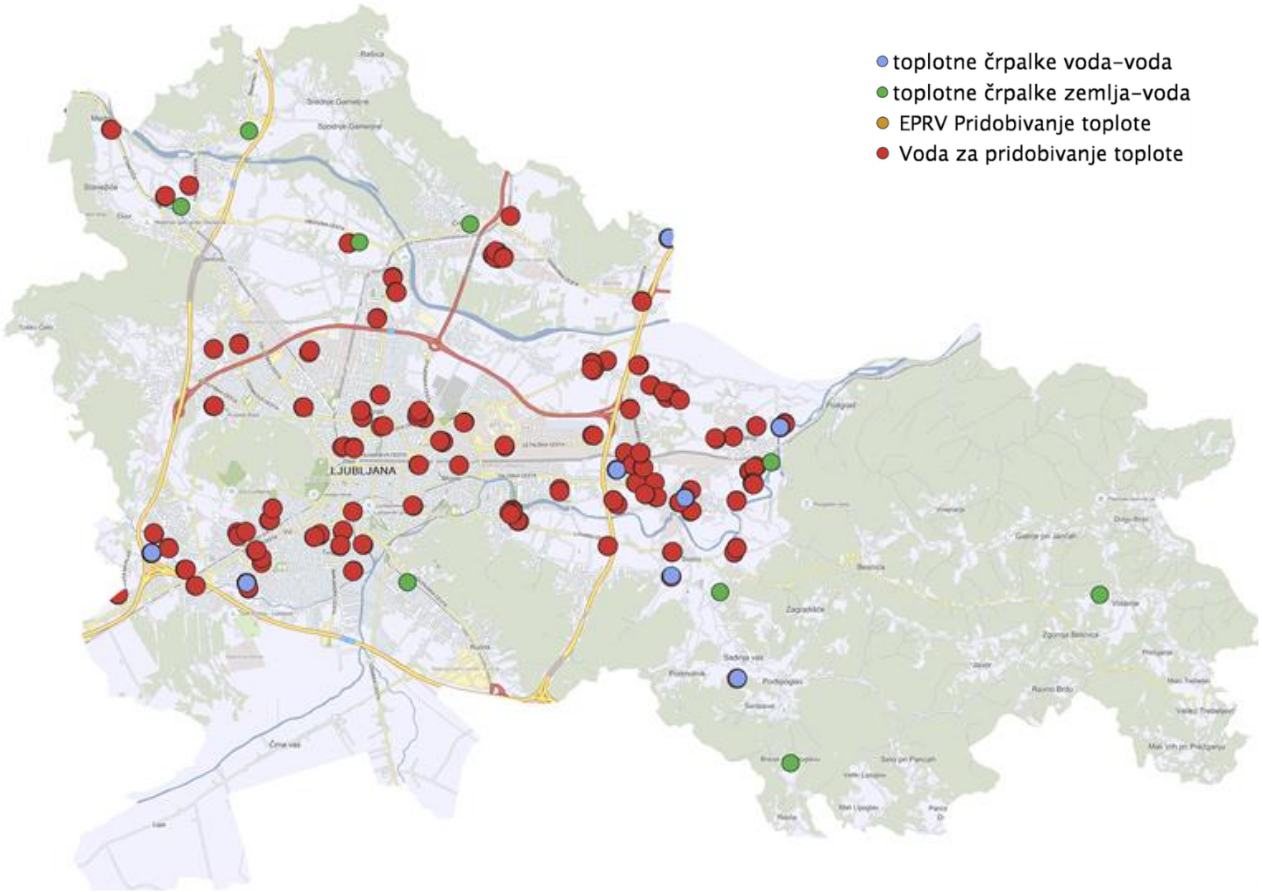
Glede na uporabljene podatke znaša ocena količine geotermalne energije za območje MOL za 95 geotermalnih toplotnih črpalk skupaj 1.757 MWh, od tege prispevajo toplotne črpalke zemlja-voda 997,5 MWh ter toplotne črpalke voda-voda 759,5 MWh.

Po podatkih DRSV je na območju občine 115 vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote za zajem vode ter 89 za izpust vode. Predviden maksimalni odvzemom vode v povprečju znaša 6,4 l/s (razpon od 0,44 do 200 l/s) ter skupno 656 l/s, predviden letni odvzem vode je v povprečju 76.210 m^3/leto (razpon od 1.200 do 2.680.000 m^3/leto). Skupni predvideni letni odvzem vode vseh vrtin v občini znaša 7.849.664 m^3/leto. Posamezen sistem voda-voda je v podatkih običajno prikazan z dvema točkama, ki predstavljata črpalno in ponikalno vrtino (zajem in izpust vode). Iz podatkovne baze vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote ni enostavno ugotoviti, za koliko različnih naprav gre, saj je v posameznih primerih lahko za isto napravo več vodnjakov oziroma vrtin, vodno dovoljenje pa je lahko izdano za posamezno vrtino ali za več vrtin skupaj (Prestor in sod., 2019). Na območju MOL se tako ocenjuje, da gre za okrog 90 geotermalnih toplotnih naprav s sistemom voda-voda.

Ocena količine geotermalne energije iz podatkov vodnih dovoljenj je bila izračunana po enaki metodologiji kot pri podatkih Eko sklada, le da je grelna moč toplotnih črpalk ocenjena na podlagi predvidenega maksimalnega odvzema vode. Za potreben pretok vode je uporabljena vrednost 0,2 m^3/h oziroma 0,055 l/s na kW grelne moči toplotne črpalke. Skupna ocenjena energija geotermalnih naprav na 102 mestih zajema vode, kjer so bili na voljo podatki o predvidenem maksimalnem odvzemu vode, je 17.635,6 MWh/leto.

Na podlagi obravnavanih podatkov se lahko zaključi, da je skupen ocenjen prispevek plitve geotermalne energije v MOL okrog 18.633 MWh/leto. Vsoti, ki je bila pridobljena z oceno proizvedene geotermalne energije na podlagi vodnih dovoljenj, je prišteta ocenjena energija toplotnih črpalk zemlja-voda iz podatkov Eko sklada (toplotne črpalke voda-voda imajo vodna dovoljenja, zato ne smejo biti štete dvakrat). Ker na

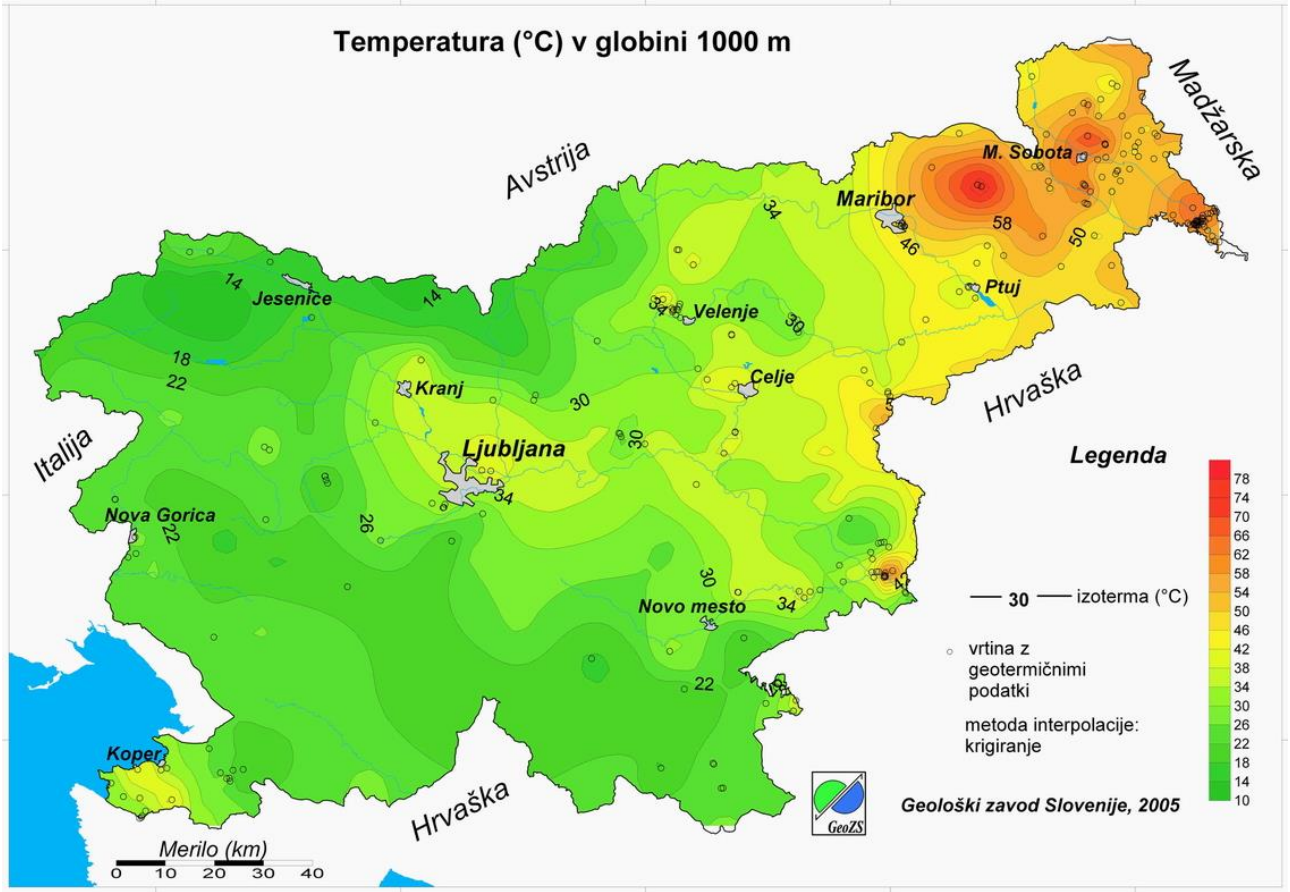
območju občine ni podeljene nobene koncesije rabe vode za ogrevanje, niti za rabo termalne vode v kopališčih, se sklepa, da na območju ni uporabe globoke geotermalne energije.



Slika 55: Lokacije vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote in geotermalnih toplotnih črpalk, sofinanciranih s strani Eko sklada na območju MOL
vir: DRSV, Eko sklad; kartografija: Monolit d.o.o.

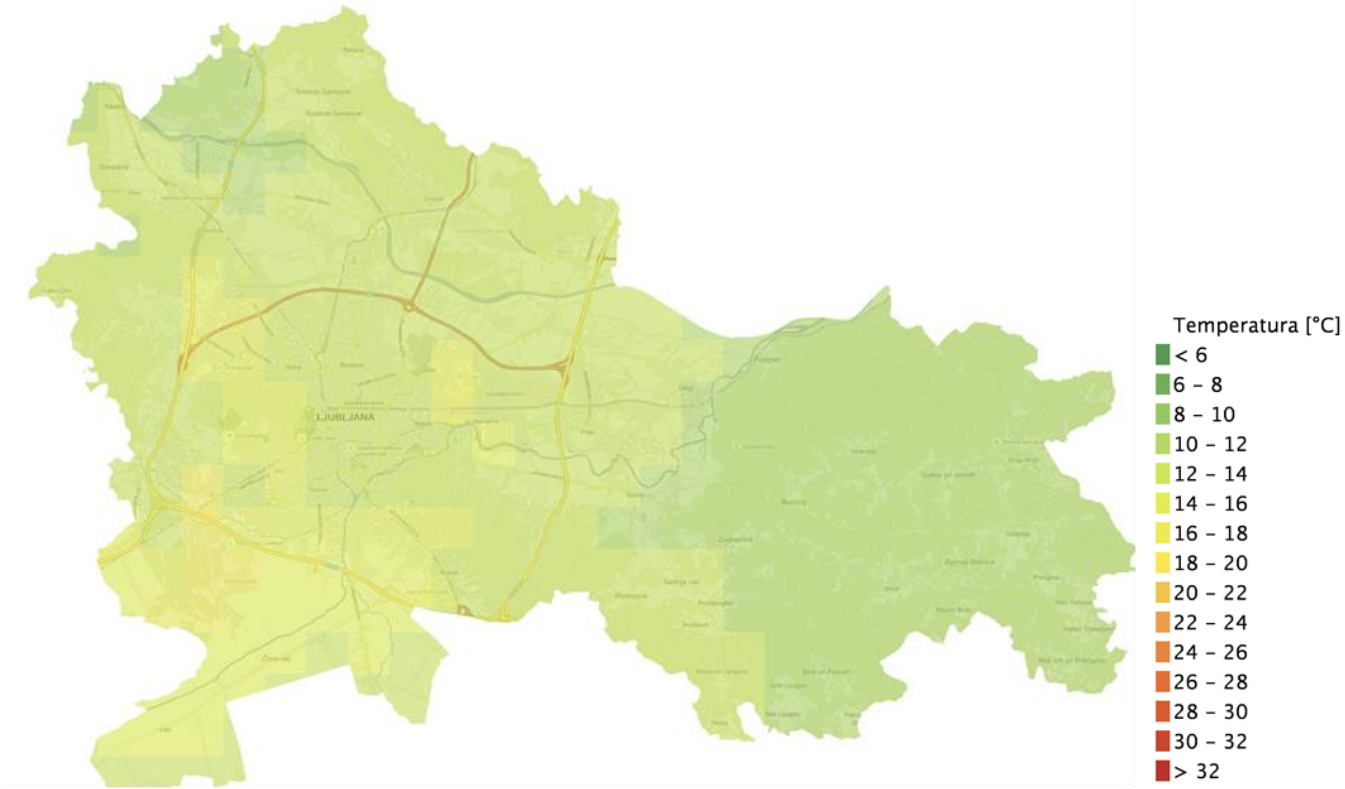
9.4.2 Ocena potenciala geotermalne energije

V Sloveniji je potencial za izrabo geotermalne energije velik, a je nesorazmerno porazdeljen po državi (Prestor in sod., 2019). Možnost izkoriščanja geotermalne energije je na območju Slovenije tako zaradi raznolike geološke sestave tal različna. Geotermalno najbogatejša in tudi najbolj raziskana so naslednja območja: Panonska nižina, Krško-Brežiško polje, Rogaško-Celjsko območje, Ljubljanska kotlina ter slovenska Istra. Na naslednji karti so prikazane pričakovane temperature na globini 1000 m. S karte lahko razberemo, da je največji naravni potencial v delu severovzhodne Štajerske ter v Pomurju.

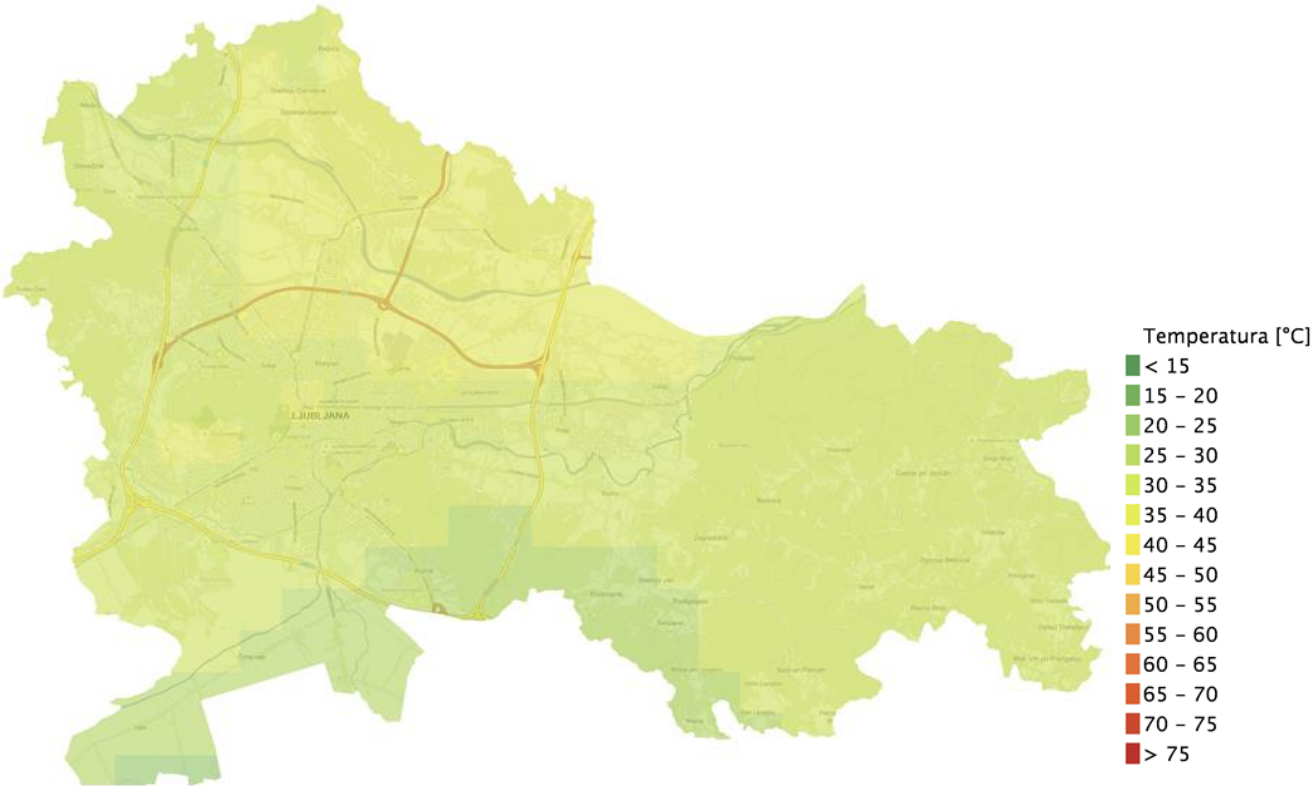


Slika 56: Karta temperature (°C) v globini 1000 m
vir: GeoZS

Glede na zgornjo karto se lahko zaključi, da je območje MOL z vidika izrabe globoke geotermije razmeroma ugodno oziroma je med najbolj ugodnimi območji v osrednji Sloveniji. Na območju občine dosegajo temperature v globini 100 m med 10 in 17 °C, v globini 500 m od 18 do 24 °C, v globini 1000 m od 24 do 39 °C, v 2000 m pa med 43 in 64 °C. V globini 5000 m pod površjem temperature dosegajo od 101 do 136 °C.

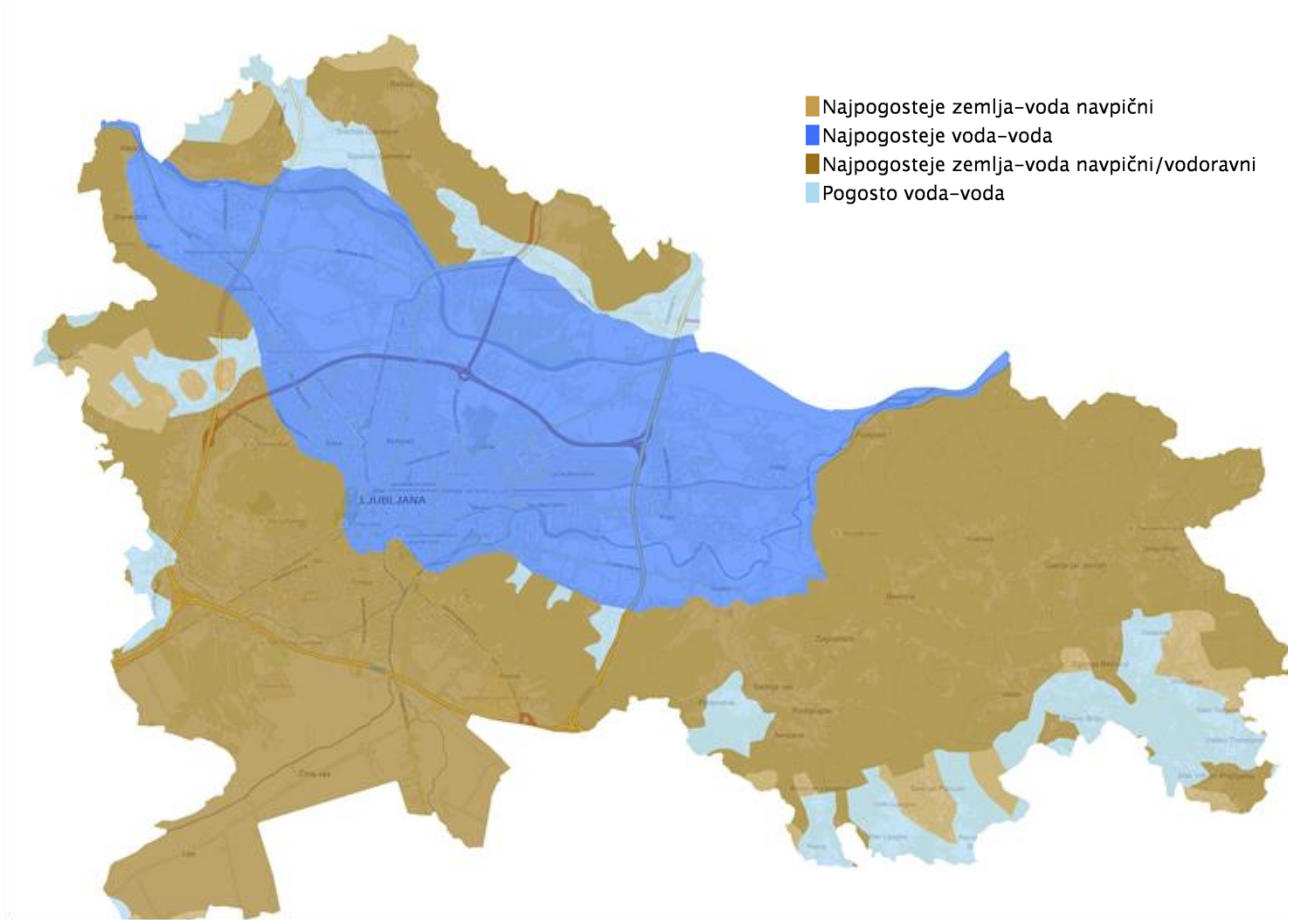


Slika 57: Temperatura v globini 100 m na območju MOL
vir: GeoZS; kartografija: Monolit d.o.o.



Slika 58: Temperatura v globini 1000 m na območju MOL
vir: GeoZS; kartografija: Monolit d.o.o.

Podrobnejše ocene za možnost izrabe plitve geotermije na območju MOL v primeru postavitve geotermalnih toplotnih črpalk so podane na karti potenciala za geotermalne toplotne črpalke. Karta prikazuje območje občine, razdeljeno na različne kategorije glede na pogostost uporabe geotermalnih toplotnih črpalk (območja, kjer se najpogosteje vgrajuje sisteme voda-voda, območja, kjer so sistemi voda-voda pogosti, vendar ne prevladujejo kot najboljša izbira, območja, kjer so najpogostejši sistemi zemlja-voda z navpičnimi toplotnimi izmenjevalci (geosonde), ter območja sistemov zemlja-voda z navpičnimi in vodoravnimi kolektorji, kjer so mogoči enostavni izkopi do globine 1,5 m) (Pestotnik in sod., 2019).



Slika 59: Potencial za geotermalne toplotne črpalke na območju MOL
vir: GeoZS; kartografija: Monolit d.o.o.

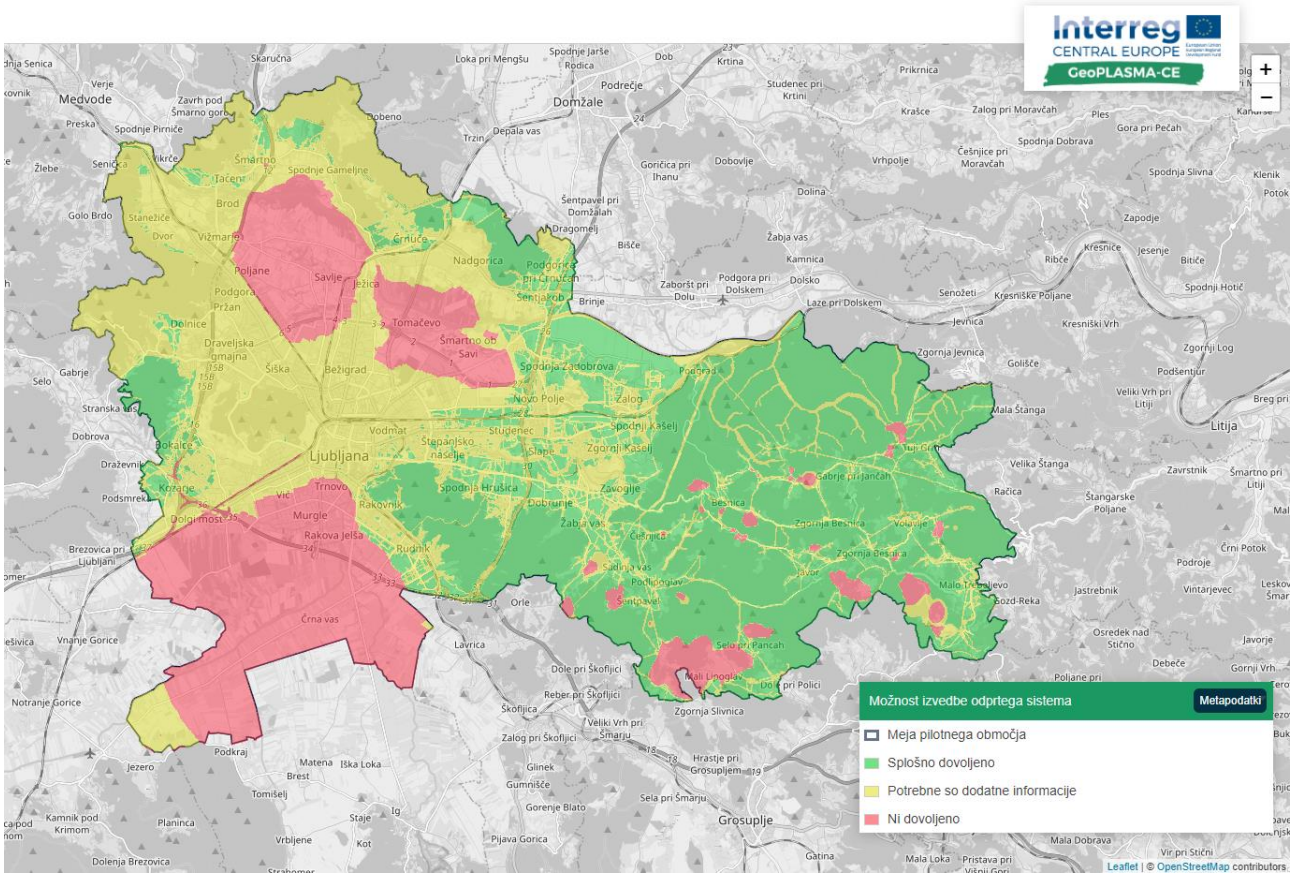
Glede na zgornjo karto potenciala za geotermalne toplotne črpalke je največ površine v občini primerne za geotermalne toplotne črpalke zemlja-voda z navpičnimi in vodoravnimi kolektorji (skupaj 57,2 % površine občine oziroma 15.722 ha), sledijo območja, najprimernejša za toplotne črpalke voda-voda (28,7 % površine občine oziroma 7.882 ha), medtem ko je manj območij, kjer so pogosto v uporabi sistemi voda-voda (10,2 % oziroma 2.802 ha) ter najpogosteje navpični sistemi zemlja-voda (4,0 % oziroma 1.098 ha). Skupno je na območju občine tako za 38,9 % površine najbolj pogosto primerna vgradnja odprtih sistemov voda-voda, medtem ko je na 61,2 % ozemlja občine bolj primerna vgradnja zaprtih sistemov (geosond in vkopanih toplotnih izmenjevalcev).

Oceno potenciala za izrabo plitve geotermalne energije na območju MOL je podal GeoZS tudi v okviru projekta GeoPLASMA-CE. Na spletnem portalu GeoPLASMA-CE je na voljo več interaktivnih tematskih kart, povezanih s plitvo geotermalno energijo in orodje za lokacijsko poizvedbo.

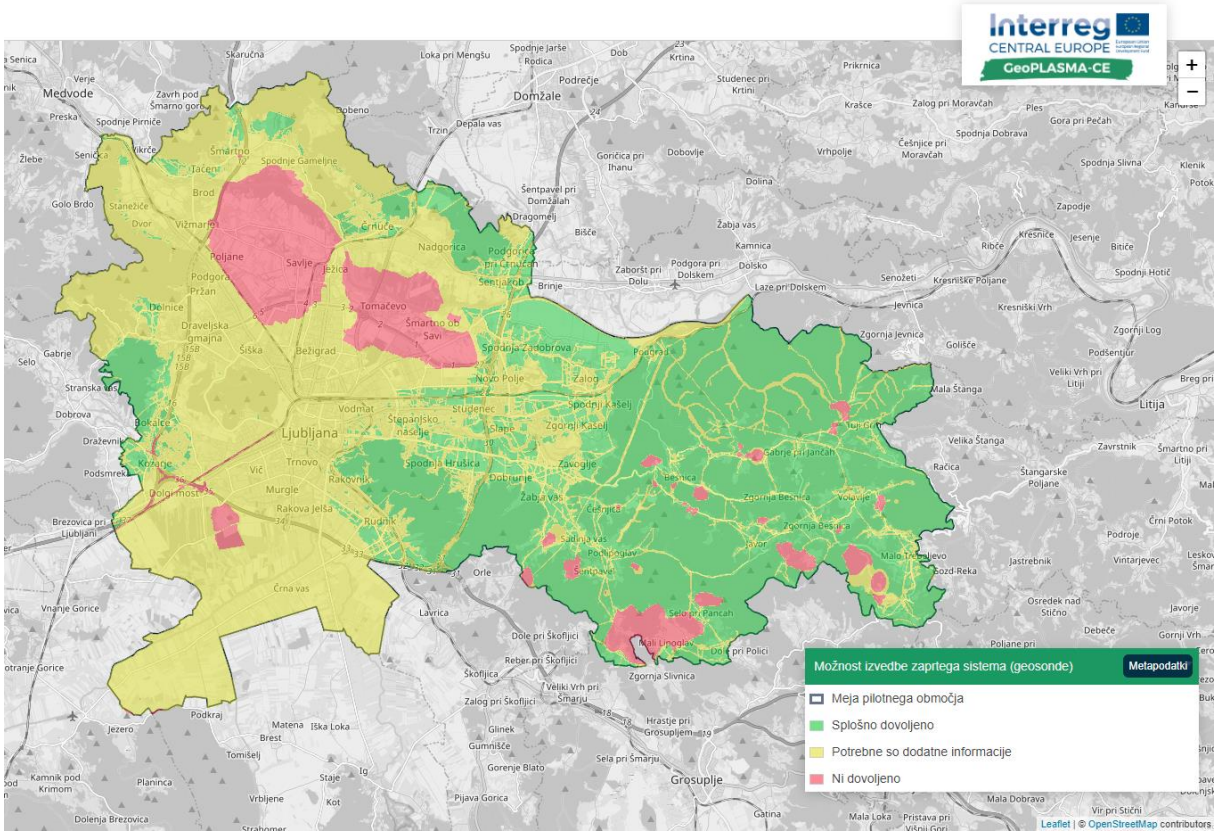
Pilotno območje projekta je omejeno z mejami MOL. Območje je primerno za rabo plitve geotermalne energije, še posebej na ravninskem delu, kjer je visoko izdatni vodonosnik Ljubljanskega polja. Ljubljana je hitro razvijajoče se mesto, zato bi povečanje rabe plitve geotermalne energije za ogrevanje in hlajenje omogočilo številne koristi. Vendar črpanje podzemne vode za oskrbo s pitno vodo, obstoječa urbana infrastruktura, sistem daljinskega ogrevanja, itd. predstavljajo možne omejitve rabe prostora za druge dejavnosti, zato je za izvedbo geotermalnih sistemov potrebno skrbno načrtovanje (GeoPLASMA-CE, 2020).

Prva in splošna informacija, prikazana na omenjenem portalu je karta s tremi razredi, ki nudi informacijo o tem ali je namestitev geotermalnega sistema na določeni lokaciji dovoljena ali prepovedana oziroma ali so za to odločitev potrebne dodatne informacije. Karte plitvega geotermalnega potenciala prikazujejo v kolikšni meri je plitva geotermalna energija dosegljiva in kakšen je potencial za rabo na določeni globini. V primeru, da je potencial na določeni lokaciji in globini majhen, se le ta lahko poveča z globljo ali dodatno vrtino. Karte nudijo začetno informacijo o številu vrtin in njihovi globini na izbrani lokaciji za zagotovitev toplotne moči za ogrevanje ali hlajenje določenega objekta, vendar te karte niso osnova za načrtovanje in dimenzioniranje geotermalnega sistema (ki mora upoštevati vse tehnični vidike). Informacije so uporabne samo za sisteme z

močjo do 30 kW. Dodatne tematske karte prikazujejo nevarnosti in omejitve za namestitev plitvih geotermalnih sistemov (GeoPLASMA-CE, 2020).

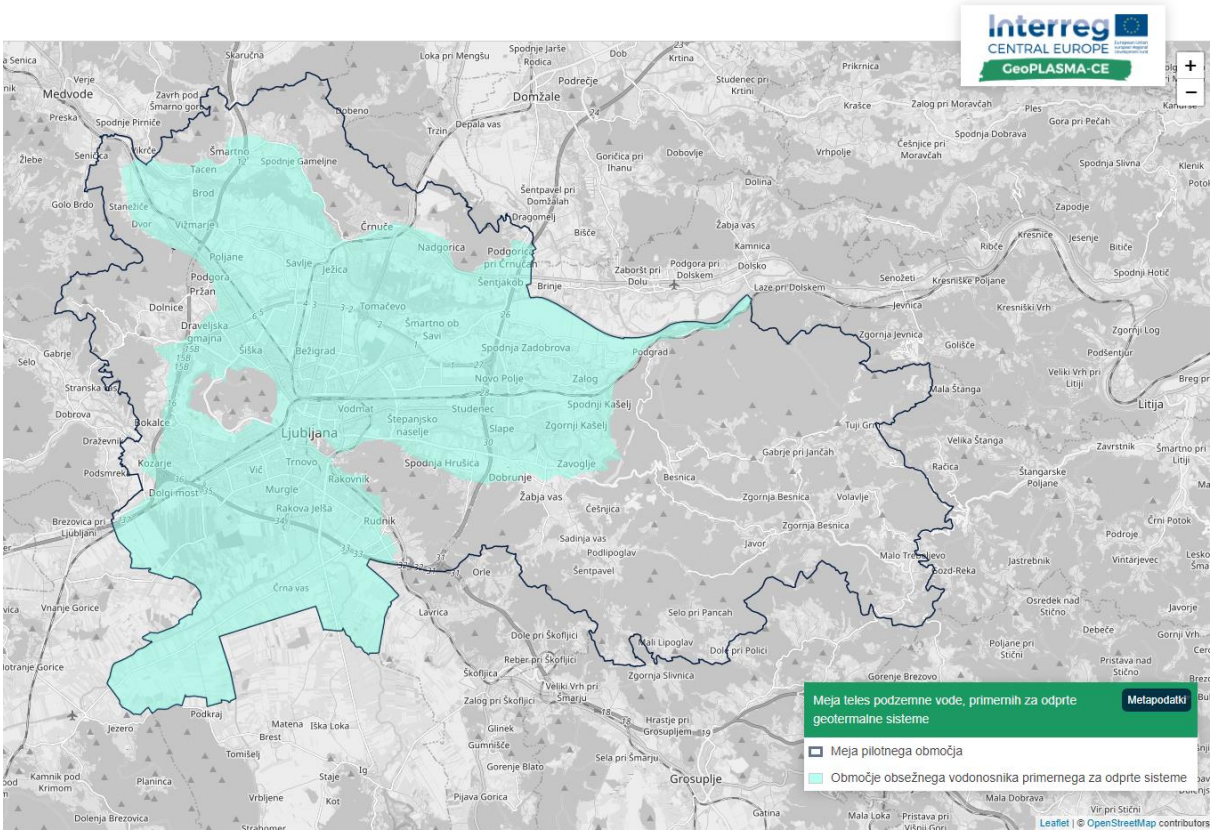


Slika 60: Možnost izvedbe odprtega sistema na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana

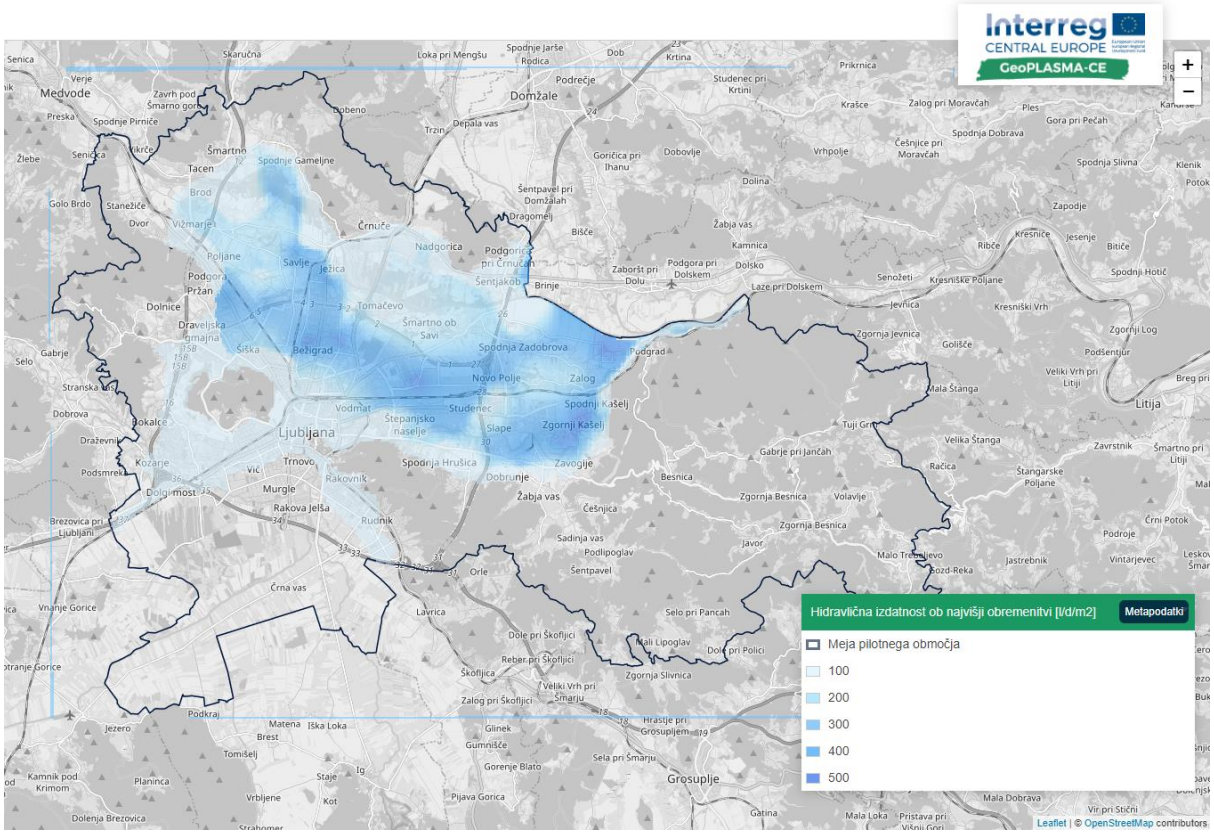


Slika 61: Možnost izvedbe zaprtega sistema na območju MOL

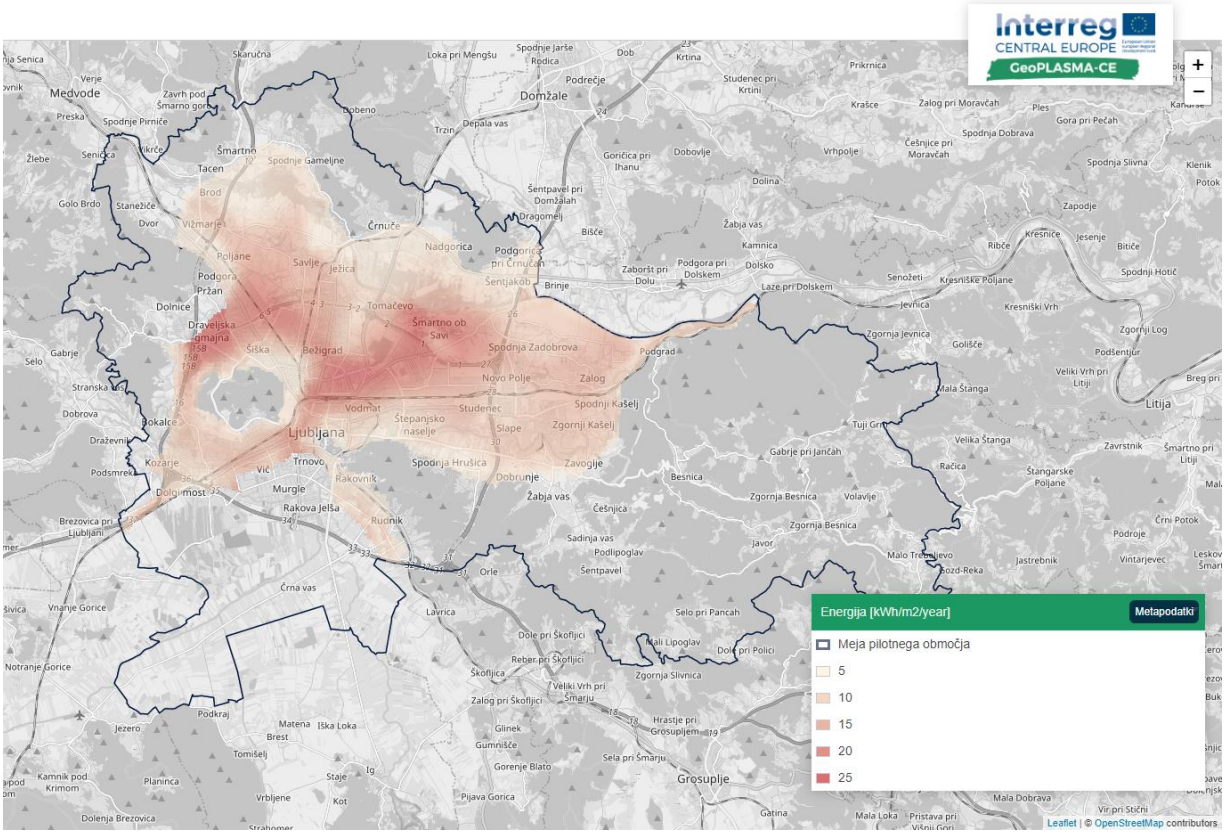
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana



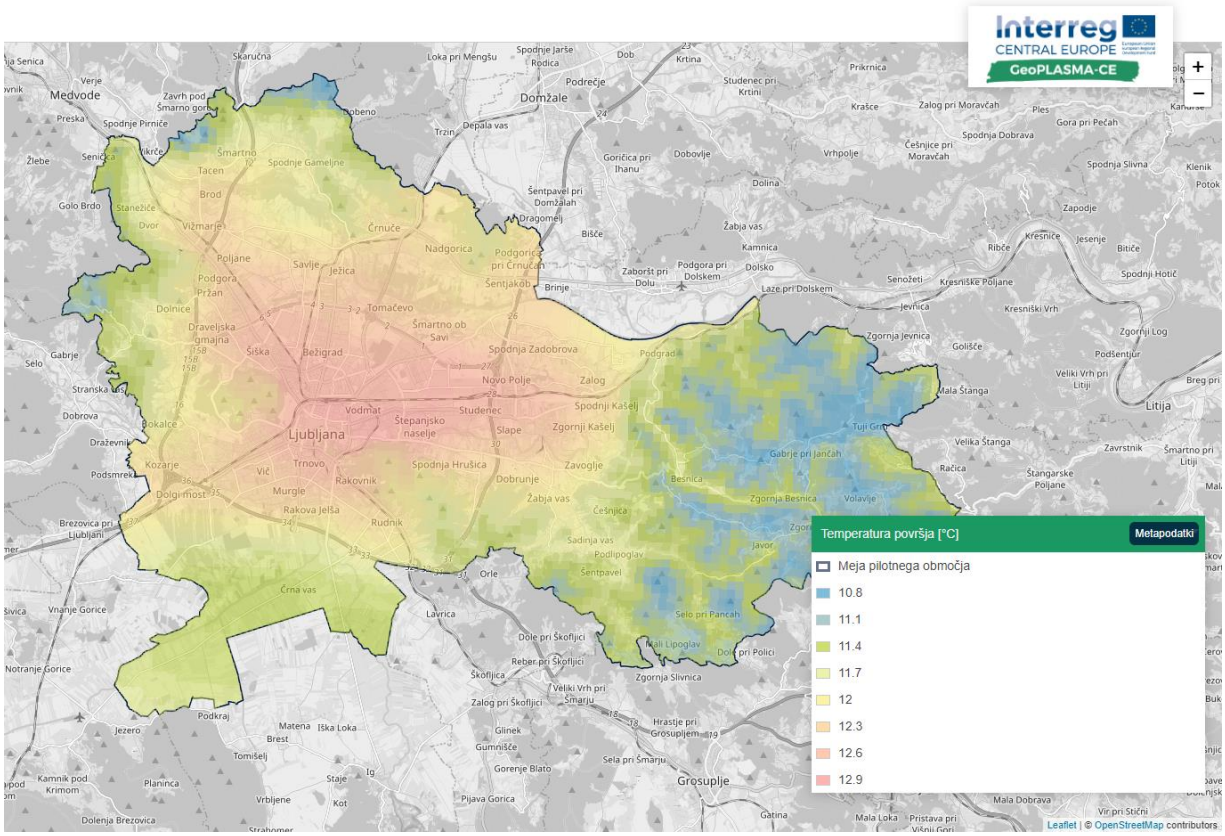
Slika 62: Telesa podzemne vode, primerna za odprte sisteme na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana



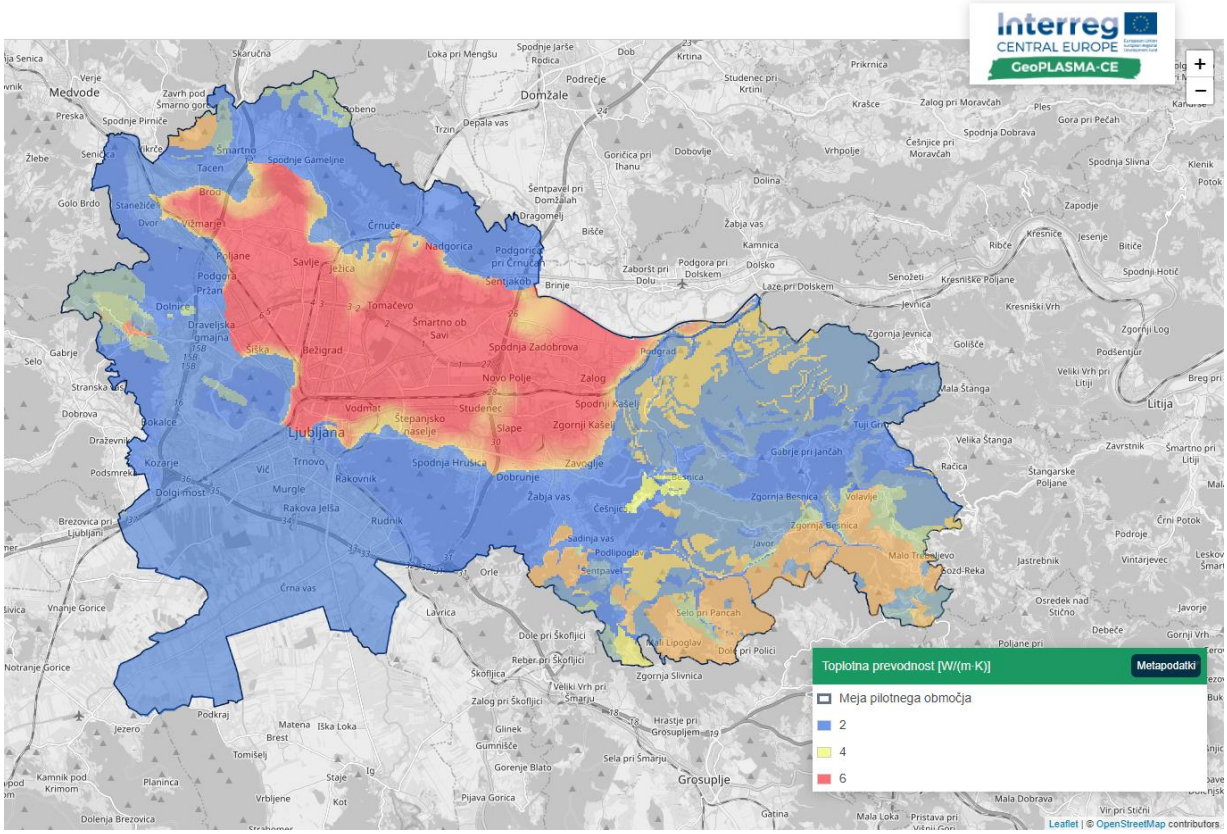
Slika 63: Hidravlična izdatnost ob najvišji obremenitvi na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana



Slika 64: Razpoložljiva energija za ogrevanje z odprtimi sistemi na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana



Slika 65: Povprečna letna temperatura površja na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana



Slika 66: Povprečna celotna toplotna prevodnost od površja do globine 100 m na območju MOL
vir: https://portal.geoplasma-ce.eu/webgis/ljubljana

Razlage pojmov na kartah potenciala plitve geotermalne energije (GeoPLASMA-CE, 2020):

- Hidravlična izdatnost opredeljuje največje količine črpanja na določenem mestu z odprtim geotermalnim sistemom v določenem obdobju (najvišja obremenitev, na dan ali leto). V času največje obremenitve je za krajše obdobje količina črpanja bistveno višja kot je povprečna količina črpanja.

- Razpoložljiva energija za ogrevanje z odprtimi sistemi je razpoložljiva energija v podzemni vodi na enoto površine za ogrevanje ali hlajenje, ki se zajema s pomočjo odprtega geotermalnega sistema.

- Temperatura površja v projektu GeoPLASMA-CE predstavlja poprečno letno temperaturo tal na površini Zemlje. Izpeljana je iz poprečnih temperatur zraka nad tlemi (SAT) s satelitskim opazovanjem (LST) ali z neposrednimi meritvami temperature tal v majhnih globinah (<5 metrov pod površino).

- Toplotna prevodnost je sposobnost podzemlja za prenos toplote. Lahko se razlikuje med toplotno prevodnostjo kamnin (kamninskega matriksa), masno toplotno prevodnostjo in efektivno (učinkovito) toplotno prevodnostjo. Izraz masna toplotna prevodnost vključuje poroznost in zapolnitve s tekočino za določen interval globine. Parameter lahko določimo z in-situ meritvami v mehkih kamninah ali ocenimo z računskimi modeli, ki upoštevajo toplotno prevodnost matriksa, celotno poroznost in tekočine v porah. Toplotno prevodnost matriksa je mogoče oceniti iz kombiniranih laboratorijskih meritev na suhih in s tekočino nasičenih trdnih kamninah z znano poroznost. Efektivna toplotna prevodnost vključuje zapolnitve por in možne advekcijske učinke, ki jih povzroča tok vode. Določen je za globinski interval in izmerjen s preizkusom toplotnega odziva (TRT).

Na območju MOL je glede na podatke Geološkega zavoda Slovenije potencial tako za izrabo plitve kot tudi globoke geotermalne energije, čeprav občina na nivoju države ne spada med najprimernejše za izkoriščanje globoke geotermije. Potencial je ugoden predvsem za bolj razširjene in cenovno bolj dostopne možnosti izrabe plitve geotermalne energije, kot so odprtimi sistemi voda-voda in zaprti sistemi zemlja-voda.

Ključne ugotovitve:
- Na območju MOL obstaja manjši potencial izrabe globoke geotermalne energije ter zelo dober potencial za izrabo plitve geotermalne energije (toplotne črpalke voda-voda in zemlja-voda).
- Po dostopnih podatkih izvedenih naložb, sofinanciranih s strani Eko sklada, je na območju občine 95 geotermalnih toplotnih črpalk zemlja-voda in voda-voda. Glede na podatke vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote, je na območju občine okrog 90 geotermalnih naprav voda-voda. Skupna proizvodnja toplote vseh geotermalnih toplotnih črpalk je ocenjena na 18.633 MWh/leto.
- Na območju občine je za 38,9 % površine najbolj primerna vgradnja odprtih sistemov voda-voda, medtem ko je na 61,2 % ozemlja občine bolj primerna vgradnja zaprtih sistemov (geosond in vkopanih horizontalnih kolektorjev).

9.5 Potencial izrabe vetrne energije

Veter je čist in obnovljiv vir energije, ki nastaja zaradi razlik v temperaturi in zračnem tlaku nad različnimi deli zemeljskega površja ali morja. Veter je lahko tako vertikalno kot horizontalno gibanje zraka. Vertikalno gibanje najpogosteje nastaja zaradi nestabilnega ozračja, ko se zrak pri tleh ogreje precej bolj kot zrak v višjih slojih, zaradi česar pride do vzgona. Kot posledica vertikalnega gibanja zračnih mas lahko nastanejo tudi horizontalna gibanja. Za izrabo vetrne energije je pomembno horizontalno gibanje zraka, ki najpogosteje nastane zaradi razlik v zračnem tlaku nad različnimi predeli Zemljinega površja. Zračne mase se pomikajo proti območjem nižjega zračnega tlaka, a se njihove poti zaradi učinka vrtenja Zemlje pri tem odklanjajo.

Pomemben vpliv na pogostost pojavljanja in hitrost vetra ima tudi relief, ki veter bodisi okrepi ali pa njegovo hitrost zmanjšuje. Hitrost vetra praviloma narašča z višino nad tlemi, saj je višje vse manj trenja s podlago (tla, vegetacija, hribovje, grajeni objekti …). Nad morjem lahko veter pri tleh dosega višje hitrosti, saj je trenje tam manjše kot nad kopnim.
Poznavanje hitrosti vetra je bistveno pri oceni možnosti izkoriščanja energije vetra. Hitrost vetra se lahko hitro spreminja, zato se na osnovi stalnih meritev preuči frekvence hitrosti vetra, na podlagi katerih lahko izrišemo krivulje verjetnosti posameznih hitrosti. S pomočjo teh krivulj se lahko dobro ocenijo lastnosti vetra na posamezni lokaciji (Energija vetra, 2020). Sila, s katero deluje veter na predmete, narašča s kvadratom hitrosti vetra.

Vetrno energijo se pridobiva s pretvorbo kinetične energije zraka v mehansko oziroma električno energijo. Za proizvodnjo električne energije se najpogosteje uporabljajo vetrnice oziroma vetrne turbine, pri čemer vetrnica poganja električni generator. Proizvodnja električne energije posamezne vetrne turbine je odvisna od pogostosti (stalnosti) ter od hitrosti vetra na nekem območju. Za vrtenje vetrne elektrarne je potrebna hitrost vetra najmanj 3 do 5 m/s, kar je odvisno predvsem od tipa vetrnice. Pomembno pri tem je, da je veter karseda stalen, ne prešibak in ne premočan, saj se pri hitrostih vetra nad 25 m/s večina vetrnih turbin ustavi, da ne pride do poškodb. Vetrne turbine so najbolj učinkovite pri hitrostih vetra med 15 in 25 m/s. Najprimernejša za postavitev vetrnih elektrarn so območja s povprečno hitrostjo vetra nad 6 m/s (Primc, 2010).

Vetrne elektrarne imajo tako kot drugi obnovljivi viri energije prednosti in tudi nekaj slabosti. Prednosti vetrnih elektrarn so predvsem čista energija brez izpustov ogljikovega dioksida in onesnaževal, brez nevarnih kemikalij in odpadkov ter tudi nizki stroški obratovanja. Slabosti so pogosto prenizke hitrosti vetra na območju Slovenije, hrup vetrnih turbin, spremenjena podoba pokrajine, kamor se vetrnice umeščajo ter nevarnost za ptice.

9.5.1 Ocena sedanje rabe vetrne energije

Glede na podatke registra deklaracij za proizvodne naprave v MOL ni vetrnih elektrarn.

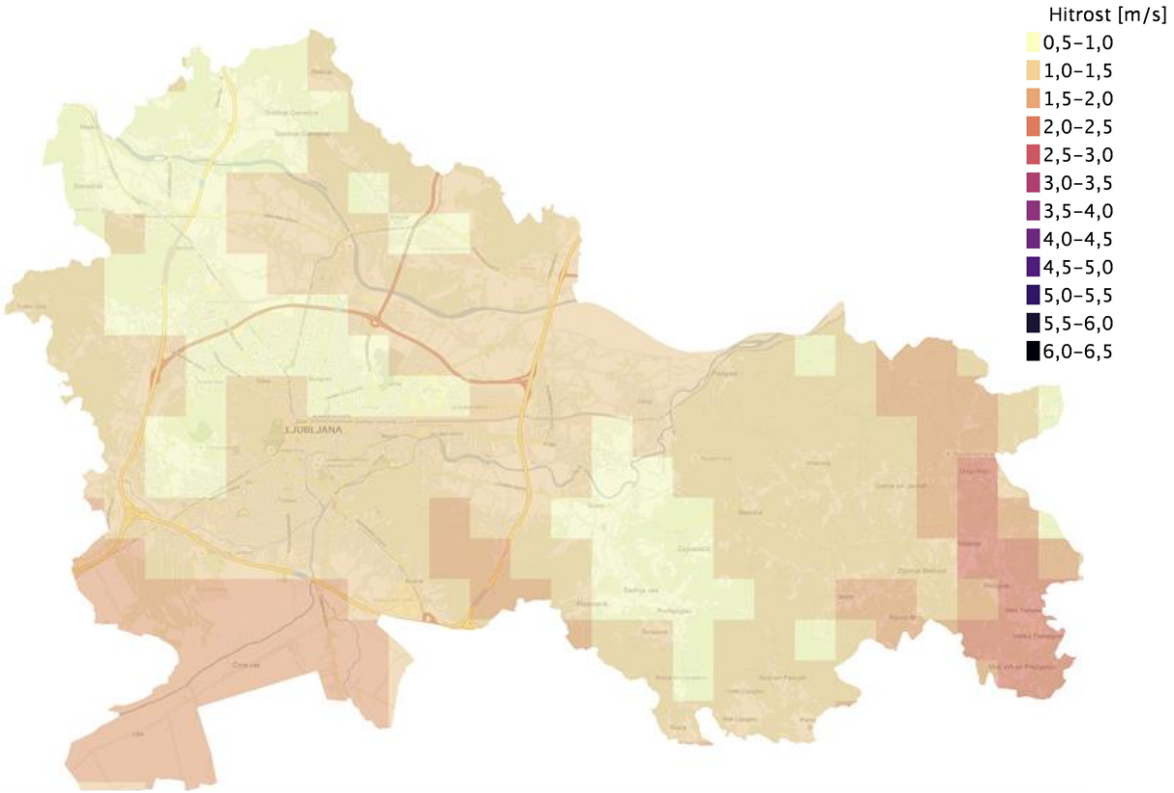
9.5.2 Ocena potenciala izrabe vetrne energije

Za Slovenijo so za celotno državo na razpolago z modelom ocenjene vrednosti hitrosti vetra na višinah 10 in 50 m, ki so primerne za oceno potenciala vetrnih elektrarn v državi. Hitrost vetra, ki določa možnost izrabe vetrne energije in tehnično opredeljuje vetrna območja, ki lahko v dejanskih razmerah izkazujejo ugodne razmere za izkoriščanje vetrne energije, je 4,5 m/s na višini 50 m. Kar pomeni, da so za izkoriščenje vetrne energije primerna območja s povprečno hitrostjo vetra nad 4,5 m/s na višini 50 m (Celovit pregled …, 2015).

Modelske ocene hitrosti vetra ne zadostujejo za natančno oceno ekonomske upravičenosti posamičnih vetrnih elektrarn – pri presoji objektov je potrebno upoštevati dejanske hitrosti vetra na območju, kar pa pomeni izvedbo meritev. Če je v občini na podlagi modelskih ocen ugotovljen potencial za izrabo vetrne energije, so kot naslednji korak tako potrebne meritve vetra na izbranem območju, ki pokažejo dejanske hitrosti vetra ter njegovo stalnost. Šele na podlagi natančnejših meritev je mogoče oceniti smotrnost ter ekonomsko upravičenost postavitve vetrnih elektrarn.

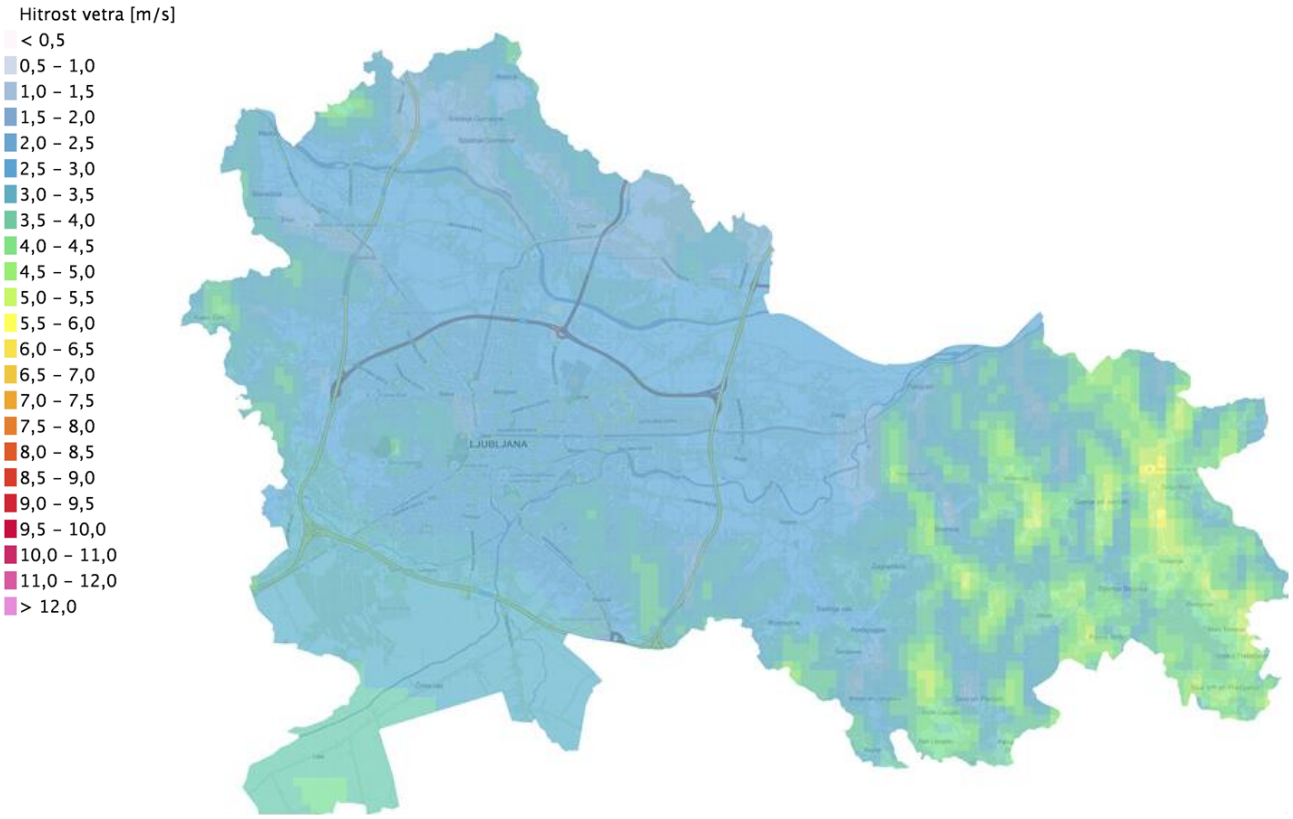


Slika 67: Vetrovno primerna območja – območja s povprečno hitrostjo vetra več kot 4,5 m/s 50 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 iz modela Aladin DADA
vir: Celovit pregled potencialno ustreznih območjih za izkoriščanje vetrne energije - strokovna podlaga za NEP 2010-2030, Aquarius d.o.o., februar 2011

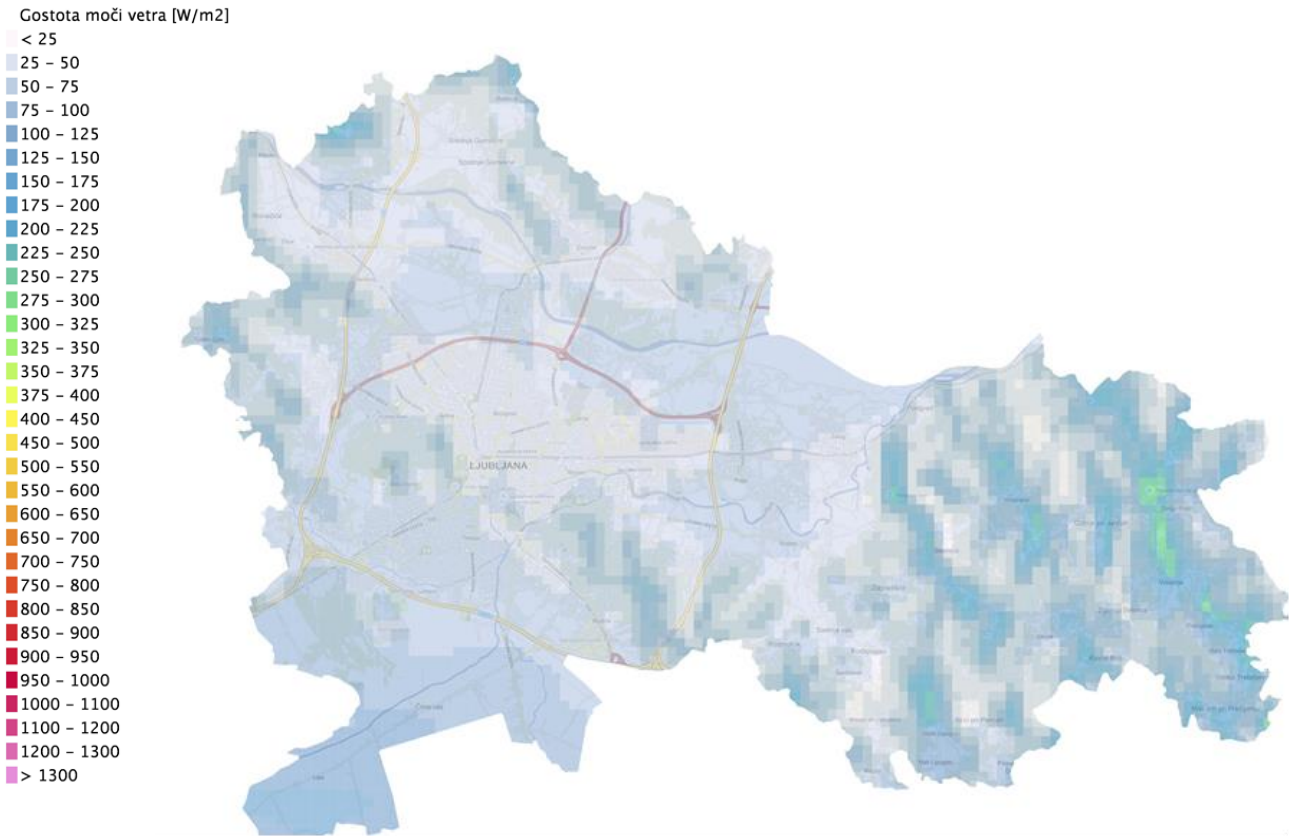


Slika 68: Povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 na območju MOL na podlagi modela Aladin DADA
vir: ARSO; kartografija: Monolit d.o.o.

Na naslednjih kartah so za območje MOL prikazane podrobnejše ocene povprečne letne hitrosti in gostote moči vetra na višini 50 m nad tlemi ter ocene faktorja zmogljivosti vetrnih turbin IEC razreda III, ki so bile izdelane v okviru projekta Global Wind Atlas.



Slika 69: Ocenjena povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi na območju MOL
vir: Global Wind Atlas; kartografija: Monolit d.o.o.

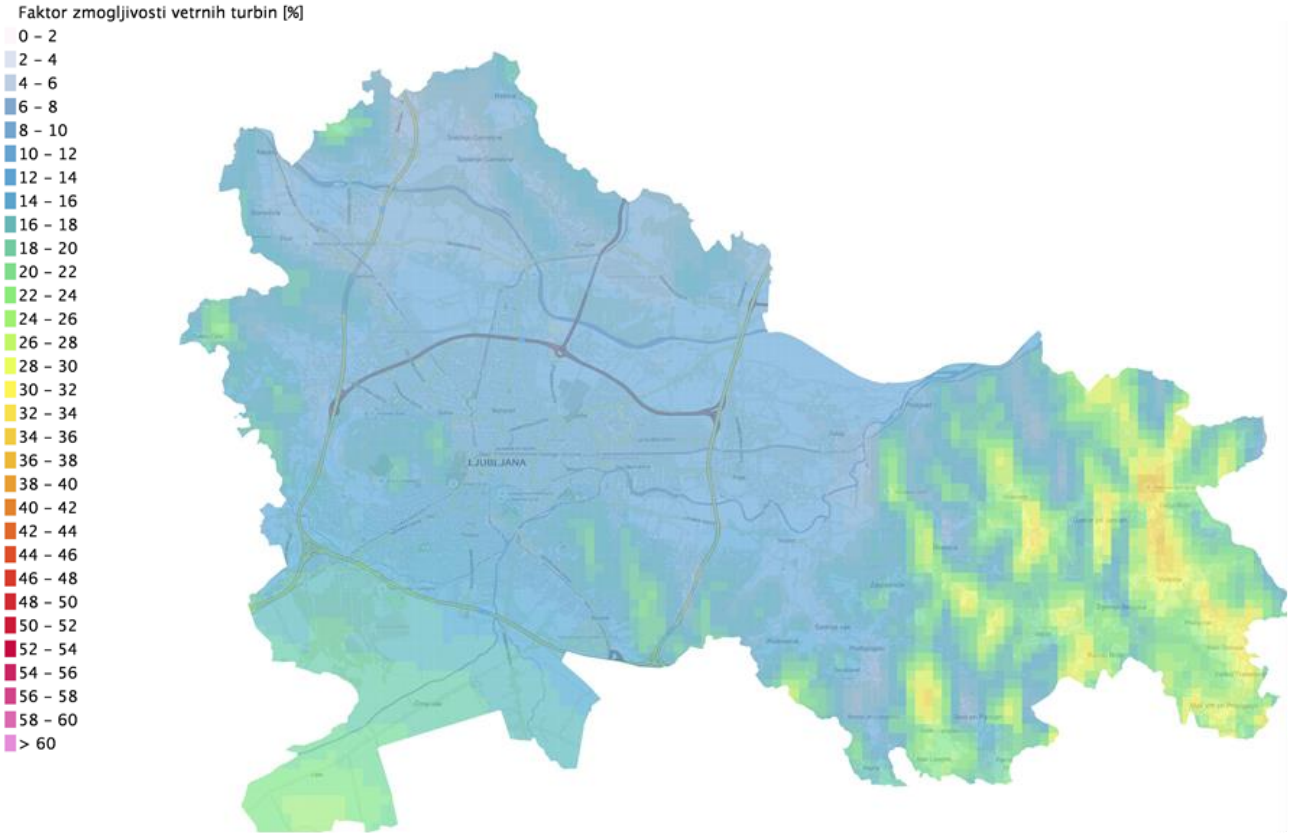


Slika 70: Ocenjena povprečna letna gostota moči vetra 50 m nad tlemi na območju MOL

vir: Global Wind Atlas; kartografija: Monolit d.o.o.

Gostota moči vetra pove, kolikšna je moč vetra na kvadratni meter površine, pravokotne na smer vetra. Odvisna je od tretje potence hitrosti vetra, zato so ocene moči veliko manj zanesljive od ocen povprečne hitrosti. Napake (sistemske in modelske) se zelo hitro kopičijo. Povprečna gostota moči vetra je izražena v W/m^2 (ARSO, 2020).

Faktor zmogljivosti vetrne turbine pove delež energije vetra, ki se na vetrni turbini določenega tipa pretvori v električno energijo (povprečen letni izkoristek vetrne turbine). Višji faktor zmogljivosti pomenijo večje letne izkoristke. Vetrne turbine se razvrščajo v štiri vetrovne razrede po IEC klasifikaciji (I, II, III in IV), ki povejo, za kakšne hitrosti vetra so izdelane oziroma primerne posamezne vetrne turbine. Razredi upoštevajo povprečno hitrost vetra, ekstremne sunke vetra in turbulenco. Za optimalno zmogljivost in zanesljivost vetrne turbine mora biti ta prilagojena lokalnim vetrovnim razmeram, ki jim bo izpostavljena, zato vsi tipi turbin niso primerni za vsa območja. Na naslednji karti je prikazan faktor zmogljivosti vetrnih turbin razreda III, ki velja za razred šibkejšega vetra in je najbolj primeren za večino območij v Sloveniji.



Slika 71: Ocenjen faktor zmogljivosti vetrnih turbin III. razreda po IEC klasifikaciji v MOL
vir: Global Wind Atlas; kartografija: Monolit d.o.o.

Glede na podatke Svetovnega vetrnega atlasa največja ocenjena povprečna letna hitrost vetra 50 metrov nad tlemi na območju MOL znaša 5,7 m/s, medtem ko najnižja hitrost dosega 2 m/s. Povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi z upoštevanjem območja celotne občine je 3,2 m/s. Največja ocenjena gostota moči vetra 50 m nad tlemi doseže 297,8 W/m^2, največji faktor zmogljivosti vetrnih turbin III. razreda pa 0,36.

Na območju občine je 1.334,8 ha površine, kjer povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi presega 4,5 m/s, kar predstavlja 4,9 % površine celotne občine. Na podlagi tega se lahko sklepa, da je 4,9 % površine občine vsaj teoretično primerne za postavitev vetrnih elektrarn. Največji potencial je prepoznan na skrajnem vzhodnem robu občine na območju Posavskega hribovja, zlasti greben na območju Janč na nadmorski višini nad 600 m. Pri iskanju primernih lokacij za postavitev vetrnih elektrarn je treba upoštevati še številne omejitve, kot so varovana območja narave, teren in dostopnost, oddaljenost od naselij itd., ki zmanjšujejo nabor in obseg območij, primernih za polja vetrnih turbin. Z vidika varovanih območij narave na območjih, ki so v MOL prepoznana kot najbolj ugodna, ni omejitev. Dejanska in namenska raba prostora sta večinoma gozd.

Uradne meritve vetra na meteoroloških postajah ARSO se v MOL izvajajo na dveh lokacijah, in sicer na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad ter meteorološki postaji Vnajnarje. Ker se meritve na meteoroloških postajah večinoma opravljajo na višini 10 m nad tlemi, izmerki in podatki niso neposredno uporabni za ocenjevanje potenciala za postavitev vetrnih elektrarn, kljub temu pa se iz njih da razbrati, katera območja so bolj primerna in katera manj.

Preglednica 122: Meritve vetra v MOL na meteoroloških postajah ARSO

merilna postaja	nadmorska višina [m]	obdobje meritev	višina nad tlemi [m]	povp. letna hitrost vetra [m/s]	povp. letna gostota moči vetra [W/m^2]
LJUBLJANA - BEŽIGRAD	299	2001-2019	10	1,3	5
VNAJNARJE	630	2001-2011	10	1,6	8

vir: ARSO

Glede na zbrane podatke je sicer večina območja MOL neprimernega za postavitev vetrnih elektrarn. Manjši potencial obstaja zgolj na vzhodnem, hribovitem delu občine, na grebenih in vrhovih Posavskega hribovja z nadmorsko višino nad 600 m. Za bolj natančno preučitev smotrnosti postavitve vetrne elektrarne se predlaga izvajanje meritev na potencialno najprimernejših območjih. Šele na podlagi takšnih meritev bi se lahko nadalje odločalo, ali in kje naj se postavi vetrne elektrarne. Najprimernejša lokacija za poskusne meritve bi bil telekomunikacijski oddajnik pri Planinskem društvu Litija, saj je oddajnik višji od okoliških dreves in objektov.

Ključne ugotovitve:
- Na celotnem območju občine znaša ocenjena povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi 3,2 m/s, najnižja povprečna hitrost je 2 m/s, najvišja pa dosega 5,7 m/s.
- Na območju občine je glede na podatke Svetovnega vetrnega atlasa 1.334,8 ha površine, kjer povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi presega 4,5 m/s, kar predstavlja 4,9 % površine celotne občine. Največji potencial je prepoznan na vzhodnem robu občine na območju Posavskega hribovja, zlasti greben na območju Janč na nadmorski višini nad 600 m.
- V občini trenutno ni postavljenih vetrnih elektrarn.

9.6 Potencial izrabe vodne energije

Voda je obnovljiv vir energije, saj njen krogotok poganjajo številni dejavniki, od katerih ima Sonce najpomembnejšo vlogo. Z izhlapevanjem vode iz tal ter predvsem iz velikih vodnih površin se nižji sloji atmosfere obogatijo z vodno paro, ki se s kondenzacijo in padavinami nato zopet izloča nazaj na tla oziroma v vodna telesa. Za hrambo vode je zelo pomembna snežna odeja v gorah, ki se pozimi kopiči, spomladi in poleti pa tali ter tako polni alpske reke in z njimi povezane podzemne vode. Prav tako je za ohranjanje energetsko izkoristljivih ter ekološko sprejemljivih pretokov rek pomembna razmeroma enakomerna razporeditev in zadostna količina padavin, brez daljših sušnih obdobij. Žal se z vse večjim izražanjem učinkov podnebnih sprememb tako prvi kot drugi vzrok za dobro vodnatost slovenskih rek spreminjata, saj je snega v visokogorju in predvsem v sredogorju pogosto premalo, pojavljajo pa se tudi daljša sušna obdobja.

Pri energiji vode se izkorišča energija tekočih voda, ki je povezana s silo gravitacije. Ta vodo prisili k toku iz višjih proti nižjim predelom, pri čemer se vodni tokovi najpogosteje končajo na višini morske gladine. Območja, iz katerih se voda preko vodotokov steka v posamezno morje, imenujemo povodja. V Sloveniji imamo dve povodji, in sicer manjše Jadransko in večje Črnomorsko povodje.

Vodna energija se v električno energijo pretvarja v hidroelektrarnah. Moderne hidroelektrarne izkoriščajo kinetično energijo vode, ki je posledica padca. Proizvodnja električne energije je odvisna od trenutnih razmer oziroma stanja vodotoka ter od lastnosti vodotoka in območja, na katerem se nahaja. Najpomembnejša dejavnika sta količina vode in višinska razlika vodnega padca. Glede na te dejavnike se na različne vodotoke ali dele vodotoka lahko postavi različne vrste hidroelektrarn, in sicer pretočne, akumulacijske ali pretočno-akumulacijske hidroelektrarne. Te so predvsem primerne za večje vodotoke, medtem ko na manjših rekah in potokih najpogosteje postavljamo male hidroelektrarne. MHE so po slovenskih kriterijih hidroelektrarne z

nazivno močjo do 10 MW in večinoma predstavljajo manjše posege v okolje oziroma strugo vodotoka. MHE lahko oddajajo električno energijo v javno omrežje ali pa se jih uporablja za omejeno število porabnikov oziroma za samooskrbo z električno energijo (Vodna energija, 2020). Poleg hidroelektrarn na vodotokih poznamo tudi pretočne hidroelektrarne, kjer se voda črpa v višje ležeče akumulacijsko jezero in spušča po cevovodu na turbine. V Sloveniji po takšnem principu deluje ČHE Avče. Na podoben način delujejo tudi mnoge hidroelektrarne na območju nekdanje Jugoslavije, kjer se iz vodotokov ali akumulacijskih jezer na višje ležečih kraških poljih skozi predore spušča voda na turbine na nižje ležeča kraška polja ali na obalo Jadranskega morja (t.i. derivacijske hidroelektrarne). V tem primeru se izkorišča naravne višinske razlike med vodnimi telesi brez prečrpavanja vode v višje lege (npr. HE Zakučac na Hrvaškem).

V MOL je najdaljši vodotok Ljubljanica (27,7 km), sledita Sava (22,2 km) in Besnica (10,7 km). Največji skupni padec (razlika v nadmorski višini najvišje in najnižje točke struge) ima na območju občine vodotok Besnica, in sicer 159,5 m. V naslednji preglednici so navedeni večji vodotoki na območju MOL, njihovi osnovni podatki ter dolžina in skupni padec znotraj občine.

Preglednica 123: Večji vodotoki na območju MOL

ime vodotoka	tip vodotoka	stalnost vodnega toka	širina vodotoka	dolžina vodotoka [km]	skupni padec na območju občine [m]
Besnica	vodotok	stalen	2 do 5 m	10,7	159,5
Bizovski potok	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,6	21,9
Črnušnica	vodotok	stalen	2 do 5 m	3,2	22,7
Curnovec	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,6	1,1
Curnovec	vodotok	stalen	2 do 5 m	5,2	6,1
Dobravščica	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,5	3,2
Dobrunjščica	vodotok	stalen	2 do 5 m	2,4	12,4
Farjevec	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,2	1,3
Gameljščica	vodotok	stalen	10 do 20 m	5,5	28,6
Glinščica	vodotok	stalen	2 do 5 m	5,7	14,6
Gobovšek	vodotok	stalen	5 do 10 m	0,9	4,8
Gostinca	vodotok	stalen	2 do 5 m	2,9	79,8
Gračenica	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,5	1,4
Gradaščica	vodotok	stalen	10 do 20 m	6,3	15,1
Gruberjev prekop	kanal	stalen	10 do 20 m	3,2	11,3
Horjulščica	vodotok	stalen	5 do 10 m	0,8	1,7
Iška	vodotok	stalen	2 do 5 m	2,6	7,3
Ižica	vodotok	stalen	10 do 20 m	4,9	2,1
Ljubljanica	vodotok	stalen	20 do 50 m	27,7	30,4
Mala reka	vodotok	stalen	2 do 5 m	2	60,1
Mali Graben	vodotok	stalen	5 do 10 m	6,1	11,8
Mavelščica	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,1	10,9
Pržanec	vodotok	stalen	2 do 5 m	2,2	6,3

ime vodotoka	tip vodotoka	stalnost vodnega toka	širina vodotoka	dolžina vodotoka [km]	skupni padec na območju občine [m]
Reka	vodotok	stalen	2 do 5 m	4,6	51
Sava	vodotok	stalen	30 do 50 m	22,2	47,9
Šivnik	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,1	3,7
Škofeljščica	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,2	1,6
Slapnica	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,5	27,8
Stara voda	vodotok	stalen	10 do 20 m	0,8	2,2
Štefuljev potok	vodotok	stalen	2 do 5 m	1	61,1
Veliki potok	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,6	32,9
Virje	vodotok	stalen	2 do 5 m	0,7	2,8
Zidarjev graben	vodotok	stalen	2 do 5 m	1,1	1,7

vir: DRSV, GURS

ARSO izvaja opazovanja in meritve posameznih elementov vodnega kroga na vodomernih postajah za površinske vode (vodotoki, jezera, morje) ter za podzemne vode in izvire ter letno spremlja regionalno vodno bilanco in modelsko ocenjuje napajanje vodonosnikov oziroma obnavljanja podzemnih vodnih virov. Na podlagi hidrometričnih meritev in meritev gladin določa pretoke rek, spremlja njihov režim in ugotavlja spremembe (ARSO, 2020). Na območju MOL se nahaja 20 vodomernih postaj ARSO, ki so predstavljene v naslednji preglednici. Veliko postaj je sicer trenutno nedelujočih, a so se kljub temu v preteklosti na njih opravljali meritve.

Preglednica 124: Hidrološke postaje ARSO na območju MOL

ime postaje	vodotok	zaledje [km^2]	stacionaža [km]	nadmorska višina [m]	prvo leto meritev	zadnje leto meritev	aktivnost postaje
Ambrožev trg	Ljubljanica	-	13,9	-	-	-	nedelujoča
Barjanska šola	Ižica	-	1	-	-	-	nedelujoča
Bokalce	Gradaščica	154,5	5,4	296,6	2005	2018	delujoča
Črnuče	Sava	2.268,8	853,4	281,2	1971	2018	delujoča
Lipe	Ljubljanica	-	23	283,5	-	-	nedelujoča
Medno	Sava	2.201,4	860,5	300,3	1978	2018	delujoča
Moste	Ljubljanica	1.778,2	11,4	280,8	1924	2005	nedelujoča
Moste I	Ljubljanica	1.778	11,8	281,3	2005	2018	delujoča
Podgrad	Sava	4.702,4	842	-	-	-	nedelujoča
Razori	Šujica	47	0,6	298,4	1954	2018	delujoča
Rožna Dolina	Glinščica	15,3	1,1	295	1954	1971	nedelujoča
Šentjakob	Sava	2.284,8	847,1	268,2	1926	2018	delujoča
Šentjakob I	Sava	2.284,8	847,1	-	-	-	nedelujoča
Špica	Ljubljanica	-	16,7	282,8	-	-	nedelujoča

ime postaje	vodotok	zaledje [km^2]	stacionaža [km]	nadmorska višina [m]	prvo leto meritev	zadnje leto meritev	aktivnost postaje
Tacen	Sava	2.203,8	858,6	-	-	-	nedelujoča
Tomačevo	Sava	-	-	-	1971	1972	nedelujoča
Vevče	Ljubljanica	1.790,6	6,9	268,1	-	-	nedelujoča
Zalog	Ljubljanica	1.873,2	2,5	-	-	-	nedelujoča
Zgornje Gameljne	Gameljščica	56	3,6	-	1964	1972	nedelujoča
Zgornji Kašelj	Ljubljanica	-	4,4	265,3	1954	1972	nedelujoča

vir: ARSO

Preglednica 125: Podatki o pretokih na hidroloških postajah ARSO v MOL [m^3/s]

ime postaje	nQnk	nQs	sQnp	sQs	sQvp	vQs	vQvk
Bokalce	0,35	2,93	0,68	4,25	48,07	6,88	185,42
Črnuče	15,43	47,65	28,54	85,65	635,28	141,46	1340,89
Medno	16,10	52,69	27,89	82,72	608,82	140,19	1351,00
Moste	2,66	29,91	7,82	55,62	241,68	89,70	334,00
Moste I	3,41	30,47	6,77	51,30	233,99	82,98	355,44
Razori	0,10	0,71	0,33	1,43	16,30	2,46	61,64
Rožna Dolina	0,00	0,19	0,01	0,38	5,05	0,68	13,70
Šentjakob	10,70	55,13	29,79	95,38	701,51	199,46	1422,00
Tomačevo	19,80	45,39	22,80	84,62	409,00	101,19	752,00
Zgornje Gameljne	0,27	0,70	0,43	1,34	8,89	2,19	15,50
Zgornji Kašelj	2,20	46,33	10,71	62,73	246,73	93,33	358,00

nQnk = najmanjši mali pretok v obdobju - konica [m^3/s]
nQs = najmanjši srednji letni pretok v obdobju [m^3/s]
sQnp = srednji mali pretok v obdobju - dnevno povprečje [m^3/s]
sQs = srednji pretok v obdobju [m^3/s]
sQvp = srednji veliki pretok v obdobju - dnevno povprečje [m^3/s]
vQs = največji srednji letni pretok v obdobju [m^3/s]
vQvk = največji veliki pretok v obdobju - konica [m^3/s]

vir: ARSO

Glede na analizo podatkov predstavljata največji hidroenergetski potencial za večje hidroelektrarne Sava in Ljubljanica, a je na ostalih večjih vodotokih, predvsem tistih z večjimi padci in zadostnimi pretoki, kljub temu možna namestitev male hidroelektrarne. Vodotoki z večjimi padci, ki pritekajo s hribovitih predelov imajo hudourniški značaj, zato je pri morebitnem načrtovanju malih hidroelektrarn treba upoštevati možnost velike spremenljivosti vodostaja in hitrega porasta pretokov. Kraške reke, kot je Ljubljanica, imajo manjša odstopanja med ekstremno majhnimi in ekstremno velikimi pretoki, kar povečuje ugodnost za hidroelektrarne.

Reka Sava ima na območju MOL dolžino 22 km in skupen padec 48 m, širina vodotoka pa znaša med 30 in 50 m. Reka izvira kot Sava Dolinka na območju Zelencev v občini Kranjska Gora ter kot Sava Bohinjka na območju Bohinjskega kota (Slap Savica). Oba povirna dela Save imata snežno-dežni pretočni režim z glavnim viškom pozno spomladi (april-maj) zaradi taljenja snega v Alpah. Drugi višek se pojavi zaradi jesenskega

deževja (običajno v novembru). Zimski pretočni nižek je zaradi snežne retinence (zadrževanja vode v snežni odeji) običajno izrazitejši od poletnega (večinoma v avgustu). Dolvodno se poznospomladanski višek hitro zmanjšuje in že dolvodno od Ljubljane ima Sava dežno-snežni režim, saj pogosto prevlada jesenski pretočni višek nad spomladanskim. Na območju MOL ima Sava srednji letni pretok na vodomerni postaji Medno 82,7 m^3/s, na vodomerni postaji Šentjakob pa 95,3 m^3/s.

Reka Ljubljanica je kraška reka, ki izvira na jugozahodnem robu Ljubljanske kotline pri Vrhniki, vendar to ni njen prvi izvir. Voda, ki priteka v izvir Ljubljanice, se namreč pretaka po kraškem podzemlju in kraških poljih Notranjske, zato ima reka relativno veliko zaledje oziroma vodozbirno območje. Reka ima kraško-submediteranski tip dežno-snežnega režima, pri katerem je en višek pretokov jeseni (oktober–december) in drug višek spomladi (marec–april). Jesenski višek je posledica jesenskih deževij in velike količine padavin na alpsko-dinarski pregradi, spomladanski višek pa je delno posledica taljenja snega in delno spomladanskih padavin. Dežno-snežni rečni režim, značilen za zahodno in južno Slovenijo, je zaradi kraške retinence (zadrževanje vode v kraškem podzemlju in počasno odtekanje) bolj izravnan, kar pomeni da sta jesenski in spomladanski višek podobno izrazita, ponekod je jesenski celo nekoliko bolj izrazit. Ljubljanica ima najnižji pretok običajno v avgustu, zimski nižek pa je precej neizrazit, saj na območju dinarskega krasa tudi pozimi lahko pade veliko padavin v obliki dežja. Razlog za neizrazit zimski nižek je tudi kraška retinenca, zaradi katere voda jesenskih deževij preko kraškega podzemlja in kraških polj dinarskega krasa zgolj počasi odteka proti izviru Ljubljanice. Srednji letni pretok Ljubljanice na vodomerni postaji Moste I znaša 51,3 m^3/s.

Poleg Save in Ljubljanice imajo potencial za postavitev malih hidroelektrarn tudi njuni večji pritoki na območju MOL, predvsem Besnica, Gameljščica, Gostnica, Reka, Mala reka in Gradaščica in Mali Graben. Na omenjenih vodotokih je mogoča postavitev malih hidroelektrarn nazivnih moči 5 do 50 kW. Glede na podatke o varovanih območjih narave se strugi Save in Ljubljanice ter vodotoki s potencialom za manjše hidroelektrarne večinoma nahajajo v vsaj enem od varovanih območij narave. Celotna struga Save na območju MOL se nahaja v varovanem območju Natura 2000 (Sava – Medvode – Kresnice), prav tako pod varovanje Nature 2000 sodi struga Ljubljanice in Malega Grabna (Ljubljanica – Gradaščica – Mali Graben ter Ljubljansko barje). Del Ljubljanice na območju Ljubljanskega barja sodi v zavarovano območje Krajinski park Ljubljansko barje, del Ljubljanice v mestnem jedru Ljubljane pa v zavarovano območje obrečnega prostora Ljubljanice, Grubarjevega prekopa in Špice. Struge ostalih vodotokov ne sodijo pod zavarovana območja narave. Celotna struga Save se uvršča tudi v ekološko pomembna območja (Sava od Mavčič do Save), struga Ljubljanice pa pripada ekološko pomembnima območjema Ljubljansko barje in Ljubljanica – Gradaščica – Mali Graben. Večina vodotokov na območju MOL je opredeljenih tudi kot naravna vrednota, z izjemo Save dolvodno od Črnuškega mostu, Gradaščice dolvodno od Gradu Bokalce, Besnice, Reke in Male reke.

Na podlagi podatkov o padcih posameznih vodotokov na območju občine ter izmerjenih pretokih na hidroloških postajah ARSO je v naslednji preglednici podana groba ocena hidroenergetskega potenciala nekaterih večjih vodotokov v MOL, za katere so bili na voljo podatki o pretokih. Ocena je narejena za pretočne hidroelektrarne, kjer je instaliran pretok turbin enak srednjemu letnemu pretoku (sQs). Čas delovanja hidroelektrarn (v urah) pri instaliranem pretoku je bil izračunan na podlagi podatkov o nazivni moči ter instaliranem pretoku obstoječih hidroelektrarn po Sloveniji in znaša 4.117 ur, kar pomeni, da hidroelektrarna oziroma hidroelektrarne obratujejo 47 % časa na leto s polno močjo. Dejanski parametri hidroelektrarn so odvisni še od mnogih drugih dejavnikov, kot so ekološke omejitve (dopuščanje ekološko sprejemljivega pretoka), števila in razporeditve hidroelektrarn na rečnih odsekih znotraj občine ter vrste hidroelektrarn (pretočne, akumulacijske).

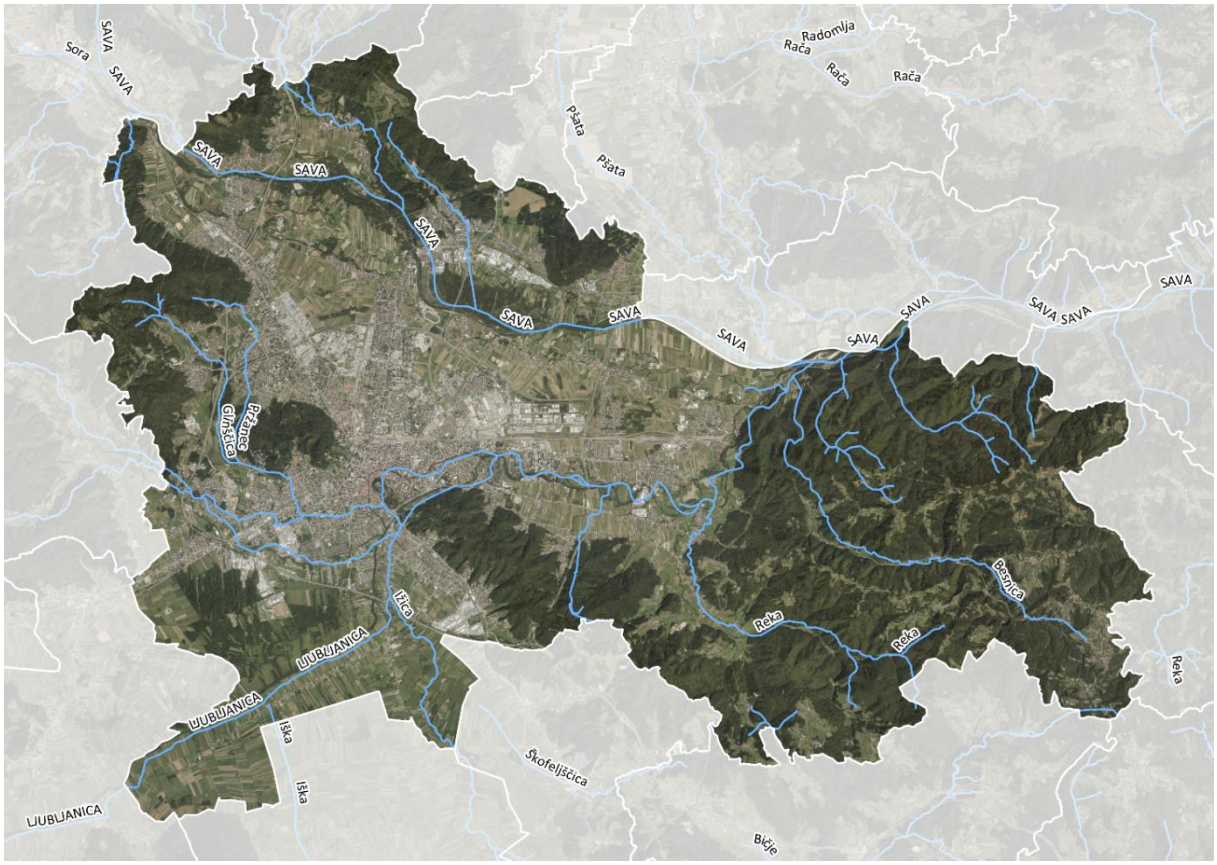
Preglednica 126: Ocena hidroenergetskega potenciala večjih vodotokov na območju MOL

ime vodotoka	dolžina [km]	skupen padec [m]	hidrološka postaja	srednji pretok sQs [m^3/s]	ocenjena nazivna moč HE [kW]	ocenjena letna proizvodnja [MWh]
Gameljščica	5,5	28,6	Zgornje Gameljne	1,335	286	1.179
Glinščica	5,7	14,6	Rožna Dolina	0,381	42	172
Gradaščica	6,3	15,1	Bokalce	4,253	482	1.983
Ljubljanica	27,7	30,4	Moste I	51,3	11.696	48.154

Sava	22,2	47,9	Črnuče	85,6	30.752	126.605
skupaj					**43.258**	**178.093**

vir: ARSO, Envirodual d.o.o.

Glede na podatke portala EnGIS in Agencije za energijo so na območju MOL na reki Savi načrtovane štiri nove hidroelektrarne, in sicer HE Tacen (z močjo 33.000 kW in ocenjeno letno proizvodnjo 89.000 MWh), HE Gameljne (z močjo 27.000 kW in predvideno letno proizvodnjo 70.000 MWh), HE Šentjakob (z močjo 19.000 kW in predvideno letno proizvodnjo 44.000 MWh) ter HE Zalog (z močjo 15.000 kW in ocenjeno letno proizvodnjo 44.000 MWh). V primeru uresničitve načrtov in postavitve vseh štirih novih hidroelektrarn bi z njimi letno proizvedli 247.000 MWh električne energije.



Slika 72: Večji vodotoki na območju MOL
vir: ARSO; kartografija: Envirodual d.o.o.

9.6.1 Ocena sedanje rabe vodne energije

Glede na podatke vodnih dovoljenj za rabo vode, ki jih podeljuje DRSV, je na območju MOL 14 vodnih dovoljenj za male hidroelektrarne, pri čemer jih je 7 za zajem (območje zajema vode) ter 7 za izpust vode. Praviloma ima ena hidroelektrarna en zajem ter en izpust vode, vendar je lahko na posameznem zajemu in/ali izpustu vode izdanih tudi več vodnih dovoljenj. Po pregledu podatkov je bilo ugotovljeno, da sta za MHE na Gameljščici izdani dve vodni dovoljenji. Vodno dovoljenje je treba pridobiti za neposredno rabo vode za proizvodnjo električne energije v hidroelektrarni z instalirano močjo, manjšo od 10 MW. Za hidroelektrarno z instalirano močjo 10 MW ali več je potrebno pridobiti koncesijo za rabo vode.

Preglednica 127: Vodna dovoljenja za zajem vode za male hidroelektrarne na območju MOL

naziv vodnega vira	številka vodnega dovoljenja	tip vodnega vira	predvideni instalirani odvzem vode [m3/s]
Besnica	35523-35/2016	VODOTOK	0,48
Gameljščica	35523-123/2012	VODOTOK	0,565

naziv vodnega vira	številka vodnega dovoljenja	tip vodnega vira	predvideni instalirani odvzem vode [m3/s]
Ljubljanica	35523-57/2013	VODOTOK	24,9
Ljubljanica	35523-56/2013	VODOTOK	48
Reka (Dobrunjica)	35523-73/2013	VODOTOK	0,25
Sava	35523-26/2014	VODOTOK	27

vir: DRSV

Povprečen predviden instaliran odvzemom vode na zajemu malih hidroelektrarn v MOL znaša 16,9 m3/s, pri čemer je najmanjši 0,25 m3/s (MHE na vodotoku Reka), medtem ko največji dosega 48 m3/s (MHE na Ljubljanici). Skupen instaliran odvzem vode vseh MHE znaša 101,2 m3/s.

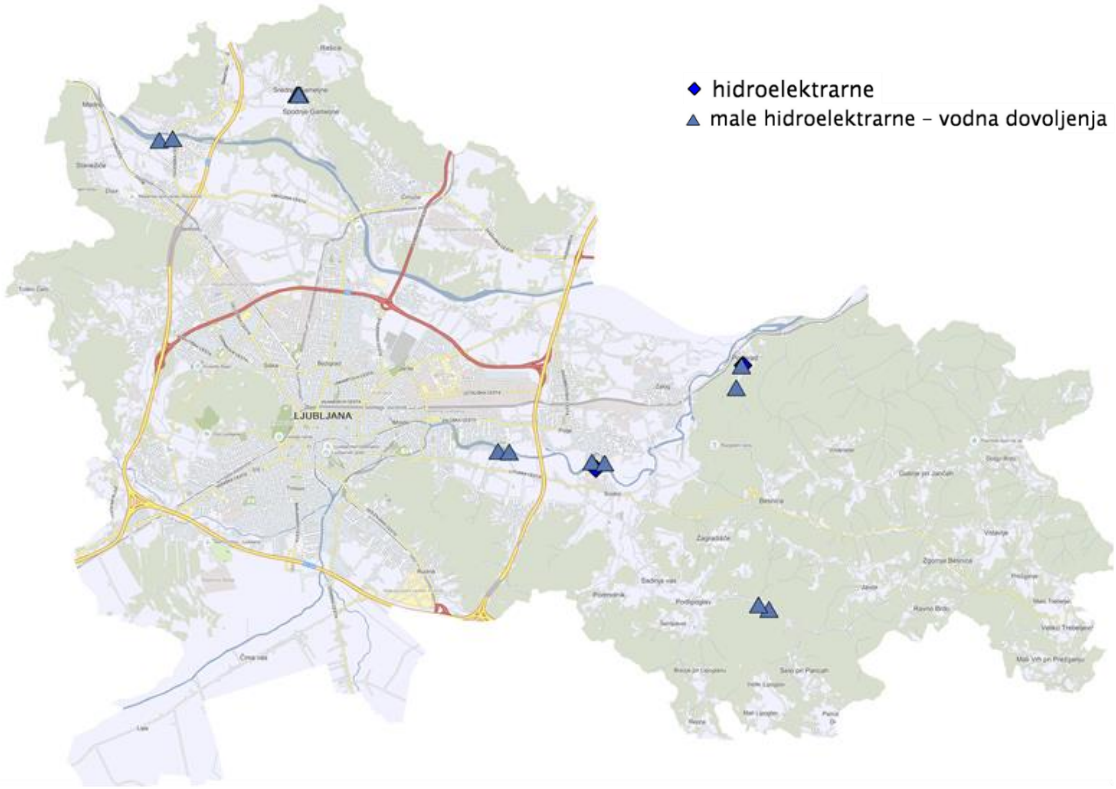
V register deklaracij za proizvodne naprave Agencije za energijo so v MOL vpisane MHE, Avsec, MHE Arbo, MHE Sava Brod, HE Fužine 1, 2, 3 ter HE Vevče. Skupna nazivna moč omenjenih elektrarn znaša 3.525 kW.

Preglednica 128: Hidroelektrarne z deklaracijo za proizvodno napravo v MOL.

naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna električna moč [kW]
MHE Avsec	Podlipoglav 25, 1261 Ljubljana - Dobrunje	5
MHE Sava Brod	Tacenska cesta 139, 1000 Ljubljana	999
MHE Arbo	Podgrajska c., Podgrad , 1000 Ljubljana	37
HE Vevče - levi breg, desni breg	Papirniška pot 25, 1261 Ljubljana - Dobrunje	532
HE Fužine 1, 2, 3	Pot na Fužine 2, 1000 Ljubljana	1952

vir: Agencija za energijo

Glede na podatke distributerja Elektro Ljubljana, d.d. je bilo leta 2020 v MOL proizvedenih 18.593.655 kWh električne energije iz šestih hidroelektrarn.



Slika 73: Lokacije hidroelektrarn na območju MOL
vir: DRSV, Agencija za energijo

Ključne ugotovitve:
- Na območju MOL je najdaljši vodotok Ljubljanica (27,7 km), sledita Sava (22,2 km) in Besnica (10,7 km). Največji skupni padec (razlika v nadmorski višini najvišje in najnižje točke struge) ima Besnica, in sicer 159,5 m. Največji hidroenergetski potencial za večje hidroelektrarne predstavljata Sava in Ljubljanica, za manjše hidroelektrarne moči 5 do 50 kW pa so primerni še vodotoki Besnica, Gameljščica, Gostnica, Reka, Mala reka in Gradaščica in Mali Graben.
- V občini je izdanih sedem vodnih dovoljenj za zajem vode za MHE (skupen instaliran odvzem vode je 101,2 m^3/s). V register deklaracij za proizvodne naprave Agencije za energijo so v MOL vpisane MHE, Avsec, MHE Arbo, MHE Sava Brod, HE Fužine 1, 2, 3 ter HE Vevče. Skupna nazivna moč omenjenih elektrarn znaša 3.525 kW.
- Glede na podatke Elektro Ljubljana d.d. se je v MOL s šestimi hidroelektrarnami leta 2020 proizvedlo 18.593,7 MWh električne energije.
- Glede na podatke portala EnGIS in Agencije za energijo so na območju MOL na reki Savi načrtovane štiri nove hidroelektrarne, ki bi v primeru uresničitve načrtov letno proizvedle 247.000 MWh električne energije.

10 ANALIZA MOŽNOSTI UČINKOVITE RABE ENERGIJE

10.1 Oskrba z energijo

- Celotna rekonstrukcija obstoječega sistema daljinskega ogrevanja preko postopne sanacije delov takega sistema v 4. generacijo v kombinaciji z odpadno toploto, toploto sonca, sezonskimi hranilniki in toplotnimi črpalkami.
- Postavitve novih sistemov daljinskega ogrevanja izključno kot 4. generacije v kombinaciji z odpadno toploto, toploto sonca, sezonskimi hranilniki in toplotnimi črpalkami.
- Vzpostavitev novih, decentraliziranih sistemov daljinskega hlajenja, ki s pomočjo odpadne toplote ali neposredne SPTE toplote ter absorpcijskih hladilnikov proizvajajo hladilno energijo.
- Vzpostavitev novih, decentraliziranih sistemov daljinskega hlajenja in ogrevanja, ki s pomočjo električnih ali plinsko gnanih parno-kompresijskih toplotnih črpalk proizvajajo hladilno energijo in grelno energijo.
- Vzdrževanje sistema daljinskega ogrevanja, njegova optimizacija in povečevanje njegove učinkovitosti.
- Povečevanje odjema iz daljinskega ogrevanja.
- Spodbujanje vgradnje sistemov za soproizvodnjo toplote in elektrike (SPTE) ter plinskih toplotnih črpalk.
- Spodbujanje postavitve solarnih kolektorjev za pripravo STV.
- Dodatno spodbujanje zamenjave obstoječih kurilnih naprav z energetsko učinkovitimi napravami za proizvodnjo grelne energije, s čim večjo izrabo odpadne toplote in drugimi načini ogrevanja z obnovljivimi viri energije.
- Svetovanje občanom o uporabi za boljše posluževanje malih kurilnih naprav in merjenje vlažnosti lesne biomase.
- Izobraževanje in vzpostavitev posebnega spletnega mesta za pametno uporabo lesne biomase kot goriva v malih kurilnih napravah.
- Spodbujanje učinkovite rabe energije v gospodinjskih aparatih vseh vrst ter zmanjšanje rabe elektrike kot energenta za gospodinjske aparate.
- Spodbujanje čim večje stopnje rekuperacije toplote odpadnega zraka ali odpadne toplote različnih procesov, vključno z izkoriščanjem kondenzacijske toplote hladilnih naprav v poletnem obdobju.
- Izvajanje poostrenega nadzora nad kurjenjem odpadkov v malih kurilnih napravah.
- Zagotavljanje kakovosti lesnih goriv v malih kurilnih napravah prek skupne spletne platforme.
- Vzpostavitev in delovanje mobilnega demonstracijskega centra za kurjenje v malih kurilnih napravah;
- Informiranje in spodbujanje zmanjševanja toplotnih izgub in hladilnih obremenitev stavb.
- Vzpostavi se organizirano energetsko upravljanje objektov v občinski lasti.
- Natančna evidenca vseh naprav za ogrevanje in hlajenje.

10.2 Ukrepi na področju prometa

- Spodbujanje trajnostnega mestnega prevoza.
- Vzpostavitev hitre avtonomne nadzemne elektrificirane tirne proge Ljubljana-Brnik-Kranj.
- Vzpostavitev hitrih avtonomnih nadzemnih elektrificiranih tirnih prog Rudnik-Vižmarje, Dolgi most - Polje; Ruski Car - Trnovo, z notranjim ringom, ki jih povezuje.
- Nadgraditev obstoječih postaj/postajališč JPP za večjo prometno varnost in standarde kakovosti storitev JPP.
- Ozelenitev nadstreškov na avtobusnih postajališčih ali namestitev fotovoltaike.
- Trajnostna parkirna politika.
- Spodbujanje izdelave mobilnostnih načrtov in trajnostne mobilnosti.
- Optimizacija zimskega posipanja in soljenja cest.
- Spodbujanje elektromobilnosti in njen preboj.
- Spodbujanje uporabe in preboj stisnjenega plina (biometan, zemeljski plin) predvsem v Javnih gospodarskih službah, OPP…
- Prehod vseh avtobusov JPP na stisnjen zemeljski plin (CNG) oziroma obnovljivi metan.
- Postopna nadgradnja voznega parka JPP na električni pogon do leta 2030.
- Izboljšanje cestne infrastrukture za kolesarje in pešce.
- Omejevanja in umirjanje prometa.
- Odprava zastojev v prometu in zagotavljanje visoke prometne pretočnosti.

- Spodbujanje zamenjav pogona – goriva osebnih avtomobilov.
- Priročnik in promocija varčne vožnje (prilagojen za kakovost zraka).
- Ustanavljanje klubov lastnikov avtomobilov in skupne uporabe avtomobilov.
- Nadgrajevanje zagotavljanja prevoza na klic gibalno oviranim osebam in skupinam ljudi, ki nimajo ali ne želijo imeti osebnega avtomobila ter prevoza z območij, kjer ni smiselno imeti JPP z rednim voznim redom (prevoz na zahtevo).
- Spodbujanje trajnostnega prevoza za prihod v službo.
- Zagotavljanje prevoza koles na avtobusih in vlakih v primestnem in medkrajevnem prometu.
- Ureditev kolesarskih stez in cestišč za uporabo koles ter odprava ključnih pomanjkljivosti za množično uporabo kolesarjenja za dnevne opravke.
- Sprotna in intenzivna promocija uporabe JPP.
- Ureditev pločnikov, varnih prehodov za pešce in odprava ključnih pomanjkljivosti, ki ovirajo pešačenje.

Gospodarski ukrepi:
- Izvajalci gospodarskih dejavnosti - izvajanje ukrepov izvajalcev za zmanjšanje izpustov delcev iz obratovanja njihovih naprav.
- Uveljavitev sistema z upravljanjem energije.
- Spodbujanje uporabe najboljših razpoložljivih tehnologij BAT.
- Zmanjševanje prašenja pri prevozu sipkega tovora.
- Občina bo vse večje gospodarske subjekte povabila, da skupaj pregledajo možnosti so/delovanja za izboljšanje kakovosti zraka.

10.3 Stanovanjski sektor

Raba energije v stanovanjih je odvisna od različnih dejavnikov: lege bivališča, starosti hiš, načina gradnje, vrste, debeline in učinkovitosti toplotne izolacije, načina ogrevanja in vrste energijskih virov, števila porabnikov električne energije, življenjskega sloga itd. Analiza energijske bilance povprečne enodružinske hiše pokaže, da se največ energije dovaja v objekt zaradi ogrevanja, ostali del dovedene energije so sončni pritoki (dobitki) skozi okna in notranji viri toplote.

Investicijski ukrepi, ki pomenijo povečanje učinkovitosti rabe energije v stavbah, so predvsem:
- tesnjenje oken,
- zamenjava stavbnega pohištva,
- toplotna izolacija podstrešja,
- toplotna izolacija zunanjih sten,
- pregled napeljav ogrevanja objektov,
- postavitev zunanjih senčil,
- izboljšava prezračevanja ob hkratni rekuperaciji toplote,
- znižanje temperature dovoda v hidravličnem sistemu (ima posredni vpliv) ob povečanju površine prenosa notranjih ogreval,
- izraba odpadne toplote v večjih objektih, hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema in vgradnja termostatskih ventilov,
- ureditev centralne regulacije ogrevalnih sistemov,
- zamenjava zastarelih in kurilnih naprav z nizkim izkoristkom,
- izločitev kurilnih naprav za ogrevanje, ki zahteva temperature dovoda <90°C,
- prepoved direktnega ogrevanja z električno energijo v vseh objektih,
- prepoved direktnega ogrevanja STV z električno energijo v vseh novih objektih,
- ukrepi za zamenjavo direktnega ogrevanja z električno energijo STV v obstoječih objektov z energetsko bolj učinkovitim načinom,
- zamenjava zastarele in neučinkovite razsvetljave,
- zniževanje rabe električne energije – varčne naprave,
- raba novih gospodinjskih aparatov z najvišjih razredom varčnosti energije,
- na območjih centralnega ogrevanja STV: priklop pralnih in pomivalnih strojev na STV,
- raba plinske kuhalne plošče namesto električne,
- prepoved ELKO in UNP,
- raba en. najučinkovitejših načinov za ogrevanje in hlajenja (daljinsko ogrevanje, OVE, toplotne črpalke).

Ocene analiz opravljenih energetskih pregledov, sofinanciranih s strani Sektorja za učinkovito rabo in obnovljive vire energije kažejo, da v Sloveniji znaša potencial varčevanja z energijo v stavbah od 30 % do 60 %. Z ukrepi na ogrevalnem sistemu je mogoče znižati rabo energije do 20 %, z dodatno toplotno izolacijo zunanjih sten 20 %, z izolacijo stropa stavbe pri podstrešju do 12 % in z zamenjavo oken do 20 %. Deleži prihrankov pomenijo prihranke po posameznih ukrepih. Če se npr. izvedejo vsi ukrepi naenkrat, se lahko doseže skupne prihranke do 50 %. Zgolj z uvedbo ne investicijskih ukrepov povezanih z energetskim gospodarjenjem v stavbah (uvedba energetskega knjigovodstva, energetskega monitoringa in izobraževanje in osveščanje uporabnikov), pa je možno doseči znižanje porabe energije tudi do 10 %.

Na področju rabe električne energije je kot prvi ukrep za znižanje stroškov izbira med enotarifnim in dvotarifnim sistemom merjenja in obračunavanja električne energije za gospodinjski odjem. V primeru dvotarifnega sistema je smiselno uporabljati električne naprave in aparate v času nižje tarife. Sodobni električni aparati porabijo bistveno manj električne energije ob enakih učinkih od starejših (npr. hladilniki, zamrzovalne omare, varčne sijalke itd.). Drugi tak ukrep je vsekakor zamenjava klasičnih sijalk z energijsko varčnimi, npr. z LED sijalkami. Znano je, da pri enaki svetilnosti energijsko varčna sijalka porabi vsaj 80 % manj energije kot klasična.

10.4 Javni sektor

MOL daje velik poudarek energetski sanaciji javnih stavb. V preteklosti sta se izvedla dva večja projekta energetskih sanacij, in sicer EOL1 in EOL2, trenutno pa je v teku EOL3. V sklopu teh treh projektov bo skupno saniranih 68 objektov, od tega celovito 49 in 37 delno. Analiza nesaniranih javnih stavb (161) je pokazala, da znaša povprečna specifična poraba energije v javnih stavbah 182 kWh/m^2. Cilj, ki se zasleduje, je povprečna specifična poraba pod 100 kWh/m^2. Na podlagi tega se ugotavlja, da obstaja velik potencial za znižanje rabe v javnih stavbah.

Možni ukrepi učinkovite rabe energije za stavbe, ki je smiselno izvesti:

- **Organizacijski ukrepi:**
  - programi osveščanja in izobraževanja na področju učinkovite rabe energije za
    - uporabnika stavbe,
    - lastnika-investitorja,
    - energetskega menedžerja, hišnika,
  - uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
  - uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
  - uvajanje energetskega knjigovodstva,
  - ciljno spremljanje rabe energije in stroškov.

- **Ukrepi ob rednem vzdrževanju in manjše investicije:**
  - ukrepi na ovoju stavbe:
    - izboljšanje tesnjenja oken in vrat,
    - vgradnja zasteklitve z nizkoemisijskim nanosom in plinskim polnjenjem ob popravilih zasteklitve,
    - izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
    - toplotna izolacija podstrešja,
    - popravilo ali vgradnja zunanjih senčil,

  - ukrepi na ogrevalnem sistemu:
    - usposobitev centralne in lokalne regulacije ogrevalnega sistema,
    - hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema,
    - uvedba sistema za razdeljevanje in obračunavanje stroškov za toploto,
    - vzdrževanje in servis gorilnika,
    - vzdrževanje in čiščenje kotla,
    - toplotna izolacija razvodnega omrežja,
    - odzračevanje ogrevalnega sistema,
    - znižanje temperature dovoda v hidravličnem sistemu (ima posredni vpliv) ob povečanju površine prenosa notranjih ogreval,

- izraba odpadne toplote v večjih objektih,
- izločitev kurilnih naprav za ogrevanje, ki zahteva temperature dovoda <90°C,
- prepoved direktnega ogrevanja z električno energijo v vseh objektih,
- prepoved direktnega ogrevanja STV z električno energijo v vseh novih objektih,
- ukrepi za zamenjavo direktnega ogrevanja z električno energijo STV v obstoječih objektov z energetsko bolj učinkovitim načinom,
- prepoved ELKO in UNP,
- raba en. najučinkovitejših načinov za ogrevanje in hlajenja (daljinsko ogrevanje, OVE, toplotne črpalke),

- ukrepi na področju rabe električne energije:
  - ob zamenjavi dotrajanih svetil vgradnja energetsko učinkovitih svetil,
  - vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
  - presoja primernosti meritev in tarifne skupine, glavnih varovalk,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja:
  - izboljšanje upravljanja in vzdrževanja klimatskih naprav,
  - zamenjava lokalnih sobnih oziroma split sistemov s centralnim hlajenjem ali VRF sistemi,
  - vgradnja enostavne programske avtomatike,
  - izboljšava prezračevanja ob hkratni rekuperaciji toplote.

➢ **Investicijski ukrepi:**

- ukrepi na ovoju stavbe:
  - zamenjava stavbnega pohištva,
  - vgradnja nizkoemisijske zasteklitve s plinskim polnjenjem,
  - vgradnja toplotnoizolacijskih rolet ali polken,
  - toplotna izolacija ovoja stavbe,
  - izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
  - vgradnja senčil,
- ukrepi na ogrevalnem sistemu:
  - vgradnja centralne regulacije ogrevalnega sistema,
  - prehod s centralne na consko regulacijo,
  - lokalna regulacija ogrevalnega sistema,
  - centralni sistem za pripravo tople vode,
  - zamenjava energenta,
  - vgradnja kalorimetrov,
- ukrepi na področju rabe električne energije:
  - izravnava odjema iz javnega omrežja,
  - vgradnja energetsko učinkovitih svetil,
  - vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
  - prehod na druge energente pri pripravi tople vode oziroma drugih večjih porabnikih,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja:
  - vgradnja centralnega nadzornega in krmilnega sistema,
  - rekuperacija toplote odpadnega zraka in sive vode ter kondenzacijske toplote večjih hladilnih naprav,
  - zamenjava lokalnih sobnih oziroma split sistemov s centralnim hlajenjem ali VRF sistemi,
  - predgrevanje vstopnega zraka.

Na podlagi prejetih podatkov s strani Energetike Ljubljana d.o.o. je bil narejen seznam objektov v upravljanju MOL, pri katerih je možna zamenjava obstoječega energenta za zemeljski plin ali priklop na sistem daljinskega ogrevanja.

Preglednica 129: Zamenjava energenta v javnih stavbah v upravljanju MOL

objekt	naslov	energent	starost	moč [kW]	sprememba energenta
Bežigrajska galerija	Dunajska 31, 1000 Ljubljana	električna energija	72	n.p.	V skladu z Odlokom o prioritetni uporabi
Balinarska dvorana Zarja	Linhartova 47, 1000 Ljubljana	DO	n.p.	n.p.	

objekt	naslov	energent	starost	moč [kW]	sprememba energenta
Festival Ljubljana	Trg francoske revolucije 1, 1000 Ljubljana	ELKO	2008	350	energentov za ogrevanje na območju MOL
Galerija Vžigalica	Trg francoske revolucije 7, 1000 Ljubljana	električna energija	n.p	n.p	
Četrtna skupnost Moste	Ob Ljubljanici 36 A, 1000 Ljubljana	ELKO	2008	130 – 180	
Četrtna skupnost Rudnik	Ižanska cesta 305, 1000 Ljubljana	električna energija	n.p	n.p	
Četrtna skupnost Rudnik	Dolenjska cesta 115A, 1000 Ljubljana	ELKO	2017	150	
Četrtna skupnost Posavje	Dunajska cesta 230, 1000 Ljubljana	električna energija	n.p	n.p	
Četrtna skupnost Polje	Kašeljska 95, 1000 Ljubljana	Zemeljski plin	n.p	n.p	
Partizan Vič	Tržaška 76, 1000 Ljubljana	ELKO	2017	150	

10.5 Javna razsvetljava

Prihranki pri prenovi celotne javne razsvetljave znašajo od 20 % do 50 % električne energije, odvisno od trenutnega stanja. Dodatni prihranki električne energije se dosežejo z uporabo centralne regulacije javne razsvetljave, kjer se ob določeni uri zniža električni tok sijalkam in s tem poraba električne energije. Dodatni prihranki električne energije z regulacijo so do 20 %. Ob zamenjavi zastarelih svetilk z energetsko najučinkovitejšimi (npr. LED svetilkami) ter z zvezno regulacijo vsake svetilke, se lahko prihrani od 40 %, z regulacijo vred pa maksimalno do 65 % električne energije. Prihranke električne energije in zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja se lahko doseže tudi z uvedbo dinamične javne razsvetljave, pri čemer se ob daljši odsotnosti vozil in pešcev na cesti svetilke lahko povsem zatemnijo.

10.6 Industrija in podjetniški sektor

Za analizo učinkovite rabe energije v podjetniškem sektorju so se zbrali razpoložljivi podatki o obstoječi rabi energije, podatki o morebitnih obstoječih sistemih SPTE na podlagi posredovanih vprašalnikov podjetjem v občini. Prepoznalo se je večje porabnike s področja turizma in kulturne ter razvedrilne dejavnosti.

V nadaljevanju so prikazani ukrepi (organizacijski in investicijski), ki jih je smiselno izvesti:

- **Organizacijski ukrepi:**
  - optimizacija tehnoloških procesov:
    - ustrezne nastavitve (temperature, tlaki, pretoki, vrtljaji…),
    - optimalni čas obratovanja oziroma izklapljanje v času, ko ni proizvodnje,
    - analiza možnosti manjših tehnoloških sprememb z namenom manjše rabe energije,
    - časovno prilagojeno obratovanje proizvodnje z namenom kontinuiranega obratovanja oziroma preprečevanja nastajanja konic,
    - prilagajanje obratovanja proizvodnje tarifnim sistemom za energente,
  - odprava puščanj komprimiranega zraka:
    - vzpostavitev rednega nadzora nad puščanji (zapisniki),
    - nastavitev potrebnega tlaka na strojih,
    - zapiranje razvodov komprimiranega zraka, ko stroji stojijo,
    - znižanje tlaka v razvodu komprimiranega zraka,

- energetsko učinkovita razsvetljava:
  - izklapljanje, ko razsvetljava ni potrebna,
  - lokalna razsvetljava,
  - dnevna svetloba,
  - energetsko učinkovite svetilke,
- energetsko učinkovito ogrevanje:
  - izdelava pravilnikov o temperaturah v prostorih,
  - nadzor nad temperaturami v prostorih,
  - dnevno spremljanje porabe goriva za ogrevanje v odvisnosti od zunanje temperature (stopinjski dnevi),
  - analiza stroška obratovanja lokalnih električnih grelnikov,
- učinkovita raba in odprava puščanj vode,
- učinkovita raba in odprava puščanj pare,
- dopolnitev spiska večjih porabnikov z določitvijo letne porabe, parametrov (pretoki, temperature, tlaki) in stroška za energijo ob uporabi računalnika:
  - električne energije,
  - toplote,
  - komprimiranega zraka,
  - optimizacija sistema spremljanja rabe energije,
  - ciljno spremljanje rabe energije,
  - ukrepi za dvig energetske osveščenosti vodstva in zaposlenih,
  - predavanja za vodstvo in zaposlene,
  - širjenje informacije o pomenu učinkovite rabe energije.

➢ **Investicijski ukrepi:**
- sistem nadzora nad končno porabo električne energije,
- kompenzacija jalove energije,
- optimizacija kompresorske postaje:
  - nakup energetsko učinkovitih in optimalno dimenzioniranih kompresorjev,
  - optimizacija regulacije kompresorjev,
  - izvedba zajema zraka izven kompresorske postaje,
- regulacija zgorevanja v kurilnih napravah,
- izboljšanje priprave mehke vode za kotle,
- izločitev vseh kurilnih naprav, ki potrebujejo toploto na temperaturnem nivoju do 90°C ter zamenjava le-teh z OVE, odpadno toploto in toplotnimi črpalkami,
- zmanjšanje izgub s kaluženjem,
- optimizacija sistema vračanja kondenzata,
- izolacija neizoliranih delov toplovodov ali parovodov (cevi, ventili…),
- lokalno ogrevanje s sevalnimi ogrevali,
- frekvenčna regulacija (pogoni, črpalke, ventilatorji…),
- rekuperacija odpadne toplote:
  - predgrevanje vstopnega zraka,
  - uporaba odpadne toplote za ogrevanje prostora, tehnoloških procesov, sanitarne vode,
- zamenjava zastarele tehnološke opreme,
- zmanjšanje ventilacijskih in drugih toplotnih izgub,
- vgradnja merilne opreme,
- uvajanje ciljnega spremljanja rabe energije.

10.7 Promet

Ukrepi in ocena možnosti prihrankov občine na področju prometa temeljijo na osnovi izdelanih prometnih študij, te pa temeljijo na programu trajnostne mobilnosti. Trajnostna mobilnost pomeni izbiro takšnih sredstev premikanja, ki so prostorsko, finančno in okoljsko učinkovitejša, poleg tega pa tudi bolj zdrava in varna. Poudarek pri ukrepih na področju prometa je zmanjšanje avtomobilskega prometa in razvoj trajnostnega primestnega in medkrajevnega javnega potniškega prometa.

Potencial učinkovitejše oziroma zmanjšane porabe energije v prometu se lahko pričakuje ob izvedbi naslednjih ukrepov:

- nadaljnji razvoj popolnoma električnih vozil ter izboljšanje polnilne infrastrukture,
- elektrificirane avtonomne hitre nadzemne proge, ki povezujejo nasproti ležeče krake predmestij in potekajo skozi center mesta, kjer obstaja notranji elektrificirani ring,
- preboj vozil na vodik oziroma gorivne celice,
- preusmeritev težkega transporta na železnice, ki bodo v celoti elektrificirane,
- povečanje rabe javnega prevoza,
- elektrifikacija cestnega javnega potniškega prometa,
- zagotovitev hitrejšega potovalnega časa z javnim potniškim prometom,
- razvoj mestne železnice,
- povečevanje parkirnih mest izven mestnih središč in organiziran prevoz v mestna središča,
- zapiranje prometa v mestnih središčih,
- spremembe potovalnih navad ljudi,
- urejanje peš površin, tako da so dostopne in varne za vse uporabnike,
- zagotavljanje podporne infrastrukture za kolesarje.

11 DOLOČITEV CILJEV ENERGETSKEGA NAČRTOVANJA

11.1 Nacionalni cilji energetskega načrtovanja

Preglednica 130: Nacionalni cilji energetskega načrtovanja

dokument	cilj
Zakon o učinkoviti rabi energije (Ur. l. RS, št. 158/20)	- zmanjšanje rabe energije - učinkovita raba energije - povečanje energetske učinkovitosti - zanesljiva oskrba z energijo - učinkovita pretvorba energije - prehod v podnebno nevtralno družbo z uporabo nizkoogljičnih energetskih tehnologij - zagotavljanje energetskih storitev - zagotavljanje kakovosti notranjega okolja v stavbah - ozaveščanje končnih odjemalcev o koristih večje energetske učinkovitosti, porabi energentov in energetski učinkovitosti njihovih objektov - povečanje energetske učinkovitosti vseh deležnikov, zlasti javnega sektorja - zagotavljanje socialne kohezivnosti - varstvo potrošnikov kot končnih odjemalcev energije
Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 121/21, 189/21)	Delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije v Republiki Sloveniji, ki pomeni prispevek k skupni uresničitvi zavezujočega skupnega cilja EU, se v celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu (NEPN) določi v skladu z Uredbo 2018/1999/EU. Delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi energije v Republiki Sloveniji ne sme biti manjši od izhodiščnega deleža 25 % v letu 2020. Proizvodnja električne energije, plina in toplote iz obnovljivih virov energije ter gradnja in prevzem objektov in zemljišč, ki so zanjo potrebni, so v javno korist. Od 1. januarja 2023 projektiranje in vgradnja kotla na kurilno olje, mazut in premog, razen kjer je uporaba kurilnega olja, mazuta in premoga del industrijskega ali proizvodnega procesa, nista dovoljeni.
Energetski zakon (Ur. l. RS, št. 60/19 – UPB, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP, 44/22 – ZOTDS)	- zanesljiva oskrba z energijo - zagotavljanje učinkovite konkurence na trgu energije - konkurenčnost pri izvajanju netržnih dejavnosti - učinkovita pretvorba energije - zmanjšanje rabe energije - učinkovita raba energije - energetska učinkovitost - večja proizvodnja in raba obnovljivih virov energije - prehod na nizkoogljično družbo z uporabo nizkoogljičnih energetskih tehnologij - zagotavljanje energetskih storitev - zagotavljanje socialne kohezivnosti - varstvo potrošnikov kot končnih odjemalcev energije - zagotavljanje učinkovitega nadzora nad izvajanjem določb tega zakona
Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/04, 17/06 – ORZVO187, 20/06, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE, 158/20, 44/22 – ZVO-2)	- preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja - ohranjanje in izboljševanje kakovosti okolja - trajnostna raba naravnih virov - zmanjšanje rabe energije in večja uporaba obnovljivih virov energije - odpravljanje posledic obremenjevanja okolja, izboljšanje porušenega naravnega ravnovesja in ponovno vzpostavljanje njegovih regeneracijskih sposobnosti - povečevanje snovne učinkovitosti proizvodnje in potrošnje - opuščanje in nadomeščanje uporabe nevarnih snovi Za doseganje ciljev se: - spodbuja proizvodnjo in potrošnjo, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja, - spodbuja razvoj in uporabo tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja in - plačuje onesnaževanje in raba naravnih virov.

dokument	cilj
Zakon o urejanju prostora (Ur. l. RS, št. 61/17, 199/21 – ZUreP-3, 20/22 – odl. US)	Namen urejanja prostora je doseganje trajnostnega prostorskega razvoja s celovito obravnavo, usklajevanjem in upravljanjem njegovih družbenih, okoljskih in ekonomskih vidikov, tako da se kot cilj urejanja prostora: - varuje prostor kot omejeno naravno dobrino, - zagotavljata priprava in izvajanje prostorskih aktov, - omogočajo kakovostne življenjske razmere in zdravo življenjsko okolje, - omogoča ustrezen in univerzalen dostop do družbene in gospodarske javne infrastrukture, - omogoča policentrični sistem razvoja naselij, - omogoča urbani razvoj mest in širših mestnih območij, - ustvarjajo in ohranjajo prepoznavne značilnosti v prostoru, - ustvarja in varuje pestrost, prepoznavnost in kakovost krajine, - dosegajo prostorsko usklajene in medsebojno dopolnjujoče več-funkcijske razmestitve različnih dejavnosti v prostoru, - -zagotavlja racionalna raba prostora in ohranjajo prostorske zmogljivosti za sedanje in prihodnje generacije, - prispeva h krepitvi in varovanju zdravja ljudi, - prispeva k varstvu okolja, ohranjanju narave, varovanju kulturne dediščine, varovanju kmetijskih zemljišč ter drugih kakovosti prostora, - prispeva k prilagajanju na podnebne spremembe, - ustvarjajo razmere za zmanjševanje in preprečevanje naravnih ali drugih nesreč, - prispeva k obrambi države.
Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju (Ur. l. RS, št. 52/16, 116/20, 158/20 – ZURE)	Uredba določa obveznost vzpostavitve sistema upravljanja z energijo v stavbah oseb javnega sektorja, zavezance in minimalne vsebine tega sistema, s ciljem povečanja energetske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije v stavbah, ki jih uporabljajo osebe javnega sektorja ter spodbujanje priprave projektov za energetsko učinkovito prenovo in graditev stavb državnih organov, javnih zavodov, javnih skladov, javnih gospodarskih zavodov, javnih agencij in ustanov, katerih ustanovitelj je država.
Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 46/19, 44722 – ZVO-2)	Ta uredba določa za male kurilne naprave (<1MW): - gorivo, ki se sme uporabljati v kurilnih napravah, - vrednotenje emisij snovi v dimnih plinih, - mejne vrednosti emisij snovi iz kurilnih naprav, - ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisij snovi v zrak. V kurilni napravi, razen v odprtem kaminu, se lahko uporabljajo (obstajajo razlike med napravami za ogrevanje in napravami za tehnološke procese): - trdo gorivo (naravni les, peleti in briketi, lesni ostanki, premog), - tekoče gorivo (plinsko olje, biogorivo), - plinasto gorivo (utekočinjeni naftni plin in zemeljski plin, vključno z bioplinom). Mejne vrednosti emisij so izražene kot masa snovi na prostornino dimnih plinov znašajo: - 13 odstotkov za kurilne naprave na trdna goriva, - 3 odstotkov za kurilne naprave na tekoča in plinasta goriva. Mejne vrednosti emisij snovi so odvisne od tipa goriva in naprave. Mejne vrednosti so predpisane za prah, ogljikov monoksid, dušikov monoksid, dušikov dioksid, žveplov dioksid, dimno število, vendar ne vse za vse naprave. Preden se nova kurilna naprava da na trg, se izvedejo meritve emisij snovi v zrak. Ukrepi zmanjševanja emisij snovi v zrak: - vsak izpad čistilnih naprav prijaviti inšpektoratu, - zagotoviti je potrebno izpuščanje dimnih plinov v okolje samo skozi ustrezno dimovodno napravo, - kurilne naprave za ogrevanje prostorov in sanitarne vode morajo imeti vodni hranilnik toplote, - upravljavec kurilne naprave za tehnološke procese mora zagotoviti izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak.
Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050 (DSEPS 2050)	Cilj DSEPS 2050 je, da je do leta 2050 energetsko prenovljenih 74 odstotkov enostanovanjskih in 91 odstotkov večstanovanjskih stavb. Pri tem se bo končna raba energije zmanjšala za 45 odstotkov, emisije CO2 pa za skoraj 75 odstotkov glede na leto 2005. Povečani obseg naložb v energetsko učinkovitost prispeva k okrevanju oziroma razvoju gospodarstva. Kratkoročno prispeva k povečanju zaposlenosti v panogah, ki dobavljajo proizvode in storitve za energetsko prenovo stavb in posredno v celotnem gospodarstvu.

<table>
<tr><th>dokument</th><th>cilj</th></tr>
<tr><td></td><td>Dolgoročno pa tudi z ustvarjenimi prihranki pripomorejo k okrevanju oziroma razvoju drugih sektorjev.
Dolgoročni cilj stavb ožjega javnega sektorja (OJS) je energetska prenova treh odstotkov skupne tlorisne površine, kjer so dosežene minimalne zahteve energetske učinkovitosti v skladu z nacionalno zakonodajo. Evidenco stavb OJS sestavlja 480 stavb in 32 delov stavb s skupno tlorisno površino 890.899 m^2 , od tega:
- 25 odstotkov stavb oziroma delov stavb še nima izdelane energetske izkaznice,
- 39 odstotkov stavb je uradno zaščitenih kot del zaščitenega okolja ali zaradi njihovega posebnega arhitektonskega ali zgodovinskega pomena,
- 23 odstotkov ocenjenih stavb OJS po modelu POTROG ne dosega zahtevane potresne odpornosti po evrokodu 8-1. Seznam je bil v letu 2020 osvežen, zato bo treba opraviti analizo potresne ogroženosti še za 189 stavb.
Za doseganje kratkoročnega cilja celovite energetske prenove 127.116 m^2 v obdobju 2014–2023 bo treba aktivnosti okrepiti.
VIZIJA DO LETA 2050
Približati se neto ničelnim emisijam v sektorju stavb z ohranjanjem velikega obsega energetskih prenov stavb z nizkoogljičnimi in obnovljivimi materiali ter usmerjanjem v ogrevanje s tehnologijami OVE in centraliziranimi sistemi ogrevanja z OVE. Usmerjanje novogradnje in energetske prenove k doseganju skoraj ničelnih emisij v celotni življenjski dobi. Spodbujajo se širše prenove stavb, ki bodo zagotovile varnost, zdravje, dobro počutje in produktivnost uporabnikov. Področje graditve in prenove stavb bo prednostno področje prehoda v nizkoogljično krožno gospodarstvo.
SEKTORSKI CILJI DO LETA 2030
<table>
<tr><td>GOSPODINJSTVA</td><td>Kazalnik 1: Končna raba energije se zmanjša za 25 odstotkov, emisije CO_2 pa za 45 odstotkov. Kazalnik 2: Energetsko bo prenovljenih 16,062 milijonov m^2 eno in 7,271 milijonov m^2 večstanovanjskih stavb.
Kazalnik 3: Raba energije se bo zmanjšala za 6,05 PJ oziroma 26 odstotkov, pri tem bo 36 odstotkov sNES.</td></tr>
<tr><td>JAVNE STAVBE</td><td>Kazalnik 1: Končna raba energije se zmanjša za 7 odstotkov, emisije CO_2 pa za 57 odstotkov. Kazalnik 2: Energetsko bo prenovljenih 2,3 milijona m^2 javnih stavb.
Kazalnik 3: Raba energije se bo zmanjšala za 0,7 PJ oziroma 20 odstotkov, pri tem bo 26 odstotkov sNES.</td></tr>
<tr><td>STAVBE ZASEBNEGA STORITVENEGA SEKTORJA</td><td>Kazalnik 1: Končna raba energije se poveča za en odstotek, emisije CO_2 pa zmanjšajo za 51 odstotkov.
Kazalnik 2: Energetsko bo prenovljenih 4,1 milijona m^2 stavb zasebnega storitvenega sektorja.
Kazalnik 3: Raba energije se bo zmanjšala za 3,7 PJ oziroma 16 odstotkov, pri tem bo 24 odstotkov sNES.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN)</td><td>- prispevati k doseganju neto ničelnih emisij TGP na ravni EU do leta 2050, kar je izhodišče za načrtovanje ciljev, politik in potrebnih ukrepov do leta 2030,
- učinkovito umeščanje v prostor za pospešeno uporabo OVE,
- bolj zmanjšati emisije TGP do leta 2030, kot Sloveniji to določa Uredba o delitvi bremen, tj. vsaj za 20 % glede na leto 2005, z doseganjem sektorskih ciljev:
a) promet: + 12 %,
b) široka raba: – 76 %,
c) kmetijstvo: – 1 %,
d) ravnanje z odpadki: – 65 %,
e) industrija*: – 43 %,
f) energetika*: – 34 %.
*samo del sektorja, ki ni vključen v sistem trgovanja z emisijami
- zmanjšati emisije TGP v stavbah za vsaj 70 % do leta 2030 glede na leto 2005,</td></tr>
</table>

dokument	cilj
	- zagotoviti, da v sektorjih raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo (angl. Land Use Land Use Change and Forestry – LULUCF) do leta 2030 ne bodo proizvedene neto emisije (po uporabi obračunskih pravil), tj. da emisije v sektorju LULUCF ne bodo presegle ponorov, - na področju prilagajanja zmanjšati izpostavljenost vplivom podnebnih sprememb, občutljivost in ranljivost Slovenije zanje ter povečevati odpornost in prilagoditvene sposobnosti družbe, - doseči vsaj 27-odstotni delež OVE v končni rabi energije do leta 2030: • doseči vsaj 2/3 rabe energije v stavbah iz OVE (delež rabe OVE v končni rabi energentov brez električne energije in daljinske toplote), prepoved prodaje in vgradnje novih kotlov na kurilno olje po letu 2022, • vsaj 30-odstotni delež OVE (vključno z odvečno toploto) v industriji, • 1 % letno povečanje deleža OVE in odvečne toplote ter hladu v sistemih daljinskega ogrevanja in hlajenja, • vsaj 43-odstotni delež OVE pri proizvodnji električne energije, • vsaj 41-odstotni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju, • vsaj 21-odstotni delež OVE v prometu, - razogljičenje proizvodnje električne energije – postopno opuščanje rabe premoga: vsaj za - 30 % do leta 2030 in odločitev o opustitvi rabe premoga v Sloveniji po načelih pravičnega prehoda do leta 2021, - postopno razogljičenje energijsko intenzivne industrije: zagotovitev finančnih spodbud za prestrukturiranje proizvodnih procesov z uvajanjem zelenih tehnologij, - večja vlaganja v človeške vire in nova znanja, potrebna za prehod v podnebno nevtralno družbo in za zmanjšanje izvedbenega primanjkljaja, - 1 % letno povečanje deleža OVE in odvečne toplote ter hladu v sistemih daljinskega ogrevanja in hlajenja, - zagotoviti potrebna finančna sredstva za trajnostno prenovo sistemov daljinskega ogrevanja (povečanje učinkovitosti in konkurenčnosti - (optimizacija delovanja, širitve idr., povečanje izrabe OVE in odvečne toplote, spodbujanje SPTE v sistemih DO, povezovanje sektorjev - hranilniki energije, »power2heat« idr.), - spodbujati razvoj mikro sistemov daljinskega ogrevanja na OVE (lesno biomaso, geotermalno energijo, odvečno toploto idr.), - zagotoviti nadaljnji razvoj plinovodnega sistema v skladu s plinskimi tokovi in zmogljivostmi sistema, vključno z novimi viri plinov iz OVE in odpadkov, - pripraviti regulatorno in podporno okolje za nadomestne pline obnovljivega izvora v omrežju zemeljskega plina ter ob tem analizirati in določiti največji možni delež vodika v omrežju zemeljskega plina, - podpreti izvedbo pilotnih projektov za proizvodnjo sintetičnega metana in - vodika (indikativni cilj je 10-odstotni delež metana ali vodika obnovljivega izvora v prenosnem in distribucijskem omrežju do leta 2030).
Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13, 44/22 – ZVO-2)	- Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, ki jih občina upravlja, izračunana na prebivalca s stalnim ali začasnim prebivališčem v tej občini, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh. - Največja letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju občine z manj kakor 1.000 prebivalcev vgrajene v razsvetljavo občinskih cest in razsvetljavo javnih površin, enaka 44,5 MWh. - Izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo občinskih cest in javnih površin, ki jih upravlja občina, in izpolnjevanje zahtev v zvezi z doseganjem ciljne vrednosti letne porabe elektrike svetilk, vgrajenih v razsvetljavo državnih cest, se ugotavlja v postopku celovite presoje vplivov na okolje programov in prostorskih načrtov, ki posredno ali neposredno vplivajo na letno porabo elektrike pri obratovanju razsvetljave cest ali razsvetljave javnih površin. - Upravljavec vira svetlobe, pri katerem vsota električne moči svetilk presega 10 kW, ali 1 kW, če gre za razsvetljavo kulturnega spomenika, fasade ali objekta za oglaševanje, mora imeti izdelan načrt razsvetljave, iz katerega so razvidni osnovni podatki o viru svetlobe.
Uredba o zelenem javnem naročanju (Ur. l. RS, št. 51/17, 64/19, 121/21)	Pri oddaji javnih naročil naročnik upošteva zlasti naslednje okoljske vidike: - energijska učinkovitost in uporaba obnovljivih oziroma drugih alternativnih virov energije, - učinkovita in ponovna raba vode, - učinkovita raba virov,

dokument	cilj
	- preprečevanje nevarnosti za zdravje ali okolje, zlasti onesnaževanje zraka, voda in tal ter zmanjševanje biotske raznovrstnosti, - ponovna raba sekundarnih surovin in izdelkov ter preprečevanje ter zmanjševanje nastajanja odpadkov, vključno zaradi daljše življenjske dobe blaga in gradnje, - spodbujanje uporabe proizvodov, ki se lahko večkrat uporabijo, namesto takih za enkratno uporabo, spodbujanje popravil, priprave in predelave odsluženih izdelkov in odpadkov za ponovno uporabo ter recikliranje. Naročnik mora javno naročilo, ki vključuje predmet iz 4. člena te uredbe, oddati tako, da se v posameznem naročilu izpolni tisti cilj, ki je v nadaljevanju določen za ta predmet: 1. Delež električne energije, pridobljene iz obnovljivih virov oziroma soproizvodnje električne energije z visokim izkoristkom, znaša najmanj 50 %. 2. Delež ekoloških živil znaša glede na celotno predvideno količino živil, izraženo v kilogramih, najmanj 15 %. 3. Delež živil iz shem kakovosti znaša glede na celotno predvideno količino živil, izraženo v kilogramih, najmanj 20 %. 4. Bombaž ali druga naravna vlakna, vsebovana v tekstilnih izdelkih, morajo v najmanj 10% vseh izdelkov zajemati bombažna ali druga naravna vlakna, pridobljena na ekološki način. 5. Delež primarne vlaknine, pridobljene iz trajnostno upravljanih gozdov, v pisarniškem papirju in higienskih papirnatih proizvodih, izdelanih iz primarne vlaknine, znaša najmanj 50 %. 6. Delež reciklirane vlaknine v pisarniškem papirju in higienskih papirnatih proizvodih, izdelanih iz predelane vlaknine, znaša najmanj 30 %. 7. Osebni in prenosni računalniki ter zasloni so uvrščeni v najvišji energijski razred, ki je dostopen na trgu. 8. Delež opreme za zajem, obdelavo in prikaz slik ter televizorjev, ki so uvrščeni v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 70 % vseh artiklov. 9. Delež hladilnikov, zamrzovalnikov in njunih kombinacij, pomivalnih, pralnih in sušilnih strojev, sesalnikov in klimatskih naprav, ki so uvrščeni v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 80 % vseh artiklov. 10. Delež lesa ali lesnih tvoriv v pohištvu znaša najmanj 70 % prostornine uporabljenih materialov za izdelavo pohištva, razen če predpis ali namen uporabe to prepoveduje ali onemogoča. 11. Delež grelnikov vode, grelnikov prostorov in njihovih kombinacij ter hranilnikov tople vode, ki so uvrščeni v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 85 %. 12. Delež sanitarnih armatur, ki so nameščene v nestanovanjskih prostorih za več uporabnikov in pogosto uporabo ter omogočajo omejitev časa posamezne uporabe vode, znaša najmanj 70 %. 13. Delež splakovalnih sistemov iz opreme za stranišča na splakovanje in opreme za pisoarje, ki vključuje napravo za varčevanje z vodo, znaša najmanj 60 %. 14. Delež recikliranega ali ponovno uporabljenega gradbenega lesa v leseni stenski plošči znaša najmanj 10 %. 15. Delež lesa ali lesnih tvoriv v stavbah znaša najmanj 30 % prostornine vgrajenih materialov (brez notranje opreme, plošče pritlične etaže in pod njo ležečih konstrukcij), razen če predpis ali namen uporabe to prepoveduje ali onemogoča, pri čemer je lahko delež lesa za tretjino manjši, če se v stavbo vgradi najmanj 10 % gradbenih proizvodov, ki imajo znak za okolje tipa I ali III. 16. Pri gradnji vozišča ceste se recikliran asfaltni granulat (rezkanec), ki je nastal ob prenovi te ceste ali je iz drugega vira, uporabi prioritetno za proizvodnjo novih bituminiziranih zmesi, podredno pa zlasti za plasti, stabilizirane s hidravličnim ali bitumenskim vezivom, tampon (vključno z bankinami), posteljico, nasipe ter zasipe, in sicer v količini, ki je potrebna. 17. Delež čistih in brezemisijskih vozil za cestni prevoz in storitev prevoza, razen vozil za opravljanje zakonsko določenih nalog policije, glede na kategorije vozil, kot jih določa 3. točka Priloge 2, ki je sestavni del te uredbe. 18. Delež pnevmatik, ki so uvrščene v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 90 % števila vseh artiklov pnevmatik. 19. Delež električnih sijalk, ki so uvrščene v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 90 %. 20. Delež svetilk, ki omogoča uporabo električnih sijalk, uvrščenih v najvišji energijski razred, dostopen na trgu, znaša najmanj 90 %. 21. Razsvetljava v notranjih prostorih omogoča uporabo predstikalnih naprav z možnostjo zatemnjevanja pri najmanj 40 % vseh sijalk. 22. Pri prenovi cestne razsvetljave se zagotovi 30 % prihranka porabe električne energije.

<table>
<tr><th>dokument</th><th>cilj</th></tr>
<tr><td></td><td>23. Najmanj 30 % cestne razsvetljave omogoča zmanjšanje emisij nepotrebne svetlobe.
24. Delež univerzalnih čistil, ki ustrezajo zahtevam za pridobitev znaka za okolje EU za čistila za trdne površine glede merila strupenosti za vodno okolje ter zahtevam za pridobitev znaka za okolje EU za čistila za trdne površine glede merila o izključenih in omejenih snoveh, znaša glede na prostornino vseh artiklov univerzalnih čistil najmanj 30 %.
25. Delež okrasnih rastlin, ki so prilagojene lokalnim razmeram gojenja, znaša najmanj 70 %, pri čemer ni dopustno naročati invazivnih tujerodnih vrst okrasnih rastlin.
26. Delež okrasnih medonosnih rastlin znaša najmanj 25 %.
27. Delež namakalnih sistemov, ki niso namenjeni namakanju kmetijskih zemljišč in so prilagodljivi glede količine vode, ki se porazdeljuje po območjih, znaša najmanj 60 %;
28. delež namakalnih sistemov, ki niso namenjeni namakanju kmetijskih zemljišč in uporabljajo deževnico, znaša najmanj 25 %.
29. Delež lesa ali lesnih tvoriv v stavbnem pohištvu znaša najmanj 80 % prostornine vgrajenih materialov (brez stekla in stavbnega okovja), razen če predpis ali namen uporabe to prepoveduje ali onemogoča.
30. Delež lesa ali lesnih tvoriv v protihrupnih cestnih ograjah znaša najmanj 55 % prostornine uporabljenih materialov za izdelavo protihrupnih cestnih ograj, razen če predpis, namen uporabe, krajevna arhitekturna tipologija ali prostorski akt to prepoveduje ali onemogoča.</td></tr>
<tr><td>Uredba o kakovosti zunanjega zraka

(Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18, 44/22 – ZVO-2)</td><td>- Mejne vrednosti za žveplov dioksid, ogljikov monoksid in svinec.

<table>
<tr><td>Čas povprečenja</td><td>Mejna vrednost</td></tr>
<tr><td colspan="2">Žveplov dioksid</td></tr>
<tr><td>1 ura</td><td>350 µg/m^3, ne sme biti presežena več kot 24-krat v koledarskem letu</td></tr>
<tr><td>1 dan</td><td>125 µg/m^3, ne sme biti presežena več kot 3-krat v koledarskem letu</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ogljikov monoksid</td></tr>
<tr><td>največja dnevna osemurna srednja vrednost [1]</td><td>10 mg/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Svinec</td></tr>
<tr><td>Koledarsko leto</td><td>0,5 µg/m^3</td></tr>
</table>
[1] Najvišja dnevna osemurna srednja vrednost koncentracije se izbere s pregledovanjem osemurnih drsečih povprečij, izračunanih iz urnih podatkov in posodobljenih vsako uro. Vsako tako izračunano osemurno povprečje se dodeli dnevu, v katerem se konča, tako da je prvo računsko obdobje za kateri koli dan čas od 17.00 prejšnjega dne do 1.00 tistega dne; zadnje računsko obdobje za kateri koli dan je čas od 16.00 do 24.00 tistega dne.

- Mejne vrednosti in sprejemljivo preseganje za dušikov dioksid in benzen.

<table>
<tr><td></td><td>Mejna vrednost [µg/m^3]</td><td colspan="5">Sprejemljivo preseganje [µg/m^3] po letih [1]</td></tr>
<tr><td colspan="7">Dušikov dioksid</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2005</td><td>2006</td><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td></tr>
<tr><td>1 ura</td><td>200, ne sme biti presežena več kot 18-krat v koledarskem letu</td><td>50</td><td>40</td><td>30</td><td>20</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Koledarsko leto</td><td>40</td><td>10</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="7">Benzen</td></tr>
<tr><td>Koledarsko leto</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>
[1] Za izvajanje prvega odstavka 17. člena te uredbe.</td></tr>
</table>

dokument	cilj

- Mejne vrednosti in sprejemljivo preseganje za PM_{10}.

Čas povprečenja	Mejna vrednost [µg/m^3]	Sprejemljivo preseganje [µg/m^3] [1]
PM_{10}		
1 dan	50, ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu	25
Koledarsko leto	40	10

[1] Za izvajanje drugega odstavka 17. člena te uredbe

- Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti na ozemlju Republike Slovenije, ciljna in mejna vrednost za $PM_{2,5}$.

1. Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti na območju Republike Slovenije

Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti glede na kazalnik povprečne izpostavljenosti za leto 2010		Leto, do katerega je treba doseči ciljno zmanjšanje izpostavljenosti
Začetna koncentracija v µg/m^3	Cilj zmanjšanja izpostavljenosti v odstotkih	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 – < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Vsi primerni ukrepi za doseganje vrednosti 18 µg/m^3	

Kadar je kazalnik povprečne izpostavljenosti v referenčnem letu 8,5 µg/m^3 ali manj, je ciljno zmanjšanje izpostavljenosti enako nič. Ciljno zmanjšanje je enako nič tudi v primerih, ko kazalnik povprečene izpostavljenosti doseže raven 8,5 µg/m^3 kadar koli v obdobju od leta 2010 do leta 2020 ter ostane na omenjeni ravni ali pod njo.

- Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti na ozemlju Republike Slovenije, ciljna in mejna vrednost za $PM_{2,5}$.

1. Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti na območju Republike Slovenije

Ciljno zmanjšanje izpostavljenosti glede na kazalnik povprečne izpostavljenosti za leto 2010		Leto, do katerega je treba doseči ciljno zmanjšanje izpostavljenosti
Začetna koncentracija v µg/m^3	Cilj zmanjšanja izpostavljenosti v odstotkih	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 – < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Vsi primerni ukrepi za doseganje vrednosti 18 µg/m^3	

dokument	cilj

2. Obveznost glede stopnje izpostavljenosti

Obveznost glede stopnje izpostavljenosti	Leto, do katerega je treba doseči vrednost, določeno z obveznostjo
20 µg/m^3	2015

3. Ciljne vrednosti

Čas povprečenja	Ciljne vrednosti	Datum, od katerega se uporablja ciljna vrednost
Koledarsko leto	25 µg/m^3	[1]

[1] Uporaba od 1. januarja 2010.

4. Mejna vrednost

Čas povprečenja	Mejna vrednost	Sprejemljivo preseganje	Datum, do katerega je treba doseči mejno vrednost
STOPNJA 1			
Koledarsko leto	25 µg/m^3	20 % na dan 11. junija 2008, ki se zmanjša naslednjega 1. januarja in vsakih 12 mesecev po tem, za enake letne odstotke, dokler do 1. januarja 2015 ne doseže 0 %	1. januar 2015
STOPNJA 2 [1]			
Koledarsko leto	20 µg/m^3		1. januar 2020

[1] Stopnja 2 – okvirna mejna vrednost, ki jo mora Komisija leta 2013 preveriti ob upoštevanju drugih informacij o učinkih ciljne vrednosti na zdravje in okolje, informacij o njeni tehnični izvedljivosti in informacij o izkušnjah z njo v državah članicah Evropske unije.

- Ciljne vrednosti in dolgoročni cilji za ozon.

Cilj	Čas povprečenja	Ciljne vrednosti	Datum, od katerega se uporablja ciljna vrednost [1]
Varovanje zdravja ljudi	največja dnevna osemurna srednja vrednost [2]	vrednost 120 µg/m^3 ne sme biti presežena več kot 25 dni v koledarskem letu triletnega povprečja [3]	— [4]
Varstvo rastlin	od maja do julija	vrednost AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) 18000 µg/m^3 · h v povprečju petih let [3]	— [4]

<table>
<tr><th>dokument</th><th>cilj</th></tr>
<tr><td></td><td>
[1] Od tega datuma se ocenjuje skladnost s ciljnimi vrednostmi. To pomeni, da je 2010 prvo leto, iz katerega se podatki uporabljajo pri izračunu skladnosti za obdobje naslednjih treh oziroma petih let.

[2] Najvišja dnevna osemurna srednja vrednost koncentracije je izbrana na podlagi pregleda osemurnih drsečih povprečij, izračunanih iz urnih podatkov in posodobljenih vsako uro. Vsako tako izračunano osemurno povprečje pripada dnevu, v katerem se konča. Tako je prvo računsko obdobje za kateri koli dan obdobje od 17.00 prejšnjega dne do 1.00 navedenega dne; zadnje računsko obdobje za kateri koli dan je obdobje od 16.00 do 24.00 tistega dne.

[3] Če povprečja treh ali petih let ne morejo biti določena na podlagi popolnega in zaporednega niza letnih podatkov, je najmanjša količina letnih podatkov, zahtevanih za preverjanje usklajenosti s ciljnimi vrednostmi:

– za ciljno vrednost za varovanje zdravja ljudi: veljavni podatki za eno leto,

– za ciljno vrednost za varstvo rastlin: veljavni podatki za tri leta.

[4] Uporaba od 1. januarja 2010.

<table>
<tr><th>Cilj</th><th>Čas povprečenja</th><th>Dolgoročni cilj</th><th>Datum, do katerega naj bi bil dosežen dolgoročni cilj</th></tr>
<tr><td>Varovanje zdravja ljudi</td><td>največja dnevna osemurna srednja vrednost v koledarskem letu</td><td>120 µg/m^3</td><td>ni opredeljen</td></tr>
<tr><td>Varstvo rastlin</td><td>od maja do julija</td><td>vrednot AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) 6000 µg/m^3 · h</td><td>ni opredeljen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka

(Ur. l. RS, št. 48/18, 44/22 – ZVO-2)</td><td>
- Nacionalne obveznosti zmanjšanja emisij.

Preglednica A

Obveznosti zmanjšanja emisij za žveplov dioksid (SO_2), dušikove okside (NO_x) in nemetanske hlapne organske spojine (NMVOC). Za obveznosti zmanjšanja emisij je leto 2005 izhodiščno leto in za cestni promet veljajo za emisije, izračunane na podlagi prodanih goriv.

<table>
<tr><th colspan="2">Zmanjšanje SO_2 v primerjavi z letom 2005</th><th colspan="2">Zmanjšanje NO_x v primerjavi z letom 2005</th><th colspan="2">Zmanjšanje NMVOC v primerjavi z letom 2005</th></tr>
<tr><th>Za katero koli leto od leta 2020 do leta 2029</th><th>Za katero koli leto od leta 2030</th><th>Za katero koli leto od leta 2020 do leta 2029</th><th>Za katero koli leto od leta 2030</th><th>Za katero koli leto od leta 2020 do leta 2029</th><th>Za katero koli leto od leta 2030</th></tr>
<tr><td>63 %</td><td>92 %</td><td>39 %</td><td>65 %</td><td>23 %</td><td>53 %</td></tr>
</table>

Preglednica B

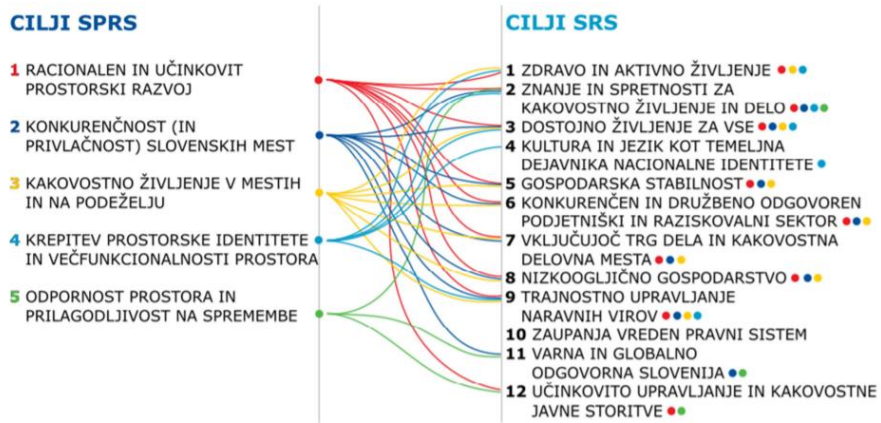
Obveznosti zmanjšanja emisij za amonijak (NH3) in drobne delce (PM2,5). Za obveznosti zmanjšanja emisij je leto 2005 izhodiščno leto in za cestni promet veljajo za emisije, izračunane na podlagi prodanih goriv.

<table>
<tr><th colspan="2">Zmanjšanje NH_3 v primerjavi z letom 2005</th><th colspan="2">Zmanjšanje $PM_{2,5}$ v primerjavi z letom 2005</th></tr>
<tr><th>Za katero koli leto od leta 2020 do leta 2029</th><th>Za katero koli leto od leta 2030</th><th>Za katero koli leto od leta 2020 do leta 2029</th><th>Za katero koli leto od leta 2030</th></tr>
<tr><td>1 %</td><td>15 %</td><td>25 %</td><td>60 %</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Resolucija o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030

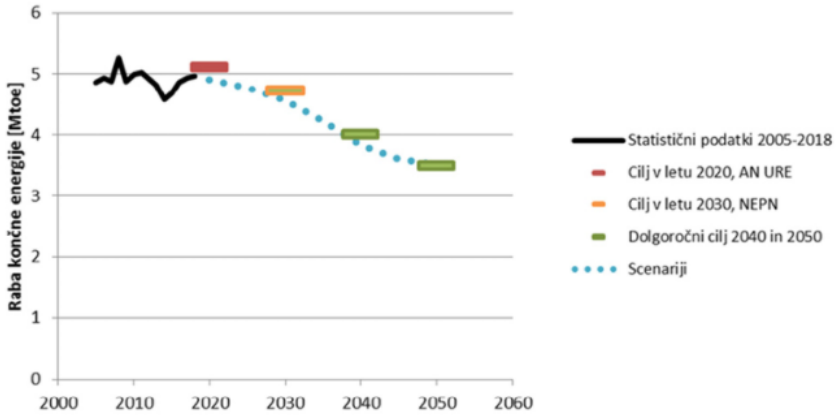
(Ur. l. RS, št. 75/16 in 90/21)</td><td>
Vizija prometne politike je tako opredeljena kot zagotavljanje trajnostne mobilnosti prebivalstva in oskrbe gospodarstva z naslednjimi cilji:
- izboljšati mobilnost in dostopnost,
- izboljšati oskrbo gospodarstva,
- izboljšati prometno varnost in varovanje,
- zmanjšati porabo energije,
- zmanjšati stroške uporabnikov in upravljavcev ter
- zmanjšati okoljske obremenitve.
Posebni cilji podrobneje določajo, kaj je treba storiti, da bodo odpravljene ugotovljene težave. Za vsakega izmed njih so nadrobneje določeni vidiki in/ali prometno-gravitacijska območja, na katerih je treba rešiti težave, in sicer:
- Posebni cilj št. 1: izboljšanje prometnih povezav in uskladitev s sosednjimi državami.
- Podcilj 1a: odprava zastojev na meji.
</td></tr>
</table>

dokument	cilj
	- -Podcilj 1b: izboljšanje dostopnosti mednarodnega potniškega prometa (vključno s tranzitnim prometom). - Podcilj 1c: izboljšanje dostopnosti mednarodnega tovornega prometa (vključno s tranzitnim prometom). - Posebni cilj št. 2: izboljšanje državne in regionalne povezanosti znotraj Slovenije - Podcilj 2a: severovzhodna Slovenija. - Podcilj 2b: jugovzhodna Slovenija. - Podcilj 2c: severozahodna Slovenija. - Podcilj 2d: Goriška. - Podcilj 2e: Koroška. - Podcilj 2f: Primorska. - Podcilj 2g: osrednjeslovenska regija. - Podcilj 2h: dostopnost znotraj regij (do regionalnih središč). - Posebni cilj št. 3: izboljšanje dostopnosti potnikov do glavnih mestnih aglomeracij in znotraj njih. - Podcilj 3a: Ljubljana. - Podcilj 3b: Maribor. - Podcilj 3c: Koper. - Posebni cilj št. 4: izboljšanje organizacijske in operativne sestave prometnega sistema za zagotovitev njegove učinkovitosti in trajnosti. - Podcilj 4a: prilagoditev zakonodaje, pravil in standardov evropskim zahtevam in najboljša praksa. - Podcilj 4b: izboljšanje organizacijske sestave sistema in sodelovanje med ustreznimi deležniki. - Podcilj 4c: izboljšanje operativne sestave sistema. - Podcilj 4d: izboljšanje varnosti prometnega sistema. - Podcilj 4e: zmanjševanje/ublažitev vplivov na okolje. - Podcilj 4f: izboljšanje energetske učinkovitosti. - Podcilj 4g: finančna vzdržnost prometnega sistema.
Strategija razvoja Slovenije 2030	Osrednji cilj Strategije razvoja Slovenije 2030 je zagotoviti kakovostno življenje za vse. Uresničiti ga je mogoče z uravnoteženim gospodarskim, družbenim in okoljskim razvojem, ki upošteva omejitve in zmožnosti planeta ter ustvarja pogoje in priložnosti za sedanje in prihodnje rodove. Na ravni posameznika se kakovostno življenje kaže v dobrih priložnostih za delo, izobraževanje in ustvarjanje, v dostojnem, varnem in aktivnem življenju, zdravem in čistem okolju ter vključevanju v demokratično odločanje in soupravljanje družbe. Strateške usmeritve države za doseganje kakovostnega življenja so: - vključujoča, zdrava, varna in odgovorna družba, - učenje za in skozi vse življenje, - visoko produktivno gospodarstvo, ki ustvarja dodano vrednost za vse, - ohranjeno zdravo naravno okolje, - visoka stopnja sodelovanja, usposobljenosti in učinkovitosti upravljanja.

dokument	cilj
	Slika 6: **Povezovanje razvojnih ciljev s strateškimi usmeritvami** 
Strategija na področju razvoja trga za vzpostavitev ustrezne infrastrukture v zvezi z alternativnimi gorivi v prometnem sektorju v Republiki Sloveniji	Slovenija mora do leta 2030 zagotoviti zmanjšanje izpustov TGP v prometu za 9 % glede na leto 2020. Ključna cilja strategije: - od leta 2025 dalje bo v Sloveniji omejena prva registracija osebnih vozil in lahkih tovornih vozil (kategorij M1, MG1 ter N1), ki imajo po deklaraciji proizvajalca skupni ogljični odtis večji od 100 g CO2 na km, - po letu 2030 ne bo več dovoljena prva registracija avtomobilov z notranjim izgorevanjem na bencin ali dizel s skupnim ogljičnim odtisom avtomobila nad 50 g CO2 na km. Za doseganje ciljev na področju alternativnih goriv bo po optimalnem scenariju potrebno do leta 2030 poleg ukrepov za izboljšanje javnega potniškega prometa zagotoviti: - med osebnimi avtomobili vsaj 17 % električnih vozil oziroma priključnih hibridov (200.000 vozil), - 12 % električnih lahkih tovornih vozil (11.000 vozil), - 33 % vseh avtobusov na stisnjen zemeljski plin (1.150 avtobusov), - skoraj 12 % težkih tovornih vozil (dobrih 4.300 vozil) na utekočinjen zemeljski plin.
Nacionalni program varstva okolja (Ur. l. RS, št. 83/99, 41/04 – ZVO-1)	VIZIJA: Zdravo naravno okolje v Sloveniji in izven nje omogoča kakovostno življenje sedanjim in prihodnjim generacijam. Prednostne strateške usmeritve do leta 2030: 1. varovati, ohranjati in izboljševati naravni kapital Slovenije, 2. zagotoviti prehod v nizkoogljično družbo, ki z viri ravna gospodarno, 3. varovati prebivalce pred tveganji, ki so povezani z okoljem. Za varovanje, ohranjanje in izboljševanje naravnega kapitala bodo doseženi naslednji krovni cilji: a) visoka stopnja biotske raznovrstnosti in ohranjene naravne vrednote, b) kakovostna tla in zmanjšano neto izkoriščanje zemljišč, c) kakovosten zrak brez prekomernih koncentracij onesnaževal, d) dobro kemijsko in ekološko stanje površinskih voda, dobro kemijsko in količinsko stanje podzemnih voda, e) ohranjeno morsko okolje. CILJI na področju ZRAKA do 2030: 1. zmanjšanje emisij dušikovih oksidov NO_X za 65 % glede na 2005,

dokument	cilj
	2. zmanjšanje emisij nemetanskih hlapnih organskih spojin NMVOC za 53% glede na 2005, 3. zmanjšanje emisij žveplovega dioksida SO_2 za 92 % glede na 2005, 4. zmanjšanje emisij amoniaka NH_3 za 15% glede na 2005, 5. zmanjšanje emisij drobnih delcev $PM_{2,5}$ za 60 % glede na 2005, 6. da dnevna mejna koncentracija 50 µg/m3 za delce PM_{10} ni presežena več kot 35-krat v koledarskem letu na nobenem merilnem mestu.
Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021	Štiri prioritete OP NGP s pripadajočimi ukrepi: a) Ohranjanje biotske raznovrstnost gozdov na krajinski, ekosistemski, vrstni in genski ravni ter spremljanje njihovega zdravja in vitalnosti. 1. Krepitev ohranjanja biotske raznovrstnosti v gozdovih in zagotavljanje ugodnega stanja ohranjenosti ogroženih gozdnih vrst in habitatnih tipov, nadaljevanje zagotavljanja zdravja in vitalnosti gozdov z načini gospodarjenja, ki se prilagajajo naravnim danostim ob upoštevanju okoljskih, gospodarskih in socialnih/družbenih vidikov gozdov. b) Zagotavljanje trajnosti donosov gozdov in vseh njihovih funkcij. 2. Povečevanje izkoriščenosti proizvodnega potenciala gozdnih rastišč s spodbujanjem sečnje v zasebnih gozdovih v skladu z veljavnimi gozdnogospodarskimi načrti. 3. Spodbujanje posodabljanja in profesionalizacije gozdne proizvodnje ter vlaganj v gozdno infrastrukturo. 4. Posodobitev kriterijev in indikatorjev za vrednotenje ekosistemskih funkcij gozdov ter za razglasitev varovalnih gozdovi in gozdovih s posebnim namenom. c) Optimizacija trajnostnega gospodarjenja z gozdovi z organizacijskega in finančnega vidika. 5. Prilagajanje gozdne infrastrukture in režimov uporabe socialnim funkcijam in izboljšanje nadzora nad dogajanji v gozdovih. 6. Spremljanje uspešnosti gospodarjenja z gozdovi v lasti Republike Slovenije. 7. Zagotavljati ustrezno višino proračunskih in evropskih sredstev za gozdove in gozdarstvo. 8. Sprejetje regulativnih okvirov, ki vključujejo tudi prilagoditve nalog in organiziranosti Javne gozdarske službe proračunskim zmožnostim. d) Spodbujanje koordinacije in komunikacije med deležniki, povezanimi z gozdovi in gozdarstvom, pri projektih doma in na tujem. 9. Oblikovanje trajnega formalnega »Gozdnega dialoga« vseh deležnikov na področju gozdov in gozdarstva. 10. Mednarodno sodelovanje na področju gozdov in gozdarstva.
Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050	Strategija prostorskega razvoja Slovenije je temeljni prostorski strateški akt, ki določa dolgoročne strateške cilje države in usmeritve razvoja dejavnosti v prostoru. Uresničevanje strateških ciljev prostorskega razvoja prispeva k udejanjanju ciljev Strategije razvoja Slovenije.  1) RACIONALEN IN UČINKOVIT PROSTORSKI RAZVOJ S prostorskim razvojem ustvarjamo pogoje za doseganje prostorske pravičnosti in prostorske kohezije na območju Slovenije, ki temelji na racionalni organizaciji dejavnosti v prostoru in

dokument	cilj
	opremljenosti središč ter dostopnosti, učinkoviti rabi prostorskih potencialov ob upoštevanju omejitev v prostoru ter povezanosti med vsemi deli Slovenije. Prioritete za doseganje cilja: I. Izboljšanje učinkovite rabe prostorskih potencialov ob upoštevanju omejitev v prostoru. II. Zagotavljanje primerne dostopnosti do storitev splošnega pomena v podporo razvoju različnih vrst območij. 2) KONKURENČNOST SLOVENSKIH MEST Krepi se razvojna vloga mest, središč v policentričnem urbanem sistemu, tako v nacionalnem okviru kot tudi v čezmejnih in mednarodnih procesih povezovanja. Na tak način mesta prispevajo k gospodarskemu, socialnemu in družbenemu razvoju države. Prioritete za doseganje cilja: I. Funkcionalno povezovanje in celovito upravljanje mest. II. Krepitev slovenskih mest v mednarodnem prostoru. III. Izboljšanje lokacijske privlačnosti mest. 3) KAKOVOSTNO ŽIVLJENJE NA URBANIH OBMOČJIH IN NA PODEŽELJU Ustvariti želimo kompaktna, privlačna, zdrava in varna mesta in druga naselja za bivanje, delo, ustvarjanje in prosti čas ter izboljšati trajnostni pristop pri ravnanju z energijo, vodo, zrakom in tlemi v okviru celovitega upravljanja mest in drugih naselij. Prioritete za doseganje cilja: I. Povečanje privlačnost mest za bivanje. II. Izvajanje celovite funkcionalne prenove naselij. III. Izboljšanje vitalnosti in privlačnosti podeželja. 4) KREPITEV PROSTORSKE IDENTITETE IN VEČFUNKCIONALNOSTI PROSTORA Ohranja in razvija se ključne elemente prostorske identitete, ki jo sestavljajo naravne vrednote in biotska raznovrstnost, kulturna dediščina ter krajina. Njihovo preudarno vključevanje v gospodarski in družbeni razvoj prispeva k večjemu ugledu Slovenije kot urejene, privlačne, kreativne, zdrave in zelene države. Prioritete za doseganje cilja: I. Prepoznavanje in vključevanje prostorske identitete v razvojne politike ter prostorske dokumente na vseh ravneh. II. Vzpostavitev in izvajanje integralnih instrumentov v podporo dolgoročni krepitvi prostorske identitete. III. Izboljšanje zavedanja o pomenu prostorske identitete in načinih vključevanja v razvoj. 5) ODPORNOST PROSTORA IN PRILAGODLJIVOST NA SPREMEMBE Krepi se usposobljenost uprav in odločevalcev za pravočasno prepoznavanje sprememb, ki vplivajo na priložnosti za prostorski razvoj ter za mobilizacijo potrebnih virov in participatornih procesov za strokovno podprte in družbeno sprejemljive odločitve in ukrepe. Prioritete za doseganje cilja: I. Izboljšanje odpornosti prostora. II. Krepitev zmožnosti zaznavanja problemov in izzivov ter prepoznavanjem njihovih učinkov na prostor. III. Krepitev strokovne usposobljenosti in ozaveščanje o prostoru ter vlogi urejanja prostora.
Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 *(Ur. l. RS, št. 119/21)*	**1. Zmanjšanje emisij TGP in povečanje odvzemov po ponorih.** Skladen cilj Slovenije s Pariškim sporazumom je do leta 2050 doseči neto ničelne emisije (odvzemi enaki preostalim antropogenim emisijam TGP) oziroma doseganje podnebne nevtralnosti. Slovenija bo do leta 2050 zmanjšala emisije TGP in izboljšala ponore. Zmanjšala bo izpuste TGP za 80–90 % glede na leto 2005, hkrati pa pospešila izvajanje politik prilagajanja na podnebne spremembe in zagotavljanje podnebne varnosti prebivalcev. Za bazno leto je bilo izbrano leto 2005, saj so emisije v letu 2005 le za 0,44 % višje kot v letu 1986. Prav tako podatki za leto 2005 omogočajo ločitev na emisije v sektorjih, ki so vključeni v sistem trgovanja z emisijami, in tiste, ki niso vključeni v ta sistem.

<table>
<tr><th>dokument</th><th>cilj</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Letne emisije TGP [kt CO_2 ekv]</th><th>Strateški sektorski cilji zmanjšanja glede na leto 2005</th></tr>
<tr><th></th><th>2005</th><th>2018</th><th>2050
Podnebna strategija</th></tr>
<tr><td>Promet</td><td>4.416,5</td><td>5.824,0</td><td>90–99 %</td></tr>
<tr><td>Energetika</td><td>6.974,5</td><td>5.189,6</td><td>90–99 %</td></tr>
<tr><td>Industrija</td><td>3.912,5</td><td>3.014,4</td><td>80–87 %</td></tr>
<tr><td>Kmetijstvo</td><td>1.732,8</td><td>1.721,7</td><td>5–22 %</td></tr>
<tr><td>Široka raba</td><td>2.680,0</td><td>1.310,8</td><td>87–96 %</td></tr>
<tr><td>Ravnanje z odpadki</td><td>740,5</td><td>441,7</td><td>75–83 %</td></tr>
<tr><td>SKUPAJ</td><td>20.456,8</td><td>17.502,1</td><td>80–90 %</td></tr>
<tr><td>LULUCF</td><td>–7.120,8</td><td>243</td><td>Ponor vsaj –2.500 kt CO_2 ekv</td></tr>
<tr><td>SKUPAJ</td><td>13.336</td><td>17.745,1</td><td>Doseganje neto ničelnih emisij TGP</td></tr>
</table>
2. Energetska učinkovitost
Cilj je zagotoviti, da raba končne energije v letu 2050 ne bo višja od 40 TWh in v letu 2040 ne bo višja od 47 TWh. Cilj je tudi zmanjšati rabo primarne energije, da ta v letu 2040 ne bo višja od 65 TWh.


3. Energija iz obnovljivih virov energije
Slovenija bo povečala deleže OVE v končni rabi energije v vseh sektorjih: v prometu, pri rabi električne energije in toplote ter hladu. Skupni delež OVE bo do leta 2050 dosegel najmanj 60 %. Indikativni cilji v posameznih sektorjih so najmanj 65-odstotni delež OVE v prometu, najmanj 50-odstotni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju ter najmanj 80-odstotni delež OVE v bruto končni rabi električne energije.
</td></tr>
</table>

11.2 Občinski strateški dokumenti

Preglednica 131: Občinski cilji energetskega načrtovanja

dokument	vsebina
LEK MOL *november 2011*	**Glavni cilj** LEK je celovita ocena možnosti in predlog rešitev na področju energetske oskrbe občine. Pri tem upošteva dolgoročni razvoj občine na različnih področjih in obstoječe energetske kapacitete. Energetski koncept občine je namenjena povečevanju osveščenosti in informiranosti porabnikov energije ter pripravi ukrepov na področju učinkovite rabe energije in uvajanja novih energetskih rešitev. Obsega analizo obstoječega stanja na področju energetske rabe in oskrbe z energijo. Na osnovi analize so predlagani možni bodoči koncepti energetske oskrbe z upoštevanjem čim večje učinkovitosti rabe energije pri vseh porabnikih (gospodinjstva, industrija, obrt, javne stavbe itd). Pregledajo se možnosti izrabe lokalnih obnovljivih virov energije, kar povečuje zanesljivost oskrbe s toploto in električno energijo v občini. Predlagani projekti sočasno prinesejo tudi zmanjševanje emisij in onesnaženosti okolja. Energetski koncept vsebuje dogovorjene cilje na področju energetike v občini. Cilji so natančno, tudi kvantitativno opredeljeni in tako omogočajo spremljanje učinkovitosti izvajanja zbranih projektov. Energetski koncept vsebuje akcijski načrt, kjer so projekti ekonomsko ovrednoteni, ter terminski načrt. Določijo se potencialni nosilci projektov, kar prinaša večjo verjetnost izpeljave projektov, ki jih energetski koncept začrta. Izpeljava v

	akcijskem načrtu zastavljenih projektov pa prinaša doseganje dogovorjenih ciljev na področju energetike v občini. Energetski koncept omogoča: - izbiro in določitev ciljev energetskega načrtovanja v občini, - pregled preteklega stanja na področju rabe in oskrbe z energijo, - pregled ukrepov za učinkovito izboljšanje energetskega stanja in s tem tudi stanja okolja, - oblikovanje in primerjavo različnih alternativ in scenarijev možnega razvoja, - izdelavo predloga kratkoročne in dolgoročne energetske politike, - spremljanje, ugotavljanje in dokumentiranje sprememb energetskega in okoljskega stanja.
CPS MOL *julij 2017*	MOL se že dolgo na strateški ravni ukvarja s celostnim načrtovanjem prometa. V letu 2012 je sprejela Prometno politiko MOL (PP MOL), s katero je začrtala trajnostno smer, v katero vodijo številni ukrepi in ureditve pa tudi želje o spremembah potovalnih navad ljudi, o povečanju deleža pešcev, kolesarjev in uporabnikov javnega potniškega prometa. PP MOL je s svojo vsebino in predvidenimi ukrepi ter strateškimi in z operativnimi cilji zastavila razvoj prometa do leta 2015. Nekateri cilji v PP MOL so zastavljeni bolj dolgoročno, do leta 2020, vendar je za obdobje po 2015 PP MOL predvidela revizijo dokumenta ter preveritev približevanja v PP MOL zastavljenim ciljem, po potrebi pa ponovno opredelitev strateških in operativnih ciljev ter ukrepov. Namen tega dokumenta – CPS MOL – je tako preveriti in nadgraditi cilje prometne politike ter nadaljevati ukrepe za kakovostnejše, učinkovitejše in bolj raznolike načine mobilnosti ter obenem ohraniti mesto zeleno, čisto, dostopno in prijazno do vseh. MOL je na osnovi Vizije Ljubljane 2025 iz leta 2007 ter s ciljem nadgradnje in nadaljevanja uresničevanja ciljev, zastavljenih že v PP MOL, sprejeti v letu 2012, pristopila k izdelavi CPS, strateškega dokumenta, ki predstavlja podlago za dolgoročno načrtovanje in urejanje trajnostnega prometa, usklajenega z gospodarskim in družbenim razvojem ter z ohranjanjem visoke kakovosti okolja. Ta dokument je pod okriljem interdisciplinarne skupine v sodelovanju z vsemi ključnimi deležniki ter s širšo javnostjo (s prebivalci in z obiskovalci Ljubljane) primerljiv s strateškimi dokumenti najnaprednejših in najbolj okoljsko ozaveščenih evropskih mest. Z izdelavo CPS MOL je Ljubljana primerljiva z najbolj naprednimi in okoljsko ozaveščenimi evropskimi mesti; temu primerno je bila oblikovana tudi smela in ambiciozna vizija, ki bo pripomogla k doseganju cilja, da bo do leta 2020 kar 2/3 poti v Ljubljani opravljenih na trajnostni način – peš, s kolesom ali z javnim potniškim prometom, le 1/3 pa z osebnimi avtomobili. **Štirje stebri trajnostne mobilnosti:** CPS nadgrajuje dozdajšnje prizadevanje MOL za spodbujanje trajnostne mobilnosti. Gre za kontinuirano delovanje za urejanje prostora, ki ima osnovo v različnih že sprejetih dokumentih (npr. Občinski prostorski načrt – strateški del (OPN MOL SD), PP MOL). Da je sodobno urejanje prometa usmerjeno predvsem v mobilnost ljudi in ne več na pretočnost vozil, je dodobra sprejeto dejstvo, ki spreminja tudi pogled na načrtovanje prostora. Trajnostna mobilnost pomeni izbiro takšnih sredstev premikanja, ki so prostorsko, finančno in okoljsko učinkovitejša, poleg tega pa tudi bolj zdrava in varna ter tako prispevajo tudi k višji kakovosti bivanja. Pešci, kolesarji in javne oblike potniškega prometa, pri katerih se zagotavlja mobilnost večjega števila ljudi na trajnosten način, so zato v središču razmisleka o urejanju prometa in mestnega prostora. MOL si kontinuirano prizadeva za spodbujanje hoje, kolesarjenja in uporabe javnega prevoza ob hkratnem zmanjšanju števila opravljenih poti z avtomobilom. CPS je v tem smislu nadaljevanje teh prizadevanj, v ospredju pa ohranja mobilnost ljudi in ne vozil. Na tej podlagi so oblikovani štirje poglavitni stebri trajnostne mobilnosti, ki jim sledi 21 strateških ciljev: **I. Steber: Več ljudi pešači** 1. Večji delež in večje zadovoljstvo pešcev v prometu na ravni celotnega mesta. 2. Boljša dostopnost do središča mesta za pešce. 3. Večji delež šolarjev, ki v šolo pešačijo. 4. Urejanje peš površin, tako da so dostopne in varne za vse uporabnike. **II. Steber: Več ljudi kolesari** 5. Večji delež kolesarjev v prometu in večji delež poti, opravljen s kolesom. 6. Boljša dostopnost za kolesarje. 7. Večji delež kolesarjev iz sosednjih občin LUR. 8. Zagotavljanje podporne infrastrukture za kolesarje. **III. Steber: Več ljudi uporablja javni potniški promet**

	9. Sprememba potovalnih navad in večji delež potnikov z JPP. 10. Na vpadnicah v prometnih konicah zagotovljen hitrejši potovalni čas avtobusov od osebnih vozil. 11. Hitrejše in udobnejše potovanje do cilja. 12. Razvoj mestne železnice na obstoječih železniških tirih.* 13. Prenovljena Avtobusna in Železniška postaja Ljubljana.* 14. Lažje kombiniranje različnih vrst prometa. 15. Sodoben in do okolja prijazen vozni park LPP. **IV. Steber: Optimiziran motorni promet** 16. Manj voženj z avtomobilom. 17. Manj dnevnih migrantov, ki se v mesto vozijo na delo z avtomobilom. 18. Učinkovita parkirna politika. 19. Preureditev cest in križišč za večjo varnost kolesarjev in pešcev ter hitrejšo pretočnost JPP in prometa z osebnimi avtomobili. 20. Manjša onesnaženost. 21. Zelena mestna logistika. Opomba: * ob navedbi projekta pomeni, da izvedba ni v pristojnosti MOL.
Trajnostna urbana strategija MOL 2014–2030 ***oktober 2015***	Odločitev o izdelavi Trajnostne urbane strategije MOL (z delovnim naslovom Strategija trajnostnega razvoja MOL; v nadaljnjem besedilu TUS-StrMOL) izhaja iz potrebe po dokumentu, ki naj opredeli urbano platformo za uskladitev sektorskih razvojnih programov, politik in planov v MOL (v nadaljnjem besedilu MOL). Dokument je izhodišče za pripravo projektov in/ali programov, s katerimi bo MOL kandidirala za sredstva EU znotraj ciljev Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020. Obenem pa bo tudi strateška podlaga za izvajanje nove urbane politike EU, kakor se uresničuje v lokalnih urbanih skupnostih, ki po dogovoru s pristojno državno administracijo uvajajo instrument celovitih prostorskih naložb - CTN (angl. Integrated territorial investment – ITI). TUS-StrMOL združuje tri pomembne dimenzije: 1. je izrazito strateška in dolgoročna, hkrati pa v naslednji fazi vključuje »Izvedbeni načrt TUS-StrMOL« konkretnih ciljev, ukrepov in projektov, ki so časovno opredeljeni; 2. je izrazito nadsektorska in medsektorska; 3. je naravnana na uresničevanje Politike EU 2020, ki govori o trajnostnem, vključujočem in pametnem razvoju (sustainable, inclusive and smart growth), ter na uresničevanje načel kohezijske politike v smislu teritorialne koncentracije, funkcijske koncentracije in pametne specializacije (territorial concentration, functional concentration and smart specialisation). V smislu izvajanja EU 2020 pomeni tudi primarni dokument socialne, gospodarske in prostorske kohezije. Problematike, ki jih dokument obravnava, so usklajene z Regionalnim razvojnim programom Ljubljanske urbane regije 2014–2020 in z Dogovorom o razvoju Ljubljanske urbane regije 2014–2020. Prav tako dokument sledi državnim razvojnim dokumentom: Strategiji prostorskega razvoja Slovenije, Partnerskemu sporazumu med EU in RS ter Operativnim programom RS za tekoče programsko obdobje. Zelo pomembna, predvsem zaradi kakovosti pripravljenega gradiva, je tudi usklajenost s Strategijo pametne specializacije RS. **Cilji po tematskih sklopih človek, okolje in prostor in gospodarstvo in regionalni razvoj:** **1. Človek:** 1. delovna mesta, zaposlovanje mladih do 29 let, 2. zelena delovna mesta, 3. zdravje, 4. socialno varstvo, 5. vzgoja in izobraževanje, 6. izobraževanje – mladi, 7. stanovanja, 8. kultura, 9. kulturna dediščina, oblikovna podoba mesta – prenova in regeneracija, 10. javni prostori, 11. šport in prosti čas, 12. upravljanje z lastnim premoženjem, 13. varnost kot dobrina in ustavna kategorija. **2. Okolje in prostor:** 1. trajnostni prostorski razvoj, 2. okoljsko sprejemljiv prostorski razvoj,

	3. kakovost zraka, 4. hrup, 5. svetlobno onesnaževanje, 6. naravna dediščina in biodiverziteta, 7. blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe, 8. zelene površine, 9. vode, vodne površine in vodnogospodarske ureditve, 10. kakovost vode in vodnega okolja, 11. oskrba s pitno vodo, 12. odvajanje in čiščenje odpadne vode, 13. ravnanje z odpadki, 14. učinkovita raba energije (URE) in obnovljivi viri energije (OVE), 15. zanesljiva oskrba z energijo, celovito energetsko upravljanje, 16. trajnostna mobilnost – kompaktno mesto, 17. trajnostna mobilnost – regija, 18. trajnostna mobilnost, 19. zeleno javno naročanje, 20. informacijsko-komunikacijska tehnologija, 21. varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, 22. varstvo živali. **3. gospodarstvo in regionalni razvoj:** 1. mednarodni vidiki gospodarskega razvoja v prostoru, 2. kapitalizacija na prednostih iz makrogeografske lege, 3. krepitev središčnega gospodarskega položaja mesta v državi in regiji, 4. prostorski regionalni razvoj, 5. trajnostni turizem, 6. trajnostno kmetijstvo, 7. trajnostno gozdarstvo in lesarstvo kot temelj samooskrbe. V nadaljevanju so podrobneje predstavljeni cilji na področju energetike, prometa in kakovosti zraka. **UČINKOVITA RABA ENERGIJE (URE) IN OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE (OVE):** - Razvijati in širiti ter povečevati izkoriščenosti sistemov daljinskega ogrevanja, hlajenja ter povečati delež OVE na območjih, kjer sistemi daljinskega ogrevanja ali priključitve na zemeljski plin niso ekonomsko opravičljivi. - Povečati delež OVE v sistemu zagotavljanja oskrbe z električno energijo ob hkratni uporabi novih proizvodnih virov, ki lahko omogočijo nižje specifične emisije toplogrednih plinov in manjšo količino odpadka pepela. - Povečanje števila polnilnic s CNG. Javni prevoz bo uporabljal goriva, ki bodo manj obremenjujoča za okolje (npr. CNG). Do leta 2050 bo javni prevoz v celoti uporabljal goriva iz OVE. **ZANESLJIVA OSKRBA Z ENERGIJO, CELOVITO ENERGETSKO UPRAVLJANJE:** - Povečati delež stavb na sistem daljinskega ogrevanja in sistem zemeljskega plina ob hkratnem povečanju števila uporabnikov infrastrukturnih sistemov daljinske energetske oskrbe in njihove zanesljivosti. **TRAJNOSTNA MOBILNOST – KOMPAKTNO MESTO:** - Umik cestnega tranzitnega tovornega prometa na železnice. - Posodobitev železniškega omrežja in javnega prevoza (kakovosten, učinkovit in integriran železniški promet; trajnostni način prevoza). - Obnova železniških postaj v regiji in izgradnja novih. - Razvoj in posodobitev železniškega omrežja z navezavo do letališča Jožeta Pučnika Ljubljana. - Preselitev dnevnih migrantov z osebnimi vozili na druge oblike mobilnosti. - Ustavitev procesa suburbanizacije s stanovanjsko politiko, ki bi gradila vsaj toliko stanovanj, kolikor bi bilo delovnih mest. - Do leta 2050 bo uveden električni tramvaj na relacijah sever jug in vzhod-zahod. Avtobusne linije z avtobusi na električni pogon (zagotovitev elektrike iz lokalnih virov v MOL, če jih bo premalo, pa z dobavo 100 % čiste električne energije). **TRAJNOSTNA MOBILNOST – REGIJA:** - Dokončati mrežo intermodalnih P+R točk (27). - Dokončati regionalne kolesarske mreže. - Vzpostaviti pogoje za večjo mobilnost prebivalcev (uporaba več vrst javnega prevoza, intermodalna stičišča, uporaba enotnih vozovnic).

	- Do leta 2050 bo železniška infrastruktura v celoti posodobljena in nadgrajena, posledično bo delež uporabe javnega železniškega prometa glede na druge oblike prometa v regiji največji. **TRAJNOSTNA MOBILNOST:** - Vsa vozila izpolnjujejo okoljski standard EURO 3 ali višji. Spodbujati uporabo javnega prevoza z razvojem informacijske tehnologije (»on line« informacije in sistemi za načrtovanje poti – vzporedno s sistemi elektronske izdaje vozovnic). - Nadaljevati z zmanjševanjem negativnih vplivov prometa na okolje in zdravje prebivalcev. - Na področju prevoza tovora v mednarodnem in tranzitnem prometu, prevzame železniški prevoz tovora večinski delež. - Na področju storitev železniškega prevoza tovora, bo do leta 2050 dosežen cilj: večinski delež prevoza tovora v mednarodnem in tranzitnem prometu je prevzela železnica. **KAKOVOST ZRAKA:** - MOL bo zmanjšala onesnaženost zraka s povečevanjem deleža uporabe javnih prevoznih sredstev ob hkratni uporabi goriv, ki manj obremenjujejo okolje, s spodbujanjem hoje in kolesarjenja ter hkratnim zmanjšanjem avtomobilskega prometa; povečala bo tudi kakovostne zelen površine. - MOL bo zmanjšala onesnaženost zraka s povečevanjem deleža priključevanja na daljinsko ogrevanje ob hkratnem spodbujanju uporabe okolju prijaznejših goriv in prepovedjo uporabe goriv, ki najbolj obremenjujejo okolje, v malih kurilnih napravah, za katere bo vzpostavljena natančna evidenca. - Ohranjanje deleža OVE v sistemu daljinskega ogrevanja in povečanje deleža pri oskrbi z električno energijo. - Širitev uporabe zemeljskega plina v prometu (CNG). - Vsi avtobusi, ki ne izpolnjujejo standarda Euro 3, 4, 5, bodo zamenjani z avtobusi na CNG ali okolju prijaznejšimi avtobusi. - Uvajanje električnih avtobusov, avtomobilov in gospodarskih vozil. - Do leta 2050 bo MOL prva v EU po zmanjšanju toplogrednih plinov in drugih škodljivih delcev. **SVETLOBNO ONESNAŽEVANJE:** - Zmanjšati svetlobno onesnaženje v MOL ob hkratnem zmanjšanju porabe električne energije za razsvetljavo objektov, mestnih ulic in cest s postopno zamenjavo obstoječe, okoljsko neustrezne razsvetljave, z okolju prijaznejšimi svetilkami. - Do leta 2050 bo MOL prva v EU po zmanjšanju obremenjenosti prebivalcev in okolja s svetlobno onesnaženostjo glede na izhodiščno leto 2012. **BLAŽENJE IN PRILAGAJANJE NA PODNEBNE SPREMEMBE:** - Razvijati in širiti ter povečevati izkoriščenosti sistemov daljinskega ogrevanja, hlajenja ter povečati delež OVE na območjih, kjer sistemi daljinskega ogrevanja ali priključitve na zemeljski plin niso ekonomsko opravičljivi. - Povečati delež OVE (za 100 %) v sistemu zagotavljanja oskrbe z električno energijo ob hkratni uporabi novih proizvodnih virov, ki lahko omogočijo nižje specifične emisije toplogrednih plinov in manjšo količino odpadka pepela. - Do leta 2050 bo MOL brezogljična prestolnica in v celoti prešla na OVE. **Sintezni strateški razvojni cilji MOL:** - Ljubljana – glavno mesto države, - Ljubljana – načrtovano zeleno mesto, - Ljubljana – policentrično mesto, - Ljubljana – mesto kulturne, umetniške in znanstvene ustvarjalnosti, prostorske kulture in dediščine, - Ljubljana – socialno odzivno in odgovorno mesto, otrokom, mladim, starejšim in ranljivim skupinam prijazno mesto, - Ljubljana – trajnostno načrtovano in upravljano mesto.
Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju MOL *december 2017*	Ta odlok določa: - območje izvajanja ukrepov, ki je s Sklepom o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 29/17) opredeljeno kot aglomeracija z oznako SIL in je na podlagi Odredbe o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 38/17) zaradi čezmerne onesnaženosti zunanjega zraka (v nadaljnjem besedilu: zrak) z delci PM10 uvrščeno v razred največje obremenjenosti, - ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti zraka z delci PM10 za doseganje skladnosti z mejnimi vrednostmi za PM10 s ciljem zmanjšati škodljive vplive na zdravje in okolje, - spremljanje učinkov izvajanja in čas izvajanja ukrepov iz prejšnje alineje,

	- odgovorne organe za pripravo in izvajanje ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka, vključno z nalogami občine in države, obveznostmi povzročiteljev obremenitve, obveznostmi izvajalcev javnih služb varstva okolja ter oseb, ki izvajajo dejavnosti varstva okolja, - program za analizo vzrokov onesnaženosti in spremljanje učinkov ukrepov. Kratkoročni ukrepi: V primeru razglašene čezmerne onesnaženosti z delci PM10, izda agencija priporočila posameznikom in pravnim osebam, da prispevajo k zmanjšanju emisij z delci PM10, tako da: - zmanjšajo ogrevanje stanovanjskih in poslovnih prostorov; - uporabljajo goriva, ki sproščajo nižje emisije delcev, če imajo to možnost; - intenzivno uporabljajo javni prevoz in druge oblike trajnostnega transporta; - zmanjšajo uporabo osebnih vozil; - ne izvajajo dejavnosti na prostem, ki povzročajo razpršene emisije prahu (na primer gradbišča, pometanje cest, suhega listja); - ne uporabljajo sekundarnega ogrevanja na biomaso. V primeru razglašene čezmerne onesnaženosti z delci PM10 upravljavci cest omejijo hitrost motornih vozil na avtocestah in hitrih cestah. Podrobnejši program ukrepov na območju MOL: **UKREPI ZA SPODBUJANJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE IN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE:** - Povečevanje odjema, energetske učinkovitosti in izkoriščenosti ter širitev sistemov za daljinsko ogrevanje. - Oskrba sistema daljinskega ogrevanja iz lesne biomase. - Povečevanje odjema in izkoriščenosti ter širitev sistemov omrežja zemeljskega plina s priključevanjem objektov na plinovodno omrežje. - Dodatno spodbujanje zamenjave obstoječih kurilnih naprav z ustreznejšimi kurilnimi napravami, ustreznejšimi načini ogrevanja in drugimi načini ogrevanja z obnovljivimi viri energije in viri, ki zagotavljajo učinkovito rabo energije. - Svetovanje občanom o pravilni uporabi malih kurilnih naprav in merjenju vlažnosti lesne biomase. - Izobraževanje in vzpostavitev posebnega spletnega mesta za umno uporabo lesne biomase kot goriva v malih kurilnih napravah. - Izvajanje poostrenega nadzora nad kurjenjem odpadkov v malih kurilnih napravah. - Zagotavljanje kakovosti lesnih goriv v malih kurilnih napravah prek skupne spletne platforme. - Vzpostavitev in delovanje mobilnega demonstracijskega centra za kurjenje v malih kurilnih napravah. - Sanacija (sanitarno čiščenje) slovenskih gozdov in uporaba še uporabne lesne biomase kot trdnega goriva v kotlovnicah daljinskega ogrevanja. - Obvladovanje nenadnih velikih presežkov lesne biomase po ujmah in izbruhih bolezni v gozdovih. - Uporaba zelenih sekancev za ogrevanje v skupinskih kurilnih napravah. - LEK. - Informiranje o in spodbujanje zmanjševanja toplotnih izgub stavb. - Rezervacija območij za nizkoenergijsko gradnjo masivnih lesenih objektov, ogrevanih z obnovljivimi viri energije, zasnovanih in postavljenih z upoštevanjem vrednosti in meril v okolju mesta, razpoznane identitetne – tradicionalne arhitekture. - Natančna evidenca malih kurilnih naprav. - Energetska obnova objektov v občinski lasti. **UKREPI NA PROMETNEM PODROČJU:** - Izvajanje prometne politike občine in trajnostne mobilnosti. - Spodbujanje izdelave mobilnostnih načrtov in trajnostne mobilnosti. - Omejevanje hitrosti na avtocestah in hitrih cestah na območjih s slabo kakovostjo zraka, kadar agencija razglasi njegovo čezmerno onesnaženost. - Prepoved vožnje tovornih vozil na severni ljubljanski obvoznici. - Nadzor nad izpusti iz vozil s čezmernimi emisijami. - Obnova vozil javnega potniškega prometa. - Obnova vozil komunalnih služb. - Obnova vozil mestne uprave. - Spodbujanje varčnih tehnik vožnje. - Razširitev izposoje koles v občini. - Spodbujanje elektromobilnosti in njen preboj. - Spodbujanje uporabe stisnjenega zemeljskega plina in njegov preboj.

	- Zagotavljanje prevoza na klic gibalno oviranim osebam in skupinam ljudi, ki nimajo ali ne želijo imeti osebnega avtomobila, ter prevoza z območij, kjer ni smiselno imeti JPP z rednim voznim redom (prevoz »na zahtevo«). - Spodbujanje trajnostnega prevoza za prihod v službo. - Ukrepi za zmanjšanje resuspenzije s cestišč – optimizacija zimskega posipanja in soljenja cest. - Zagotavljanje prevoza koles na avtobusih in vlakih v primestnem in medkrajevnem prometu. - Ureditev kolesarskih stez in ureditev cestišč za uporabo koles ter odprava ključnih pomanjkljivosti za množično uporabo kolesarjenja za dnevne opravke. - Sprotna in intenzivna promocija novih kolesarskih stez. - Sprotna in intenzivna promocija uporabe JPP. - Promocija – kampanje hoje, pohodništva, teka, kolesarstva in planinarjenja. - Varne poti v šolo. - Zagotovitev parkiranja koles. - Zagotavljanje intermodalnosti pri uporabi javnih prevoznih sredstev LPP. - Trajnostna parkirna politika. - Preusmeritev tovornega prometa na železnico. **UKREPI NA DRUGIH PODROČJIH:** - Povečanje učinkovitosti javne uprave za boljšo kakovost zraka. - Ozelenitev mesta. - Delovanje posebnega spletnega mesta z informacijami za izboljšanje kakovosti zraka. - Izvajanje stalne medsektorske sociološko- ekonomske analize kot podlage za načrtovanje ukrepov. - Izobraževanje in ozaveščanje o kakovosti zunanjega zraka. - Vključitev zagotavljanja kakovosti zraka v občinske akte. - Spodbujanje in promocija tehnoloških rešitev za izboljšanje kakovosti zraka na področju URE in OVE ter trajnostne mobilnosti. - Prostorsko načrtovanje v skladu s potrebami po izboljšanju kakovosti zraka. - Izdelava videoprodukcij, digitalnih in animiranih vsebin s področja kakovosti zraka ter njihova predstavitev javnosti. - Določitev skrbnika za izvajanja tega odloka v občini. - Izvajalci gospodarskih dejavnosti. - Uveljavitev sistema ravnanja z okoljem. - Spodbujanje tehnologij BAT. - Zmanjševanje prašenja pri prevozu sipkega tovora. - Zaščita odprtih površin z različnimi materiali. - Skupne naloge občine in gospodarstva.
Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL *maj 2016*	Na podlagi osmega odstavka 29. člena Energetskega zakona – EZ-1 (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 – ZOP) in 27. člena Statuta MOL (Uradni list RS, št. 24/16 – uradno prečiščeno besedilo) je Mestni svet MOL na 16. seji dne 23. 5. 2016 sprejel Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL. Z odlokom je določena prioritetna uporaba energentov za ogrevanje na območju MOL v obliki vrstnega reda uporabe energentov za ogrevanje stavb, pripravo tople vode in proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije. Odlok je izdelan na podlagi usmeritev iz LEK MOL (v nadaljnjem besedilu: LEK) ob upoštevanju okoljskih in energetskih kriterijev ter tehničnih značilnosti stavb oziroma proizvodnih procesov. Ta odlok se ne uporablja za energente, ki se uporabljajo: - pri dobaviteljih toplote, zemeljskega plina in drugih energetskih plinov iz distribucijskih in prenosnih cevnih sistemov, - v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije, ki niso proizvodnja toplote ali soproizvodnja toplote in električne ali mehanske energije. Ta odlok se uporablja za: - stavbe, za katere je v skladu s predpisom, ki ureja učinkovito rabo energije v stavbah, letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe Q(NH), izračunana po standardu SIST EN ISO 13790, večja od 7.000 kWh, - proizvodnjo toplote v proizvodnih procesih končnih uporabnikov energije, ki letno presega 50.000 kWh, - stavbe, za katere je v skladu s predpisom, ki ureja učinkovito rabo energije v stavbah, in predpisom, ki ureja metodologijo izdelave in izdajo energetskih izkaznic stavb, letna

	potrebna toplota za ogrevanje stavbe na enoto kondicionirane površine stavbe Q(NH)/Ak večja od 25 kWh/m2a. Uporaba določb tega odloka je obvezna tudi za stavbe, v katerih se več kot 1.500 kWh toplote pridobi iz biomase v kurilni napravi, ki ne izpolnjuje glede emisije snovi v zrak pogoje za nove kurilne naprave v skladu s predpisom, ki ureja o emisijo snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav. Določbe tega odloka se uporabljajo pri pripravi sprememb in dopolnitev obstoječih ali pri pripravi novih prostorskih načrtov za območje MOL.
Predlog načrta trajnostne mobilnosti - Strategije elektromobilnosti v MOL *april 2013*	Strategije elektromobilnosti v MOL je nadgradnja vseh do sedaj sprejetih trajnostno naravnanih strategij in ukrepov, ki so bili sprejeti oziroma izvedeni v obdobju od leta 2007 do 2013. V grobem je strategija razdeljena na tri dele: - v prvem delu so predstavljeni osnovni pojmi elektromobilnosti in razlogi, ki govorijo v prid njegovemu uvajanju; - v drugem delu je podana umeščenost elektromobilnosti v prometne politike na različnih ravneh; - v tretjem delu so predstavljeni ukrepi, ki jih načrtuje MOL za spodbujanje elektromobilnosti. Časovni okvir implementacije v prvem obdobju, do konca leta 2015, predvideva izvedbo pilotnih projektov namenjenih promociji in spodbujanju uporabe električnih vozil. Vzporedno bo potekala izgradnja polnilne infrastrukture, v katero bo MOL aktivno vključen. V obdobju do leta 2020, do katerega si je Evropa zadala cilj 10 % delež obnovljivih virov v transportu, so predvideni dodatni ukrepi na področju razvoja EV, da bodo bolj dostopni občanom. Ob zaostrovanju zgornje meje dovoljenih izpustov CO_2, se vse do leta 2050 napoveduje večanje deleža EV v prometu, ki bodo nadomestila večino vozil s pogonom na notranje zgorevanje.
Strateški načrt družbe Javno podjetje Energetika Ljubljana, d.o.o. za obdobje 2017-2020 *marec 2017*	Strateški razvojni načrt družbe za obdobje 2017–2021 je trajnostno in razvojno načrtovan dokument. Načrtovani koraki so premišljeni, tako v posameznih segmentih kot tudi v celoti. V vrednosti načrtovanih investicij in v ekonomskih izračunih v obravnavanem obdobju ni vključena izgradnja novih virov visoko učinkovite soproizvodnje (PPE-TOL), saj je potrebno še preučiti ekonomske in finančne vidike njihove izvedbe. Poslanstvo Energetike Ljubljana je zagotavljati zanesljivo, varno, ekonomsko učinkovito in okolju prijazno oskrbo prebivalcev Ljubljane in poslovnih uporabnikov s toploto in hladom, proizvedeno na način učinkovite rabe energije, ter oskrbo prebivalcev in poslovnih uporabnikov v Ljubljani in sosednjih občin z zemeljskim plinom in drugimi energenti, po konkurenčnih cenah ter prodajo električne energije iz visoko učinkovite soproizvodnje in OVE na trgu. Ključna korist Energetike Ljubljana za širšo skupnost je kakovost zraka v ljubljanski kotlini ter širše gledano zmanjšana okoljska obremenitev ter s tem kvalitetnejše in bolj zdravo življenje v prestolnici, pa tudi v njeni širši okolici. **STRATEŠKI CILJI DRUŽBE V OBDOBJU 2017-2021** Razvojni model družbe je osredotočen na: - zagotavljanje zanesljivosti proizvodnje/dobave in omejevanje zaznanega padca odjema toplote, - povezovanje produktov in nudenje celovitega energetskega servisa, - ohranjanje vodilnega deleža na trgu v posameznem segmentu temeljnih produktov. Strateški cilji: 1. Obvladovanje vseh strateških procesov, ki vplivajo na EBITDA. 2. Izvedba Prehodnega nacionalnega načrta Republike Slovenije. 3. Omejevanje padca odjema toplote s širjenjem števila uporabnikov. 4. Zagotavljanje visoke zanesljivosti obratovanja proizvodnih virov in distribucijskih omrežij daljinskega ogrevanja in zemeljskega plina. 5. Razvoj in povečanje izkoriščenosti vročevodnega omrežja. 6. Povečanje izkoriščenosti plinovodnega omrežja. 7. Povezovanje produktov in storitev v nove, za kupce atraktivne pakete in s tem nudenje celovitega energetskega servisa. 8. Dolgoročna ohranitev stabilnega poslovanja družbe ob trajnostnem razvoju z doseganjem ekonomske učinkovitosti, zagotavljanju konkurenčnih cen in utrditvijo položaja na trgu z večanjem tržnega deleža. 9. Skrb za čisto in zdravo okolje. 10. Širitev uporabe zemeljskega plina v prometu (CNG).

11.3 Primerjava emisij CO_2 med 2008 in 2020

11.3.1 Izhodiščno leto 2008

Obstoječe emisije CO_2 v letu 2008 so bile 2.660.000 t/a oziroma 9,65 t na prebivalca letno.

Preglednica 132: Prikaz emisij CO_2 na prebivalca v letu 2008

sektor	**emisije CO_2 [ton/preb]**
stanovanjske stavbe	2,12
javne občinske in državne stavbe	0,14
javna razsvetljava	0,05
industrija in poslovni sektor	4,25
promet	3,09
skupaj	**9,65**

11.3.2 Trenutno stanje leto 2020

Obstoječe emisije CO_2 v letu 2020 so bile 2.004.695 t/a oziroma 6,82 t na prebivalca letno.

Preglednica 133: Prikaz emisij CO_2 na prebivalca v letu 2020

sektor	**emisije CO_2 [ton/preb]**
stanovanjske stavbe	1,55
javne občinske in državne stavbe	0,37
javna razsvetljava	0,01
industrija in poslovni sektor	2,62
promet	2,26
skupaj	**6,82**

PRILOGE

PRILOGA 1: Raba energije v državnih stavbah v MOL

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Policijska akademija	738	ELKO	149.894	28.915	203	39
Športna dvorana (Policijska akademija)	1.676	DO	623.447	31.453	372	19
Slovenske železnice, d.o.o. (železniška postaja Vižmarje)	327	ZP	43.207	9.522	132	29
Športna dvorana (Gimnazije Šentvid)	2.171	ZP	327.378	101.202	151	47
Gimnazija Šentvid	7.993	ZP	885.606	179.610	111	22
Policijska postaja Ljubljana Šiška	3.138	ZP	465.564	324.577	148	103
Vojaška zdravstvena enota	3.872	ZP	301.686	176.333	78	46
Generalna policijska uprava (Center za varovanje in zaščito)	5.130	DO	512.923	336.633	100	66
Slovenska obveščevalno-varnostna agencija	5.249	DO	255.030	1.065.823	49	203
Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve	2.347	DO	147.030	10.878	63	5
Agencija za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije	6.225	DO	716.567	454.337	115	73
Filmski studio Viba film	10.264	DO	400.593	385.676	39	38
Športna dvorana (Gimnazija Šiška)	836	DO	75.007	6.187	90	7
Srednja vzgojiteljska šola, gimnazija in umetniška gimnazija Ljubljana	14.170	DO	933.083	743.645	66	52
Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve	8.359	DO	943.367	251.543	113	30
Storitveni prostori Ministrstva za notranje zadeve	819	DO	166.395	154.005	203	188
Ekonomska fakulteta v Ljubljani (Dekanat)	6.012	DO	529.802	397.437	88	66
Skladišče Ministrstva za notranje zadeve	911	DO	221.860	205.339	244	225
Ekonomska fakulteta v Ljubljani (predavalnice)	5.007	DO	395.817	299.196	79	60
Zavod RS za šolstvo - OE Ljubljana	5.386	DO	913.835	179.534	170	33
Direktorat za obrambne zadeve	2.796	DO	360.595	396.948	129	142
Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje	3.082	DO	211.100	437.370	68	142
Sekretariat generalnega sekretarja, Ministrstvo za obrambo	3.068	DO	234.155	435.553	76	142
Srednja vzgojiteljska šola, gimnazija in umetniška gimnazija Ljubljana	2.824	DO	294.487	22.141	104	8

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Obveščevalno varnostna služba, Ministrstvo za obrambo	1.282	DO	153.315	181.670	120	142
Prostori Ministrstva za obrambo	3.877	DO	831.155	550.459	214	142
Obveščevalno varnostna služba, Ministrstvo za obrambo	3.904	DO	466.605	554.092	120	142
Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana (št. stavbe 1284)	1.848	DO	368.745	8.988	200	5
Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana (št. stavbe 1293)	573	DO	139.983	2.976	244	5
Policijska postaja Ljubljana Bežigrad	1.378	DO	190.000	50.000	138	36
Služba za računovodstvo, Sekretariat generalnega sekretarja, Ministrstvo za obrambo	869	DO	138.321	13.290	159	15
Zavod za gradbeništvo Slovenije	9.533	DO	634.263	720.556	67	76
Fakulteta za upravo	7.141	DO	412.133	247.217	58	35
Fakulteta za družbene vede	24.974	DO	1.574.763	789.995	63	32
Ministrstvo za obrambo	14.500	DO	1.101.055	1.703.152	76	117
Policijska postaja prometne policije Ljubljana	1.648	ZP	247.385	149.000	150	90
Bolnišnica dr. Petra Držaja (UKC)	350	DO	54.250	29.856	155	85
Policijski sindikat Slovenije, Območni policijski sindikat	542	DO	88.805	22.394	164	41
Prostori Ministrstva za notranje zadeve	800	DO	151.226	11.857	189	15
Območni policijski sindikat generalne policijske uprave	672	DO	120.362	85.001	179	126
Muzej novejše zgodovine	2.545	DO	179.107	140.631	70	55
Notranjerevizijska služba, Ministrstvo za finance	3.931	DO	294.571	1.330.534	75	338
Moderna galerija	4.932	DO	362.267	324.853	73	66
Študentski dom Ljubljana	3.733	DO	531.538	21.017	142	6
Policijska uprava Ljubljana	2.171	DO	940.000	262.400	433	121
Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo	5.574	ZP	473.112	544.070	85	98
Akademija za likovno umetnost in oblikovanje	2.483	DO	209.450	52.466	84	21
Biotehniška fakulteta, oddelek za živilstvo	3.093	ZP	275.956	302.036	89	98
Vladna palača	6.851	DO	878.933	743.035	128	108
Urad RS za Slovence v zamejstvu	695	DO	106.457	13.874	153	20
Biotehniška fakulteta, oddelek za lesarstvo	2.472	ZP	236.580	157.613	96	64
Ekonomska šola Ljubljana	4.250	DO	293.833	77.597	69	18
Generalni sekretariat vlade RS	2.416	DO	282.925	255.509	117	106

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Generalni sekretariat vlade RS	571	DO	60.873	69.968	107	123
Generalni sekretariat vlade RS	1.593	DO	273.353	86.163	172	54
*Tehniški muzej Slovenije	500	DO	31.414	21.479	63	43
Center za izobraževanje v pravosodju, Ministrstvo za pravosodje	740	ELKO	59.682	28.720	81	39
Fakulteta za strojništvo	13.748	DO	1.467.910	943.053	107	69
Zdravstveni dom za študente Univerze v Ljubljani	363	DO	47.381	26.139	131	72
Veleposlaništvo Italijanske republike	842	ELKO	79.303	19.877	94	24
Šolski center Ljubljana	11.450	DO	695.950	436.511	61	38
Šolski center Ljubljana	2.728	DO	347.977	218.256	128	80
Ministrstvo za finance	553	ZP	114.837	25.113	208	45
Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve	2.118	ZP	162.995	58.436	77	28
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	9.482	DO	943.014	537.723	99	57
Ministrstvo za javno upravo Republike Slovenije	738	DO	51.795	62.154	70	84
Ministrstvo za infrastrukturo Republike Slovenije	12.123	DO	906.071	670.429	75	55
Gimnazija Vič	6.577	ZP	466.257	321.515	71	49
Varstveno delovni center Tončke Hočevar	564	DO	141.676	11.156	251	20
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča Vrtnica	13.119	DO	1.913.997	723.250	146	55
Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad	783	ni podatka	171.372	3.904	219	5
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča Vijolica	7.117	DO	1.564.316	591.114	220	83
Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije Ljubljana	5.734	DO	513.887	180.461	90	31
Fakulteta za socialno delo	2.035	DO	141.539	104.163	70	51
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča	4.998	DO	759.250	275.550	152	55
Agencija RS za okolje	4.881	DO	936.340	31.996	192	7
Agencija RS za okolje – laboratorijski prizidek	2.765	toplota okolja	96.006	249.575	35	90
Upravna enota Bežigrad	1.688	DO	167.463	22.143	99	13
Gimnazija Bežigrad	8.386	DO	837.167	254.643	100	30
Ministrstvo za okolje in prostor	21.863	DO	2.107.999	255.507	96	12
Direktorat za okolje, Ministrstvo za okolje in prostor	3.112	DO	445.490	37.236	143	12

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Zavod za zaposlovanje RS Območna služba Ljubljana	3.346	DO	387.220	166.078	116	50
Karierno središče Ljubljana, Zavod za zaposlovanje RS	483	DO	46.709	20.326	97	42
Ministrstvo za javno upravo	661	DO	132.882	305.836	201	463
Železniški ZD Ljubljana	1.619	ZP	205.508	150.000	127	93
Slovenski filmski center	1.049	DO	117.792	18.844	112	18
Ministrstvo za kulturo	3.079	DO	227.863	255.558	74	83
Javna agencija za civilno letalstvo RS	3.207	DO	391.961	607.248	122	189
Muzej sodobne umetnosti Metelkova	6.143	DO	274.571	420.226	45	68
Univerzitetna psihiatrična klinika Ljubljana - CMZ	2.579	DO	430.534	115.055	167	45
Univerzitetna psihiatrična klinika Ljubljana - EKI	610	DO	101.852	27.218	167	45
Računsko sodišče Republike Slovenije	1.925	DO	164.467	160.485	85	83
Okrožno sodišče v Ljubljani	12.850	DO	1.606.287	667.308	125	52
Policijska postaja Ljubljana center	1.760	DO	90.000	107.700	51	61
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano	312	DO	78.218	4.598	251	15
Fakulteta za varnostne vede	1.938	DO	9.679	233.966	5	121
Ministrstvo za notranje zadeve, Služba za varnost in zdravje pri delu	830	DO	213.062	11.512	257	14
Urad republike Slovenije za intelektualno lastnino, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo	2.023	DO	201.427	159.417	100	79
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino	4.342	DO	595.947	1.015.124	137	234
Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo	9.354	DO	530.911	429.696	57	46
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino	397	EE	0	92.832	0	234
Univerzitetni klinični center Ljubljana	3.834	DO	210.573	455.044	55	119
Radio televizija Slovenije javni zavod, Delovno in socialno sodišče, socialni oddelek	2.226	DO	171.203	109.813	77	49
Gimnazija Ledina	5.740	DO	420.200	155.167	73	27
Ministrstvo za notranje zadeve	5.706	DO	724.600	1.739.942	127	305
Poliklinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana	10.743	DO	894.835	1.121.830	83	104
Ministrstvo za finance	3.654	DO	394.000	216.846	108	59
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ginekološka klinika	3.245	DO	438.710	99.201	135	31
Ministrstvo za pravosodje	1.740	DO	221.638	81.940	127	47

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Stara Nevrološka klinika	1.755	DO	194.023	25.620	111	15
Ministrstvo za pravosodje	1.032	DO	52.627	16.522	51	16
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Nova Nevrološka klinika	8.876	DO	1.362.357	1.770.574	153	199
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Upravna stavba	652	DO	163.953	110.863	251	170
Onkološki inštitut Ljubljana, Stavba C	4.263	DO	766.006	757.567	180	178
*Državno odvetništvo Republike Slovenije	1.817	DO	118.764	258.386	65	142
Nacionalni inštitut za javno zdravje	2.822	DO	455.986	246.802	162	87
Dermatovenerološka klinika	3.724	DO	1.466.176	156.597	394	42
Zavod za prestajanje kazni zapora Ljubljana	5.587	DO	978.850	351389	202	63
		ZP	150.274			
Ministrstvo za notranje zadeve	940	ELKO	60.360	43.600	64	46
Gimnazija Jožeta Plečnika Ljubljana	6.261	DO	309.008	98.870	50	16
Srednja zdravstvena šola Ljubljana	5.600	DO	516.467	164.369	92	29
Srednja upravno administrativna šola Ljubljana	2.931	DO	217.633	101.402	74	35
Fakulteta za zdravstvo	7.295	DO	777.173	302.970	107	42
*Geodetska uprava Republike Slovenije	1.889	DO	120.338	105.159	64	56
Urad Republike Slovenije za meroslovje	706	ZP	66.518	94.824	94	134
Finančna uprava Republike Slovenije	10.960	DO	992.930	1.548.332	91	141
Andragoški center Slovenije	933	DO	88.813	38.794	95	42
Srednja medijska in grafična šola Ljubljana	3947	ZP	346.504	101.636	88	26
Gimnazija Moste Ljubljana	6014	DO	273541	240905	45	40
Srednja šola za gastronomijo in turizem Ljubljana	10.916	DO	592.240	173.363	54	16
Fakulteta za šport UL	12.539	ZP	3.420.375	502.712	273	40
Narodna in univerzitetna knjižnica – Leskoškova 12	361	DO	39.120	5.869	108	16
Policijska postaja – Zadobrovška cesta 14	707	ELKO	18.152	33.381	26	48
Univerzitetna psihiatrična klinika Ljubljana – Polje	3.482	DO	329032	118222	94	34
Bivalnica Zalog, Namestitve Ljubljana Zalog (stavba 1475)	382	lesna biomasa	67.709	37.109	177	97
Bivalnica Zalog, Namestitve Ljubljana Zalog (Stavba 1491)	276	lesna biomasa	59.620	28.010	216	101

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Stolp CP 1/2 Zalog, Direkcija RS za infrastrukturo	1.240	ELKO	363.364	5.731	293	5
Bivalnica Zalog, Namestitve Ljubljana Zalog (stavba 1960)	111	lesna biomasa	22.655	10.978	204	99
Fakulteta za matematiko in fiziko UL	5.360	DO	415.000	635.000	77	118
Filozofska fakulteta - Zavetiška	4.560	ZP	229.642	55.198	50	12
Ministrstvo za javno upravo (RS MOP, DRS za vode)	1.254	DO	89.993	51.186	72	41
Fakulteta za matematiko in fiziko UL	5.974	DO	179.000	303.333	30	51
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo UL, Hajdrihova (oddelek za okoljsko gradbeništvo)	2.852	DO	352.693	85.136	124	30
Dijaški dom Vič - Stara uprava	565	ELKO	97.290	23.907	172	42
Osnovna šola Kolezija	3674	ZP	430.925	142.190	117	39
Dijaški dom Vič - nekdanja knjižnica (stavba 794)	327	ELKO	56.235	1.341	172	4
BIC Ljubljana - Ižanska (Biotehniški izobraževalni center Ljubljana)	2.908	ZP	186.758	358.017	64	123
Konservatorij za glasbo in balet	9.916	ZP	960.356	405.618	97	41
Prostori Ministrstva za notranje zadeve	420	ELKO	62.704	38.095	149	91
*Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport	2.253	DO	150.438	186.587	67	83
Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve	3.546	DO	319.903	285.649	90	81
Vrhovno državno tožilstvo in sodni svet	2.911	DO	337.896	142.958	116	49
*Ministrstvo za javno upravo - Dunajska 25, Jakšičeva 1	707	DO	88.775	2.931	126	4
Policijska postaja Ljubljana Moste	4.216	DO	450.000	282.000	107	67
Policijska akademija	4.460	ELKO	1.414.869	61.157	317	14
Narodna galerija	1.579	DO	222.349	51.453	141	33
Ministrstvo za javno upravo - Šmartinska 152	2.021	DO	243.607	107.281	121	53
Pravna Fakulteta UL	10.329	DO	377.570	419.846	37	41
MIZS (Državni izpitni center in Center RS za poklicno izobraževanje)	3.718	DO	221.660	289.939	60	78
Srednja frizerska šola Ljubljana	2.588	DO	258.610	59.680	100	23
Univerzitetni rehabilitacijski Inštitut RS - Soča, Marjetica	4.398	DO	641.647	242.461	146	55
*Upravo sodišče RS	1.826	ZP	78.621	80.691	43	44
Klinika za ORL	7.960	DO	1.335.010	1.003.874	168	126
Upravna stavba MNZ	1.362	UNP	67.463	106.997	50	79

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Srednja gradbena, geodetska in okoljevarstvena šola - športna dvorana	2.149	DO	191.865	39.790	89	19
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za računalništvo in informatiko	24.895	ZP	2.711.119	1.846.539	109	74
Urad vlade RS za oskrbo in integracijo migrantov - azilni dom	3.636	ZP	678.014	135.116	186	37
Nacionalni forenzični laboratorij (NFL)	4.602	DO	392.985	235.296	85	51
Stanovanjski sklad Republike Slovenije	3.595	lesna biomasa	84802	83.342	26	23
		toplota okolja	9027			
SPSŠB Ljubljana avtošola Ježica	611	ELKO	68.227	16.314	112	27
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana	1.066	TČ	17.983	53.119	17	50
Univerza v Ljubljani - stanovanjska stavba	1.109	ZP	99.939	24.060	90	22
Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije - poslovni prostori	571	DO	63.005	16.768	110	29
Slovensko narodno gledališče Opera in balet Ljubljana - poslovna stavba Nepsa	509	DO	8.668	40.472	17	80
Poslovni prostori v državni lasti	1.525	DO	855.352	233.751	561	153
Srednja šola tehniških strok Šiška	7.730	DO	428.160	193.279	55	25
Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve - NAMA Blagovni center	3.385	DO	302.772	176.876	89	52
EF Knjižnica	1.857	DO	176.087	74.396	95	40
SGGOŠ Ljubljana	6.720	DO	599.724	124.380	89	19
ZGN Ljubljana – Uprava	1.185	DO	124.754	4.801	105	4
ZGN Ljubljana - Delavnice	757	DO	131.247	3.170	173	4
Geološki zavod Slovenije - poslovna stavba	266	DO	19.246	13.382	72	50
Zavod za gradbeništvo Slovenije	5.647	DO	257.049	292.021	46	52
Biotehniška fakulteta - oddelek za biologijo	6.625	ZP	544.211	1.259.356	82	190
UKC Bolnišnica dr. Petra Držaja	7.900	DO	1.224.154	673.694	155	85
VDC Tončke Hočevar - Enota Šiška	2.111	DO	250.181	111.508	119	53
VDC Tončke Hočevar - Enota Šiška	350	DO	68.174	13.615	195	39
Centrala CŠOD	396	DO	54.580	20.585	138	52
Narodna galerija	6.330	DO	583.150	67.063	92	11
Biotehniška fakulteta - oddelek za gozdarstvo	2.317	ZP	167.363	60.833	72	26

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Akademija za likovno umetnost in oblikovanje	1.104	DO	88.387	22.140	80	20
Biotehniška fakulteta - oddelek za gozdarstvo	550	ZP	52.415	12.793	95	23
Biotehniška fakulteta - oddelek lesarstvo	1.543	ZP	124.797	83.142	81	54
Biotehniška fakulteta - oddelek lesarstvo	1.002	ZP	81.014	53.973	81	54
Poslovni prostori v državni lasti	3.296	ZP	383.437	282.864	116	86
Fakulteta za strojništvo	9.558	DO	990.224	636.166	104	67
Fakulteta za strojništvo	567	DO	58.703	37.714	104	67
Filozofska fakulteta	12.704	DO	892.470	805.192	70	63
Naravoslovnotehniška fakulteta - odd. za tekstilstvo	5.418	DO	561.707	299.328	104	55
Fakulteta za farmacijo	2.927	DO	474.951	410.701	162	140
Fakulteta za elektrotehniko	2.313	DO	128.678	280.533	56	121
Študentski dom XIV	668	DO	56.900	3.340	85	5
Zavod za gradbeništvo Slovenije	292	DO	19.420	22.064	67	76
Zavod za gradbeništvo Slovenije	558	DO	25.417	28.875	46	52
Zavod za gradbeništvo Slovenije	497	DO	22.599	25.674	46	52
SPSŠ Bežigrad	2.339	DO	1.020.238	10.190	436	4
Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve	390	DO	26.606	19.505	68	50
Infekcijska klinika	8.689	DO	1.229.923	606.789	142	70
UKC Gastroenterološka klinika	2.853	DO	797.901	232.259	280	81
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano	678	DO	73.983	96.907	109	143
UA službe UKC Ljubljana	459	DO	65.193	19.595	142	43
Očesna klinika Ljubljana	9.511	DO	1.265.576	702.263	133	74
Univerzitetni klinični center Ljubljana - babiška šola	891	DO	169.800	17.098	191	19
UA službe UKC Ljubljana	1.890	DO	244.847	73.593	130	39
RTV Center	32.870	DO	4.544.667	7.434.333	138	226
UKC hospital (A, B, C trakt)	131.275	DO	16.146.850	14.701.510	123	112
Psihiatrična klinika - CZOPD	1.368	DO	356.679	48.714	261	36
Nacionalni inštitut za javno zdravje - OE Ljubljana	1.070	DO	143.615	144.888	134	135
Medicinska fakulteta	15.261	DO	5.320.852	2.454.475	349	161
Univerzitetni klinični center Ljubljana - reševalna postaja	988	ZP	107.607	89.223	109	90
Univerzitetni klinični center Ljubljana - stara porodnišnica	4.615	DO	880.400	157.920	191	34
Univerzitetni klinični center Ljubljana	36.609	DO	4.621.226	4.022.553	126	110
Univerzitetni klinični center Ljubljana - nova porodnišnica	9.922	DO	1.532.467	1.462.912	154	147
Ortopedska klinika Ljubljana	4.905	DO	941.567	534.838	192	109

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Dijaški dom Tabor C	2.318	DO	305.650	23.711	132	10
Inštitut za patološko fiziologijo - stari	1.132	DO	124.147	279.229	110	247
Študentski dom Ilirska	713	DO	1.080.920	49.477	1517	69
Onkološki inštitut stavba B	2.934	DO	502.807	188.341	171	64
Stomatološka klinika	1.715	DO	189.623	144.558	111	84
Maksilofacialna klinika	2.907	DO	312.639	234.436	108	81
Travmatološka klinika	7.749	DO	1.189.239	558.083	153	72
Univerzitetna psihiatrična klinika Ljubljana	2.560	DO	313.259	60.343	122	24
Univerzitetna psihiatrična klinika Ljubljana	3.279	DO	640.749	104.764	195	32
Negovalna bolnišnica Ljubljana	8.922	DO	1.295.817	367.047	145	41
Klinika ORL	2.932	DO	491.642	369.691	168	126
Onkološki inštitut stavba H	26.528	DO	18.064.636	9.518.970	681	359
Stanovanjski sklad Republike Slovenije	1.332	DO	100.597	12.398	76	9
Športna dvorana Poljane	2.957	DO	155.867	64.156	53	22
Univerzitetni klinični center Ljubljana	1.051	DO	92.081	80.765	88	77
Srednja trgovska šola Ljubljana	6.233	DO	306.836	74.294	49	12
Univerzitetni klinični center Mestna otroška bolnica	2.059	ZP	393.553	56.940	191	28
Srednja šola za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo	5.989	DO	339.657	117.241	57	20
Fakulteta za arhitekturo	2.876	DO	211.832	92.872	74	32
Fakulteta za šport	4.736	ZP	1.291.777	189.850	273	40
Fakulteta za šport	1.167	ZP	318.362	46.789	273	40
Psihiatrična klinika - EGP	4.880	DO	451.595	221.552	93	45
Psihiatrična klinika - ERE	2.175	DO	302.825	91.241	139	42
Psihiatrična klinika - uprava	1.447	DO	65.670	134.592	45	93
Institut Jožef Stefan	557	DO	42.777	69.038	77	124
Veterinarska fakulteta v Ljubljani - upravna stavba	2.816	ZP	197.964	463.636	70	165
Veterinarska fakulteta v Ljubljani - diagnostika	2.121	ZP	501.134	141.314	236	67
Veterinarska fakulteta v Ljubljani	810	ZP	184.167	95.774	227	118
TPC Murgle	324	ZP	27.416	10.017	85	31
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana	3.932	ZP	250.599	167.512	64	43
Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije	316	ZP	52.663	13.244	167	42
Univerza v Ljubljani	273	ZP	6.968	4.704	26	17
Akademija za likovno umetnost in oblikovanje	2.676	ZP	250.779	68.570	94	26
Nacionalni inštitut za javno zdravje	2.630	DO	57.897	167.880	22	64
Pravna Fakulteta UL	7.902	DO	221.635	246.451	28	31
Očesna klinika Ljubljana	2.141	DO	284.915	158.100	133	74

stavba	ogrevana površina [m^2]	energent za ogrevanje	letna poraba energenta za ogrevanje [kWh]	letna poraba električne energije [kWh]	energijsko število dovedene energije [kWh/m^2]	energijsko število dovedene električne energije [kWh/m^2]
Inštitut za patološko fiziologijo - novi	586	DO	108.713	146.271	185	249
Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo	2.500	DO	419.275	315.275	168	126
Nova pediatrična klinika LJ	21.641	DO	2.646.527	3.414.580	122	158
Psihiatrična klinika - EIPT	5.772	DO	665.165	310.418	115	54
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo in Fakulteta za računalništvo in informatiko	3.992	ZP	295.092	200.987	74	50
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo in Fakulteta za računalništvo in informatiko	11.924	ZP	881.373	600.302	74	50
Stanovanjski sklad Republike Slovenije	471	ZP	35.135	10.581	75	22
Biotehniška fakulteta - dekanat	1.882	ZP	185.048	164.966	98	88
TPC Murgle	324	ZP	27.416	10.017	85	31
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana	3.932	ZP	250.599	167.512	64	43
Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije	316	ZP	52.663	13.244	167	42
Univerza v Ljubljani	273	ZP	6.968	4.704	26	17
Akademija za likovno umetnost in oblikovanje	2.676	ZP	250.779	68.570	94	26
Nacionalni inštitut za javno zdravje	2.630	DO	57.897	167.880	22	64
Pravna Fakulteta UL	7.902	DO	221.635	246.451	28	31
Očesna klinika Ljubljana	2.141	DO	284.915	158.100	133	74

vir: energetske izkaznice

PRILOGA 2: Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)

številka deklaracije	veljavnost deklaracije	naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna moč [kW]	vrsta proizvodne naprave	proizvajalec
312-1002/2020-2/311	20.1.2021 do 19.1.2026	SPTE Čad-1	Cesta na Rožnik 18, 1000 Ljubljana	5,5	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	Gostilna Čad, podjetje za gostinstvo in turizem, d.o.o., Cesta na Rožnik 18, 1000 Ljubljana
312-101/2021-2/311	20.1.2021 do 19.1.2026	SPTE PLC LJUBLJANA	Cesta v Mestni log 81, 1000 Ljubljana	49,9	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	Pošta Slovenije, d.o.o., Slomškov trg 10, 2000 Maribor
312-1025/2020-5/383	25.1.2021 do 24.1.2026	SPTE Belinka 550 kW	Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana Črnuče	550,0	SPTE - Plinska turbina z rekuperacijo toplote	Interenergo, energetski inženiring, d.o.o., Tivolska cesta 48, 1000 Ljubljana
312-169/2020-2/311	23.3.2020 do 23.3.2021	SPTE 4,7 Ruski car	Dunajska cesta 217, 1000 Ljubljana	4,7	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	GOSTILNA RUSKI CAR, KATARINA CUNDER PODBOJ s.p., Dunajska cesta 217, 1000 Ljubljana
312-281/2020-2/383	19.5.2020 do 19.5.2021	KOGENERACIJA 1	Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana	6058,0	SPTE - Plinska turbina z rekuperacijo toplote	JAVNO PODJETJE Energetika Ljubljana, d.o.o., Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana
312-283/2020-2/311	8.6.2020 do 8.6.2021	SPTE Športna hiša Ilirija	Vodnikova cesta 155, 1000 Ljubljana	20,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ŠPORTNA UNIJA SLOVENIJE - ZVEZA DRUŠTEV ZA ŠPORTNO REKREACIJO IN ŠPORTNO VZGOJO, Vodnikova cesta 155, 1000 Ljubljana
312-353/2020-2/311	5.8.2020 do 5.8.2021	SPTE GEOPLIN 3	Pot k sejmišču 32, 1231 Ljubljana Črnuče	33,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	GEOPLIN d.o.o. Ljubljana, Družba za trgovanje z zemeljskim plinom, Cesta Ljubljanske brigade 11, 1000 Ljubljana
312-390/2020-2/383	24.7.2020 do 24.7.2021	SPTE BOKALCI 50-1	Cesta na Bokalce 51, 1000 Ljubljana	49,9	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park

številka deklaracije	veljavnost deklaracije	naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna moč [kW]	vrsta proizvodne naprave	proizvajalec
						21, 1000 Ljubljana
312-393/2020-2/383	28.7.2020 do 28.7.2021	SPTE KOLEZIJA-1	Kopališka cesta 10, 1000 Ljubljana	49,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana
312-400/2020-2/311	11.7.2020 do 11.7.2021	SPTE Ilirija 2	Vodnikova cesta 155, 1000 Ljubljana	15,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	Elektro Ljubljana OVE, inženiring s področja obnovljivih virov energije, d.o.o., Slovenska cesta 56, 1000 Ljubljana
312-445/2020-4/383	8.6.2020 do 8.6.2021	SPTE HOTEL MONS	Pot za Brdom 4 , 1000 Ljubljana	150,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	Hotel Mons hotelirstvo in gostinstvo d.o.o., Pot za Brdom 4, 1000 Ljubljana
312-47/2021-2/311	12.2.2021 do 11.2.2026	SPTE PP ZALOG-2	Hladilniška pot 37, 1000 Ljubljana	40,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana
312-49/2021-2/311	21.2.2021 do 20.2.2026	SPTE Bokalci 50-2	Cesta na Bokalce 51, 1000 Ljubljana	49,9	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana
312-517/2020-2/311	5.9.2020 do 5.9.2021	SPTE OMEGA AIR 1	Cesta Dolomitskega odreda 10, 1000 Ljubljana	15,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	OMEGA AIR Inženiring, d.o.o., Ljubljana, Cesta Dolomitskega odreda 10, 1000 Ljubljana
312-518/2020-2/311	5.9.2020 do 5.9.2021	SPTE OMEGA AIR 2	Cesta Dolomitskega odreda 10, 1000 Ljubljana	20,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	OMEGA AIR Inženiring, d.o.o., Ljubljana, Cesta Dolomitskega odreda 10, 1000 Ljubljana
312-561/2020-2/383	30.9.2020 do 30.9.2021	SPTE Stirling Promont	Pot k sejmišču 30a, 1231 Ljubljana Črnuče	9,0	SPTE - Stirlingov motor	IMP ENERGIJA inženiring d.o.o., Pot k sejmišču 30A, 1231 Ljubljana Črnuče
312-573/2020-4/383	9.10.2020 do 9.10.2021	SPTE Zalog	Zaloška cesta 259, 1000 Ljubljana	180,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	PETROL, Slovenska energetska družba, d.d., Ljubljana, Dunajska cesta 50, 1000 Ljubljana

številka deklaracije	veljavnost deklaracije	naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna moč [kW]	vrsta proizvodne naprave	proizvajalec
312-589/2020-2/383	29.10.2020 do 29.10.2021	SPTE PP ZALOG-1	Hladilniška pot 37, 1000 Ljubljana	400,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	EE holding, družba za upravljanje, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana
312-592/2020-3/383	1.10.2020 do 1.10.2021	SPTE DIF-1	Gortanova ulica 22, 1000 Ljubljana	137,3	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana| ZELENE STORITVE, svetovanje, d.o.o., Podkoren 26, 4280 Kranjska Gora
312-653/2020-2/383	15.10.2020 do 15.10.2021	SPTE Murgle-2	Cesta v Mestni log 55, 1000 Ljubljana	40,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ENERGEN, energetske storitve, d.o.o., Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana
312-661/2020-2/311	12.10.2020 do 12.10.2021	SPTE Metalka	Pot k Sejmišču 30, 1231 Ljubljana Črnuče	20,0	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	METALKA ZASTOPSTVA HOLDING Podjetje za upravljanje, zastopanje in storitve, d.d., Dalmatinova ulica 2, 1000 Ljubljana
312-696/2020-2/383	30.10.2020 do 29.10.2025	SPTE Istrabenzplini Avtotehna	Litijska cesta 261, 1000 Ljubljana	49,9	SPTE - Motor z notranjim zgorevanjem	ISTRABENZ PLINI, plini in plinske tehnologije, d.o.o., Sermin 8A, 6000 Koper - Capodistria

vir: Agencija za energijo

PRILOGA 3: Seznam upravnikov večstanovanjskih stavb v MOL, ki upravljajo s tremi ali več stavbami

seznam upravnikov večstanovanjskih stavb
13 DELTADOM, VZDRŽEVANJE IN UPRAVLJANJE OBJEKTOV, SIMON KLADNIK S.P., LJUBELJSKA ULICA 24, 1000 LJUBLJANA
AKTIVA UPRAVLJANJE D.O.O., GMAJNA 10, 1236 TRZIN
B TECH D.O.O., CESTA ANDREJA BITENCA 68, 1000 LJUBLJANA
CIGALE & CO. D.O.O., GORIŠKA ULICA 63, 1000 LJUBLJANA
DEAN DARABOŠ S.P., POVŠETOVA ULICA 12, 1000 LJUBLJANA
DISTOR D.O.O., DOLENJSKA CESTA 43, 1108 LJUBLJANA
DOM EFEKT D.O.O., OBIRSKA ULICA 1A, 1000 LJUBLJANA
DOMO, D.O.O., MAJORJA LAVRIČA ULICA 12, 1000 LJUBLJANA
DOMPLAN, D.D., BLEIWEISOVA CESTA 14, 4000 KRANJ
DONF D.O.O., MAJORJA LAVRIČA ULICA 12, 1000 LJUBLJANA
DONOR D.O.O., CESTA LJUBLJANSKE BRIGADE 23A, 1000 LJUBLJANA
DROFENIK D.O.O., CESTA TALCEV 8, 1230 DOMŽALE
EMONA PLUS D.O.O., ŠMARTINSKA CESTA 130, 1000 LJUBLJANA
FERDOM D.O.O., DOLENJSKA CESTA 242, 1000 LJUBLJANA
FINANCE-OPERATIVA D.O.O., KNEZA KOCLJA ULICA 37, 1000 LJUBLJANA
G.V. CENTER D.O.O. LJUBLJANA, BRNČIČEVA ULICA 31, 1231 LJUBLJANA - ČRNUČE
GOSPODAR D.O.O. LJUBLJANA, TRŽAŠKA CESTA 42, 1000 LJUBLJANA
HAAD LJUTIČ&CO. K.D., KAŠELJSKA CESTA 121, 1260 LJUBLJANA - POLJE
HABIT D.O.O., PE LJUBLJANA, INDUSTRIJSKA CESTA 1, 1000 LJUBLJANA
HEKER UPRAVLJANJE IN STORITVE D.O.O., CELOVŠKA CESTA 144, 1000 LJUBLJANA
HEROS, UPRAVLJANJE NEPREMIČNIN, D.O.O., ZALOŠKA CESTA 163, 1000 LJUBLJANA
HIŠNI SERVIS MATIČ D.O.O. LJUBLJANA-ČRNUČE, CESTA 24. JUNIJA 21, 1231 LJUBLJANA - ČRNUČE
IMOVINA, D.O.O., LJUBLJANA, GOSPOSVETSKA CESTA 10, 1000 LJUBLJANA
K'ITAK D.O.O., BRODARJEV TRG 7, 1000 LJUBLJANA
KOMMUNIO D.O.O., METELKOVA ULICA 7B, 1000 LJUBLJANA
KREATOR POSLOVNI CENTER, D.O.O., LITIJSKA CESTA 38, 1000 LJUBLJANA
LESNINA LGM SI D.O.O., PROLETARSKA CESTA 4, 1000 LJUBLJANA
LORA - LJUBLJANA, D.O.O., PROLETARSKA CESTA 4, 1000 LJUBLJANA
LORA, D.O.O., DOLENJSKA CESTA 43, 1000 LJUBLJANA
M.I.S. D.O.O. LJUBLJANA, DOLENJSKA CESTA 43, 1000 LJUBLJANA
MAG DOM GORAZD MAKAROVIČ S.P., PARMOVA ULICA 14, 1000 LJUBLJANA
MARBONA D.O.O. LJUBLJANA, NOVE FUŽINE 33, 1000 LJUBLJANA
MASTRA D.O.O., ZALOŠKA CESTA 153, 1000 LJUBLJANA
MAVSAR STANOVANJSKI INŽENIRING D.O.O. LJUBLJANA, GORAZDOVA ULICA 19, 1000 LJUBLJANA
MINISOPH, D.O.O., LJUBLJANA, GOSPOSKA ULICA 3, 1000 LJUBLJANA
MMC & CO. D.O.O. LJUBLJANA, TABOR 9, 1000 LJUBLJANA
NAŠA SOSESKA D.O.O., BRILEJEVA ULICA 8, 1000 LJUBLJANA
PINACEA D.O.O., MORAVČE PRI GABROVKI 64, 1274 GABROVKA
PRACTIC D.O.O., LJUBLJANA, CELOVŠKA CESTA 147, 1000 LJUBLJANA
PRIMA - PLUS D.O.O., SLOVENČEVA ULICA 93, 1000 LJUBLJANA
PRIMUS PROJEKT D.O.O., SREDNJEVAŠKA ULICA 85, 1291 ŠKOFLJICA
PUN NEPREMIČNINE D.O.O. LJUBLJANA, KERSNIKOVA ULICA 10A, 1000 LJUBLJANA
REYAN D.O.O. LJUBLJANA, NEUBERGERJEVA ULICA 3, 1000 LJUBLJANA
SINTAL-EKO DRUŽBA ZA ČIŠČENJE PROSTOROV, UREJANJE OKOLJA IN TRGOVINO D.O.O., LITOSTROJSKA CESTA 38, 1000 LJUBLJANA
SPL D.D., FRANKOPANSKA ULICA 18A, 1000 LJUBLJANA
SPO D.O.O., BLAŽEVA ULICA 3, 4220 ŠKOFJA LOKA
STANDOM D.O.O., ULICA ANE ZIHERLOVE 6, 1000 LJUBLJANA
STANDOM ENGINEERING OTRIN D.O.O., BRNČIČEVA ULICA 13, 1231 LJUBLJANA - ČRNUČE
STANOVANJSKA ZADRUGA TOMAČEVO JARŠE "88", Z.O.O., TOMAČEVO 1, 1000 LJUBLJANA

seznam upravnikov večstanovanjskih stavb
STANOVANJSKO PODJETJE D.O.O., OB SUHI 19, 2390 RAVNE NA KOROŠKEM
SZ RUSKI CAR D.O.O., GLINŠKOVA PLOŠČAD 22, 1000 LJUBLJANA
T & S D.O.O., LJUBLJANA, PARMOVA ULICA 53, 1000 LJUBLJANA
TABOR LJUBLJANA, D.D., TABOR 9, 1000 LJUBLJANA
TABOR UPRAVLJANJE IN VZDRŽEVANJE D.O.O., TABOR 9, 1000 LJUBLJANA
TENIT, D.O.O., LJUBLJANA, GAŠPERŠIČEVA ULICA 23, 1000 LJUBLJANA
TERCA D.O.O., ŠENTRUPERT 124, 8232 ŠENTRUPERT
TEVIS - AGENCIJA ZA KADRE, D.O.O., KOTNIKOVA ULICA 28, 1000 LJUBLJANA
UPRADOM D.O.O., LINHARTOVA CESTA 13, 1000 LJUBLJANA
UPSO D.O.O., PRUŠNIKOVA ULICA 1, 1210 LJUBLJANA - ŠENTVID
UVG D.O.O., LINHARTOVA CESTA 17, 1000 LJUBLJANA
VALINA UPRAVLJANJE, D.O.O., LITIJSKA CESTA 45, 1000 LJUBLJANA
VALOR D.O.O., LJUBLJANA, ROZMANOVA ULICA 1, 1000 LJUBLJANA
VEGRIM D.O.O., LJUBLJANA, MEDVEDOVA CESTA 25, 1000 LJUBLJANA
ŽELVA D.O.O., ULICA ALME SODNIK 6, 1000 LJUBLJANA

PRILOGA 4: SWOT LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET

Izdelana je analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (SWOT analiza) pri uvajanju alternativnih pogonskih tehnologij avtobusov v mestnem potniškem prometu. Analiza je izdelana ločeno za avtobuse z električnim pogonom in avtobuse s pogonom na vodik. Obe tehnologiji sta primerjani proti konvencionalnim, trenutno uveljavljenim tehnologijam, dodatno pa sta primerjani tudi med seboj.

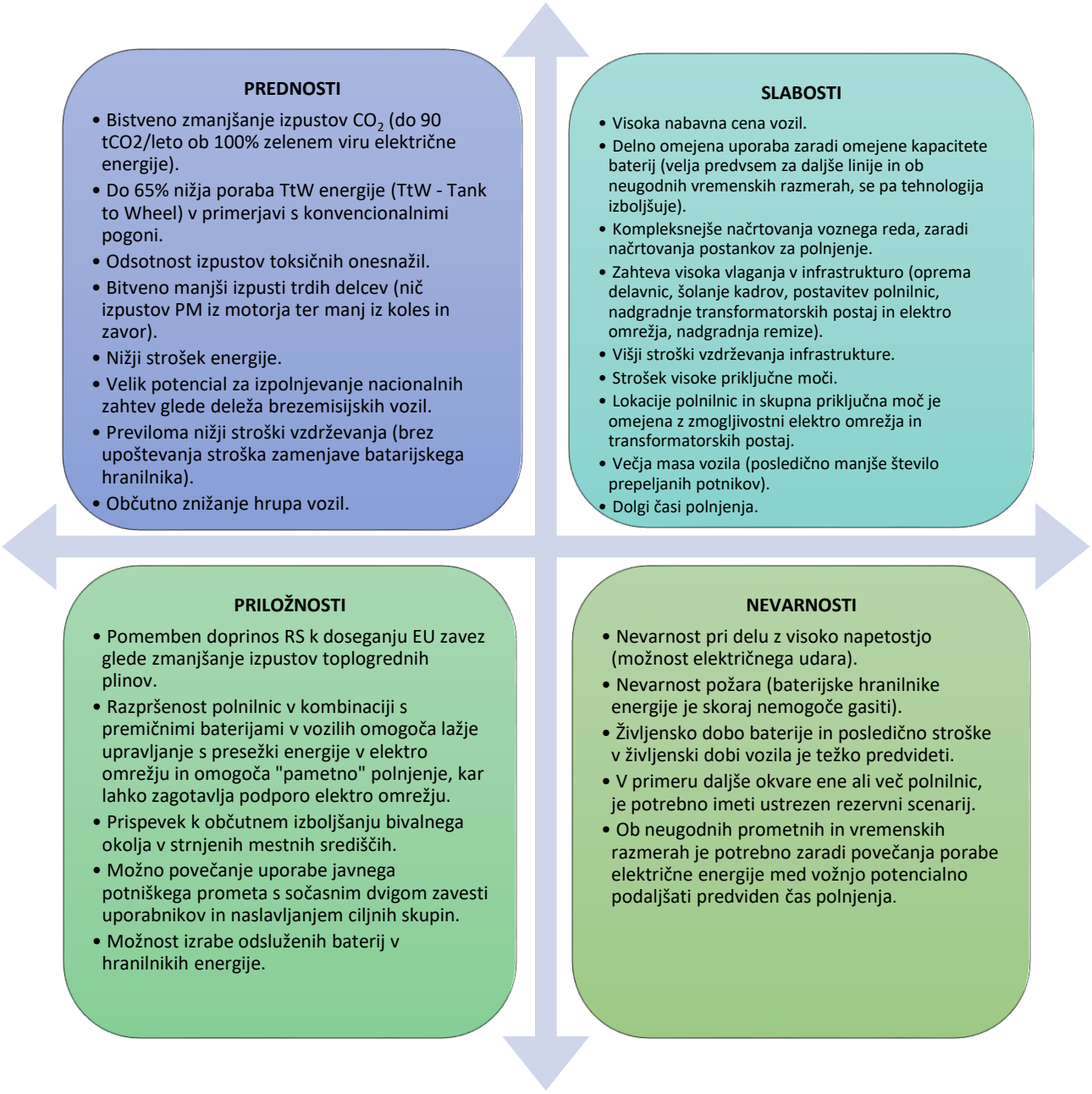
V primeru uvajanja električnih avtobusov, sta obravnavani dve strategiji polnjenja električnih avtobusov: strategija priložnostnega polnjena (an. Opportunity charging) in strategija nočnega polnjenja (an. Night charging).

A. SWOT analiza – električni avtobusi

A.1. Električni avtobusi splošno (primerjava s konvencionalnim pogonom)

SWOT analiza splošno obravnava uvedbo električnih avtobusov v mestni javni potniški promet (velja za težka vozila kategorije M3) in prikazuje prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti glede na trenutno stanje, pri katerem trenutno vsa vozil MPP za pogon uporablja motor z notranjim zgorevanjem.

Splošna SWOT analiza za elektrifikacijo voznega parka je prikazana na naslednji sliki.

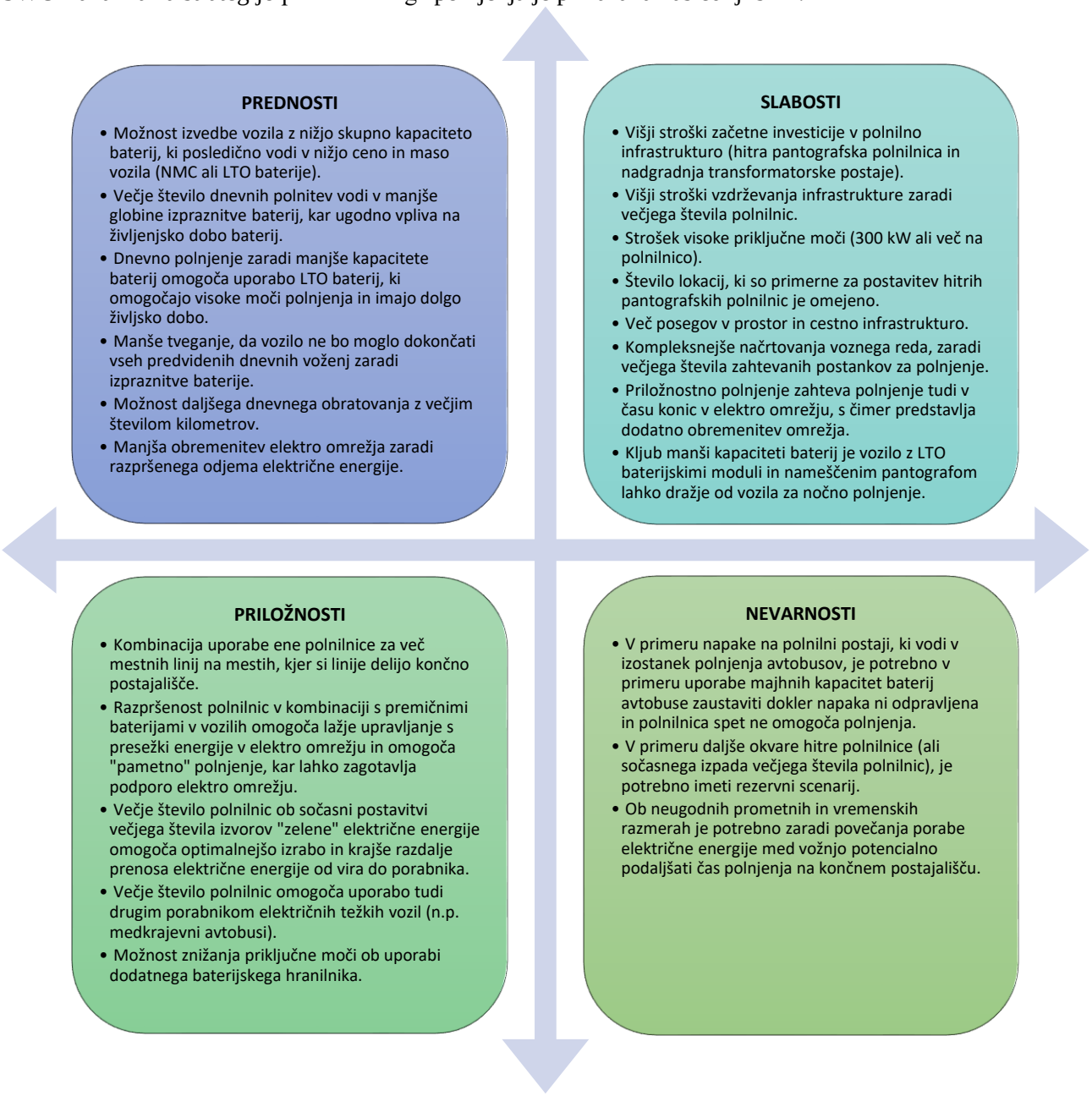


Splošna SWOT analiza za električne avtobuse

A.2. Električna vozila - priložnostno polnjenje (an. Opportunity charging)

Strategija priložnostnega polnjenja predvideva postavitev vsaj ene hitre pantografske polnilnice na liniji, električne moči vsaj 300 kW. Hitra pantografska polnilnica bo nameščena na končnem postajališču (enem ali obeh). Strategija priložnostnega polnjenja predvideva tudi nočno polnjenje v remizi, kjer pa so predvidene polnilnice manjše moči in služijo predvsem dopolnjevanju in vzdrževanju napolnjenost akumulatorjev ter omogočajo zanesljiv jutranji izvoz.

SWOT analiza za strategijo priložnostnega polnjenja je prikazana naslednji sliki.

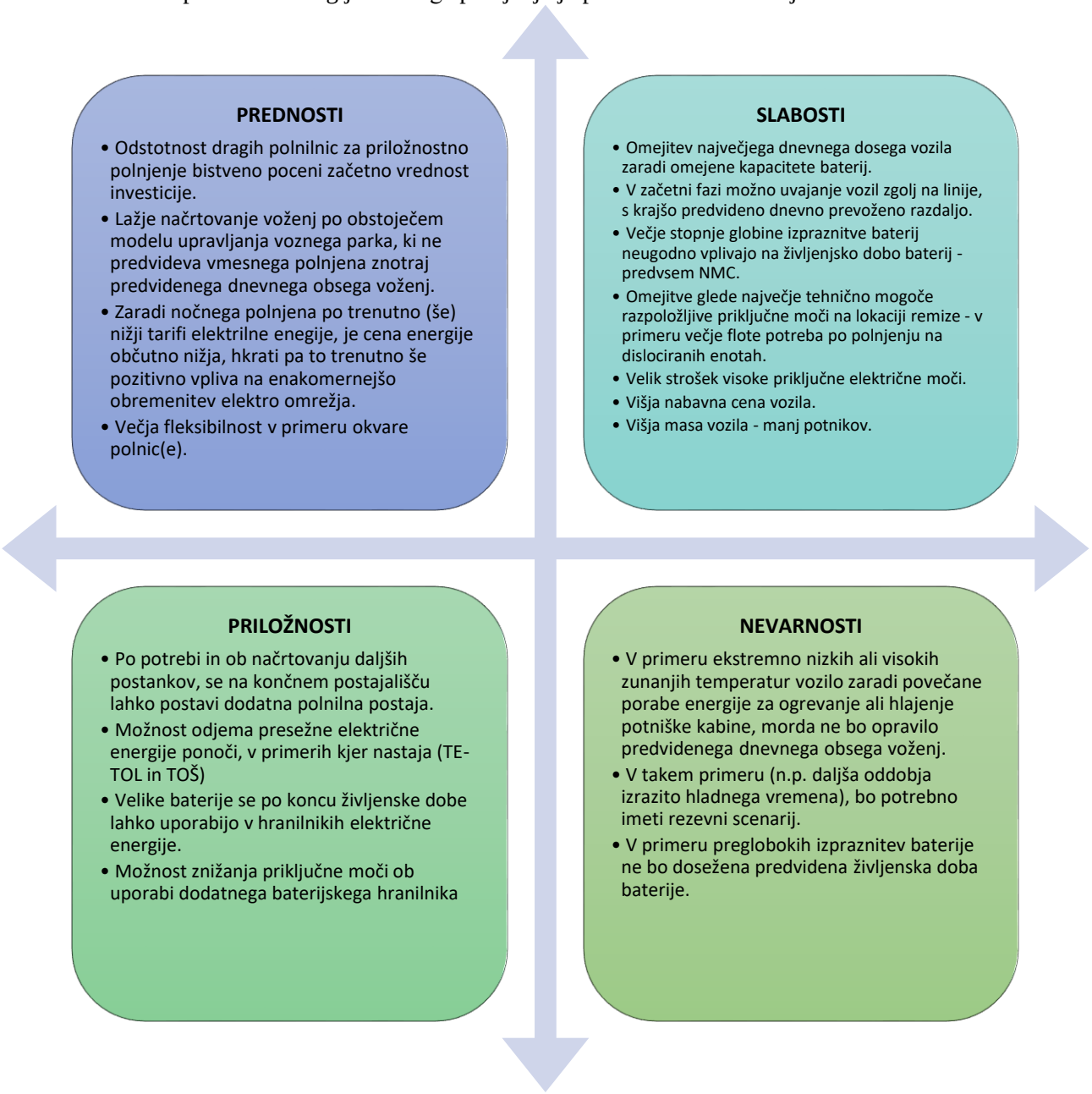


SWOT analiza za strategijo priložnostnega polnjenja

A.3. Električna vozila - nočno polnjenje (an. Night charging)

Polnilna strategija predvideva polnjenje vozil izključno ponoči v remizi. Vsako vozilo mora imeti svojo polnilnico. Predvideva se postavitev polnilnic moči do 100 kW (kot na primer Siemens SICHARGE UC 100C). Predviden čas polnjenja je do 6 ur. Predvidena povprečna obremenitev polnilnice je do 60 kW.

SWOT analiza za polnilno strategijo nočnega polnjenja je prikazana na naslednji sliki.



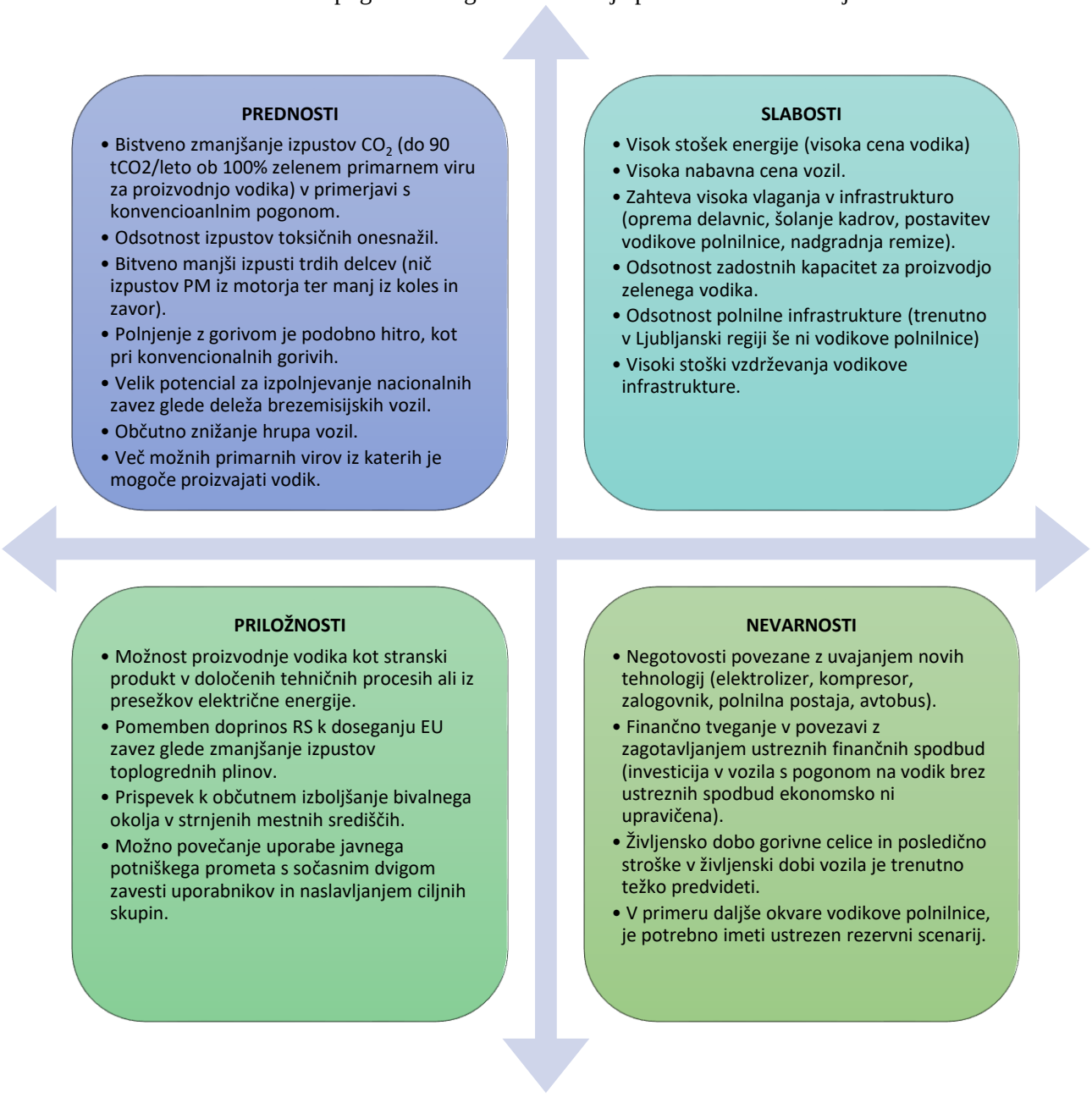
SWOT analiza za strategijo nočnega polnjenja

B. SWOT analiza – vodik

SWOT analiza obravnava uvedbo vozil s pogonom na gorivne celice (vodik) v mestni javni potniški promet (velja za težka vozila kategorije M3) in prikazuje prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti v primerjavi s konvencionalnim pogonom.

B.1. Avtobusi s pogonom na vodik (primerjava s konvencionalnim pogonom)

SWOT analiza za uvedbo vozil s pogonom na gorivne celice je prikazana na naslednji sliki.

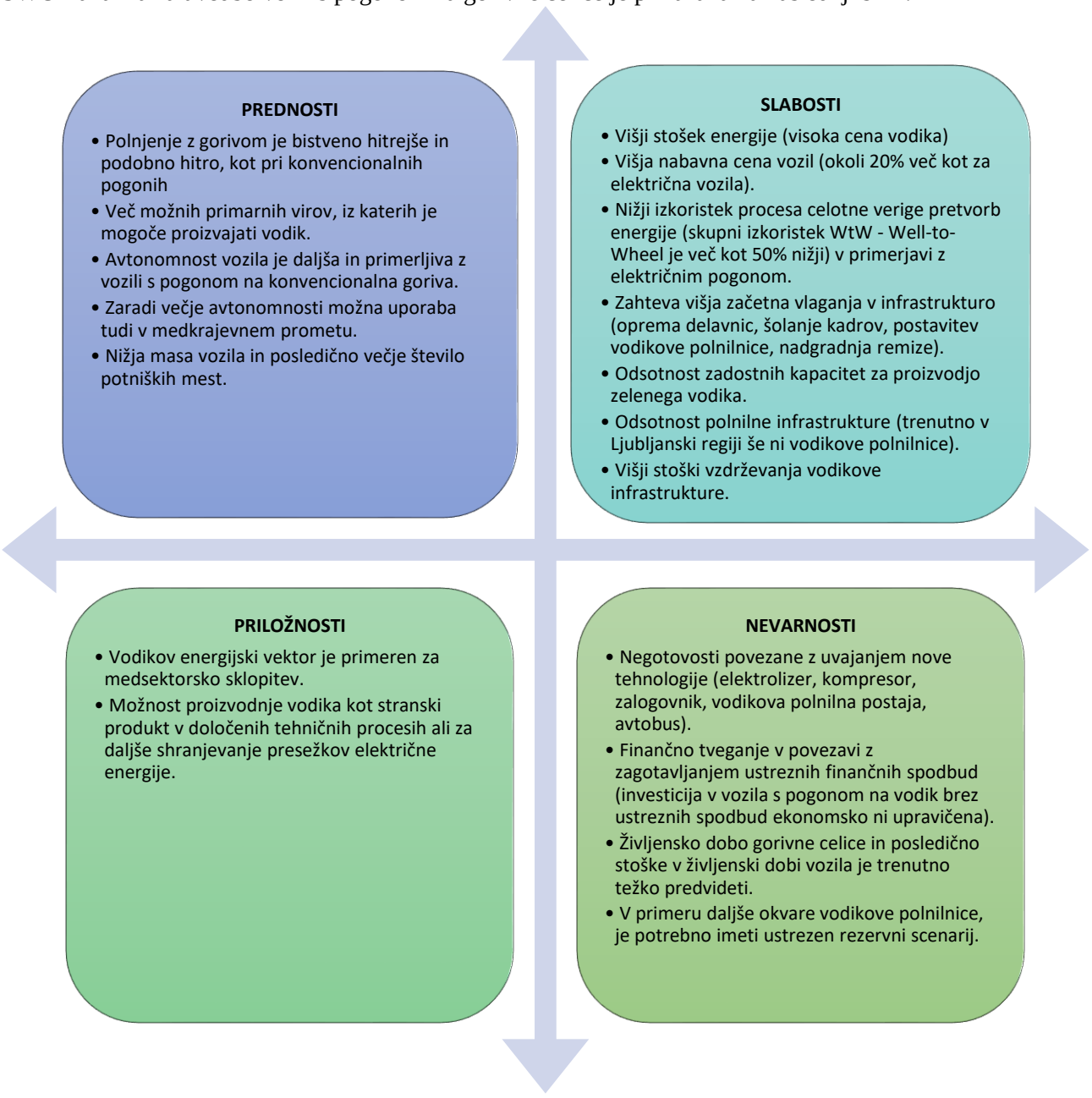


Splošna SWOT analiza za avtobuse s pogonom na vodik

B.2. Avtobusi s pogonom na vodik (primerjava z električnim pogonom)

SWOT analiza obravnava uvedbo vozil s pogonom na gorivne celice (vodik) v mestni javni potniški promet (velja za težka vozila kategorije M3) in prikazuje prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti v primerjavi z avtobusi na električni pogon.

SWOT analiza za uvedbo vozil s pogonom na gorivne celice je prikazana na naslednji sliki.



SWOT analiza za avtobuse s pogonom na vodik v primerjavi z električnimi avtobusi

PRILOGA 5: SWOT ELEKTRO LJUBLJANA

Pripravila se je analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (SWOT analiza), ki jih prinaša sanacija in nadgradnja elektrodistribucijskega omrežja na področju MOL.

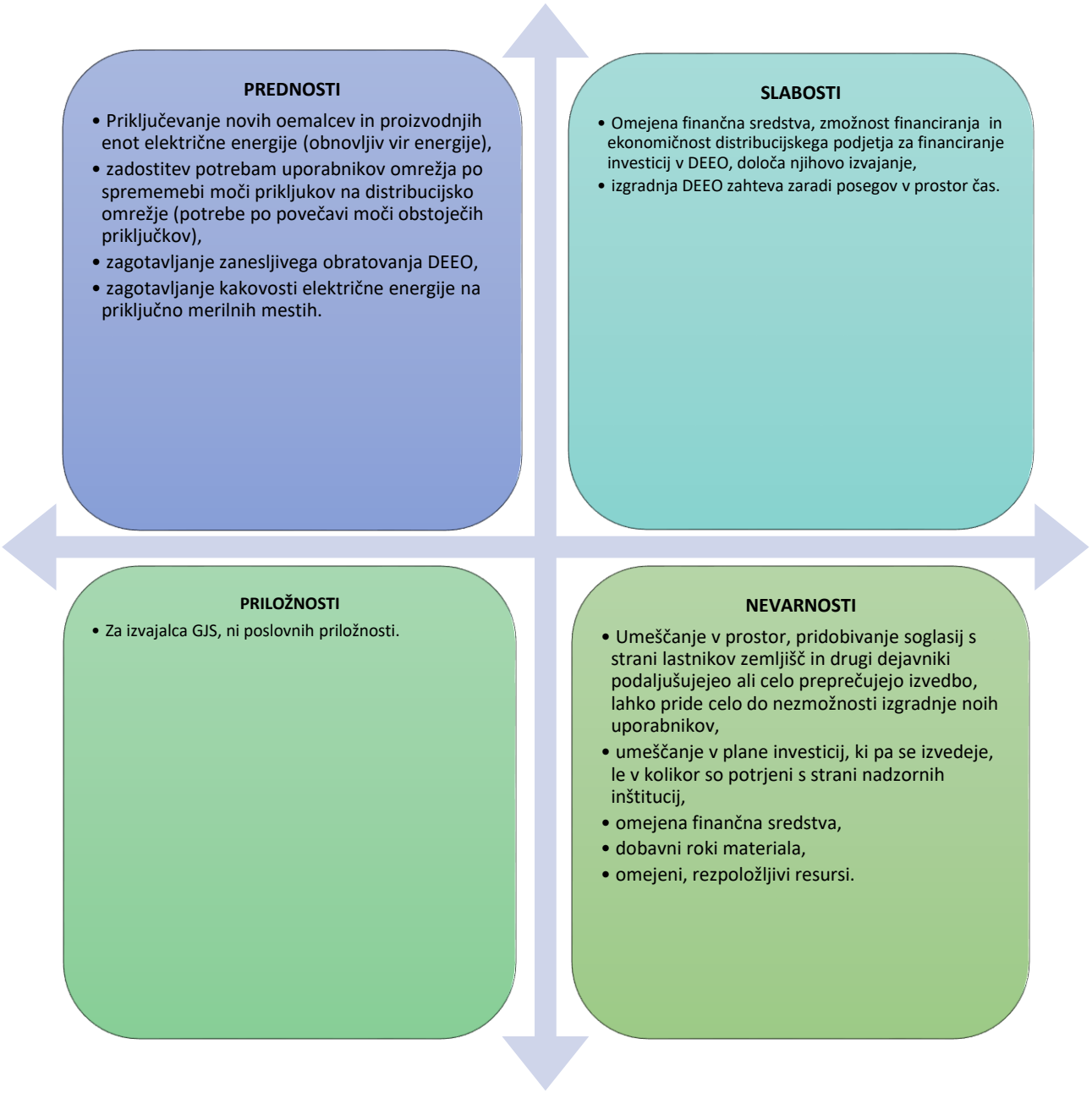
Ločeno je izdelana analiza za izvajanje potrebna nadgradnje obstoječega distribucijskega elektro energetskega omrežja (DEEO), ki se uvaja za zagotavljanje možnosti povečave moči obstoječim odjemalcem in priključevanja novih uporabnikov ter možnosti priključevanja novih razpršenih proizvodih virov.

Druga SWOT analiza pa se nanašana prav tako na potrebno izgradnja novega ali pa vsaj nadgradnjo obstoječega distribucijskega elektro energetskega omrežja (DEEO), s katero bo distribucijsko podjetje zagotavljalo priključevanja novih uporabnikov, vendar bo šlo v primeru te analize za rabo električne energije eksplicitno za polnjenje baterij v vozilih. Ta izgradnja in/ali nadgradnja obstoječega DEEO vključuje tako javni potniški promet, kakor tudi prehod zasebnih vozil na električni pogon in bodo za polnjenje uporabljala javno ali pa pol-zasebno polnilno infrastrukturo.

A. SWOT analiza – DEEO

A.1. Potrebna izgradnja in nadgradnja DEEO

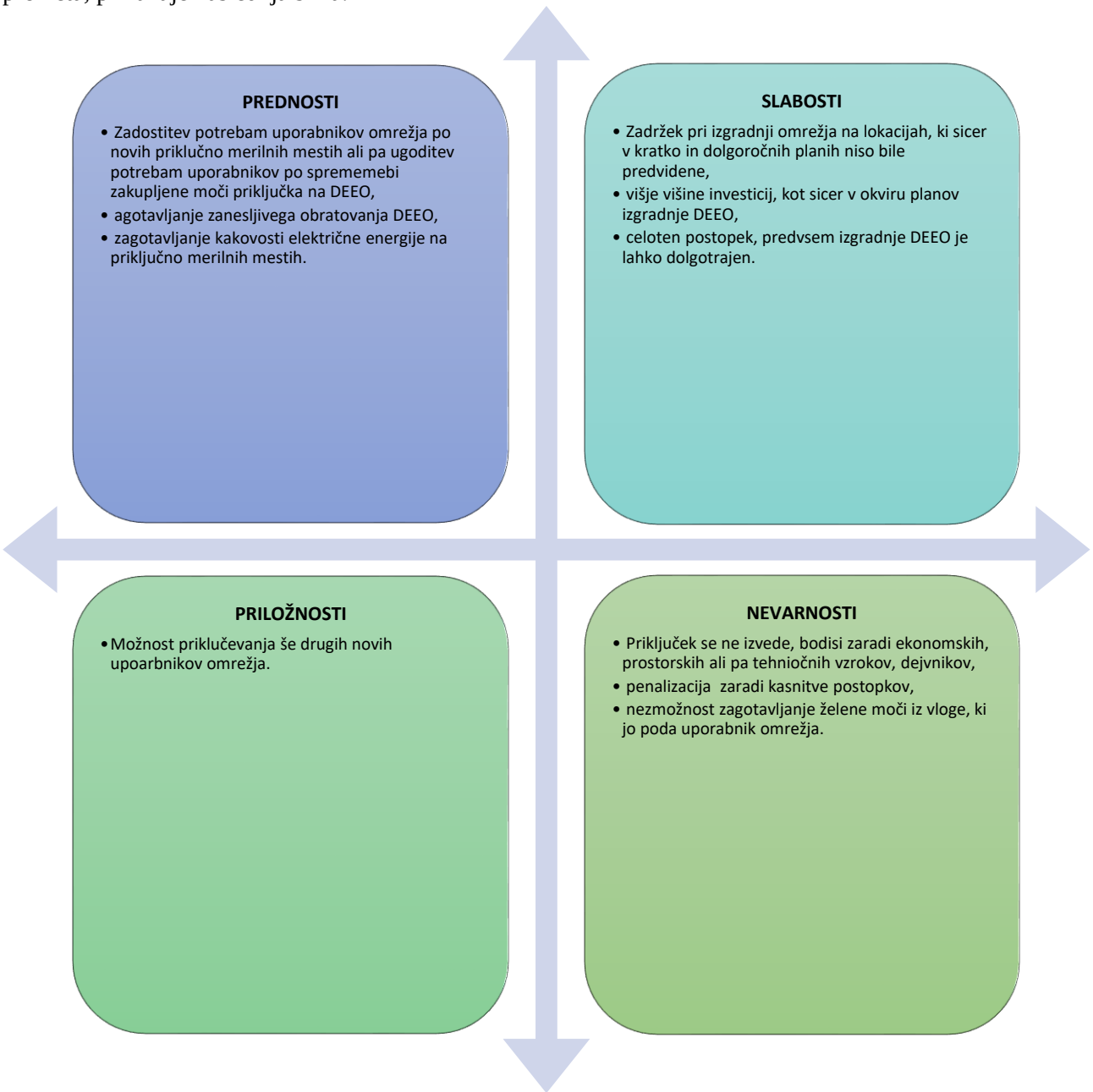
SWOT analiza za potrebna nadgradnje obstoječega distribucijskega elektro energetskega omrežja (DEEO), ki se uvaja za zagotavljanje možnosti povečave moči obstoječim odjemalcem in priključevanja novih uporabnikov ter možnosti priključevanja novih razpršenih proizvodih virov je prikazana na naslednji sliki.



Splošna SWOT analiza DEEO

A.2. Izgradnja in nadgradnja DEEO za polnjenje baterij v vozilih na električni pogon

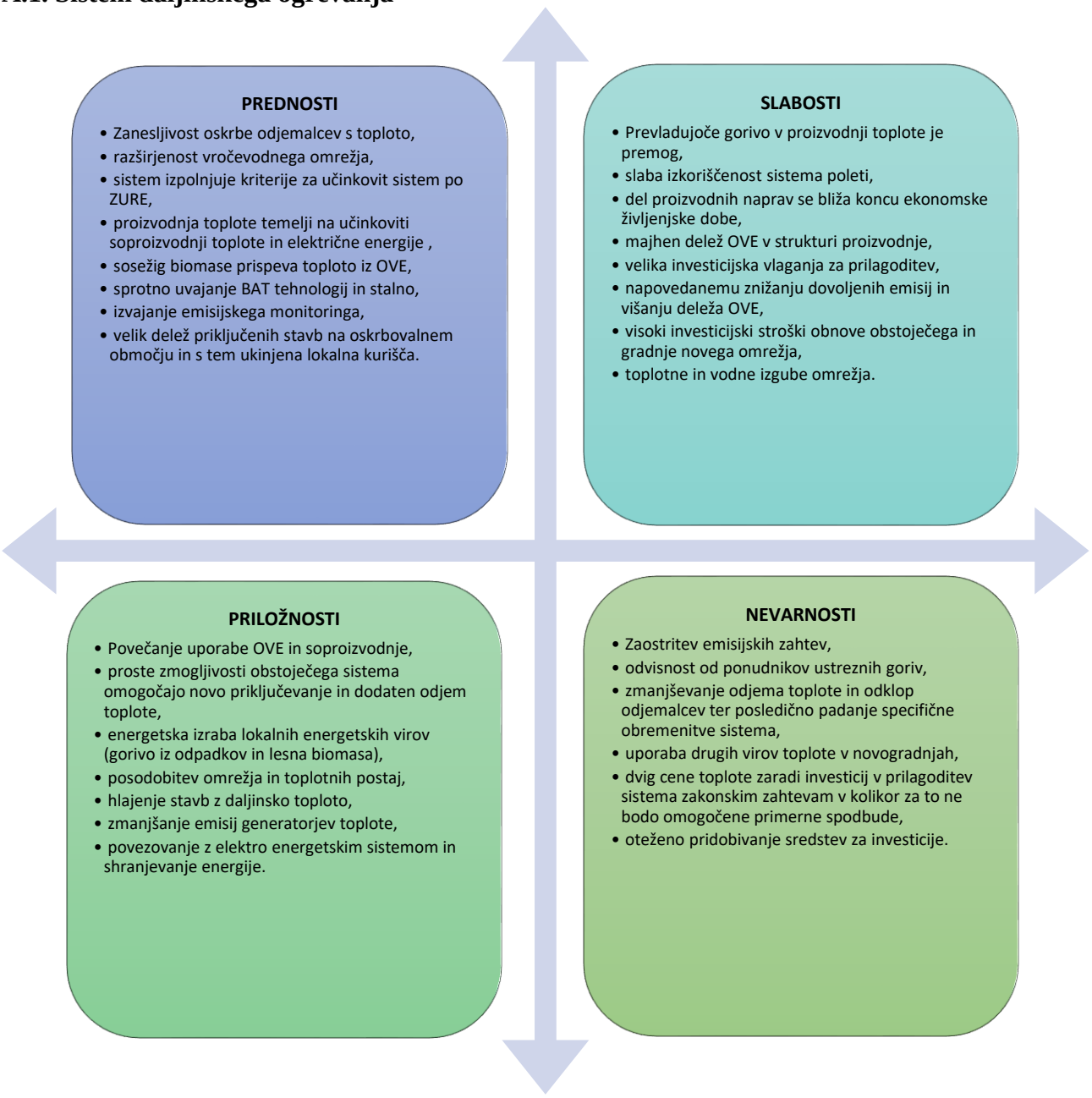
SWOT analiza izgradnje in nadgradnje DEEO, s katero bo omogočeno polnjenje javnega in zasebnega prometa, prikazuje naslednja slika.



SWOT analiza za prehod

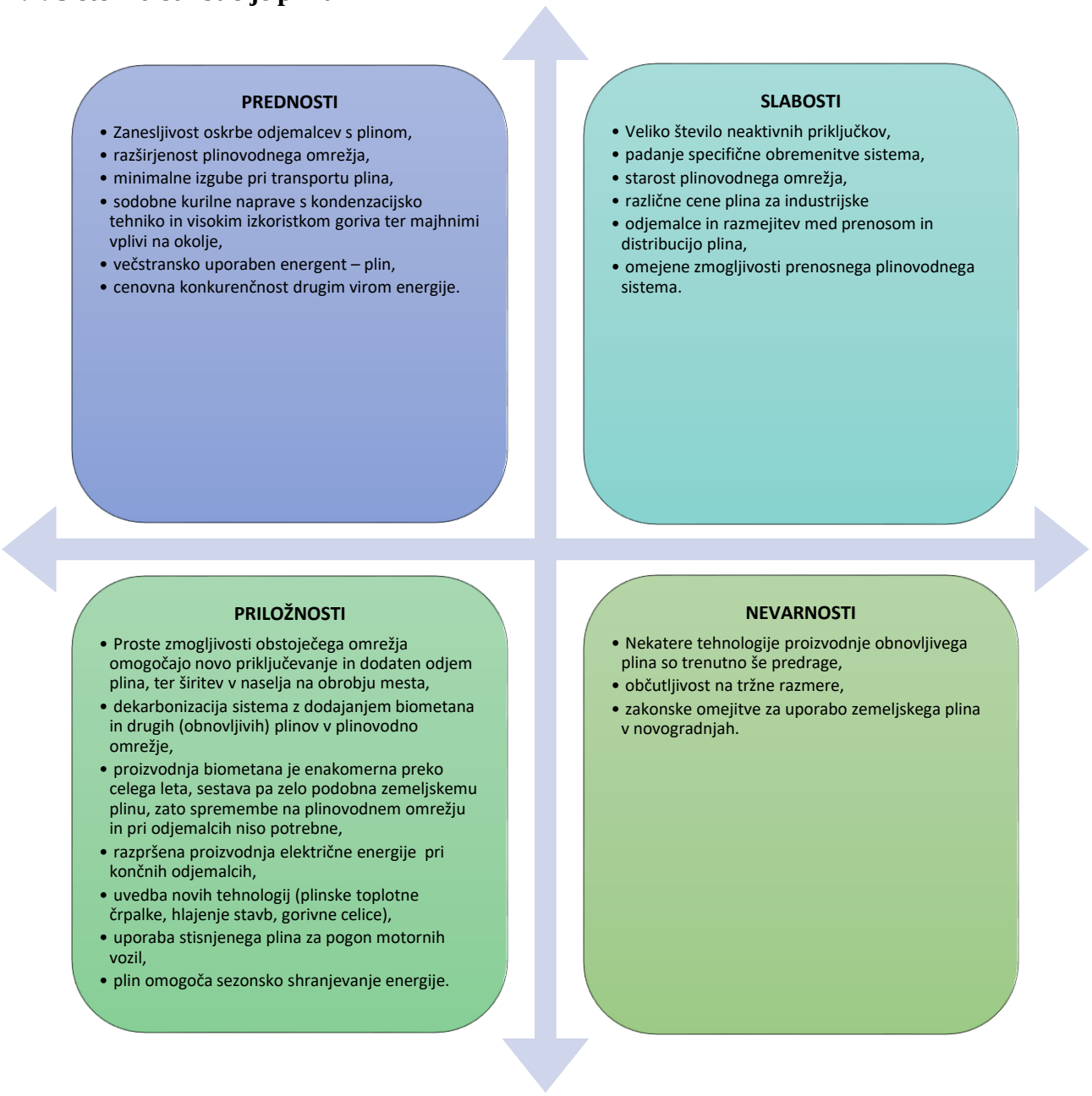
PRILOGA 6: SWOT ENERGETIKA LJUBLJANA

A.1. Sistem daljinskega ogrevanja

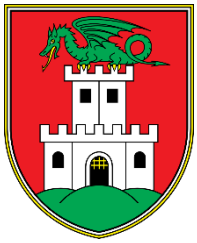


SWOT analiza za sistem daljinskega ogrevanja

A.2. Sistem distribucije plina



SWOT analiza za sistem distribucije plina

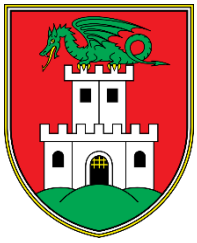


LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT MESTNE OBČINE LJUBLJANA

AKCIJSKI NAČRT – II. DEL

Za:	Mestna občina Ljubljana
Izdelovalec:	Envirodual d.o.o.
Št. projekta:	033/2020
Datum:	marec 2022

PROJEKT ŠT. 033/2020

Naziv projekta:	LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT MESTNE OBČINE LJUBLJANA Akcijski načrt – II. DEL
Faza projekta:	KONČNI DOKUMENT
Naročnik projekta:	 Mestna občina Ljubljana Mestni trg 1 1000 Ljubljana Odgovorna oseba: g. Zoran Janković, župan Predstavnik naročnika: ga. Alenka Loose, energetska upravljavka
Projektna skupina:	• ga. Alenka Loose (MOL - energetska upravljavka) – vodja projektne skupine MOL • ga. Petra Šeme (MOL) – članica, energetsko upravljanje MOL • prof. Janez Koželj (MOL - podžupan) – predstavnik vodstva MOL • prof. dr. Sašo Medved (Fakulteta za strojništvo) – predstavnik fakultete • ga. Milenka Kranjc (LPP) – predstavnica sektorja za promet • dr. Rok Vihar (LPP)- predstavnik sektorja za promet • g. Marko Umberger (UM Svetovanje d.o.o.) – predsednik Slovenskega društva za sončno energijo, strokovni svetovalec MOL • g. Boris Koprivnikar (Sincular d.o.o.) – predstavnik pametnih mest in skupnosti ter digitalnih vsebin MOL • ga. Uršula Krisper (Elektro Ljubljana d.d.) – predstavnica distributerja električne energije • g. Evgen Čargo (MOL OUP) – predstavnik sektorja prostorskega načrtovanja MOL (namestnik), • ga. Svetlana Čermelj (MOL OVO) – predstavnica sektorja varstva okolja MOL, • g. Aleš Cjuha (Energetika Ljubljana d.o.o.) – predstavnik izvajalca gospodarske javne službe dejavnosti distribucije toplote in distribucije zemeljskega plina na območju MOL

Izdelovalec dokumenta:	Envirodual d.o.o. Tepanje 28 D 3210 Slovenske Konjice
Datum:	marec 2022
Vodja projekta:	Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov
Sodelavci na projektu:	prof. dr. Andrej Kitanovski Aljoša Umek, mag. inž. stavb. Domen Svetlin, mag. geog. in dipl. inž. kraj. arh. (UN) Vesna Horvat, mag. ekon. in posl. ved Marika Zakrajšek, univ. dipl. ekonom.

KAZALO VSEBINE

1. CILJI LEK MOL 10
1.1. STRATEŠKI CILJI 11
1.2. IZVEDBENI CILJI 11
2. AKCIJSKI NAČRT LOKALNEGA ENERGETSKEGA KONCEPTA 13
2.1. PODROČJE: ENERGETSKO UPRAVLJANJE 14
2.2. PODROČJE: STACIONARNI VIRI 21
2.2.1. PODPODROČJE: JAVNE (OBČINSKE IN DRŽAVNE) STAVBE 21
2.2.1.1. UKREPI NA PODROČJU UČINKOVITE RABE ENERGIJE 21
2.2.1.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE 26
2.2.2. PODPODROČJE: OBČINSKA JAVNA RAZSVETLJAVA 28
2.2.3. PODPODROČJE: STANOVANJSKI SEKTOR 30
2.2.3.1. UKREPI NA PODROČJU UČINKOVITE RABE ENERGIJE 30
2.2.3.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE 33
2.2.4. PODPOROČJE: INDUSTRIJA 39
2.3. PODROČJE: OSKRBA Z ENERGIJO 42
2.3.1. PODPODROČJE: OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO 42
2.3.1.1. VEČJI INFRASTRUKTURNI PROJEKTI 42
2.3.1.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE 44
2.3.2. PODPODROČJE: OSKRBA S TOPLOTNO ENERGIJO 46
2.3.2.1. VEČJI INFRASTRUKTURNI PROJEKTI 46
2.3.2.2. UKREPI NA PODROČJU DALJINSKE TOPLOTE 49
2.3.2.3. UKREPI NA PODROČJU PLINASTIH ENERGENTOV 57
2.4. PODROČJE: PROMET 61
2.5. PODROČJE: DIGITALIZACIJA 67
2.6. PODROČJE: PODNEBNE SPREMEMBE 70
2.7. PODROČJE: IZOBRAŽEVALNE IN OSVEŠČEVALNE AKTIVNOSTI 71
3. TERMINSKI NAČRT IN PREDVIDENI STROŠKI UKREPOV PO LETIH 74
3.1. TERMINSKI NAČRT 74
3.2. POVZETEK STROŠKOV 86
4. NAPOTKI ZA NADALJNO IZVEDBO 87

KRATICE IN OKRAJŠAVE

a	leto (annual)
AC	izmenični tok
AJPES	Agencija Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve
AN	akcijski načrt
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BAT	best available technology
BREF	Referenčni dokument o najboljših razpoložljivih tehnik
BTC	blagovno trgovinski center
CCS	Combined Charging System
CČN	centralna čistilna naprava
CDD	Cooling Degree Day
CH_4	metan
CHAdeMO	CHArge de MOve (rapid-charging DC standard)
CKT	Centralno kopališče Tivoli
CM SAF	Satellite Application Facility on Climate Monitoring
CNG	compressed natural gas
CO	ogljikov oksid
CO_2	ogljikov dioksid
COPERT	Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport
CPS	celostna prometna strategija
CTN	celovite prostorske naložbe
CxHy	ogljikovodiki
DC	enosmerni tok
DCV	distribucijski center vodenja
DEEO	distribucijsko elektroenergetsko omrežje
DN	notranji premer pocinkane cevi
DNA	deoksiribonukleinska kislina
DO	daljinsko ogrevanje
DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
DS	distribucijski sistem
DSEPS	Dolgoročna strategija energetske prenove stavb
DV	daljnovod
EBITDA	earnings before interest, tax, depreciation and amortization
EE	električna energija
EEA	European Environment Agency
EGP	Evropski gospodarski prostor
EGP	Environmental Governmace Programme
EGS	Evropska gospodarska skupnost
EKK	elektro kabelska kanalizacija
ELKO	ekstra lahko kurilno olje
EMEP	Program monitoringa zunanjega zraka
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
EOL	Energetska obnova Ljubljane
ES	Evropska skupnost

EŠD	evidenčna številka dediščine
EU	Evropska unija
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUP	enota urejanja prostora
EURO	European emission standards
EUROSTAT	statistična služba Evropske unije
EV	električna vozila
EVIDIM	evidenca dimnikarskih storitev
eVRD	varstveni režimi kulturne dediščine
EZ-1	Energetski zakon
GDPR	General Data Protection Regulation
GERK	grafična enota rabe kmetijskega gospodarstva
GIS	geografski informacijski sistem
GJS	gospodarske javne službe
GTP	glavna transformatorska postaja
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
GVŽ	glava velike živine
GWh	gigavatna ura
GZ	Gradbeni zakon
HE	hidroelektrarna
HOS	hlapne organske spojine
IEC	International Electrotechnical Commission
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	International Organization for Standardization
ITI	integrated territorial investment
JE	jedrska elektrarna
JHL	Javni holding Ljubljana
JP	javno podjetje
JPP	javni potniški promet
JZP	javno-zasebno partnerstvo
KB	kablovod
KPL	Komunalno podjetje Ljubljana
kVA	kilovoltamper
kW	kilovat
kWh	kilovatna ura
KZU	kmetijska zemljišča v uporabi
LCL	Logistični center Ljubljana
LED	light-emitting diode (svetleča dioda)
LEK	lokalni energetski koncept
LiDAR	Light Detection And Ranging
LNG	Liquefied natural gas
LPP	Ljubljanski potniški promet
LPT	Ljubljanska parkirišča in tržnice
LST	Land Surface Temperature
LULUCF	Land use Land use change and forestry
LUR	Ljubljanska urbana regija

MGRT	Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo
MHE	mala hidroelektrarna
MJ	megajoule
MK	Ministrstvo za kulturo
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
MOL	Mestna občina Ljubljana
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MRP	merilno regulacijska postaja
MU	mestna uprava
MVA	megavoltamper
MW	megavat
MWh	megavatna ura
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
NEP	Nacionalna energetska pot
NGP	Nacionalni gozdni program
nmHOS	nemetanske hlapne organske spojine
NN	nizka napetost
NNO	nizko napetostno omrežje
NO_x	dušikovi oksidi
OdlUS	odločba Ustavnega sodišča
OEIO	Objekt za energijsko izrabo odpadkov
OJS	ožji javni sektor
OP	operativni program
OPN	občinski prostorski načrt
OPP	območje prijaznega prometa
OPP	Organizacija za plačljivi promet
OPPN	občinski podrobni prostorski načrt
OSM	OpenStreetMap
OŠ	osnovna šola
OUP	Oddelek za urejanje prostora
OVE	obnovljivi viri energije
OVO	Oddelek za varstvo okolja
P+R	Park and Ride
PCL	Potniški center Ljubljana
PE	populacijska enota
PJ	petadžul
PLDP	povprečni letni dnevni promet
PM_{10}	delci s premerom manjšim od 10 µm
PP	prometna politika
PPE-TOL	plinsko-parna enota Toplarne Ljubljana
PURES	Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
PV GIS	Photovoltaic Geographical Information System
PVC	polivinilklorid
PVT	fotonapetostni toplotni sprejemnik
RCERO	Regijski center za ravnanje z odpadki

RCP 4.5	Representative Concentration Pathway 4.5 (zmerno optimističen podnebni scenarij s sevalnim prispevkom 4,5 W/m2)
REDOS	Razvoj elektrodistribucijskega omrežja
REN	register nepremičnin
RN	razvojni načrt
RNO	Register nastanitvenih obratov
RP	razdelilna postaja
RRI	Responsible Research and Innovation
RS	Republika Slovenija
RTP	razdelilna transformatorska postaja
SAC	Special Area of Conservation
SAT	Static Air Temperature
SD	strateški del
SEAP	Sustainable Energy Action Plan
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
SKD	Standardna klasifikacija dejavnosti
SKS	samonosilni kabelski snopi
SMS	Short Message Service
SN	srednja napetost
sNEH	skoraj nič-energijske hiše
SODO	Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo
SON	sistemsko obratovalno navodilo
SO_x	žveplovi oksidi
SPA	Special Protection Area
SPF	faktor sezonske učinkovitosti
SPTE	soproizvodnja toplote in elektrike
SRS	Strategija razvoja Slovenije
STC	standardni testni pogoji
STV	sanitarna topla voda
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
SWEIS	Slovenian Wood Energy Information System
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
TČ	toplotna črpalka
TE	toplota
TE-TOL	Termoelektrarna Toplarna Ljubljana
TGP	toplogredni plini
TOŠ	Toplarna Šiška
TP	transformatorska postaja
TR	transformator
TRT	Thermal response test
TSG	Tehnična smernica za graditev
TUS	Trajnostna urbana strategija
TWh	teravatna ura
UNP	utekočinjen naftni plin
URE	učinkovita raba energije
ZJN	Zakon o javnem naročanju

ZMetD	Zakon o meteorološki dejavnosti
ZN	Združeni narodi
ZOEE	Zakon o oskrbi z električno energijo
ZOP	Zakon o oskrbi s plini
ZP	zemeljski plin
ZPNačrt	Zakon o prostorskem načrtovanju
ZSROVE	Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije
ZURE	Zakon o učinkoviti rabi energije
ZUreP	Zakon o urejanju prostora
ZVKDS/ZVKD	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
ZVO	Zakon o varstvu okolja

1. CILJI LEK MOL

V okviru ciljev LEK MOL je oblikovanih sedem ključnih usmeritev:

1. varna, konkurenčna in zanesljiva oskrba z energijo in energenti,
2. energetska učinkovitost se zagotovi v celotni energetski verigi in za vse energente (proizvodnja, distribucija, shranjevanje, raba),
3. energetska neodvisnost oziroma energetska samozadostnost občine (vizija do 2050),
4. razogljičenje celotne energetske verige v občini,
5. diverzifikacija naravnih/obnovljivih/odpadnih virov,
6. občina brez energetske revščine,
7. gospodarski razvoj občine temelječ na globalno konkurenčni proizvodnji in storitvah na področju energije in okolja.

Energetsko upravljanje MOL je celostno, načrtovano holistično, pri čemer vključuje naravnogeografske značilnosti območja, trenutno stanje energetske infrastrukture, kot tudi predviden razvoj območja in dejavnosti za vse porabnike, potenciale ter omejitve, s čimer v večji meri prispeva k trajnostnemu razvoju.

Energetsko upravljanje v občini upošteva vse današnje in potencialne prihodnje geo-politične razmere v regiji in v svetu, hkrati pa naj tudi predvidi s tem povezane rizične značilnosti energetskega sistema v njegovi celotni verigi, od proizvodnje, shranjevanja, distribucije, do rabe. To se nanaša tudi na uvozno odvisnost preko meja občine ali Slovenije, ki lahko ob neustreznem in kratkoročnem planiranju ogrozi gospodarstvo in normalno življenje v občini, hkrati pa povzroči gospodarsko neupravičenost energetskih investicij občine.

Občina glede na sedem temeljnih načel poskrbi za energetsko učinkovito izrabo vseh odpadnih virov (vsa odpadna toplota vseh sektorjev in hkrati termični potencial obdelave odpadkov) ob sočasni skrbi za okolje.

Primarno se usmerja na ukrepe zmanjšanja rabe energije, skladne z najnovejšimi smernicami EU. Pri tem deluje proaktivno in si prizadeva za doseganje/preseganje ciljev, kot jih je postavila EU. Ukrepi učinkovite rabe energije se nanašajo na vse procese, sektorje in energente.

Dolgoročni pogled občine je, da iz rabe izloči fosilna goriva, hkrati pa poleg čim boljše izrabe odpadne toplote poskrbi za čim širšo implementacijo obnovljivih virov, še posebej izrabo sončne energije, bio-goriv, termičnega potenciala ob razgradnji odpadkov ter plitve geotermalne energije.

Občina strateško pristopi k preučitvi alternativnih izrab za obstoječe plinovodno omrežje z drugimi (obnovljivimi in energetsko neodvisnimi) energenti.

Občina pri načrtovanju bodoče energetske oskrbe upošteva povezovanje elektroenergetskega sistema, sistema daljinskega ogrevanja in plinskega sistema v povezan energetski sistem.

Občina tudi v prihodnosti še proaktivno pristopa k izvedbi ukrepov URE in OVE na javni infrastrukturi, s čimer tudi dosega diseminacijski učinek ter vključuje določila URE in OVE v vse občinske dokumente in predpise.

Občina pri pripravi občinskega prostorskega načrta v celoti upošteva določila in usmeritve Lokalnega energetskega koncepta.

1.1. STRATEŠKI CILJI

Strateška cilja LEK MOL sta:

- Zmanjšanje emisij CO_2 za 40 % do leta 2030 glede na leto 2008.
- Neto ničelne emisij TGP do leta 2050.

Znotraj akcijskega načrta LEK MOL so predvidene aktivnosti (izdelava strateških strokovnih podlag) s katerimi bo MOL doseganje neto ničelnih emisij TGP podala tudi izvedbeno. Doseganje neto ničelnih emisij TGP se bo tako glede na rezultate tehnološke, ekonomske in okoljske izvedljivosti ustrezno ponovno opredelilo.

1.2. IZVEDBENI CILJI

- **Stanovanja**
  - povečanje izrabe obnovljivih virov energije – cilj: doseči delež OVE 35 % do leta 2030,
  - znižanje specifične rabe energije v stanovanjih z različnimi ukrepi učinkovite rabe energije – cilj: zmanjšanje za 15 % do leta 2030.

- **Javna razsvetljava**
  - zmanjšanje emisij CO_2 za 4 % do leta 2030,
  - znižanje specifične rabe energije za 4 % do leta 2030,
  - ohranjanje specifične porabe električne energije pod 44,5 kWh/prebivalca.

- **Javne stavbe**
  - znižanje specifične rabe energije za delovanje v stavbah z različnimi ukrepi učinkovite rabe energije – cilj: za 40 %, specifična raba energije pod 120 kWh/m^2,
  - povečanje izrabe obnovljivih virov energije – cilj: povečati delež OVE na 40 % do leta 2030.

- **Industrija in poslovni sektor**
  - povečati energetsko učinkovitost – cilj: povečati za 20 % do leta 2030,
  - povečanje deleža OVE – cilj: povečati delež na 30 % do leta 2030,
  - povečanje števila sistemov soproizvodnje toplote in elektrike (SPTE) v javnih in zasebnih stavbah - ciljna vrednost 100 naprav do 2030.

- **Oskrba energije iz skupnih kotlovnic**
  - zmanjšanje toplotnih izgub na sistemih,
  - zniževanje emisij,
  - prehod ogrevanja na obnovljive vire energije.

- **Poraba električne energije**
  - povečanje zanesljive oskrbe z električno energijo in zagotavljanje njene kakovosti v okviru predpisov in standardov,
  - nadgradnja elektrodistribucijskega omrežja na področju MOL.

- **Promet**
  - posodobitev voznega parka JPP – cilj: do leta 2031 100 % delež čistih vozil v mestnem potniškem prometu in 30 % delež brezemisijskih vozil (100% do leta 2050),
  - uvedba brezemisijskih linij JPP (elektrika in vodik) – cilj: prihranek energije 17.600 MWh/letno in emisij 5.800 t CO_2/leto od leta 2023 naprej,
  - povečanje potovalne hitrosti avtobusov mestnega potniškega prometa – cilj: prihranek energije 6.613 MWh/letno in emisij 1.721 t CO_2/leto od leta 2023 naprej,
  - razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic – cilj: prihranek energije 27.000 MWh in emisij 5.400 t CO_2/leto do leta 2030,
  - vzpostavitev infrastrukture javnih polnilnic za vodik – cilj: postavitev dveh javnih polnilnic na vodik do leta 2030,
  - promocija in uvajanje rabe CNG polnilnic – cilj: proizvodnja energije iz OVE 7.900 MWh/letno in emisij 1.600 t CO_2/leto do leta 2030 naprej.

- **Skupna proizvodnja OVE v končni rabi**
  - izvedba pilotnega projekta sistema daljinskega ogrevanja na OVE (4. generacija) – pilot Stanežiče.

- **Sistem zemeljskega plina**
  - razogljičenje do leta 2050,
  - na novih območjih pozidave se širitev zemeljskega plina ne izvaja,
  - uvajanje vodika, biometana in sintetičnega metana v sistem distribucijskega plinovodnega omrežja – cilj: 12.000 MWh/leto do leta 2022 in do 108.000 MWh/leto do leta 2030,
  - priključitev virov biometana na distribucijsko plinovodno omrežje – cilj: 25.000 MWh/leto do leta 2030.

2. AKCIJSKI NAČRT LOKALNEGA ENERGETSKEGA KONCEPTA

Akcijski načrt LEK MOL (AN LEK MOL) sestavljajo naslednja področja:

1. ENERGETSKO UPRAVLJANJE
2. STACIONARNI VIRI (javne občinske in državne stavbe, občinska javna razsvetljava, stanovanjski sektor, industrija)
3. OSKRBA Z ENERGIJO (oskrba z električno energijo, oskrba s toplotno energijo)
4. PROMET
5. DIGITALIZACIJA
6. PODNEBNE SPREMEMBE
7. IZOBRAŽEVALNE IN OSVEŠČEVALNE AKTIVNOSTI

Znotraj področja so opredeljeni ukrepi na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije. Ponekod so izpostavljeni večji infrastrukturni ukrep, ki so planirani v 10 letnem obdobju.

Akcijski načrt LEK MOL predstavlja načrt za doseganje zastavljenega cilja zmanjšanja emisij 40% do leta 2030 in dekarbonizacijo do leta 2050.

Akcijski načrt LEK MOL predstavlja ključne ukrepe, katere je pri izdelavi drugih strateških akcijskih načrtov, kot na primer priprava SECAP-a v okviru Konvencije županov ter drugih iniciativ, potrebno upoštevati.

2.1. PODROČJE: ENERGETSKO UPRAVLJANJE

Št. ukrepa			**1**
Ime ukrepa			**Izvajanje energetskega upravljanja/menedžmenta (EM)**
Kratek opis ukrepa			- Stalen nadzor in izvajanje aktivnosti za zmanjšanje porabe energije v javnem sektorju (javne stavbe, javna razsvetljava, promet, idr.). - Priprava strokovnih gradiv ter ustrezno usmerjanje razvoja občine. - Zagotavljanje ustreznega gospodarjenja z energetskim infrastrukturnim premoženjem. - Zagotavljanje in izvajanje učinkovite organizacijske oblike po Energetskem zakonu. - Zagotavljanje ustreznega trajnostnega razvoja celotne energetike v občini. - Zagotavljanje zanesljive, varne, racionalne in konkurenčne energetske oskrbe z vplivom lastnikov vseh energetskih infrastrukturnih sistemov. - Določitev energetsko gospodarskih ciljev občine. - Izdelava predlogov za analizo in načrtovanje energetskih potreb ter za zagotavljanje izbranih nosilcev energije. - Pobude za izvajanje projektov URE in OVE. - Spremljanje izvajanja in učinkov izvedenih ukrepov na podlagi energetskih pregledov, energetskega knjigovodstva. - Informiranje in koordinacija glede energetskih vprašanj. - Sodelovanje pri vseh investicijskih odločitvah povezanih s sektorjem energetike. - Izdelava in potrditev podrobnega načrta izvajanja Akcijskega načrta za posamezno leto. - Nadzor nad dinamičnim informacijskim sistemom Energetsko podnebni atlas. - Zagotavljanje podatkovnih virov za spremljanje energetskih parametrov. - Sodelovanje z operaterji omrežij v delu, ki se nanaša na analizo možnosti učinkovite rabe energije in analizo potencialov obnovljivih virov energije, prilagajanje odjema energije, samooskrbo z energijo iz obnovljivih virov in skupnosti na področju energije iz obnovljivih virov.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		do 170.000 EUR/leto (v znesek so vključeni vsi ukrepi, kjer je podan zapis Vključeno v energetsko upravljanje občine).
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**2**
Ime ukrepa			**Priprava Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana**
Kratek opis ukrepa			MOL pristopi k novelaciji Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana na podlagi vsakokrat noveliranega lokalnega energetskega koncepta in drugih za občino obveznih zakonskih sprememb.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			zakonske in druge zahteve
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			neomejeno
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		/
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**3**
Ime ukrepa			**Energetska revščina**
Kratek opis ukrepa			Energetska revščina nastopi, ko gospodinjstvo težko ali je nezmožno zagotoviti ustrezno ogrevanja stanovanja po dostopni ceni in nima dostopa do storitev povezanih z energijo po dostopni ceni (Uradni list EU, 2011/C 44/09). Namen ukrepa je: Opredeliti občinsko politiko ukrepanja, ki vključuje poleg opredeljenih ciljev in merljivih kazalnikov, nadgradnjo načrta svetovanja, finančne pomoči ter analizo tveganj in ukrepanja MOL. Potencialni ukrepi: - Izdelava analize tveganja in ukrepanja v MOL. - Občinski mehanizem (svetovanje + vzpodbude), ki bi poleg spodbud Eko sklada dodatno prispeval k energetskim izboljšavam na ovojih stavb najrevnejših gospodinjstev. - Vzpostaviti sodelovanje s Centrom za socialno delo, s predstavniki CSD in energetsko svetovalno pisarno (ENSVET) - Vzpostavitev letnega pregleda učinkovitosti izvajanja mehanizma podpore v primeru energetske revščine. - Identifikacija in implementacija projektov (dobre prakse) s področja energetske revščine.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			energetska revščina
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana, d. o. o./ Elektro Ljubljana, d. d.
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		20.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		/
	prihranki energije (MWh/leto)		/

Št. ukrepa		3
Ime ukrepa		**Energetska revščina**
Pričakovani rezultati	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	/

Št. ukrepa			4
Ime ukrepa			**Priprava zakonsko obveznih poročil, poročanj in drugih dokumentov**
Kratek opis ukrepa			MOL je z zakonodajnimi predpisi (Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju) in članstvom v okviru večih pobud (npr. Covenant of Mayors, CDP, itd) zavezana k pripravi letnih poročil in poročanju. V okviru ukrepa se izdeluje vsakoletna Energetska bilanca MOL.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			zakonske in druge zahteve
Izvor ukrepa			nacionalni/lokalni organ/drugi organi
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana- energetski upravljavec MOL, Oddelek za urejanje prostora MOL, Oddelek za varstva okolja MOL, Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL.
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 30.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	5
Ime ukrepa	**Spremljanje razpisov in priprava vlog za subvencioniranje in izvedbo projektov in ukrepov**
Kratek opis ukrepa	Za izvedbo AN LEK MOL (financiranje izvedbe ukrepov) bo občina vzpostavila aktivno spremljanje nepovratnih virov financiranja. Razpisi, ki so na voljo v državnem in evropskem prostoru, omogočajo pridobitev finančnih virov tako za mehke ukrepe (izobraževanja, ozaveščanja, promocija) kot za investicijske ukrepe v URE in OVE. Prednostna področja obravnave v prvem 5 letnem obdobju: - Podnebno nevtralna in pametna mesta. - Krepitev inovacijskega potenciala. - Oblikovanje vključujoče, varne, cenovno dostopne oskrbe z energijo. - Trajnostna mobilnost. - Medsektorskega povezovanja (toplota in elektrika). - Energetska revščina. - Energetske skupnosti. - Digitalizacija.
Področje ukrepanja	integriran ukrep
Instrument politike	viri financiranja
Izvor ukrepa	nacionalni/lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa	2022
Zaključek ukrepa	2030

Št. ukrepa			5
Ime ukrepa			**Spremljanje razpisov in priprava vlog za subvencioniranje in izvedbo projektov in ukrepov**
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 8.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			6
Ime ukrepa			**Aktivnosti pridobivanja potencialnih investitorjev za financiranje ukrepov**
Kratek opis ukrepa			Izvedejo se aktivnosti pridobivanja partnerjev in virov financiranja za izvedbo projektov predvidenih znotraj Akcijskega načrta LEK z izkazom interesa na spletni strani občine, mreženjem in aktivnim iskanjem ciljnih investitorjev. Aktivnost vključuje tudi pripravo spletnega mesta in pripravo vsebin o prepoznanih neizkoriščenih potencialih in potrebah na področju URE, OVE in trajnostnega delovanja.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			viri financiranja
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v delo PR/služba za digitalizacijo
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	7
Ime ukrepa	**Vzpostavljena partnerstva za izvajanje skupnih politik, programov, projektov opredeljenih na lokalni, regionalni, nacionalni in evropski ravni**
Kratek opis ukrepa	Mestna občina Ljubljana naj si prizadeva za vzpostavljanje strateških partnerstev za izvajanje skupnih politik, programov in projektov opredeljenih na evropski, nacionalni, regionalni in lokalni ravni. V ta namen naj posreduje informacije navzven o prepoznanih neizkoriščenih potencialih in potrebah na področju URE, OVE in trajnostnega delovanja. Namen partnerstev je priprava skupnih celovitih projektov za kandidiranje na EU in drugih razpisih. Strateška partnerstva se vzpostavi z organizacijami v javnem kot nejavnem sektorju (npr. raziskovalno – razvojne - izobraževalne

Št. ukrepa			**7**
Ime ukrepa			**Vzpostavljena partnerstva za izvajanje skupnih politik, programov, projektov opredeljenih na lokalni, regionalni, nacionalni in evropski ravni**
			organizacije, gospodarski subjekti in združenja, civilno družbene organizacije, itd).
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			viri financiranja
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v delo energetskega upravljavca
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**8**
Ime ukrepa	**Uvedba mednarodnega standarda upravljanja z energijo ISO 50001**
Kratek opis ukrepa	Cilj standarda je omogočiti vzpostavitev procesov v MOL, ki so potrebni za doseganje zastavljenih ciljev AN LEK MOL. ISO 50001 deluje po pristopu *plan-do-act-check*, kar omogoča stalen nadzor in izboljševanje dela in procesov. Namen ISO 50001 je, da energetsko upravljanje postane del vsakodnevnih procesov MOL in ne le del posameznih projektov na področju energetske učinkovitosti. Raziskave občin, ki so vzpostavile ISO 50001 so pokazale, da se prednosti vzpostavljenega sistema izkazujejo v prihrankih energije (do 20 % energije) in da ukrepi brez ustreznih praks upravljanja z energijo ne zagotavljajo najboljših rezultatov. Sistem zagotavlja organizacijsko strukturo vseh ključnih akterjev v občini, ki morajo biti vključeni v energetsko upravljanje občine. Kot ključno se je namreč pokazalo, da je za uspešno energetsko upravljanje občin kot najpomembnejši dejavnik prepoznana razporeditev odgovornosti med zaposlene ter jasnost njihovih nalog in pooblastili. Za uspešno vzpostavitev in izvajanje ISO 50001 mora biti odločitev glede sistema ISO 50001 podana s strani najvišjega vodstva MOL. <u>Z vzpostavljenim sistemom ISO 50001:</u> - dosegamo večje energetske in finančne prihranke, - odpravimo morebitne organizacijske izzive (sodelovanje med velikim številom oddelkov, ki vodijo dejavnosti znotraj posameznega oddelka npr. razsvetljava, vozni park, prostor, energetska revščina itd.), omejeni viri (finančni, kadrovski in tehnični), zagotovljena podpora vodstva, - imenujemo energetsko ekipo, ki predstavlja celovito energetsko upravljanje MOL, - krepimo vlogo energetskega menedžerja, - opredelimo in poenotimo orodja, ki podpirajo zbiranje, analizo in predstavitev podatkov, kar lahko močno zmanjša administrativno breme na področju energetskega upravljanja in drugih s tem področjem povezanih vsebin,

Št. ukrepa			**8**
Ime ukrepa			**Uvedba mednarodnega standarda upravljanja z energijo ISO 50001**
			- dosegamo funkcionalno medresorsko sodelovanja za aktivno participacijo lokalne energetske in podnebne politike, - krepimo zavezanost odločevalcev, - dvigujemo energetsko znanje za prihodnje odločitve, - zagotavljamo delovanje skladno z zakonodajnimi zahtevami, - dokazuje zavezanost MOL k trajnostnemu razvoju.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana /energetski upravljavec/ Oddelek za urejanje prostora MOL, Oddelek za varstva okolja MOL, Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL/LPP/Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		25.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**9**
Ime ukrepa	**Vzpostavitev sistema za spremljanje TPG (GHG) emisij v MOL**
Kratek opis ukrepa	Prevelike količine toplogrednih plinov (GHG emisije) na globalni ravni povzročajo negativne posledice na živih bitjih, okolju ter podnebju. Vsote emisij CO_2 in drugih toplogrednih plinov (kot izpusti) so lahko povzročene s strani dejavnosti človeka/osebe/posameznika, ustanove, izdelka, organizacije, storitve ali druge aktivnosti v določenem časovnem obdobju. Podatek o količinah toplogrednih plinov občine je ključen za prihodnje, trajnostno in okolju prijazno delovanje občine. Emisije toplogrednih plinov, izražamo v ekvivalentu CO_2 (t CO_2 ekv.). Uporaba CO_2 ekv. torej poenostavi izračune emisij vseh toplogrednih plinov ter jih pri tem naredi primerljive med seboj. Pri količinah toplogrednih plinov je potrebno v izračun vzeti vsaj tri vrste toplogrednih plinov od sedmih, in sicer: CO_2, N_2O, CH_4, F plini (PFCs, NF_3, HFCs, SF_6). <u>Občina bo v sistem za spremljanje GHG emisij vključila</u>: 1. Neposredne emisije toplogrednih plinov (obseg 1): stacionarna raba energije (zgradbe/objekti/oprema), promet, odpadki/odpadne vode, industrija in uporaba izdelkov (IPPU) ter kmetijstvo, gozdarstvo in druga raba zemljišč. 2. Posredne emisije toplogrednih plinov (obseg 2): raba električne energije, toplote in hladu iz omrežja. 3. Emisije toplogrednih plinov izven meja občine (obseg 3): odpadki/odpadne vode, kmetijstvo, gozdarstvo in druga raba zemljišč, promet, industrijski procesi in uporaba izdelkov, odpadki/odpadne vode, proizvodnja energije. Občina bo izračun GHG emisij izvajala letno.

			Vključitev števila toplogrednih plinov in obsega (od 1 do 3) bo izvedena fazno.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			toplogredni plini
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Oddelek za varstvo okolja
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 18.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

2.2. PODROČJE: STACIONARNI VIRI

2.2.1. PODPODROČJE: JAVNE (OBČINSKE IN DRŽAVNE) STAVBE

2.2.1.1. UKREPI NA PODROČJU UČINKOVITE RABE ENERGIJE

Št. ukrepa			**10**
Ime ukrepa			**Izvajanje energetskega knjigovodstva v občinskih javnih stavbah**
Kratek opis ukrepa			Energetsko knjigovodstvo se obvezno izvaja v vseh občinskih stavbah, ki ustrezajo zakonskim kriterijem (nad 250 m^2 uporabne površine). Energetsko knjigovodstvo je osnovni instrument energetskega upravljanja in predstavlja zajemanje, obdelavo in arhiviranje podatkov, povezanih z nabavo in porabo energentov in energije. V praksi to pomeni, da oseba, ki je odgovorna za energetiko v stavbi, vsak mesec pregleda račune za energijo in jih primerja z računi prejšnjih mesecev. S tem dosežemo sledenje porabe energije. Na podlagi teh informacij imamo pregled nad rabo energije in njeno ceno skozi določeno obdobje. Ko vključimo obdelovanje podatkov, pa že govorimo o energetskem upravljanju zgradb. Občina ima za potrebe energetskega knjigovodstva vzpostavljen informacijski sistem. V energetsko saniranih objektih je vzpostavljen tudi CNS, ki omogoča avtomatski zajem energetskih parametrov. Občina bo letno dodajala nove objekte v lasti MOL, ki izpolnjujejo pogoje za vzpostavitev energetskega knjigovodstva. V letu 2022 bo občina dodala v EK 20 novih objektov.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		do 2 % letno oz. do 1945 MWh/leto
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**11**
Ime ukrepa	**Energetska sanacija občinskih javnih objektov**
Kratek opis ukrepa	Energetska sanacija občinskih javnih stavb predvideva izvedbo ukrepov na področju učinkovite rabe energije kot obnovljivih virov energije. Pri projektiranju in gradnji novih stavb, rekonstrukciji obstoječih stavb ali njihovih delov in pri vzdrževanju stavb ter spremembi namembnosti se iz vidika povečevanja učinkovite rabe energije in večjega deleža obnovljivih virov v MOL v sektorju občinskih javnih stavb upošteva določila vsakokrat veljavnega Pravilnika o učinkoviti rabi energije (PURES). Pri izbiri načina ogrevanja za novogradnje in zamenjavi energenta za obstoječe stavbe se upoštevajo določila vsakokrat veljavnega

Št. ukrepa			**11**
Ime ukrepa			**Energetska sanacija občinskih javnih objektov**
			Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. PURES definira minimalne vrednosti oz. tehnične karakteristike, ki jih mora izpolniti stavba, kot so recimo toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavb, način prezračevanja, vrsta strojnih inštalacij in podobno. Za izpolnjevanje zahtev za skoraj nič-energijsko stavbo (sNES) je potrebno vzeti v obzir: - Toplota, potrebna za ogrevanje stavbe na leto (QH), ne sme preseči 25 kWh/m^{2}a, pri tem pa naj bi se ta vrednost prilagodila klimatskim značilnostim lokacije stavbe in oblikovnemu faktorju stavbe. Omejena je največja dovoljena vrednost primarne energije na enoto kondicionirane površine na leto QP≤75 kWh/m^{2}an za energetsko manj zahtevne stavbe oziroma manj od referenčne stavbe za energetsko zahtevne stavbe. Cilj je minimalni delež OVE vsaj 50 %. Glede na ugotovitve razširjenih energetskih pregledov javnih občinskih stavb je za ugoden prispevek k prihrankom toplote smiselno pristopiti k energetski sanaciji objektov. Glede na pogostost uporabe objektov, specifično porabo energije in stanje izolacije, je prioritetna predvsem izvedba oziroma sanacija tistih objektov, ki imajo energijsko število nad 120 kWh/m^2 (specifična potreba toplote za ogrevanje). V preteklosti je MOL izvedla energetske prenove po principu JZP v okviru projektov EOL1, EOL 2 in EOL 3. V pripravi so že novi projekti energetskih obnov EOL4. Od preostalih objektov, ki so zavedeni v energetskem knjigovodstvu MOL tako ostaja še 67 objektov, ki imajo energijsko število (specifična potreba toplote za ogrevanje) večje od 120 kWh/m^2 do 200 kWh/m^2 (53 objektov), od 200 kWh/m^2 do 300 kWh/m^2 (9 objektov), od 300 kWh/m^2 (5 objektov). Obvezni element energetskih sanacij je tudi vzpostavitev CNS sistema za avtomatizacijo spremljanja energetskih parametrov.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			učinkovita raba energije/obnovljivi viri energije
Izvor ukrepa			nacionalni/lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov
	javni viri	sredstva lokalnega organa	15-50 % MOL
		nacionalni skladi/programi	50-85 %
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		javno zasebno partnerstvo
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		do max 50 % rabe energije na objekt
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		min 50 % delež OVE, kjer je raba fosilnega
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		odvisno od rabe energenta v objektu

Št. ukrepa	**12**
Ime ukrepa	**Izdelava razširjenih energetskih pregledov javnih objektov**
Kratek opis ukrepa	Razširjeni energetski pregled je pregled, ki zahteva natančno analizo stavbe. Vsebuje natančne izračune energetskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za učinkovito rabo energije. Izdela se ga v skladu s predpisano metodologijo.

Št. ukrepa			12
Ime ukrepa			**Izdelava razširjenih energetskih pregledov javnih objektov**
			Predlaga se izvedba energetskih pregledov za objekte, ki imajo letno specifično dovedeno energijo več kot 120 kWh/m^2. Od vseh 216 analiziranih javnih stavb je 134 stavb, ki presegajo to vrednost.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			nacionalni/lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		odvisno od velikosti objekta (od 2.000 do 8.000 EUR) v letu 2022: cca 200.000 EUR - vključenih 39 objektov
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			13
Ime ukrepa			**Letni preliminarni pregledi stavb s poudarkom na organizacijskih ukrepih**
Kratek opis ukrepa			Znotraj letnih preliminarnih pregledov stavb se izvede podrobnejši pregled porabe energije in energentov, ogled objekta, pogovor z upravljavcem kotlovnice in uporabniki objekta. Ob pregledih se preveri tudi možnost in ocena stroškov za vzpostavitev CNS sistema za avtomatsko spremljanja rabe energije. Na podlagi ogleda se pripravi poročilo o opravljenih pregledih in meritvah s predlogi ukrepov za izboljšanje stanja. Posebna pozornost se nameni objektom, ki so bili energetsko sanirani, predvsem z vidika spremljanja in doseganja zastavljenih kazalnikov. Preliminarni pregledi stavb omogočajo dodatno možnost izvajanja mehkih ukrepov s ciljem znižanja rabe energije v javnih objektih.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 2.500 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		do 5% letno
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		odvisno od rabe energenta v objektu

Št. ukrepa			**14**
Ime ukrepa			**Vzpostavitev sistema ciljnega nadzora in upravljanja z energijo v objektih (CNS)**
Kratek opis ukrepa			Na javnih objektih naj se vzpostavi sistem nadzora in upravljanja z energijo (obvezno na objektih, ki so predmet energetske sanacije), z vgrajeno inteligenco za upravljanje in nadzor procesov, zasnovanih na uporabi obnovljivih virov energije iz lokalnega okolja in glede na podnebno fizikalne lastnosti okolja z upoštevanjem postopkov za varčevanje z energijo, ki omogočajo popolno fleksibilnost in vertikalno integracijo v sistem energetskega upravljanja.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		od 5.000 EUR - 25.000 EUR odvisno od obsega CNS sistema
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	odvisno od razpisa
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		v primeru javno zasebne partnerstva 100 % partner JZP
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		od 3-5 %
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**15**
Ime ukrepa			**Izdelava ali posodobitev energetskih izkaznic javnih stavb**
Kratek opis ukrepa			Izdelava energetskih izkaznic je obvezna za stavbe s celotno uporabno tlorisno površino nad 250 m^2, ki so v lasti države ali lokalnih skupnosti in jih uporabljajo državni organi ali organi lokalnih skupnosti, ki zagotavljajo javne storitve večjemu številu oseb in jih zato pogosto obiskujejo. Energetska izkaznica stavbe je javna listina s podatki o energetski učinkovitosti stavbe in s priporočili za povečanje energetske učinkovitosti. Energetska izkaznica stavbe mora vsebovati referenčne vrednosti, kot so trenutni veljavni standardi in primerjalni podatki, ki omogočajo primerjavo in oceno energetske učinkovitosti stavbe. Energetski izkaznici morajo biti priložena priporočila za stroškovno učinkovite izboljšave energetske učinkovitosti. Energetsko izkaznice potrebno narediti na novo po 10 letih.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			energetsko certificiranje
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		150 – 500 EUR/stavbo (odvisno od velikosti objekta) cca 1.000/leto
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

<table>
<tr><td colspan="3">Št. ukrepa</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ime ukrepa</td><td>Energetska sanacija državnih javnih objektov</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kratek opis ukrepa</td><td>Energetska sanacija državnih javnih stavb predvideva izvedbo ukrepov na področju učinkovite rabe energije kot obnovljivih virov energije.

Pri projektiranju in gradnji novih stavb, rekonstrukciji obstoječih stavb ali njihovih delov in pri vzdrževanju stavb ter spremembi namembnosti se iz vidika povečevanja učinkovite rabe energije in večjega deleža obnovljivih virov v MOL v sektorju državnih javnih stavb upošteva določila vsakokrat veljavnega Pravilnika o učinkoviti rabi energije (PURES).

Pri izbiri načina ogrevanja za novogradnje in zamenjavi energenta za obstoječe stavbe se upošteva določila vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana.

PURES definira minimalne vrednosti oz. tehnične karakteristike, ki jih mora izpolniti stavba, kot so recimo toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavb , delež prezračevanja, vrsta strojnih inštalacij in podobno.

Za izpolnjevanje zahtev za skoraj nič-energijsko stavbo (sNES) je potrebno vzeti v obzir:
- Toplota, potrebna za ogrevanje stavbe na leto (QH), ne sme preseči 25 kWh/m^{2}a, pri tem pa naj bi se ta vrednost prilagodila klimatskim značilnostim lokacije stavbe in oblikovnemu faktorju stavbe. Omejena je največja dovoljena vrednost primarne energije na enoto kondicionirane površine na leto QP≤75 kWh/m^{2}an za energetsko manj zahtevne stavbe oziroma manj od referenčne stavbe za energetsko zahtevne stavbe. Cilj je minimalni delež OVE vsaj 50 %.

Glede na podatke Geodetske uprave RS je bilo na območju Mestne občine Ljubljana prepoznanih 360 javnih stavb v državni lasti.

Analiza rabe energije v javnih stavbah, ki so v lasti države v MOL, se je izvedla na podlagi razpoložljivih izdelanih energetskih izkaznic (268 objektov). Objektov, ki imajo energijsko število (specifična potreba toplote za ogrevanje) večje kot 120 kWh/m^2 je več kot 220.

Državne stavbe v MOL predstavljajo velik potencial za zmanjšanje rabe energije MOL.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Področje ukrepanja</td><td>javne državne stavbe</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instrument politike</td><td>učinkovita raba energije/obnovljivi viri energije</td></tr>
<tr><td colspan="3">Izvor ukrepa</td><td>nacionalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td>Republika Slovenija</td></tr>
<tr><td colspan="3">Začetek ukrepa</td><td>2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zaključek ukrepa</td><td>2030</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">Skupaj z DDV</td><td>odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>sredstva lokalnega organa</td><td>/</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>50-85 %</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>odvisno od razpisa</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>javno zasebno partnerstvo</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pričakovani rezultati</td><td colspan="2">prihranki energije (MWh/leto)</td><td>do max 50 % rabe energije na objekt</td></tr>
<tr><td colspan="2">proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)</td><td>min 50 % delež OVE, kjer je raba fosilnega</td></tr>
<tr><td colspan="2">zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)</td><td>odvisno od rabe energenta v objektu</td></tr>
</table>

2.2.1.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Št. ukrepa			**17**
Ime ukrepa			**Zamenjava energenta za ogrevanje občinskih javnih stavbah**
Kratek opis ukrepa			Predvidena je zamenjava energenta za ogrevanje v javnih stavbah v upravljanju MOL, ki uporabljajo direktno ogrevanja z električno energijo ali ekstra lahko kurilno olje (ELKO) - seznam objektov v analizi stanja, v poglavju Analiza možnosti učinkovite rabe energije - Javni sektor. Pri izbiri načina ogrevanja za novogradnje in zamenjavi energenta za obstoječe stavbe se upoštevajo določila vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. Pri energetskih sanacijah javnih objektov je glede na zahteve razpisovalca potrebno na posameznem objektu zagotoviti 50 % OVE. Zahtevani cilj se lahko kompenzira v kolikor z energetsko sanacijo dosegamo nižjo potrebno primarno energijo za delovanje stavbnih sistemov.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			obnovljivi viri energije/učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		130.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	odvisno od razpisa
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		možnost javno zasebnega partnerstva
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		50,60 (izračun podan le za objekte na seznamu, ki se ogrevajo na ELKO in električno energijo)

Št. ukrepa		**18**
Ime ukrepa		**Dvig deleža OVE v javnih stavbah priključenih na plinovodno omrežje**
Kratek opis ukrepa		Predviden je dvig deleža OVE z nakupom biometana za javne stavbe v upravljanju MOL, ki so priključene na plinovodno omrežje in za ogrevanje uporabljajo kurilne naprave na zemeljski plin. Javne stavbe bodo imele od leta 2024 do leta 2029 na nivoju letne porabe vsaj 15 % obnovljivega plina, od leta 2030 naprej pa vsaj 30 % obnovljivega plina. Skupna raba ZP v javnih stavbah MOL znaša 25.823 MWh, kar pomeni, da bo do leta 2029 iz plinovodnega omrežja ob nespremenjeni rabi glede na povprečje zadnjih treh let dobavljenega 3.874 MWh plina obnovljivega izvora. Do leta 2030 pa 7.747 MWh oz. 30 % celotne rabe.
Področje ukrepanja		javne občinske stavbe
Instrument politike		obnovljivi viri energije/učinkovita raba energije
Izvor ukrepa		lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa		Energetika Ljubljana oz. dobavitelj plina/MOL (izvedba ustreznega nakupa plina)
Začetek ukrepa		2024
Zaključek ukrepa		-
	Skupaj z DDV	/

Št. ukrepa			18
Ime ukrepa			**Dvig deleža OVE v javnih stavbah priključenih na plinovodno omrežje**
Ocena stroškov (€)	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		725,78 t CO_2 (15 %) oz. 1.451, 57 t CO_2 (30 %)

Št. ukrepa			19
Ime ukrepa			**Zelena energija na strehah MOL**
Kratek opis ukrepa			Postavitev sončnih elektrarn na strehah javnih občinskih stavb MOL z dolgoročno dobavo ogljično nevtralne električne energije iz obnovljivega vira. Predvidena skupna nazivna moč sončnih elektrarn od 3.000 kWp do 5.000 kWp. Skupna raba električne energije javnih stavb znaša 28.821 MWh. Skupni potencial na strehah vseh javnih stavb znaša 44.240 MWh (izvzeti objekti kulturne dediščine).
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			koncesionar/Mestna občina Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2025
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		Od 3 do 5 mio. EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		do 80-85 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (kWh/leto)		3.300 MWh/leto do 5.500 MWh/leto, celotna proizvedena zelena elektrika se porabi za potrebe MOL
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		cca. 1.700 t CO_2/leto

Št. ukrepa			20
Ime ukrepa			**Zelena energija na strehah MOL 2**
Kratek opis ukrepa			Sončni potencial za javne stavbe v MOL je ocenjen za 235 stavb MOL. Skupni sončni potencial za vse stavbe je ocenjen na 59. 922 MWh oz. 44.240 MWh (izključene stavbe s statusom stavbe kulturne dediščine). Predvidena skupna nazivna moč sončnih elektrarn od 3.000 kWp do 5.000 kWp.
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			koncesionar/Mestna občina Ljubljana
Začetek ukrepa			2025
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		do 5 mio. EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)
		EU skladi in programi	/

Št. ukrepa			20
Ime ukrepa			**Zelena energija na strehah MOL 2**
	privatni viri		do 80-85 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (kWh/leto)		3.300 MWh/leto do 5.500 MWh/leto, celotna proizvedena zelena elektrika se porabi za potrebe MOL
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		cca. 1.700 t CO_2/leto

Št. ukrepa			21
Ime ukrepa			**Izgradnja fotovoltaične elektrarne remiza LPP**
Kratek opis ukrepa			S prenovo remize in izgradnjo dveh nadstrešnic skupne površine 31.400 m^2 bodo na lokaciji remize nastale velike neizkoriščene površine, ki so primerne za postavitev večje fotovoltaične elektrarne. Ker je odjem električne energije zaradi vseh oskrbovalnih procesov vozil sorazmerno velik, v prihodnosti pa se bo ta potreba z uvedbo električnih vozil še dodatno močno povečala je smiselno, da se zmanjša energetska odvisnost remize od zunanjih virov in poveča samozadostnost z zeleno električno energijo. Ocenjuje se, da bo novo zgrajena elektrarna letno proizvedla 2.300 MWh električne energije in tako zmanjšala skupne izpuste CO_2 za 827 [t CO_2/leto].
Področje ukrepanja			javne občinske stavbe
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/LPP
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2027
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		2.400.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL, LPP
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		2.300 [MWh/leto] (prva faza: 920 [MWh/leto])
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		2.300 [MWh/leto] (prva faza: 920 [MWh/leto])
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		827 [t CO_2/leto] (prva faza: 320 [t CO_2/leto])

2.2.2. PODPODROČJE: OBČINSKA JAVNA RAZSVETLJAVA

Št. ukrepa	22
Ime ukrepa	**Energetska obnova javne razsvetljave in redno vzdrževanje**
Kratek opis ukrepa	Trenutno je v MOL 5.360 neskladnih svetilk (gre predvsem za arhitekturno razsvetljavo, za zamenjavo katere se potrebuje sodelovanje z arhitekti ter mestnimi urbanisti). Vsako leto se zamenja 500 neskladnih svetilk. V času trajanja ukrepa je predvidena tudi zamenjava svetilk skladnih z uredbo, vendar še vedno v klasični tehnologiji (ekonomsko potratna razsvetljava). Predvidi se zamenjava cca. 2000 svetilk z modernejšimi ter ekonomsko učinkovitejšimi LED svetili z možnostjo enostavne implementacije v SMART sistem celotnega mesta.
Področje ukrepanja	občinska javna razsvetljava
Instrument politike	energetsko upravljanje
Izvor ukrepa	nacionalni/ lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa	Mestna občina Ljubljana - Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL / koncesionar
Začetek ukrepa	v izvajanju

Št. ukrepa			22
Ime ukrepa			**Energetska obnova javne razsvetljave in redno vzdrževanje**
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		15.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		450
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		159

Št. ukrepa			23
Ime ukrepa			**Izvajanje javne razsvetljave v občini z inovativnimi pristopi**
Kratek opis ukrepa			Na področju upravljanja javne razsvetljave MOL je vzpostavljen sistem SCADA (pametno upravljanje razsvetljave), na katerega se priključujejo vsa nova (ter zamenjana) LED svetila. Izvaja se sistem kontrole in regulacije posamezne svetilke iz centralnega nadzornega mesta. Vzpostavljeno je ciljno merjenje porabe energije na posameznem odjemnem mestu za vse rekonstrukcije in novogradnje (skladno s prvim ukrepom). Ukrep se podaljšuje v implementacijo tega sistema za vsa odjemna mesta na področju urejanja. V zadnjem letu je vzpostavljena nadgradnja sistema na modul vreme in promet – SMART CITY (kot način upravljanja razsvetljave skladno z zunanjimi dejavniki). Sistem je zasnovan na način, da je enostavno povezljiv v sistem SMART CITY (povezljivost tudi z video nadzorom prometa ter poljubnimi senzorji (hrup, prireditve,…) v svetilkah. Sistem je v osnovi predpripravljen tudi na enostaven prehod na dinamično razsvetljavo. Prehod na dinamično upravljanje bi v nadaljevanju izvedli postopno in z njim začeli v zaključenih sklopih, kjer je priključitev razsvetljave na sistem za dinamično upravljanje že izvedena. Ob tem bi tudi testirali energetske in druge učinke uvajanja dinamične razsvetljave (promet, pešci, stanovalci, ...) in prilagajali ter izboljševali sistem hkrati z njegovo širitvijo.
Področje ukrepanja			občinska javna razsvetljava
Instrument politike			informacijske in komunikacijske tehnologije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana - Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL / koncesionar.
Začetek ukrepa			v izvajanju
Zaključek ukrepa			2035
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		22.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 80 % MOL
		nacionalni skladi/programi	do 20 %
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		v tej fazi ni mogoče opredeliti
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		v tej fazi ni mogoče opredeliti

Št. ukrepa			24
Ime ukrepa			**Izdelava ali posodobitev načrta javne razsvetljave**
Kratek opis ukrepa			Upravljavec vira svetlobe, pri katerem vsota električne moči svetilk presega 10 kW, ali 1 kW, če gre za razsvetljavo kulturnega spomenika, fasade ali objekta za oglaševanje, mora imeti izdelan načrt razsvetljave, iz katerega so razvidni osnovni podatki o viru svetlobe. Upravljavec mora načrt razsvetljave preveriti vsako peto leto po začetku obratovanja razsvetljave in ga po potrebi spremeniti ali dopolniti. Ne glede na to mora upravljavec izdelati nov načrt razsvetljave, če razsvetljavo obnovi tako, da se poveča električna moč svetilk za več kot 15 % ali gre za zamenjavo več kot 30 % njenih svetilk. Za izdelava ažurnih načrtov razsvetljave je zadolžena odgovorna oseba trenutnega upravljavca javne razsvetljave v MOL. Trenutni sistem katastra razsvetljave je izveden na način (podatki v realnem času), da načrt razsvetljave lahko prikazujemo v realnem času skladno z ažuriranjem sprememb na terenu in je tako stalno ažuren.
Področje ukrepanja			občinska javna razsvetljava
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana - Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL/koncesionar
Začetek ukrepa			ukrep se izvaja
Zaključek ukrepa			ukrep je stalen
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		25.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

2.2.3. PODPODROČJE: STANOVANJSKI SEKTOR

2.2.3.1. UKREPI NA PODROČJU UČINKOVITE RABE ENERGIJE

Št. ukrepa	25
Ime ukrepa	**Energetska sanacija in novogradnja stanovanjskih stavb**
Kratek opis ukrepa	Energetska sanacija stanovanjskih stavb predvideva izvedbo ukrepov na področju učinkovite rabe energije kot obnovljivih virov energije. Pri projektiranju in gradnji novih stavb, rekonstrukciji obstoječih stavb ali njihovih delov in pri vzdrževanju stavb ter spremembi namembnosti se iz vidika povečevanja učinkovite rabe energije in večjega deleža obnovljivih virov v MOL v sektorju stanovanjskih stavb upošteva določila vsakokrat veljavnega Pravilnika o učinkoviti rabi energije (PURES). Pri izbiri načina ogrevanja za novogradnje in zamenjavi energenta za obstoječe stavbe se upoštevajo določila vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana.

<table>
<tr><td colspan="3">Št. ukrepa</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ime ukrepa</td><td>Energetska sanacija in novogradnja stanovanjskih stavb</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>PURES definira minimalne vrednosti oz. tehnične karakteristike, ki jih mora izpolniti stavba, kot so recimo toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavb delež prezračevanja, vrsta strojnih inštalacij in podobno.

Za izpolnjevanje zahtev za skoraj nič-energijsko stavbo (sNES) je potrebno vzeti v obzir:
- Toplota, potrebna za ogrevanje stavbe na leto (QH), ne sme preseči 25 kWh/m^{2}a, pri tem pa naj bi se ta vrednost prilagodila klimatskim značilnostim lokacije stavbe in oblikovnemu faktorju stavbe. Omejena je največja dovoljena vrednost primarne energije na enoto kondicionirane površine na leto QP≤75 kWh/m^{2}an za energetsko manj zahtevne stavbe oziroma manj od referenčne stavbe za energetsko zahtevne stavbe. Cilj je minimalni delež OVE vsaj 50 %.

Pri novogradnji celotnih sosesk se izvede izgradnja novih sistemov daljinskega ogrevanja 4. generacije, pri energetski sanaciji ali postavitvi novih sosesk na trenutnem območju širitve ali obstoječega sistema 2. generacije daljinskega ogrevanja pa izvedbo pilotov za prehod iz 2. v 4. generacijo.

Poleg zgoraj zapisanih zahtev se za novogradnje skupine objektov na območju sistema DO predpiše v fazi izdelave OPPN: »obveznost izdelave razširjene študije izvedljivosti sistema 4. generacije z navezavo na sistem DO«.

Za pridobitev sredstev Eko sklada za skoraj nič energijske stavbe pa se mora:
- Po metodologiji PHPP (Passive House Planning Package) dokazati, da računska raba energije za ogrevanje ne preseže QH ≤ 15,0 kWh/(m^{2}a) in hkrati za ohlajevanje ne QC ≤ 15,0 kWh/(m^{2}a), kar je v okvirih t. i. pasivne hiše. Sam kriterij je celo nekoliko strožji kot sama osnova za sNES, ki navaja vrednost QH ≤ 25 kWh/(m2a)[1].

V MOL je v stanovanjskem sektorju 9.318.998 m^2 ogrevanih površin. Specifična poraba toplote v stanovanjskem sektorju znaša 140 kWh/m^2 oz. 1.300.540 MWh/leto.

Glede na podatke Eko sklada o naložbah v toplotni ovoj se na leto realizira 288 naložb.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Področje ukrepanja</td><td>stanovanjski sektor</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instrument politike</td><td>učinkovita raba energije/obnovljivi viri energije</td></tr>
<tr><td colspan="3">Izvor ukrepa</td><td>nacionalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td>Mestna občina Ljubljana – energetski upravljalec/lastniki stanovanjskih stavb /Oddelek za urejanje prostora MOL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Začetek ukrepa</td><td>2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zaključek ukrepa</td><td>2030</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">skupaj z DDV</td><td>odvisno od velikosti sistema</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>sredstva lokalnega organa</td><td>/</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>do 20 % Eko sklad</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>80 do 100 %</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pričakovani rezultati</td><td colspan="2">prihranki energije (MWh/leto)</td><td>19.508 MWh/leto</td></tr>
<tr><td colspan="2">proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)</td><td>/</td></tr>
</table>

[1] Zahteve Eko sklada ob pripravi LEK MOL. Glede na razpisne pogoje Eko sklada se v času veljavnosti LEK MOL lahko spremenijo.

Št. ukrepa			**26**
Ime ukrepa			**Sofinanciranje izolacije strehe na objektih s statusom kulturne dediščine v okviru projekta Ljubljana moje mesto**
Kratek opis ukrepa			V okviru projekta Ljubljana moje mesto, ki je v izvajanju vse od konca devetdesetih let, občina med drugim sodeluje pri obnovi pročelij in streh. V okviru tega programa, naj se vzpostavi ustrezne strokovne podlage in se pristopi k vključitvi izvajanja sofinanciranja izolacije streh, pri čemer merila za uvrstitev stavb in deleža sofinanciranja na javnih razpisih MOL ostajajo nespremenjena. V sodelovanju z lastniki stavb se v okviru projekta v povprečju obnovi 8 do 10 stavb na leto, čemur MOL letno nameni približno 500.000 EUR letno.
Področje ukrepanja			stanovanjski sektor
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana- Oddelek za urejanje prostora MOL, lastniki stanovanjskih stavb
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		/
	javni viri	sredstva lokalnega organa	25-50 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		50-75 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		odvisno od izvedenih ukrepa do 35 % končne rabe energije
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		odvisno od izvedenih ukrepov

Št. ukrepa	**27**
Ime ukrepa	**Aktivno spodbujanje prenove ogrevalnega sistema v okviru celovite prenove stavb**
Kratek opis ukrepa	Cilj ukrepa je, da se v okviru celovite prenove stavb izvede tudi prenova ogrevalnega sistema in toplotne postaje z namenom istočasne manjše rabe energije in znižanja temperaturnega nivoja obratovanja ogrevalnega sistema. Slednje je ključni izziv pri preobrazbi sistema daljinskega ogrevanja v Ljubljani v sistem novejše generacije. V kolikor želimo preiti na sisteme novejše generacije je potrebno rekonstruirati oz. zmanjšati toplotne izgube objektov. Notranji sistemi v primeru izolacije objektov postanejo v vsakem primeru predimenzionirani za obstoječi temperaturni režim. Prav tako dodatno k znižanju temperaturnega nivoja vodi zamenjava obstoječih radiatorjev z večjimi (v določenih primerih tudi zamenjava z ustreznimi ventilatorskimi konvertorji). Potrebno je prilagoditi tudi toplotne podpostaje vsaj z možnostjo pretočnega ogrevanja sanitarne tople vode. Do nižjega temperaturnega nivoja za ogrevanje objekta vodi tudi drugačen režim ogrevanja. Trenutno nočno-prekinjeno obratovanje zahteva večje nazivne moči – zaradi česar je priključna moč večja. Torej z neprekinjenim ogrevanjem, prilagojenim za shranjevanje toplote v masi objektov in ob hkratnem upoštevanju energetske učinkovitosti zaradi

Št. ukrepa			**27**
Ime ukrepa			**Aktivno spodbujanje prenove ogrevalnega sistema v okviru celovite prenove stavb**
			temperaturnih režimov, je možno pomembno znižati temperaturni režim. Občina pristopi k aktivnemu posredovanju informacij o prenovi ogrevalnega sistema v okviru celovite prenove stavb z namenom zniževanja temperaturnega nivoja obratovanja ogrevalnega sistema. Vzpostavi se sodelovanje z predstavnikom Eko sklada, ENSVET, Energetika Ljubljana, upravljavci večstanovanjskih stavb, itd. Informacijo se poda tudi v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev k izvajanju ukrepov URE in OVE.
Področje ukrepanja			stanovanjski sektor
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			nacionalni / lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki stanovanjskih stavb, Energetika Ljubljana, Eko sklad, ENSVET, Mestna občina Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		odvisno od velikosti sistema
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

2.2.3.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Št. ukrepa	**28**
Ime ukrepa	**Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije**
Kratek opis ukrepa	V skladu z Zakonom o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE) (Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21) se ustanovijo skupnosti na področju energije iz obnovljivih virov. Skupnost na področju obnovljivih virov energije je pravna oseba, ki temelji na odprti in prostovoljni udeležbi, je samostojna in jo nadzorujejo družbeniki ali člani, ki so v bližini projektov na področju energije iz obnovljivih virov, ki jih ima ta pravna oseba v lasti in jih razvija. Energetske skupnosti so lahko ključnega pomena za spodbujanje rasti obnovljivih virov energije, saj prispevajo k povečanju projektov s področja obnovljivih virov energije in spodbudijo zasebne naložbe z namenom prehoda na čisto energijo. Odražajo temeljni premik v obnašanju potrošnikov, saj tradicionalno pasivni odjemalec postaja energetski proizvajalec, solastnik objektov za obnovljivo energijo in s tem aktivni energetski udeleženec. Ocene kažejo, da bi lahko do leta 2030 energetske skupnosti pridobile lastništvo približno 21 % sončne energije (Evropska komisija, 2016). Leta 2050 bi lahko skoraj polovica evropskega prebivalstva proizvajala energijo, s 37 %, ki bi lahko prihajale iz energetskih skupnosti.

<table>
<tr><td colspan="3">Št. ukrepa</td><td>28</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ime ukrepa</td><td>Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>Ugotovitve študij primerov kažejo, da porast skupnostnih projektov na novih področjih kot sta oskrba z energijo in elektromobilnost, lahko povzroči nove poslovne modele, ki so bili tradicionalno energetske družbe v energetskem sektorju.

Medtem, ko se večina projektov še naprej ukvarja s proizvodnjo večinoma sončne energije, se lahko z ustanovitvijo energetskih skupnosti postopoma prehaja na razširitev energetskih storitev, npr. z združevanjem posameznih obremenitev lahko skupnosti ponudijo storitve lokalne prilagodljivosti, kot so npr. razbremenitev prezasedenosti omrežja in izogibanje konicam potreb v električnih omrežjih. Medtem lokalna alokacija energije pomaga zmanjšati lokalne stroške, lahko pa še vedno poveča stroške sistema.

Skupnost na področju obnovljivih virov energije:
- ima pravico do proizvodnje, porabe, shranjevanja in prodaje energije iz obnovljivih virov, tudi na podlagi pogodb o nakupu električne energije iz obnovljivih virov;
- enakopravno dostopa do vseh ustreznih energetskih trgov tako neposredno kot prek agregiranja;
- se šteje za proizvajalca električne energije;
- za proizvodno napravo se lahko izdajajo deklaracije in potrdila o izvoru
- lahko pridobi državno podporo (glej 15. in 20. člena ZSROVE).

Ministrstvo vsaka tri leta sprejme omogočitveni program za spodbujanje in lajšanje razvoja skupnosti OVE na podlagi ocene ovir in možnosti za razvoj skupnosti OVE.

Z omogočitvenim programom sta občinam in njihovim organom pri omogočanju in vzpostavljanju skupnosti OVE ter pri njihovi neposredni udeleženosti pri tem zagotovljeni regulativna podpora in podpora za razvoj zmogljivosti.

Občine morajo pri pripravi OPN upoštevati pozitivno učinkovanje naprav, ki izrabljajo obnovljive vire energije, na okoljske in podnebne cilje.

Operaterji omrežij morajo pri pripravi razvojnih ali trajnostnih načrtov omrežja upoštevati prihodnje potrebe po ojačitvi omrežja ali gradnji novega omrežja upoštevajoč skupnosti na področju obnovljivih virov energije.

Predlogi možnih energetskih skupnosti, ki jih bo podal MOL, bodo mogoči po končanem ukrepu Študija dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL. Pri tem je potrebno dodati, da se skupnosti na področju obnovljivih virov energije oblikujejo in ustanavljajo neodvisno od MOL.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Področje ukrepanja</td><td>stanovanjski sektor</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instrument politike</td><td>obnovljivi viri energije</td></tr>
<tr><td colspan="3">Izvor ukrepa</td><td>nacionalni/lokalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td>Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec MOL/Oddelek za urejanje prostora MOL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Začetek ukrepa</td><td>2024</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zaključek ukrepa</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">Skupaj z DDV</td><td>10.000 EUR</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>sredstva lokalnega organa</td><td>100 % MOL</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>do 100 %</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>do 100 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>/</td></tr>
</table>

Št. ukrepa		28
Ime ukrepa		**Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije**
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)	/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	/

Št. ukrepa			29
Ime ukrepa			**Postavitev sončnih elektrarn za samooskrbo na stavbe**
Kratek opis ukrepa			V MOL je ocenjen potencial najprimernejših strešnih površin vseh stavb, ki ne sodijo pod režim varovanja kulturne dediščine, okrog 462 MW, kar letno znaša okrog 499.031,7 MWh proizvedene električne energije. Skupna raba električne energije v MOL znaša 1.630.240 MWh (leto 2020). Skupni potencial na strehah vseh stavb v MOL znaša 1.675.604 MWh (izvzeti objekti kulturne dediščine). Občina pristopi k aktivnemu posredovanju informacij o potencialu za postavitev sončne elektrarne na posameznem objektu v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, k izvajanju ukrepov URE in OVE.
Področje ukrepanja			stanovanjski sektor
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki stanovanjskih stavb
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		cca. 900 – 1.800 EUR/kW, odvisno od sistema
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		do največ 1.675.604
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		do največ 821.045,96

Št. ukrepa	30
Ime ukrepa	**Ogrevanje sanitarne vode s toplotnimi sprejemniki sončne energije**
Kratek opis ukrepa	Vgradnja novih sistemov ogrevanja sanitarne tople vode (STV) z obnovljivim virom energije v stanovanjskih stavbah. Občina pristopi k aktivnemu posredovanju informacij o potencialu za postavitev sistemov ogrevanja sanitarne tople vode (STV) na posameznem objektu v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, k izvajanju ukrepov URE in OVE.
Področje ukrepanja	stanovanjski sektor
Instrument politike	solarni kolektorji
Izvor ukrepa	lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec
Začetek ukrepa	2022
Zaključek ukrepa	2030

Št. ukrepa			30
Ime ukrepa			**Ogrevanje sanitarne vode s toplotnimi sprejemniki sončne energije**
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		300 – 800 €/kos, 4.000 – 5.000 €/sistem (celoten sistem z bojlerjem za 4-člansko družino)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	povečanje proizvodnje energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			31
Ime ukrepa			**Prehod iz malih kurilnih naprav na ELKO na druge vire ogrevanja**
Kratek opis ukrepa			Zamenjava kurilnih naprav na ELKO, predvsem tistih, ki so starejše od 30 let. Trenutno je v občini 9.968 kurilnih naprav na ELKO. Predvidena je zamenjava vseh kurilnih naprav, starejših od 30 let. Takšnih je v občini 4.476. Pri zamenjavi kurilnih naprav na ELKO je potrebno upoštevati, da je energija na novi napravi za ogrevanje pridobljena na enega ali več načinov po prioritetnem vrstnem redu, ki je določen v vsakokrat veljavnem Odloku o prioritetni rabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. Občina pristopi k aktivnemu posredovanju informacij o možnostih prehoda na drug vir na posameznem objektu v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, k izvajanju ukrepov URE in OVE.
Področje ukrepanja			stanovanjski sektor
Instrument politike			obnovljivi viri energije /učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		Investicija je odvisna od št. kurilnih naprav predvidenih za zamenjavo in njihovih karakteristik.
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		79.631,9

Št. ukrepa	32
Ime ukrepa	**Zamenjava starejših malih kurilnih naprav na lesno biomaso**
Kratek opis ukrepa	V MOL je po podatkih EVIDIM 8.759 kurilnih naprav na lesno biomaso, njihova povprečna starost pa znaša 29 let. Za izboljšanje kakovosti zraka v hladnejši polovici leta je potrebna zamenjava kurilnih naprav, ki so starejše od 30 let. Takšnih kurilnih naprav je v občini 2.255. Hkrati je potrebno poleg zamenjave tovrstnih kurilnih naprav nujno inštalirati filtre za delce.

Št. ukrepa			**32**
Ime ukrepa			**Zamenjava starejših malih kurilnih naprav na lesno biomaso**
			Pri zamenjavi kurilnih naprav na lesno biomaso je potrebno upoštevati, da je energija na novi napravi za ogrevanje pridobljena na enega ali več načinov po prioritetnem vrstnem redu, ki je določen v vsakokrat veljavnem Odloku o prioritetni rabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. Občina pristopi k aktivnemu posredovanju informacij o možnostih uporabe lesne biomase in prehoda na drug vir na posameznem objektu v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, k izvajanju ukrepov URE in OVE.
Področje ukrepanja			stanovanjski sektor
Instrument politike			lesna biomasa
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		Investicija je odvisna od števila kurilnih naprav, predvidenih za zamenjavo, in njihovih karakteristik.
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**33**
Ime ukrepa			**Zamenjava zastarelih večjih skupnih kurilnih naprav**
Kratek opis ukrepa			Zamenjava zastarelih kurilnih naprav (večinoma ELKO) se izvede v skladu z določili vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. Popis velikih kurilnih naprav je podan v LEK MOL, Analiza stanja - I del.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			obnovljivi viri energije /učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki oz. upravljavci kotlovnic
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		750.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		2.600
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		1.300
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		924

<table>
<tr><td>Št. ukrepa</td><td colspan="3">34</td></tr>
<tr><td>Ime ukrepa</td><td colspan="3">Zagotavljanje diverzifikacije energetskih virov - Plitka geotermalna energija[2]</td></tr>
<tr><td>Kratek opis ukrepa</td><td colspan="3">1. Izdelava strokovnih podlag za prikaz potenciala za naseljena območja in območja, kjer so predvidene širitve naselij z opredeljenimi omejitvami glede rabe:
- za določitev predvidene potrebe po hlajenju v prihodnjih letih (posebej za morebitne večje porabnike ali več uporabnikov),
- predvidena naselja z možnostjo mikro daljinskih sistemov za skupine nizkoenergijskih stavb, opredelitev enot urejanja prostora s predvidenimi ali možnimi daljinskimi ogrevanji,
- opredeliti večje infrastrukturne objekte, kjer bi lahko dobro izkoristili prednosti geotermalne energije (vključno s termo aktivnimi gradbenimi elementi).
2. Priprava digitalnega prostorskega sloja pokritosti potreb po energiji za ogrevanje in hlajenje z geotermalno energijo.
3. Opredelitev možnosti bivalentnega ogrevanja v daljinskih sistemih z uporabo geotermalne energije.
4. Objava podatkov in priporočil za uspešno izvedbo plitvih geotermalnih naprav in njihovo čim večjo učinkovitost.
5. Priprava temperaturne karte podzemne vode z upoštevanjem sedanjih uporabnikov plitve geotermalne energije v sistemu voda-voda.
6. Vzpostavitev baze ažurnih in ustreznih podatkov, ki se zbirajo na državni ravni o lokacijah in inštaliranih močeh vseh geotermalnih naprav na njenem ozemlju.
7. Rezervacija prostora v OPN ju in OPPN-jih.
8. Vzpostaviti sodelovanje z odločevalci z namenom, da se uredi naslednja področja:
- v vodnih soglasjih oziroma vodnih dovoljenjih potrebno vpeljati obvezo po oceni vplivnega območja s temperaturno spremembo večjo od 1 °C in spremembo v gladini podzemne vode večjo od 0,1 m.
- združevanje podatkov iz evidenc DRSV in Eko sklada ali enotne vstopne točke za olajšanje pridobivanja soglasij in subvencij investitorjem ter hkrati zagotoviti ažurne in dejanske podatke o inštaliranih močeh naprav in pridobljeni obnovljivi energiji.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Področje ukrepanja</td><td colspan="2">stanovanjski sektor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Instrument politike</td><td colspan="2">geotermalna energija</td></tr>
<tr><td colspan="2">Izvor ukrepa</td><td colspan="2">lokalni/nacionalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td colspan="2">Mestna občina Ljubljana- Oddelek za urejanje prostora MOL/energetski upravljavec MOL/zunanji izvajalec</td></tr>
<tr><td colspan="2">Začetek ukrepa</td><td colspan="2">2024</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zaključek ukrepa</td><td colspan="2">2030</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">Skupaj z DDV</td><td>100.000 EUR</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>lastna sredstva lokalnega organa</td><td>do 100 % MOL</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>/</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>do 100 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pričakovani rezultati</td><td colspan="2">prihranki energije (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)</td><td>/</td></tr>
</table>

[2] Geološki zavod Slovenije- Prestor, J., Svetina, J., Lapanje, A., Rman, N., 2022 Geološki zavod Slovenije, Ljubljana

2.2.4. PODPOROČJE: INDUSTRIJA

Št. ukrepa			35
Ime ukrepa			**Postavitev naprave za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)**
Kratek opis ukrepa			V MOL je predvidena postavitev novih naprav SPTE. Naprave naj postavijo podjetja, ki imajo proizvodne oz. skladiščne prostore, za namen ogrevanja prostorov in za tehnološke potrebe. Na podlagi rezultatov dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL se ukrep po potrebi novelira v smislu opredelitve dodatnih kriterijev za postavitev naprav.
Področje ukrepanja			industrija
Instrument politike			SPTE
Izvor ukrepa			industrija
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			podjetje na območju občine, občina, drug investitor
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		odvisno od velikosti naprave
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		odvisno od nazivne moči
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		odvisno od proizvedene električne energije

Št. ukrepa			36
Ime ukrepa			**Vzpostavitev informatizirane baze podatkov za industrijo**
Kratek opis ukrepa			Občina vzpostavi informatizirano bazo v okviru informacijskega sistema Energetsko podnebni atlas Mestne občine Ljubljana za pridobitev podatkov končnih odjemalcev energije o porabi energije, ki so potrebni za pripravo in izvajanje LEK (podatki o porabi energentov za proizvodnjo toplote, proizvedeni toploti, potrebni toploti in odvečni toploti ter ocene za prihodnje petletno obdobje). Baza se vzpostavi na podlagi člena 29. Energetskega zakona o posredovanju podatkov potrebnih za LEK.
Področje ukrepanja			industrija
Instrument politike			informacijske in komunikacijske tehnologije
Izvor ukrepa			nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2031
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (5.000 EUR)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	37
Ime ukrepa	**Energetska sanacija in novogradnja nestanovanjskih stavb**
Kratek opis ukrepa	Pri projektiranju in gradnji novih stavb, rekonstrukciji obstoječih stavb ali njihovih delov in pri vzdrževanju stavb ter spremembi

Št. ukrepa			**37**
Ime ukrepa			**Energetska sanacija in novogradnja nestanovanjskih stavb**
			namembnosti iz vidika povečevanja učinkovite rabe energije in večjega deleža obnovljivih virov v MOL v sektorju industrija se upošteva določila vsakokrat veljavnega Pravilnika o učinkoviti rabi energije (PURES). PURES definira minimalne vrednosti oz. tehnične karakteristike, ki jih mora izpolniti stavba, kot so recimo toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavb, delež prezračevanja, vrsta strojnih inštalacij in podobno. V ta segment so vključene gostinske stavbe (CC-SI 121), poslovne in upravne stavbe (CC-SI 122), trgovske stavbe in stavbe storitvene dejavnosti (CC-SI 123), industrijske stavbe (CC-SI 1251), stavbe splošnega družbenega pomena. Pri izbiri načina ogrevanja za novogradnje in zamenjavi energenta za obstoječe stavbe se upoštevajo določila vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana. Za izpolnjevanje zahtev za skoraj nič-energijsko stavbo (sNES) je potrebno vzeti v obzir: - Toplota, potrebna za ogrevanje stavbe na leto (QH), ne sme preseči 25 kWh/m^{2}a, pri tem pa naj bi se ta vrednost prilagodila klimatskim značilnostim lokacije stavbe in oblikovnemu faktorju stavbe. Omejena je največja dovoljena vrednost primarne energije na enoto kondicionirane površine na leto QP≤75 kWh/m^{2}an za energetsko manj zahtevne stavbe oziroma manj od referenčne stavbe za energetsko zahtevne stavbe. Cilj je minimalni delež OVE vsaj 50 %. Zahteva MOL pri novogradnjah, ki se jo mora upoštevati, je poleg navedenega tudi, da se na vseh novogradnjah, kjer je skupna površina strehe nad 400 m^2 na strehi objekta postavi sončna elektrarna.
Področje ukrepanja			industrija
Instrument politike			učinkovita raba energije/obnovljivi viri energije
Izvor ukrepa			nacionalni/lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			podjetja na območju MOL
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		odvisno od velikosti sistema
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	do 20 % Eko sklad
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 do 100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**38**
Ime ukrepa	**Uvedbe sistemov za avtomatizacijo in nadzor stavb**
Kratek opis ukrepa	Na podlagi Zakona o učinkoviti rabi energije (ZURE) morajo biti nestanovanjske stavbe, ki imajo projektiran ali nameščen ogrevalni sistem, klimatski sistem, sistem za kombinirano ogrevanje in prezračevanje ali sistem za kombinirano klimatizacijo in prezračevanje z nazivno izhodno močjo nad 290 kW, opremljene s sistemi za avtomatizacijo in nadzor stavb.

<table>
<tr><td colspan="3">Št. ukrepa</td><td>38</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ime ukrepa</td><td>Uvedbe sistemov za avtomatizacijo in nadzor stavb</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>Sistemi za avtomatizacijo in nadzor stavb morajo izpolniti naslednje zahteve glede funkcionalnosti:
- stalno spremljajo, zapisujejo in analizirajo porabo energije ter omogočajo prilagajanje porabe energije,
- primerjajo energetsko učinkovitost stavbe glede na referenčne vrednosti, odkrivajo izgube učinkovitosti tehničnih stavbnih sistemov in obveščajo osebe, ki so odgovorne za stavbo ali tehnično upravljanje stavbe, o možnostih za izboljšanje energetske učinkovitosti ter
- omogočajo komunikacijo s povezanimi tehničnimi stavbnimi sistemi in drugimi napravami v stavbi ter so interoperabilni s tehničnimi stavbnimi sistemi med različnimi vrstami tehnologij, naprav in proizvajalcev.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Področje ukrepanja</td><td>industrija</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instrument politike</td><td>učinkovita raba energije/obnovljivi viri energije</td></tr>
<tr><td colspan="3">Izvor ukrepa</td><td>nacionalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td>podjetja na območju MOL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Začetek ukrepa</td><td>2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zaključek ukrepa</td><td>2030</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">Skupaj z DDV</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>sredstva lokalnega organa</td><td>/</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>20 % Eko sklad</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>80 do 100 %</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pričakovani rezultati</td><td colspan="2">prihranki energije (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)</td><td>/</td></tr>
</table>

2.3. PODROČJE: OSKRBA Z ENERGIJO

2.3.1. PODPODROČJE: OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

2.3.1.1. VEČJI INFRASTRUKTURNI PROJEKTI

Št. ukrepa			**39**
Ime ukrepa			**Sanacija in nadgradnja elektrodistribucijskega omrežja na področju MOL**
Kratek opis ukrepa			Potrebna nadgradnja obstoječega distribucijskega elektro energetskega omrežja (DEEO), ki se uvaja za zagotavljanje možnosti povečave moči obstoječim odjemalcem in priključevanja novih uporabnikov (elektro mobilnost, uporaba toplotnih črpalk) ter možnosti priključevanja novih razpršenih proizvodih virov. Za nadgradnjo DEEO, za potrebe dobave električne energije na področju MOL, bo potrebno v prihodnjih letih zgraditi letno cca 5 novih transformatorskih postaj in jih vključiti v SN omrežje. Poleg tega bo potrebno letno v cca 10 obstoječih transformatorskih postajah povečati zmogljivost transformatorjev. Za zagotavljanje prenosne zmogljivosti SN vodov je v naslednjih 15 letih previdena izvedba zamenjave napetostnega nivoja iz 10 na 20 kV na področju MOL, v ta namen bo potrebno letno zamenjati cca 20 km obstoječih SN vodov. Povečati bo potrebno tudi kapacitete razdelilnih transformatorskih postaj na nivoju transformacije napetosti iz 110kV na 20 kV oziroma zgraditi vsaj dve novi RTP na področju mesta Ljubljana. Zaradi povečanih obremenitev v posameznih NN izvodih iz transformatorskih postaj bo v naslednjih letih potrebno nadgraditi cca 30% obstoječih NN izvodov. Aktivnosti: - načrtovanje aktivnosti nadgradnje omrežja, - umeščanje objektov v razvojni načrt družbe, - umeščanje posameznih objektov v prostor, pridobivanje pravice graditi, izdelava projektne dokumentacije in pridobitev upravnih dovoljenj, - izbira izvajalca del, nakup opreme in izvedba del.
Področje ukrepanja			elektro oskrba
Instrument politike			distribucija električne energije
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			podjetje za distribucijo električne energije
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			ukrep se izvaja nepretrgoma
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		2.950.000 EUR
	javni viri	lastna sredstva	do 100 % Elektro Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		energetski objekti v lasti uporabnikov omrežja
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		nedoločljivo
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		nedoločljivo

Št. ukrepa	**40**
Ime ukrepa	**Elektrifikacija prometa v MOL**
Kratek opis ukrepa	Potrebna izgradnja novega ali pa vsaj nadgradnja obstoječega distribucijskega elektro energetskega omrežja (DEEO) za zagotavljanje priključevanja novih uporabnikov, ki električno energijo rabijo za potrebe polnjenja baterij v vozilih.

Št. ukrepa			**40**
Ime ukrepa			**Elektrifikacija prometa v MOL**
			Ukrep obsega naslednje vrste prometa: - javni potniški promet, - zasebni promet, ki koristi javno dostopno polnilno infrastrukturo, ki je nameščena na javnih in pol-zasebnih parkirnih površinah. Aktivnosti: - načrtovanje aktivnosti izgradnje in/ali nadgradnje omrežja, - umeščanje objektov, novih priključkov v razvojni načrt družbe, - umeščanje novih elementov omrežja v prostor, pridobivanje pravice graditi, izdelava projektne dokumentacije in pridobitev upravnih dovoljenj, - izbira izvajalca del, nakup opreme in izvedba del. V prihodnjih petih letih, od 2022-2026, se ocenjuje potreba po gradnji cca. 20 novih TP postaj (predvidoma 4 letno).
Področje ukrepanja			elektro mobilnost
Instrument politike			trajnostna mobilnost
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Podjetje za distribucijo električne energije
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			ukrep se izvaja nepretrgoma
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		2.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % Elektro Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**41**
Ime ukrepa			**Energijska izraba reke Ljubljanice - izgradnja MHE**
Kratek opis ukrepa			V okviru projekta energijske izrabe reke Ljubljanice je predvidena postavitev treh malih hidroelektrarn (Plečnikova zapornica na Ambroževem trgu, zapornica v Gruberjevem prekopu, pod sotočjem Ljubljanice in Gruberjevega prekopa) s skupno močjo 1,6 MW_e.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			hidroenergija
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, MOL, Elektro Ljubljana, DRSV
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2026
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		30.000.000 EUR (energetski del)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	50 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		7.000 MWh/leto
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		6.090 t CO_2/leto

2.3.1.2. UKREPI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Št. ukrepa			**42**
Ime ukrepa			**Zagotovitev izvedljivosti in postavitve sončnih elektrarn na okoljsko sprejemljivih območij in degradiranih območij v MOL**
Kratek opis ukrepa			Znotraj poglavja LEK MOL Analiza stanja-I. del, Prostorska območja primerna za postavitev sistemov na OVE, je za postavitev sistemov na OVE identificiranih 8 območij (903 MWh, 329 MWh, 432 MWh, 2575 MWh, 2092 MWh, 954 MWh, 1699 MWh, 1079 MWh), in sicer za postavitev sončnih elektrarn z ocenjeno letno proizvodnjo električne energije. V nadaljevanju je potrebno s distributerjem električne energije, lastniki identificiranih zemljišč in Oddelkom za prostor MOL izvesti preverbo izvedljivosti postavitve sončnih elektrarn na identificiranih površinah. Preverba mora vključevati prostorsko, tehnično, ekonomsko in pravno preverbo. V fazi sprememb Občinskega prostorskega načrta MOL, bo v nadaljevanju za potrjene sisteme v OPN potrebno opredeliti območja, kjer je gradnja energetskih objektov dopustna z naslednjo namensko rabo prostora: površine za energetsko infrastrukturo (E).
Področje ukrepanja			načrtovanje rabe prostora
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana- Oddelek za urejanje prostora MOL /energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2023
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		10.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		do največ 8.364 MWh
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		4.098,36

Št. ukrepa	**43**
Ime ukrepa	**Izdelava primerjalne študije za področje sončnih elektrarn**
Kratek opis ukrepa	V okviru študije se bo preučilo razsežnosti urbanih energetskih prehodov oz. integracij sončnih elektrarn drugih evropskih mest. Temeljni cilj študije je analizirati dobre prakse z namenom prenosa v MOL. Študija izvedljivosti mora vsebovati vse potrebne podatke na način, da se vsestransko poda informacije o energetskih, okoljskih, finančnih in drugih (tehnični, prostorski ter pravni) vidikih. Izdelovalec študije izvedljivosti poda ugotovitve v skladu z inženirsko prakso in na osnovi uveljavljenih tehnologij na področju sončnih elektrarn in njihove primernosti za prenos v MOL. Primerjave morajo biti določene tako, da bo za vsak študijo primera: - možna primerjava med seboj (v tabeli), - prikazani vsi stroški (investicije, kWh energije), - načini financiranja, - pravne - strokovne podlage, - skladnost z doseganjem dolgoročnih ciljev OVE, URE,

Št. ukrepa			**43**
Ime ukrepa			**Izdelava primerjalne študije za področje sončnih elektrarn**
			- možnosti umeščanja v prostor, - čas izvedbe vzpostavitve, - nosilci integracije. Izdelala se bo primerjalna analiza vsaj petih mest z rezultati poteka pristopov umeščanja sončnih elektrarn, strokovnih podlag in politik, nosilcev ukrepov, omejitvah, itd.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			fotovoltaika
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		18.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**44**
Ime ukrepa			**Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja**
Kratek opis ukrepa			V okviru modeliranja obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja prevzema električne energije bo prvenstveno vključena ocena razvoja električne mobilnosti, sončnih elektrarn in toplotnih črpalk. Pripravili se bodo scenariji prihodnjih potreb po ojačitvi omrežja ali gradnji novih prenosnih zmogljivosti in tako sistematično pristopilo k načrtovanju umeščanja naprav, ki izrabljajo obnovljive vire energije v prostor in vključevanju samooskrbe ter energetskih skupnosti na področju obnovljivih virov energije. Na podlagi rezultatov se bo skupaj s sistemskim operaterjem distribucijskega omrežja preučilo: - analizo možnosti učinkovite rabe energije in analizo potencialov obnovljivih virov energije, - prilagajanje odjema energije, - samooskrbo z energijo iz obnovljivih virov in energetske skupnosti na področju obnovljivih virov.
Področje ukrepanja			elektro oskrba
Instrument politike			obremenitve elektro omrežja
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/distributer električne energije/drugi subjekti
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		50.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % Elektro Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		do 100 %
	prihranki energije (MWh/leto)		/

Št. ukrepa		44
Ime ukrepa		**Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja**
Pričakovani rezultati	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	/

2.3.2. PODPODROČJE: OSKRBA S TOPLOTNO ENERGIJO

2.3.2.1. VEČJI INFRASTRUKTURNI PROJEKTI

Št. ukrepa			45
Ime ukrepa			**Izgradnja plinsko parne enote (PPE-TOL 2x57 MWe + parna turbina 32 MWe)**
Kratek opis ukrepa			Izgradnja plinsko-parne enote velikosti do 2x57 MW_e s pripadajočim generatorjem in transformatorjem s parnim utilizatorjem, ki bo s parovodom povezan z obstoječo parno turbino moči 32 MW_e. Glavno gorivo je zemeljski plin, za pokrivanje daljših izpadov dobave zemeljskega plina je predvideno obratovanje z ekstra lahkim kurilnim oljem. Lokacija objekta je na mestu bivšega prostozračnega 110 kV stikališča. Naprava bo sposobna samostojno pokrivati porabo toplote v poletnem obdobju.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			proizvodnja in distribucija toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			2019
Zaključek ukrepa			2022
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		134.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	20 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	Kredit EIB 40 %, Kredit pri poslovnih bankah 40 %
	privatni viri		
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		39.400 t/a nižje emisije CO_2 pri proizvodnji toplote in 192.700 t/a nižje emisije pri porabi električne energije v MOL

Št. ukrepa	46
Ime ukrepa	**Zamenjava premogovnih kotlov K1 in K2 s kotloma na lesno biomaso**
Kratek opis ukrepa	Postopna zamenjava[3] uporabe premoga v Ljubljani se bo nadaljevala z izvajanjem projekta zamenjave kotlov K1/K2 zaustavljenih premogovnih blokov B1 in B2 v novo termoenergetsko enoto, ki bo delovala izključno na lesno biomaso. Potrebna ocenjena količina lesne biomase je do 200.000 ton letno. Realizacija tega projekta pomeni trajno nadomestilo do 120.000 ton premoga z obnovljivim virom. Po izvedbi PPE-TOL in dveh biomasnih blokov bo, odvisno od prioritet dispečiranja virov, delež OVE v strukturi proizvodnje toplote med 28 % in 60 %. Trenutni delež OVE je približno 14 %.

[3] Prva faza - začetek obratovanja PPE-TOL (2023) , druga faza- začetek obratovanja Enote na biomaso (2026).

Št. ukrepa			**46**
Ime ukrepa			**Zamenjava premogovnih kotlov K1 in K2 s kotloma na lesno biomaso**
			Z potrebe delovanja nove termoenergetske enote se bo izvedla ocena lesnega potenciala za zagotavljanje lesne biomase iz lokalnega okolja (glej ukrep Potencial lesa slabše kakovosti in stroških pri proizvodnji lesnih sekancev za MOL).
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			proizvodnja in distribucija toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2025
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		90.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	20 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	80 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		toplota: 350.000 MWh/leto elektrika: 100.000 MWh/leto
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		200.000 t CO_2/leto

Št. ukrepa			**47**
Ime ukrepa			**Izgradnja objekta za energijsko izrabo odpadkov (OEIO)**
Kratek opis ukrepa			Izgradnja objekta za energijsko izrabo odpadkov (OEIO) bo z izkoriščanjem goriva iz odpadkov zaprla energetski krog »odpadki – RCERO Ljubljana – OEIO – porabniki energije«. Načrtuje se postavitev nove soproizvodne enote OEIO vhodne toplotne moči 50 MW (+/- 10 % - odvisno od določitve prispevnih območij oziroma količine predelanih odpadkov). Projekt se vodi v povezavi z MOP, saj je energetska izraba mešanih komunalnih odpadkov zakonsko opredeljena kot državna javna gospodarska služba. Letna proizvodnja toplote (216.090 MWh) in elektrike (61.973 MWh). Glede na skupno proizvodnjo toplote za daljinsko ogrevanje (vročevodni sistem) bo v ciljnem letu 2030 delež toplote iz OEIO 19 %.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo (sekundarno)[4]
Instrument politike			proizvodnja in distribucija toplote (sekundarno)
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, JP VOKA SNAGA, MOL, RS (državna GJS)
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2027
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		134.200.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	5 % Energetika Ljubljana, JP VOKA SNAGA, MOL
		nacionalni skladi/programi	78,3 % nepovratna sredstva
		EU skladi in programi	
	privatni viri		16,7 % dolžniška sredstva
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		toplota: 108.045 MWh/leto elektrika: 30.986 MWh /leto ob predpostavki, da je 50 % goriva iz odpadkov OVE
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		42.245

[4] Primarno ravnanje z odpadki

Št. ukrepa			48
Ime ukrepa			**Termosolarno polje za sistem daljinskega ogrevanja**
Kratek opis ukrepa			V okviru projekta se načrtuje vsaj ena izvedba termosolarnega polja s hranilnikom toplote (lahko dnevnim) in po potrebi v kombinaciji s toplotno črpalko za dvig temperature ter obstoječim sistemom daljinskega ogrevanja 2-3. generacije. Z vidika energetske učinkovitosti vsi trije elementi sistema (termosolarno polje, hranilnik toplote in toplotna črpalka), vključno s sistemom daljinskega ogrevanja, predstavljajo energetsko bistveno bolj učinkovit način proizvodnje, shranjevanja in distribucije, hkrati pa omogočajo izkoriščanje obnovljivih virov oziroma diverzifikacijo virov. Zgoraj našteto je v skladu z direktivo Energetska učinkovitost in ostalimi strateškimi dokumenti glede dekarbonizacije oziroma učinkovite rabe.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			distribucija, proizvodnja, shranjevanje toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2027
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		1.400.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	10 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	90 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		5.500
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		5.000
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.100

Št. ukrepa			49
Ime ukrepa			**Velika toplotna črpalka za sistem daljinskega ogrevanja**
Kratek opis ukrepa			Z izvedbo velike toplotne črpalke na hidrotermalno energijo (20 MW_t) kot novega proizvodnega vira toplote se bo povečal delež obnovljivih virov energije v sistemu daljinskega ogrevanja. Toplotna črpalka bo gnana z električno energijo in bo predstavljala povezavo dveh energetskih sistemov – daljinskega ogrevanja in elektroenergetskega sistema ter omogočala izrabo sinergij povezanega delovanja obeh sistemov. Pri postavitvi velike toplotne črpalke v kombinaciji s sistemom 2.-3. generacije daljinskega ogrevanja in hkrati izkoriščanja hidrotermalne energije naj se smiselno preuči tudi: - obratovanje toplotne črpalke tudi za potrebe hlajenja, - za ogrevanje izkoriščanja virov z višjimi temperaturami kot jih nudi hidrotermalna energija in sicer odvečne toplote procesnih sistemov v enoti TE-TOL.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			proizvodnja in distribucija toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2027
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		8.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	10 % Energetika Ljubljana,
		nacionalni skladi/programi	90 % nepovratna sredstva
		EU skladi in programi	/

	privatni viri	/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)	110.000
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	100.000
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	22.000

2.3.2.2. UKREPI NA PODROČJU DALJINSKE TOPLOTE

Št. ukrepa			**50**
Ime ukrepa			**Izdelava študije in priključitev virov oz. dobaviteljev odvečne toplote na vročevodno omrežje**
Kratek opis ukrepa			Na območju vročevodnega omrežja sistema daljinskega ogrevanja obstajajo viri odvečne toplote (predvsem industrija), ki imajo primeren temperaturni nivo za prevzem v sistem daljinskega ogrevanja. Izkoriščanje odvečne toplote, ki bi sicer ostala neizkoriščena in bila odvedena v okolje, ima prednost pred proizvodnjo toplote z uporabo goriv in je po statusu izenačena z obnovljivimi viri energije. V kolikor odpadna toplota nima zadostnega temperaturnega nivoja, potrebnega za oskrbo sistema daljinskega ogrevanja, je potrebno ta temperaturni nivo (tudi zaradi povezovanja sektorjev), dvigniti s pomočjo visokotemperaturnih toplotnih črpalk. Izvajanje ukrepa je predvideno postopno, s ciljem prevzete odvečne toplote v količini 70 GWh v letu 2030. Leta 2021 se prevzema odvečna toplota od enega dobavitelja s količino 4.000 MWh/leto, v letu 2022 načrtovana priključitev novega dobavitelja odvečne toplote s količino 5.000 MWh/leto. V okviru tega projekta se bo pripravila tudi študija Analiza in uporaba odvečne toplote v Ljubljani. V sklopu te študije bodo identificirani in analizirani viri odpadne toplote v Ljubljani. Pridobljeni bodo osnovni podatki glede prenosnega medija, masnega/volumskega pretoka, toplotne moči, v odvisnosti od letnega obratovanja, potencialne energije in temperature medija. Analizirane bodo možnosti uporabe visokotemperaturnih električnih in plinskih toplotnih črpalk za morebiten dvig temperaturnega nivoja za potrebe dovoda toplote v omrežje DO.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			odpadna toplota
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, zasebni lastniki
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		40.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		70.000 MWh/leto, izkoriščanje odvečne toplote ima enak status kot OVE
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		15.500

Št. ukrepa			**51**
Ime ukrepa			**Zmanjšanje toplotnih izgub in izgub vode v omrežju sistema daljinskega ogrevanja ter zmanjšanje rabe električne energije za delovanje sistema**
Kratek opis ukrepa			Ukrep obsega nadaljevanje obnove vročevodnega in parovodnega omrežja, katerega večji del je starejši od 30 let in posodobitve oziroma optimizacije upravljanja obratovanja sistema daljinskega ogrevanja. Z izvedbo obnov se zmanjšuje število okvar omrežja in zagotavlja večjo zanesljivost oskrbe odjemalcev. S posodobitvijo upravljanja se zmanjšuje tlačne obremenitve omrežja in znižuje temperaturni nivo obratovanja omrežja.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		28.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		9.000
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		3.000

Št. ukrepa			**52**
Ime ukrepa			**Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja**
Kratek opis ukrepa			Cilj ukrepa je vzpostavitev podpornega okolja, ki bo omogočal aktivno vlogo odjemalcev sistema daljinskega ogrevanja. Odjemalec toplote lahko s prilagajanjem odjema toplote (npr. časovna zakasnitev konice odjema) in s povečanjem učinkovitosti odjema toplote (nižja temperatura povratka) ugodno vpliva na znižanje stroškov proizvodnje in distribucije toplote. Osnova za izvedbo ukrepa sta razširitev oz. nadgradnja telekomunikacijskega sistema z upravljanjem toplotnih postaj in uvedba dinamičnega tarifnega sistema za obračun dobavljenih količin toplote. Aktivni odjemalec bo z učinkovitim in prilagodljivim odjemom pozitivno vplival na učinkovitost obratovanja sistema DO. Odjemalec bo motiviran k nižanju temperaturnega režima objekta z vpeljavo sistema bonus/malus v tarifni sistem obračuna dobave toplote, ki nagrajuje učinkovitejše sisteme in motivira manj učinkovite k optimizaciji.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		250.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	25 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	75 %
	privatni viri		/
	prihranki energije (MWh/leto)		3.000

Št. ukrepa		52
Ime ukrepa		**Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja**
Pričakovani rezultati	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	1.000

Št. ukrepa			53
Ime ukrepa			**Izdelava študije za uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja za hlajenje objektov**
Kratek opis ukrepa			Cilj ukrepa je povečati odjem toplote iz obstoječega (2-3. generacija) sistema daljinskega ogrevanja v poletnem obdobju za namen proizvodnje hladu. Slednje pogojuje obratovanje sistema daljinskega ogrevanja v poletnem obdobju z dovodno temperaturo do 85°C. Proizvodnja hladu poteka v objektu ali pa se izvede lokalni sistem daljinskega hlajenja s hladovodnim omrežjem in hladilnimi postajami po objektih. Glede uporabe toplote za namen hlajenja se upošteva določila vsakokrat veljavnega Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL. Trenutno veljavni odlok opredeljuje: za objekte s hladilno močjo nad 250 kW ali letno potrebne toplote za hlajenje nad 250.000 kWh na osnovi predhodno izdelane študije izvedljivosti hladilnih sistemov. Zaradi trendov razvoja in EU smernic naj se za sistem DO izdela tehnično, ekonomska in okoljska študija, pri čemer naj se upošteva: 1) Kako zvišanje temperaturnega režima vpliva na zmanjšanje proizvodnje električne energije in povečanje toplotnih izgub (ob hkratnem upoštevanju različnega odjema). 2) Kakšen je ogljični odtis hladilne energije pridobljene posredno iz DO ter kakšen je v danih primerih primerljiv ogljični odtis električno gnanih (lahko gnanih tudi z »zeleno elektriko«) in plinsko gnanih toplotnih črpalk za hlajenje. 3) Kakšni so pozitivni učinki razbremenitve elektroenergetskega sistema. Na podlagi rezultatov študije naj se glede na sistem DO definira primere, ki so energetsko, okoljsko in ekonomično sprejemljivi za MOL in za odjemalca. V nadaljevanju naj se na območju obstoječega sistema DO za centralizirano hlajenje objektov predvidi v primerih, kjer je to zgoraj omenjena analiza potrjuje kot najbolj smotrno.
Področje ukrepanja			oskrba s hladom
Instrument politike			proizvodnja in distribucija hladu
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		50.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**54**
Ime ukrepa			**Uporaba sanitarne tople vode v gospodinjskih aparatih**
Kratek opis ukrepa			V okviru projekta bi se vzpostavili dve demonstracijski enoti večstanovanjskih objektov, v katerih so pripravljeni priključki za toplo in hladno sanitarno toplo vodo za oskrbovanje pralnega in pomivalnega stroja s toploto in s tem nižanjem rabe (cca. 50%) električne energije za pogon teh aparatov (hkrati pa povečanja rabe toplote). Skladno s tem bi se pristopili k izvedbi analize za optimalno delovanje aparatov glede na vrsto objekta oziroma termo-hidravlične mreže. V okviru projekta bi se pripravile podlage za zahteve za novogradnje na območju MOL in DO, ki bodo: podajale pogoje za priključke v samih objektih za pralne in pomivalne stroje; za rekuperacijo sive vode v več-stanovanjskih/velikih objektov in za ponovno uporabo sive vode v teh objekti. Izvedba pilotnega projekta za stavbo priključeno na sistem DO, bi se izvedla s prijavo projekta za pridobitev nepovratnih sredstev.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		100.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 15 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		cca. do 25,6 GWh električne energije, povečanega odjema iz vročevodnega omrežja /leto
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**55**
Ime ukrepa	**Vgradnja toplotnih postaj in rekonstrukcija internih inštalacij za pripravo STV**
Kratek opis ukrepa	Veliko število večstanovanjskih objektov v Ljubljani, grajenih pretežno pred leto 1980, ima ločeno centralno ogrevanje preko vročevodnega omrežja in ogrevanje STV preko električnega bojlerja. Z rekonstrukcijo toplotnih podpostaj in notranjih inštalacij je možno vzpostaviti centralno ogrevanje STV tudi v takih objektih. S tem se bo raba energije iz sistema daljinskega ogrevanja lahko pomembno povečala, še posebej bo njen delež občuten v poletnem obdobju. Hkrati se sorazmerno zmanjša raba električne energije za ogrevanje STV. Deležniki na projektu so vsi stanovanjski objekti, priključeni na daljinsko ogrevanje, ki vršijo ogrevanje STV preko električnih bojlerjev.
Področje ukrepanja	oskrba s toplotno energijo
Instrument politike	učinkovita raba energije
Izvor ukrepa	lokalni organ

Št. ukrepa			55
Ime ukrepa			**Vgradnja toplotnih postaj in rekonstrukcija internih inštalacij za pripravo STV**
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL, v povezavi z MZI, Eko skladom in slovenskimi podjetji
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		do cca. 2.000 EUR na gospodinjstvo (v pilot se bo vključilo 50 gospodinjstev)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	20 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		v tej fazi ni možno opredeliti
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		v tej fazi ni možno opredeliti

Št. ukrepa			56
Ime ukrepa			**Širitev obstoječega vročevodnega omrežja in povečanje izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja**
Kratek opis ukrepa			Cilj ukrepa je, da se na vročevodno omrežje sistema daljinskega ogrevanja priključijo vsi objekti na njegovem oskrbovalnem območju. Sistem ima namreč na voljo dovolj prostih zmogljivosti, z dodatnim priključevanjem pa bo še bolje izkoriščen. Predvidena je tudi širitev vročevodnega omrežja na območja z večjo gostoto odjema toplote, ki so trenutno oskrbovana s plinom. Cilj je priključitev dodatnih objektov s priključno močjo 7.000 kW/leto in z letnim odjemom toplote v višini 6.000 MWh/leto. S priključitvijo dodatnih objektov se bo ublažil padec odjema toplote v sistemu daljinskega ogrevanja, ki je posledica izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije v že priključenih objektih in je ocenjen v višini 16,5 % do leta 2030 glede na izhodiščno leto 2020. Širitev obstoječega vročevodnega omrežja se bo izvajala le v obstoječih naseljih MOL, ki niso predmet nove pozidave. Vsa področja, pri katerih je planirana izgradnja novih naselij ali večjega kompleksa objektov, bodo predmet planiranja 4. generacije sistemov DO. V OPN MOL se predpiše obveznost izdelave razširjene študije izvedljivosti sistema 4. generacije z navezavo na sistem DO.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			učinkovita raba energije
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina MOL - Oddelek za urejanje prostora, Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		10.000.000 EUR (omrežje)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		1.000 MWh/leto
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		1.800 MWh/leto (dodatno vsako leto)
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.320 t CO_2/leto (dodatno vsako leto)

Št. ukrepa			**57**
Ime ukrepa			**Študija dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL**
Kratek opis ukrepa			V okviru priprave projekta se bo izvedla študija Dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL. Preučile se bodo vse tehnologije in energenti, ki bi bili primerni in predstavljajo optimalno dekarbonizacijo virov energije v MOL z namenom maksimalne fleksibilnosti, samooskrbe in zmanjšanja uvozne odvisnosti od energentov. Študija se nanaša na celotno območje MOL. Gre za krovno študijo, ki bom med drugim podala odgovore na odprta vprašanja glede oskrbe z energijo v MOL do leta 2050. V okviru študije se bodo preučile možnosti medsektorskega povezovanja elektroenergetskega sistema s sistemi ogrevanja in upoštevanjem izkoriščanja različnih primarnih energentov za zagotavljanje oskrbe z električno energijo in toploto ter sezonskega hranjenja toplote in hladu. V fazi sprememb Občinskega prostorskega načrta MOL se je potrebno do identificiranih potencialnih rešitev ustrezno opredeliti. Študija med drugim lahko poda izhodišča za ustanovitev t.i. skupnosti na področju obnovljivih virov energije opredeljenih znotraj ZSROVE.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			medsektorsko povezovanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana/drugi subjekti
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2023
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		cca. 50.000 -100.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		do 100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		v tej fazi ni mogoče opredeliti

Št. ukrepa	**58**
Ime ukrepa	**Izvedba pilotnega projekta za rekonstrukcijo sistema obstoječega DO, na temperaturni nivo sistema 4. generacije**
Kratek opis ukrepa	V okviru projekta se bo izvedla študija izvedljivosti in izvedel pilotni projekt za rekonstrukcijo skupine objektov priključenih na sistem DO, na temperaturni nivo sistema 4. generacije. Pilotni projekt bo obsegal: rekonstrukcijo ovoja, stavbnega pohištva in notranjih inštalacij za prezračevanje, ogrevanje, hlajenje oz. klimatizacijo in rekuperacijo izbranih objektov, rekonstrukcijo toplotnih podpostaj v objektih z namenom dvosmernega prometa s toploto in pretočnega ogrevanja STV, rekonstrukcijo obstoječega vročevodnega omrežja, postavitev povezovalne centralne toplotne podpostaje med hidravlično ločenim novim in preostalim obstoječim vročevodnim omrežjem, postavitev novih virov oskrbe (veliko polje toplotnih sprejemnikov sončne energije na degradiranem območju ali ob/na objektih toplotnih črpalk(e),

Št. ukrepa			**58**
Ime ukrepa			**Izvedba pilotnega projekta za rekonstrukcijo sistema obstoječega DO, na temperaturni nivo sistema 4. generacije**
			odpadna toplota) ter plitka geotermija in/ali podtalnica ter sezonskega in lokalnih hranilnika/ov, ustrezno krmiljenje, vodenje, črpališče…
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			proizvodnja in distribucija toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		1.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		>50 % glede na obstoječe stanje
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		>50 % glede na obstoječe stanje

Št. ukrepa	**59**
Ime ukrepa	**Izdelava strokovnih podlag za vpeljavo daljinskih sistemov 4. generacije**
Kratek opis ukrepa	MOL ima velik potencial za vzpostavitev 4. ali celo 5. generacije sistemov daljinskega ogrevanja na območjih, na katerih bo v prihodnosti prišlo do vzpostavitve novih naselij/novogradenj. Vir toplote v takšnih območjih so sončna energija in odpadna toplota, ob podpori toplotne črpalke, ki lahko dodatno izkorišča toploto zemljine ali plitve geotermalne energije, oziroma podtalnice. Na območjih, ki so izven območja DO obstaja možnost vzpostavitve SPTE na lesno biomaso. Prepoznana je možnost za vzpostavitev potencialnih sistemov daljinskega ogrevanja, kjer so izkazane večje potrebe po toploti na 8 lokacijah (Spodnje Gameljne, Zgornje in Srednje Gameljne, Staneževič, Medno, Šmartno ob Savi, Spodnji Kašelj, Zavoglje Sadinja vas). Identificirana moč odjema sistema na navedenih lokacijah je ocenjena od 2 pa do 5 MW. V okviru projekta bodo izdelane strokovne podlage za preučitev možnosti uvedbe skupnih sistemov DO 4. ali 5. generacije. Preučena bo tudi možnost povezave DO s SPTE, oziroma vzpostavitvijo lokalne SPTE. Novi lokalni sistemi DO, predvideni zunaj območja obstoječega sistema DO, so sistemi 4. generacije (dopuščati je potrebno tudi možnost postavitve 5. generacije) in z uporabo plina kot ene od opcij in ne obveze, na osnovi razširjene študije izvedljivosti alternativnih, energetsko učinkovitih in okolju sprejemljivih rešitev proizvodnje, shranjevanja, distribucije in rabe energije. Strokovna podlaga bo morala upoštevati dvo- ali več-cevno nizkotemperaturno omrežje 4. ali 5. generacije daljinskega ogrevanja in hlajenja, pri katerem bi poleg SPTE (v primeru, da bi bil SPTE upravičen), lahko zagotavljala oziroma popolnoma pokrivala sončna energija, povezana z večjim(i) ali celo sezonskim(i) hranilnik(i) toplote in drugimi viri toplote. Pri tem je

Št. ukrepa			**59**
Ime ukrepa			**Izdelava strokovnih podlag za vpeljavo daljinskih sistemov 4. generacije**
			poleg sončne energije potrebno upoštevati možnost implementacije centralnih ali lokalnih (t.i. »booster«) toplotnih črpalk in možnost čim večje izrabe odpadne toplote. V primeru hlajenja je potrebno poleg energetsko učinkovitih in okoljsko sprejemljivih tehnologij analizirati možnosti naravnega hlajenja, in sicer tudi povezanega s sistemom daljinskega hlajenja. Upoštevati je potrebno tudi možnost dvosmernega toka energije (t. i. »prosumers«).
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			proizvodnja, distribucija in shranjevanje toplote
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Oddelek za urejanje prostora
Začetek ukrepa			2024
Zaključek ukrepa			2025
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		cca. 40.000 EUR/sistem
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL, Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	do 100 %
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**60**
Ime ukrepa			**Identifikacija razpoložljivosti lokalnega biomasnega potenciala za energetsko izrabo MOL**
Kratek opis ukrepa			Zaradi zamenjave premogovnih kotlov K1 in K2 s kotloma na lesno biomaso je ocenjena letna količina lesne biomase ocenjena do 200.000 ton. V ta namen bi se pristopilo k identifikaciji razpoložljivosti lesa (les slabše kakovosti) primernega za energetsko izrabo v gozdovih, ki se nahajajo v MOL ali njeni bližnji okolici. Pri oceni potenciala bi se tako: - opredelilo količino potencialno in dejansko razpoložljivega lesa v odvisnosti od kvalitete izbrane lesne biomase (vlažnost, vrsta lesa – listavci/iglavci,…); - ugotovilo ali je na razpolago dovolj surovine v bližnjih gozdovih - oddaljenost surovine po različnih oblikah lastništva gozdov (državni gozdovi ali zasebni gozdovi); - pripravilo priporočila za skladiščenje lesne biomase; - analiziralo stroške proizvodnje lesnih sekancev.
Področje ukrepanja			oskrba s toplotno energijo
Instrument politike			lesna biomasa
Izvor ukrepa			MOL
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana/zunanji izvajalec/Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2024
Zaključek ukrepa			2026
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		30.000 EUR
		sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL

Št. ukrepa			60
Ime ukrepa			**Identifikacija razpoložljivosti lokalnega biomasnega potenciala za energetsko izrabo MOL**
	javni viri	nacionalni skladi/programi	do 100 %
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

2.3.2.3. UKREPI NA PODROČJU PLINASTIH ENERGENTOV

Št. ukrepa			61
Ime ukrepa			**Uvajanje vodika, biometana in sintetičnega metana v sistem distribucijskega plinovodnega omrežja**
Kratek opis ukrepa			Sistem distribucije plina se bo razogljičil z vključitvijo vodika in biometana, sintetičnega metana v plinovodno omrežje. Razogljičene pline bomo v distribucijsko omrežje prevzemali preko slovenskega in evropskega povezanega plinovodnega omrežja. Razogljičenje bo temeljilo na prihajajočih tehnologijah vtiskovanja obnovljivega vodika, biometana in sintetičnega metana v plinska omrežja. Uvajanje je predvideno postopno, s ciljem v obsegu zamenjave 1,5 % dobavljenih količin zemeljskega plina z razogljičenim plinom.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			razogljičenje distribucijskega plinovodnega omrežja
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			/
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		/
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		od 12.000 MWh/leto za leto 2022 do 108.000 MWh/leto za leto 2030
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		od 2.400 t CO_2/leto za leto 2022 do 21.600 t CO_2/leto za leto 2030

Št. ukrepa	62
Ime ukrepa	**Priključitev virov biometana na distribucijsko plinovodno omrežje**
Kratek opis ukrepa	Sistem distribucije plina se bo razogljičil s priključitvijo virov biometana neposredno na distribucijsko plinovodno omrežje. Potencialni viri biometana so obstoječe bioplinarne z nadgradnjo sistema z napravo za čiščenje bioplina do faze biometana in industrijski obrati v katerih nastaja bioplin kot stranski produkt. Uvajanje je predvideno postopno, s ciljem v višini 25 GWh biometana v letu 2030.
Področje ukrepanja	oskrba z energijo

Št. ukrepa			62
Ime ukrepa			**Priključitev virov biometana na distribucijsko plinovodno omrežje**
Instrument politike			razogljičenje distribucijskega plinovodnega omrežja
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, zasebni investitorji
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		7.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	/
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		100 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		do 25.000 MWh/leto za leto 2030
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		do 5.000 t CO_2/leto za leto 2030

Št. ukrepa			63
Ime ukrepa			**Distribucijsko plinsko omrežje**
Kratek opis ukrepa			Na obstoječem distribucijskem plinovodnem omrežju je 4.619 (21 %) neaktivnih že zgrajenih priključnih mest. Plinovodno omrežje omogoča priključitev stavb brez dodatnih investicij v omrežje. Ciljna vrednost faktorja obremenitve omrežja je 800 kWh/m. Trenutno je identificirana možna širitev omrežja v naselja na obrobje Ljubljane. Predvidene širitve do leta 2025 sočasno s komunalnim opremljanjem naselij v okviru projekta gradnje kanalizacijskega omrežja. Na distribucijskem plinskem omrežju naj se pri večjih sistemih (>50kW), ki imajo centralno kotlovnico (razen za etažne majhne plinske kotličke), upoštevana prioritetna raba energentov in tudi tehnologij z vidika energetske učinkovitosti. V takih primerih naj se namesto plinskih kotlov prioritetno obravnava energetsko učinkovite plinsko gnane večstopenjske sorpcijske toplotne črpalke in plinsko gnane parno-kompresijske toplotne črpalke.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			distribucijsko plinovodno omrežje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		12.500.000 EUR (omrežje) Energetika Ljubljana
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		60.000
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		4.200

Št. ukrepa			**64**
Ime ukrepa			**Vgradnja naprav za soproizvodnjo toplote in električne energije pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja**
Kratek opis ukrepa			Vgradnja naprav za soproizvodnjo toplote in električne energije pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja (ciljna vrednost 100 naprav v javnih in zasebnih stavbah do leta 2030) dodatno izboljša izkoristek rabe primarne energije in omogoča samooskrbo stavb z električno energijo. Obratovanje SPTE zmanjša obremenitev elektroenergetskega omrežja in zagotovi dodatno proizvodnjo električne energije pozimi, ko je najbolj primanjkuje.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			SPTE
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			lastniki stavb, država (podpore)
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		5.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	20 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		9.000
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		16.000
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.900

Št. ukrepa			**65**
Ime ukrepa			**Promocija in uvajanje plinskih toplotnih črpalk pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja**
Kratek opis ukrepa			Vgradnja toplotnih črpalk z visokim izkoristkom pretvorbe (plinsko gnane večstopenjske sorpcijske toplotne črpalke in plinsko gnane parno-kompresijske toplotne črpalke). Kot vir toplote za toplotne črpalke se poleg zraka omogoči tudi uporaba podtalnice, reke, zemlje (polja geosond) kot tudi odpadne toplote pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja. Ciljna vrednost 100 naprav v javnih in zasebnih stavbah do leta 2030.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			distribucijsko plinovodno omrežje in TČ
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		3.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	20 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		80 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		3.000
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.000

Št. ukrepa			**66**
Ime ukrepa			**Promocija in uvajanje gorivnih celic pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja**
Kratek opis ukrepa			Vgradnja gorivnih celic pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja (ciljna vrednost 10 naprav v javnih in zasebnih stavbah do leta 2030) dodatno izboljša izkoristek rabe primarne energije in omogoča samooskrbo stavb z električno energijo. Obratovanje gorivnih celic zmanjša obremenitev elektroenergetskega omrežja in zagotovi dodatno proizvodnjo električne energije pozimi, ko je najbolj primanjkuje. Tehnologija gorivnih celic bo po pričakovanjih tržno dozorela v naslednjih letih.
Področje ukrepanja			oskrba z energijo
Instrument politike			distribucijsko plinovodno omrežje in gorivne celice
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		500.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	35 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	30 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		35
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		100
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		100
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		20

2.4. PODROČJE: PROMET

Št. ukrepa			67
Ime ukrepa			**Posodobitev voznega parka JPP s čistimi vozili**
Kratek opis ukrepa			Za zagotavljanje varnega in zanesljivega prevoza potnikov mora podjetje izvajati stalne zamenjave avtobusov. Skladno z zavezami RS glede izpolnjevanja podnebnih in okolijskih ciljev ki obsegajo najmanj 55 % znižanje izpustov toplogrednih plinov do leta 2030 in doseganje podnebne nevtralnosti do leta 2050, bodo bodoče nabave avtobusov usmerjene izključno v čista (CNG, elektrika, vodik) in brez emisijska vozil (elektrika in vodik). Cilji: - do 2031 100 % delež čistih vozil v mestnem potniškem prometu, - do 2031 30 % delež brezemisijskih vozil (100 % do leta 2050).
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			vozila na CNG, elektriko, vodik
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/LPP
Začetek ukrepa			ukrep se izvaja
Zaključek ukrepa			ukrep se ne konča
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		90.000.000 EUR (od tega 43.000.000 EUR brezemisijska)
	javni viri	lastna sredstva lokalnega organa	55.600.000 MOL, LPP
		nacionalni skladi/programi	34.400.000 EUR sredstva Eko sklada
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		17.600
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		16.000

Št. ukrepa	68
Ime ukrepa	**Posodobitev voznega parka mestne uprave MOL, vozil javnih zavodov in podjetij v lasti MOL s čistimi vozili**
Kratek opis ukrepa	V okviru aktivnosti se bo pristopilo k izdelavi celostne strategije mobilnosti za področje voznega parka mestne uprave MOL, vozil javnih zavodov in podjetij v lasti MOL. Namen le-te je dolgoročno ustvariti pogoje za trdnejše in dolgoročnejše temelje trajnostne mobilnosti znotraj mestne uprave, javnih zavodov in podjetij v lasti MOL. V okviru izdelave celostne strategije se bo izvedlo aktivnosti kot so: - Vzpostavitev enotne informacijske baze za vsa vozila v lasti občine (mestna uprava, vozila javnih zavodov in podjetij v lasti MOL) z namenom ažurnega spremljanja rabe energentov in emisij. - Vzpostavitev načrta postopne posodobitve voznega parka vozil v lasti občine z čistejšimi vozili. - Identifikacija poti in potreb s poudarkom na spodbujanju pešačenja, kolesarjenja, uporabe javnega potniškega prevoza, itd. - Izdelava mobilnostih načrtov za posamezne identificirane zavode, podjetja, mestno upravo, ki generirajo veliko prometa. - Izobraževanje uporabnikov z namenom spodbujanja uporabe čistih vozil.

Št. ukrepa			68
Ime ukrepa			**Posodobitev voznega parka mestne uprave MOL, vozil javnih zavodov in podjetij v lasti MOL s čistimi vozili**
			Ukrep bo podprt tudi z ciljnimi izobraževalnimi aktivnostmi na področju uporabe vozil za spodbujanje njihove uporabe.
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			vozila elektriko, vodik
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Mestna občina Ljubljana/javni zavodi in javna podjetja v lasti MOL
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2031
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		20.000 EUR (izdelava celostne strategije mobilnosti)
	javni viri	lastna sredstva lokalnega organa	do 100 %
		nacionalni skladi/programi	do 100 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			69
Ime ukrepa			**Uvedba brezemisijskih linij JPP (elektrika in vodik)**
Kratek opis ukrepa			Brezemisijska vozila se uvedejo na nove ali obstoječe linije. Postopno se uvede brezemisijske mestne linije, s skupnim končnim številom brezemisijskih vozil: 66. Prevoze na ostalih mestnih linijah se izvaja izključno s čistimi vozili. Brezemisijska vozila se uvaja na način, da se zasleduje cilj zmanjševanja izpustov toksičnih onesnažil in trdih delcev v strnjenih mestnih središčih. Brezemisijska vozila se uvaja na linijah, kjer bodo doseženi največji pozitivni učinki. Brezemisijska vozila, ki bodo v prvi fazi verjetno pretežno električna, zaradi omejene kapacitete baterijskih hranilnikov v določenih primerih in na določenih linijah zgolj z nočnim polnjenjem baterijskih hranilnikov ne bodo opravila dnevno predvidene količine voženj. Zato se bo pojavila potreba po namestitvi hitrih pantografskih polnilnic moči do 500 kW na končnih postajališčih mestnih linij. Električne polnilnice se bodo umeščale glede na dinamiko uvajanja električnih vozil v vozni park MPP in glede na stanje infrastrukture. Strošek nakupa brezemisijskih avtobusov je upoštevan v ukrepu 67 in ga ocena stroškov pod to točko ne upošteva.
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			vozila na elektriko, vodik
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			LPP/MOL
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			ukrep se ne konča
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		1.200.000 EUR (samo infrastruktura)
	javni viri	lastna sredstva lokalnega organa	60-20 % (MOL, LPP)
		nacionalni skladi/programi	40-80 % (točen odstotek ni poznan)
		EU skladi in programi	do 20%
	privatni viri		/

Št. ukrepa			69
Ime ukrepa			**Uvedba brezemisijskih linij JPP (elektrika in vodik)**
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		17.600 (267 MWh/leto/vozilo)[5]
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		5.800

Št. ukrepa			70
Ime ukrepa			**Povečanje potovalne hitrosti avtobusov mestnega potniškega prometa**
Kratek opis ukrepa			Ukrep zajema uvedbo rumenih pasov na glavnih vpadnicah v smeri proti centru mesta v celotni dolžini linije od parkirišč P+R do mestnega središča. Ukrep bo pripomogel k zvišanju povprečne hitrosti avtobusov, zaradi česar se bo občutno zmanjšal potovalni čas, kar bo vplivalo na dvig priljubljenosti javnega potniškega prometa in posledično prispevalo k povečanju števila prepeljanih potnikov. Ocenjuje se, da bi predlagan ukrep pripomogel k postopnemu dvigu števila prepeljanih potnikov za okoli 12.000 oseb dnevno. Takšno število potnikov neposredno vodi k znižanju števila vozil v mestnem središču za 9500. Prav tako predlagan ukrep prinaša naslednje pozitivne učinke: - vožnja z manjšim številom nepotrebnih zaustavitev je energijsko bolj učinkovita, udobnejša in manj hrupna, - manjše število nepotrebnih zaustavitev znižuje stroške vzdrževanja in znižuje izpuste trdih delcev, - zaradi večje izkoriščenosti vozil na račun višje hitrosti, je mogoče povečati frekvenco voženj in posledično z obstoječim številom vozil prepeljati večje število potnikov (ocenjujemo, da bi z ukrepom na linijah, ki bi obratovale na rumenih pasovih dnevno prihrani 73 ur, ki bi jih lahko uporabili za izboljšanje pogostnostni voženj na samih linijah).
Področje ukrepanja			optimizacija cestnega omrežja
Instrument politike			ureditev načrtovanja prometa/mobilnosti
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			LPP/MOL
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2023
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		/
	javni viri	sredstva lokalnega organa	20 % (MOL, LPP)
		nacionalni skladi/programi	30 %
		EU skladi in programi	50 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		6.613
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.721

Št. ukrepa	71
Ime ukrepa	**Razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic**
Kratek opis ukrepa	V MOL obratujejo tri javne CNG polnilnice (polnilnica Cesta Ljubljanske brigade, polnilnica P+R Dolgi most, polnilnica Letališka)i za vozila na stisnjen plin iz distribucijskega omrežja ZP v lasti in upravljanju Energetike Ljubljana. Na območju MOL se predvideva izgradnja še dodatnih polnilnic CNG. Najbolj verjetne lokacije so obstoječi bencinski servisi ob glavnih prometnih vpadnicah, obstoječa oziroma nova P+R

[5] Prihranek je naveden in upoštevan tudi pri ukrepu. Pri seštevku prihranka je potrebna pazljivost.

Št. ukrepa			**71**
Ime ukrepa			**Razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic**
			parkirišča in pa lokacije, kjer imajo svoja parkirišča flote (tovornih) avtomobilov (avtoprevozniki, ….). Trenutno se v javni infrastrukturi CNG polnilnic kot gorivo uporablja zemeljski plin. Predvideno je postopno dodajanje obnovljivih plinov. Najprej bo to biometan, ki je popolnoma združljiv s trenutno infrastrukturo za plin in z vozili. Cilj do leta 2030 je postavitev 5 javnih polnilnic CNG iz omrežja (zemeljski plin in biometan). Ciljna sestava plina na polnilnicah CNG do leta 2031 bo 100 % OVE plin, kar je povezano z zagotovitvijo 100 % deleža čistih vozil v mestnem potniškem prometu do leta 2031.
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			javne CNG polnilnice
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana/MOL/zasebna podjetja
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		4.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	30 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	20 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		50 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		27.000
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		5.400

Št. ukrepa			**72**
Ime ukrepa			**Vzpostavitev infrastrukture javnih polnilnic za vodik**
Kratek opis ukrepa			Cilj ukrepa je zagotovitev javnih polnilnic za vozila s pogonom na vodikove gorivne celice. Potencialni uporabniki so tako lokalni zasebni in javni promet kot tudi tovorna vozila. Tehnologija vodikovih gorivnih celic za vozila bo po pričakovanjih tržno dozorela v naslednjih letih. Cilj do leta 2030 je postavitev 2 javnih polnilnic za vodik.
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			javne polnilnice na vodik
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana/MOL/zasebna podjetja
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		3.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	35 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	30 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		35 %
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		400

Št. ukrepa			73
Ime ukrepa			**Promocija in uvajanje rabe CNG polnilnic**
Kratek opis ukrepa			Cilj ukrepa je promocija in uvajanje CNG (biometan in zemeljski plin) za vozila javnih podjetij, voznega parka MOL, kot tudi zasebnih lastnikov osebnih vozil, tovornih vozil in vozil linijskega avtobusnega prometa.
Področje ukrepanja			čistejša in učinkovitejša vozila
Instrument politike			CNG polnilnice
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			Energetika Ljubljana/MOL/država (spodbude za vozila na alternativna goriva)
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		2.000.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	50 % Energetika Ljubljana
		nacionalni skladi/programi	50 %
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		7.900
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		1.600

Št. ukrepa			**74**
Ime ukrepa			**Krožna pot po Ljubljanici Vzpostavitev javnega prevoza po Ljubljanici**
Kratek opis ukrepa			Z realizacijo investicijskega projekta bo zagotovljena plovnost Ljubljanice, kar bo omogočilo diverzifikacijo javnega transporta na območju širšega centra mesta Ljubljane. V nadaljevanju se bo plovna pot Mesto Ljubljana povezala z občinama Brezovica in Vrhnika, kar presega lokalni nivo in mu daje status medobčinskega projekta. Plovnost in s tem rečni transport bosta zagotovila revitalizacijo priobalnega pasu in razvoj dejavnosti na vodi.
Področje ukrepanja			modalni prehod na javni prevoz
Instrument politike			ureditev načrtovanja prometa/mobilnosti
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			LPP/MOL
Začetek ukrepa			v teku
Zaključek ukrepa			2026
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		27.000.000 EUR (brez energetskega dela)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	40 % LPP, MOL
		nacionalni skladi/programi	60 %
		EU skladi in programi	ni znano
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		nedoločljivo
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		nedoločljivo
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		nedoločljivo

Št. ukrepa	75
Ime ukrepa	**Polnilna mesta za električna vozila**
Kratek opis ukrepa	Polnilna mesta za električna vozila se umeščajo pri graditvi novih in večjih prenovah nestanovanjskih stavb, pri graditvi in večjih prenovah počivališč zunaj vozišča javne ceste, ki so namenjena kratkemu postanku udeležencev cestnega prometa ter samostojnih urejenih parkirišč za motorna vozila, za nestanovanjske stavbe, ki

<table>
<tr><td colspan="3">Št. ukrepa</td><td>75</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ime ukrepa</td><td>Polnilna mesta za električna vozila</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>imajo več kot dvajset parkirnih mest, mora lastnik zagotoviti namestitev najmanj enega polnilnega mesta za električna vozila.

Polnilna mesta za električna vozila se umeščajo v prostor tudi s strani zainteresiranih ponudnikov.

MOL vzpostavi digitalno bazo vseh polnilnih mesta za električna vozila s potrebnimi parametri in jo javno objavi.

Polnilna mesta za električna vozila se bodo v prostor umeščala tudi v skladu z rezultati, glej ukrep Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja, kjer se bo podala ocena razvoja električne mobilnosti, sončnih elektrarn in toplotnih črpalk.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Področje ukrepanja</td><td>čistejša in učinkovitejša vozila</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instrument politike</td><td>električne polnilnice</td></tr>
<tr><td colspan="3">Izvor ukrepa</td><td>lokalni organ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa</td><td>MOL- Oddelek za okolje in prostor/energetski upravljavec/Elektro Ljubljana</td></tr>
<tr><td colspan="3">Začetek ukrepa</td><td>2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zaključek ukrepa</td><td>2030</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Ocena stroškov (€)</td><td colspan="2">Skupaj z DDV</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">javni viri</td><td>sredstva lokalnega organa</td><td>/</td></tr>
<tr><td>nacionalni skladi/programi</td><td>20 % Eko sklad</td></tr>
<tr><td>EU skladi in programi</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">privatni viri</td><td>80 do 100 %</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pričakovani rezultati</td><td colspan="2">prihranki energije (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)</td><td>/</td></tr>
</table>

2.5. PODROČJE: DIGITALIZACIJA

Št. ukrepa			**76**
Ime ukrepa			**Digitalizacija rabe in oskrbe z energijo, potenciali OVE - Energetsko podnebni atlas MOL**
Kratek opis ukrepa			Energetsko podnebni atlas (EPA) je namenjen spodbujanju izvedbe ukrepov znotraj AN LEK MOL na podlagi digitalizacije energetsko-podnebnih vsebin. Omogoča jasno identifikacijo in krepitev potencialov občin, možnosti za investiranje, povezovanje in mobilizacijo sinergij med mesti, skupnostmi, podjetij, raziskavami in naložbami, ki predstavljajo sestavni del prehoda v pametne, trajnostne, vključujoče in rastoče lokalne skupnosti/regije. Atlas je namenjen tudi informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, organizacij, ki delujejo na področju energetike in podnebnih sprememb, izobraževalno-raziskovalnim organizacijam in zainteresiranim investitorjem. Občina bo z vzpostavitvijo sistema postala odgovorni načrtovalec, porabnik, investitorji, motivator ali pa proizvajalec in dobavitelj energije. V svoji najbolj osnovi obliki EPA predstavlja digitalizacijo energetsko-podnebnega načrtovanja, ki pa zaradi naprednih funkcionalnosti občutno presega okvire trenutnih praks. Prikazuje prostorski kontekst mesta, prikazuje podnebni kontekst mesta, prikazuje potenciale za lokalno proizvodnjo energije, potenciale obnovljivih virov energije, omogoča spremljanje učinkov implementacije ukrepov učinkovite rabe energije ter družbeno vključenost in mreženje. Energetsko podnebni atlas je v stalnem nadgrajevanju in optimizaciji. V prihodnje se predvideva nadgradnja funkcionalnih lastnosti (odpadna toplota, akumulacija sevanja v mestni infrastrukturi, itd). Nekatere izmed funkcionalnih lastnosti, ki jih EPA omogoča, so celovitost, transparentnost, ažurnost, primerjava, avtomatizacija.
Področje ukrepanja			informacijske in komunikacijske tehnologije
Instrument politike			digitalizacija
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa	**77**
Ime ukrepa	**Integracija IKT rešitev v okviru koncepta “pametnih mest” iz področja energetike, trajnostne mobilnosti, kakovosti zraka**
Kratek opis ukrepa	Nove rešitve sodijo v koncept “pametnih mest” oz. “pametnih regij/občin” in jih je možno uresničevati na več nivojih, npr. daljinski nadzor javne razsvetljave, itd.

Št. ukrepa			77
Ime ukrepa			**Integracija IKT rešitev v okviru koncepta "pametnih mest" iz področja energetike, trajnostne mobilnosti, kakovosti zraka**
			Občina ima na področju digitalizacije energetsko-podnebnih vsebin že vzpostavljen Energetsko podnebni atlas, ki je namenjen spodbujanju izvedbe ukrepov znotraj AN LEK MOL in predstavlja izhodiščno platformo za nadgradnjo rešitev oz. podatkovni vir za druge rešitve v okviru koncepta "pametnih mest" oz. "pametnih regij/občin". V okviru projekta se bo v bodoče pristopilo k izvedbi naslednjih aktivnosti: - priprava analize obstoječih projektov iz področja energetike, trajnostne mobilnosti, kakovosti zraka, ki uresničujejo koncept integracije IKT oz. pametnih rešitev, - oblikovanje in izvedba integracije IKT rešitev na področju pametnih mest, - npr. trajnostna mobilnost - platforme za izbiro trajnostnih oblik mobilnosti - Platforma omogoča optimalni izbor prevoznega sredstva, pri čemer se preferira trajnostne oblike mobilnosti. Pri tem so upoštevani vidiki kot so vozni redi, razpoložljivost in rezervacija trajnostnih oblik mobilnosti, prenosljivost in spodbude za uporabo trajnostnih oblik mobilnosti v drugih storitvah, itd.
Področje ukrepanja			informacijske in komunikacijske tehnologije
Instrument politike			digitalizacija
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL - služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		20.000 EUR/leto
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	do 100 %
		EU skladi in programi	do 100 %
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		

Št. ukrepa			78
Ime ukrepa			**Integracija Energetsko podnebnega atlasa v informacijsko okolje MOL**
Kratek opis ukrepa			Integracija Energetsko podnebnega atlasa v obstoječo informacijsko okolje MOL z namenom dviga operativnosti in koristnosti podatkovnih baz in funkcionalnosti na podlagi hitro dostopnih in kakovostnih podatkov za učinkovito odločanje.
Področje ukrepanja			informacijske in komunikacijske tehnologije
Instrument politike			digitalizacija
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL - služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2024
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		40.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/

Št. ukrepa			**78**
Ime ukrepa			**Integracija Energetsko podnebnega atlasa v informacijsko okolje MOL**
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**79**
Ime ukrepa			**Vzpostavitev digitalne energetske izkaznice**
Kratek opis ukrepa			Vzpostavitev digitalne energetske izkaznice oz. dinamične online energetske izkaznice, ki lahko izkazuje trenutno stanje ažurirano na podlagi dejanskih parametrov, lahko pa se tudi uporabi za seznanjanje upravljavcev, uporabnikov ali širše javnosti.
Področje ukrepanja			informacijske in komunikacijske tehnologije
Instrument politike			digitalizacija
Izvor ukrepa			lokalni/nacionalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL - služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2024
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		40.000 EUR
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

2.6. PODROČJE: PODNEBNE SPREMEMBE[6]

Št. ukrepa			**80**
Ime ukrepa			**Študija toplotnega otoka v Mestni občini Ljubljana**
Kratek opis ukrepa			Izdelava analize, interpretacija in prostorski prikaz(i) temperaturnih razmer v anticiklonalnih vremenskih stanjih. Na osnovi meritev temperatur, analiz (podatkov in GIS analiz) ter prikazov se bo opredelilo, v kolikšni meri se na območju MOL oblikuje mestni toplotni otok, koliko območij z značilnimi temperaturnimi lastnostmi (topoklimati) se oblikuje in katera so ta območja.
Področje ukrepanja			podnebne spremembe
Instrument politike			toplotni otok
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2023
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		Vključeno v energetsko upravljanje občin (36.500 EUR)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO2 (t CO2/leto)		/

Št. ukrepa			**81**
Ime ukrepa			**Izdelava SECAP MOL**
Kratek opis ukrepa			SECAP (Sustainabe energy climate action programe) MOL se bo pripravil v skladu z Priročnikom Konvencije županov za energijo in podnebne spremembe.
Področje ukrepanja			podnebne spremembe
Instrument politike			zakonske in druge zahteve
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2022
Ocena stroškov (€)	skupaj z DDV		Vključeno v energetsko upravljanje občine (20.000 EUR)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

[6] Ukrepi na področju podnebnih sprememb (prilagajanje in blaženje) se opredelijo znotraj Trajnostnega energetsko podnebnega programa MOL.

2.7. PODROČJE: IZOBRAŽEVALNE IN OSVEŠČEVALNE AKTIVNOSTI

Št. ukrepa			**82**
Ime ukrepa			**Izvedba »hekatlon trajnostni dnevi MOL «**
Kratek opis ukrepa			Izvede se »hekatlon trajnostni dnevi MOL« na Svetovni dan varčevanja z energijo. V aktivnost se vključijo vzgojno izobraževalne inštitucije. V okviru hekatlon se predlagajo rešitve na področju učinkovite rabe energije, obnovljivih virov energije, trajnostne mobilnosti, podnebnih sprememb, kakovosti zraka, digitalizacije s poudarkom na zmanjšanju rabe energije, dviga deleža obnovljivih virov energije, zmanjšanja emisij CO_2 v MOL. Oblikuje se strokovna komisija, ki prve tri najboljše rešitve tudi nagradi. Na dogodek so vabljeni tudi t.i. poslovni angeli, ki bi bili pripravljeni investirati v razvoj ideje.
Področje ukrepanja			integriran ukrep
Instrument politike			energetsko upravljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2023
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			**83**
Ime ukrepa			**Izvajanje letnega programa informativnih aktivnosti**
Kratek opis ukrepa			Ozaveščevalno-izobraževalne aktivnosti za dvig energetske pismenosti na vseh nivojih so ključne za uspešno uvajanje ukrepov URE, OVE in trajnostne mobilnosti. Le-te se izvajajo predvsem s pomočjo letnega programa informativnih aktivnosti. V pripravo informativnega programa aktivnosti se vključi tudi deležnike, kot so Eko sklad, ENSVET, Energetika Ljubljana, Elektro Ljubljana, LPP, upravljavce večstanovanjskih stavb itd. z namenom ciljnih ozaveščevalnih akcij, ki se bodo izvedle v posameznem letu. Poseben poudarek bo tudi seznanitev javnosti z informacijskim sistemom Energetskim podnebnim atlasom Mestne občine Ljubljana, ki je namenjen informatiziranosti in motiviranju prebivalcev, k izvajanju ukrepov URE in OVE ter sistema vzpodbud na Urbani digitalni platformi MOL.
Področje ukrepanja			izobraževalne in osveščevalne aktivnosti
Instrument politike			ozaveščanje / usposabljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/energetski upravljavec/drugi deležniki
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
	Skupaj z DDV		Vključeno v energetsko upravljanje občine (3.000 EUR/leto)

Št. ukrepa			83
Ime ukrepa			**Izvajanje letnega programa informativnih aktivnosti**
Ocena stroškov (€)	javni viri	sredstva lokalnega organa	100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			84
Ime ukrepa			**Izobraževanje v OŠ in zaposlenih v javni upravi**
Kratek opis ukrepa			Z namenom povečanja energetske pismenosti in znanja na področju URE in OVE in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov bodo v okviru ukrepa potekala ciljno naravnana in starosti prilagojena izobraževanja in delavnice za predšolske, šolske otroke ter starše in zaposlene v šolah in vrtcih. V aktivnosti bodo vključeni vsi vrtci in osnovne šole na območju MOL. Občina pripravi dvoletni načrt za izvedbo Izobraževanja v OŠ in zaposlene v javni upravi.
Področje ukrepanja			izobraževalne in osveščevalne aktivnosti
Instrument politike			ozaveščanje / usposabljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)
	javni viri	sredstva lokalnega organa	do 100 % MOL
		nacionalni skladi/programi	odvisno od razpisa
		EU skladi in programi	odvisno od razpisa
	privatni viri		/
Pričakovani rezultati	prihranki energije (MWh/leto)		/
	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)		/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)		/

Št. ukrepa			85
Ime ukrepa			**Obveščanje javnosti o doseženih učinkih na področju URE in OVE, trajnostne mobilnosti**
Kratek opis ukrepa			Občina naj omogoči, da bodo informacije o doseganju kazalnikov posredovane javnosti. S tem bomo dosegli večjo vključenost prebivalstva in drugih deležnikov, pripadnost k izvedbi ukrepov ter izboljšali energetsko pismenost v MOL. Obveščanje javnosti se lahko izvede v obliki posredovanja informacij na spletni strani občine, v okviru portala o energetiki, trajnosti, kakovosti bivanja, delavnicah in drugih povezanih podatkovnih virov itd.
Področje ukrepanja			izobraževalne in osveščevalne aktivnosti
Instrument politike			ozaveščanje / usposabljanje
Izvor ukrepa			lokalni organ
Odgovorni organ/telo za izvedbo ukrepa			MOL/energetski upravljavec
Začetek ukrepa			2022
Zaključek ukrepa			2030
Ocena stroškov (€)	Skupaj z DDV		v okviru PR službe MOL
	javni viri	sredstva lokalnega organa	2.000 EUR/leto MOL
		nacionalni skladi/programi	/
		EU skladi in programi	/
	privatni viri		/
	prihranki energije (MWh/leto)		/

Št. ukrepa		**85**
Ime ukrepa		**Obveščanje javnosti o doseženih učinkih na področju URE in OVE, trajnostne mobilnosti**
Pričakovani rezultati	proizvodnja energije iz obnovljivih virov (MWh/leto)	/
	zmanjšanje CO_2 (t CO_2/leto)	/

3. TERMINSKI NAČRT IN PREDVIDENI STROŠKI UKREPOV PO LETIH

3.1. TERMINSKI NAČRT

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
ENERGETSKO UPRAVLJANJE									
1	Izvajanje energetskega upravljanja/menedžmenta (EM)	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	do 170.000 EUR/leto (v znesek vključeni vsi ukrepi, kjer je podan zapis Vključeno v energetsko upravljanje občine)	100 % (MOL)	/	/	/
2	Priprava Odloka o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju Mestne občine Ljubljana	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	neomejeno	/	/	/	/	/
3	Energetska revščina	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana/distributer električne energije	2022	2030	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
4	Priprava zakonsko obveznih poročil, poročanj in drugih dokumentov	Mestna občina Ljubljana- energetski upravljavec MOL, oddelek za urejanje prostora MOL, oddelek za varstva okolja MOL, oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 30.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
5	Spremljanje razpisov in priprava vlog za subvencioniranje in izvedbo projektov in ukrepov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 8.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
6	Aktivnosti pridobivanja potencialnih investitorjev za financiranje ukrepov	Mestna občina Ljubljana	2022	2030	vključeno v delo PR/služba za digitalizacijo	100 % (MOL)	/	/	/
7	Vzpostavljena partnerstva za izvajanje skupnih politik, programov, projektov opredeljenih na lokalni, regionalni, nacionalni in evropski ravni	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v delo energetskega upravljavca	100 % (MOL)	/	/	/
8	Uvedba mednarodnega standarda upravljanja z energijo ISO 50001	Mestna občina Ljubljana /energetski upravljavec/ oddelek za urejanje prostora MOL, oddelek za varstva okolja MOL, oddelek za gospodarske dejavnosti in promet MOL/LPP/Energetika Ljubljana	2023	2030	25.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	/
9	Vzpostavitev sistema za spremljanje TPG (GHG) emisij v občini MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/ oddelek za varstvo okolja	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 18.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
STACIONARNI VIRI									
JAVNE (OBČINSKE IN DRŽAVNE) STAVBE									
10	Izvajanje energetskega knjigovodstva v občinskih javnih stavbah	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
11	Energetska sanacija občinskih javnih objektov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov	15-50 % (MOL)	50-85 %	odvisno od razpisa	javno zasebno partnerstvo
12	Izdelava razširjenih energetskih pregledov javnih objektov	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	odvisno od velikosti objekta (od 2.000 do 8.000 EUR) v letu 2022 200.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	odvisno od razpisa	/
13	Letni preliminarni pregledi stavb s poudarkom na organizacijskih ukrepih	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 2.500 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
14	Vzpostavitev sistema ciljnega nadzora in upravljanja z energijo v objektih (CNS)	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	od 5.000 EUR - 25.000 EUR odvisno od obsega CNS sistema	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	v primeru javno zasebne partnerstva 100 % partner JZP

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
15	Izdelava ali posodobitev energetskih izkaznic javnih stavb	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	150 – 500 EUR/stavbo (odvisno od velikosti objekta) cca 1.000 EUR/leto	100 % (MOL)	/	/	/
16	Energetska sanacija državnih javnih objektov	Republika Slovenija	2022	2030	odvisno od velikosti objekta in potrebnih ukrepov	/	50-85 %	odvisno od razpisa	javno zasebno partnerstvo
17	Zamenjava energenta za ogrevanje občinskih javnih stavbah	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2023	2030	130.000 EUR	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	možnost javno zasebnega partnerstva
18	Dvig deleža OVE v javnih stavbah priključenih na plinovodno omrežje	Energetika Ljubljana oz. dobavitelj plina/Mestna občina Ljubljana (izvedba ustreznega nakupa plina)	2024	-	/	/	/	/	/
19	Zelena energija na strehah MOL	koncesionar/Mestna občina Ljubljana	2022	2025	od 3 do 5 mio. EUR	do 80-85 % (Energetika Ljubljana)	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)	/	/
20	Zelena energija na strehah MOL 2	koncesionar/Mestna občina Ljubljana	2025	2030	do 5 mio. EUR	do 80-85 % (Energetika Ljubljana)	15-20 % (obratovalna podpora ali subvencija investicije)	/	/
21	Izgradnja fotovoltaične elektrarne remiza LPP	Mestna občina Ljubljana/LPP	2023	2027	2.400.000 EUR	100 % (MOL, LPP)	/	/	/
OBČINSKA JAVNA RAZSVETLJAVA									
22	Energetska obnova javne razsvetljave in redno vzdrževanje	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar	v izvajanju	2030	15.000.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
23	Izvajanje javne razsvetljave v občini z inovativnimi pristopi	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar.	v izvajanju	2035	22.000.000 EUR	do 80 % (MOL)	do 20 %	odvisno od razpisa	/
24	Izdelava ali posodobitev načrta javne razsvetljave	Mestna občina Ljubljana - oddelek za gospodarske dejavnosti in promet/koncesionar	ukrep se izvaja	ukrep je stalen	25.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	/
STANOVANJSKE STAVBE									
25	Energetska sanacija in novogradnja stanovanjskih stavb	Mestna občina Ljubljana – energetski upravljalec/ lastniki stanovanjskih stavb /oddelek za urejanje prostora	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
26	Sofinanciranje izolacije strehe na objektih s statusom kulturne dediščine v okviru projekta Ljubljana moje mesto	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora, lastniki stanovanjskih stavb	2022	2030	/	25-50 % (MOL)	/	/	50-75 %
27	Aktivno spodbujanje prenove ogrevalnega sistema v okviru celovite prenove stavb	lastniki stanovanjskih stavb, Energetika Ljubljana, EKO SKLAD, ENSVET, Mestna občina Ljubljana	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
28	Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/oddelek za urejanje prostora	2024	-	10.000 EUR	100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
29	Postavitev sončnih elektrarn za samooskrbo na stavbe	lastniki stanovanjskih stavb	2022	2030	cca. 900–1.800 EUR/kW, odvisno od sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
30	Ogrevanje sanitarne vode s toplotnimi sprejemniki sončne energije	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	300–800 EUR/kos, 4.000–5.000 EUR/sistem (celoten sistem z bojlerjem za 4-člansko družino)	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
31	Prehod iz malih kurilnih naprav na ELKO na druge vire ogrevanja	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	Investicija je odvisna od št. kurilnih naprav predvidenih za zamenjavo in njihovih karakteristik.	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 % lastniki stanovanjskih stavb
32	Zamenjava starejših malih kurilnih naprav na lesno biomaso	lastniki stanovanjskih stavb, Mestna občina Ljubljana-energetski upravljavec	2022	2030	Investicija je odvisna od števila kurilnih naprav, predvidenih za zamenjavo, in njihovih karakteristik.	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
33	Zamenjava zastarelih večjih skupnih kurilnih naprav	lastniki oz. upravljavci kotlovnic	2022	2030	750.000 EUR	/	/	/	1
34	Zagotavljanje diverzifikacije energetskih virov - Plitka geotermalna energija	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora/energetski upravljavec/zunanji izvajalec	2024	2030	100.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	do 100 %	/
INDUSTRIJA									
35	Postavitev naprave za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE)	podjetje na območju občine, občina, drug investitor	2022	2030	odvisno od velikosti naprave	/	/	/	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
36	Vzpostavitev informatizirane baze podatkov za industrijo	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2031	Vključeno v energetsko upravljanje občine (5.000 EUR)	100 % (MOL)	/	/	/
37	Energetska sanacija in novogradnja nestanovanjskih stavb	podjetja na območju MOL	2022	2030	odvisno od velikosti sistema	/	do 20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
38	Uvedbe sistemov za avtomatizacijo in nadzor stavb	podjetja na območju MOL	2022	2030	/	/	20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
OSKRBA Z ENERGIJO									
OSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO									
39	Sanacija in nadgradnja elektrodistribucijskega omrežja na področju MOL	Podjetje za distribucijo električne energije	2022	ukrep se izvaja nepretrgoma	2.950.000 EUR	do 100 % (Elektro Ljubljana)	/	/	energetski objekti v lasti uporabnikov omrežja
40	Elektrifikacija prometa v MOL	Podjetje za distribucijo električne energije	2022	ukrep se izvaja nepretrgoma	2.000.000 EUR	100 % (Elektro Ljubljana)	/	/	/
41	Energijska izraba reke Ljubljanice - izgradnja MHE	Energetika Ljubljana, MOL, Elektro Ljubljana, MOP DRSV	2022	2026	30.000.000 EUR (energetski del)	50 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
42	Zagotovitev izvedljivosti in postavitve sončnih elektrarn na okoljsko sprejemljivih območij in degradiranih območij v MOL	Mestna občina Ljubljana- oddelek za urejanje prostora MOL /energetski upravljavec	2022	2023	10.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
43	Izdelava primerjalne študije za področje sončnih elektrarn	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	18.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
44	Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/distributer električne energije/drugi subjekti	2023	2030	50.000 EUR	do 100 % (Elektro Ljubljana)	/	do 100 %	do 100 %
OSKRBA S TOPLOTNO ENERGIJO									

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
45	Izgradnja plinsko parne enote (PPE-TOL 2x57 MW_e + parna turbina 32 MW_e)	Energetika Ljubljana	2019	2022	134.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	kredit EIB 40 %, Kredit pri poslovnih bankah 40 %	
46	Zamenjava premogovnih kotlov K1 in K2 s kotloma na lesno biomaso	Energetika Ljubljana	2022	2025	90.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	80%	/	/
47	Izgradnja objekta za energijsko izrabo odpadkov (OEIO)	Energetika Ljubljana, VOKA Snaga, MOL, RS (državna GJS)	v teku	2027	134.200.000 EUR	5 % (Energetika Ljubljana, VOKA SNAGA, MOL)	78,30%	/	16,7 % dolžniška sredstva
48	Termosolarno polje za sistem daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana	2022	2027	1.400.000 EUR	10 % (Energetika Ljubljana)	90%	/	/
49	Velika toplotna črpalka za sistem daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana	2022	2027	8.000.000 EUR	10 % (Energetika Ljubljana)	90%	/	/
50	Izdelava študije in priključitev virov oz. dobaviteljev odvečne toplote na vročevodno omrežje	Energetika Ljubljana, zasebni lastniki	v teku	2030	40.000 EUR	do 100 % (Energetika Ljubljana)	/	do 100 %	/
51	Zmanjšanje toplotnih izgub in izgub vode v omrežju sistema daljinskega ogrevanja ter zmanjšanje rabe električne energije za delovanje sistema	Energetika Ljubljana	v teku	2030	28.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
52	Aktivni odjemalec sistema daljinskega ogrevanja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	2022	2030	250.000 EUR	25 % (Energetika Ljubljana)	/	75%	/
53	Izdelava študije za uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja za hlajenje objektov	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	v teku	2030	50.000 EUR	do 100 % (Energetika Ljubljana)	/	do 100 %	/
54	Uporaba sanitarne tople vode v gospodinjskih aparatih	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	v teku	2030	100.000 EUR	do 15 % (MOL)	/	do 100 %	/

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
55	Vgradnja toplotnih postaj in rekonstrukcija internih inštalacij za pripravo STV	MOL, v povezavi z MZI, Eko skladom in slovenskimi podjetji	2022	2030	do cca. 2.000 EUR na gospodinjstvo (v pilot se bo vključilo 50 gospodinjstev)	/	do 20 %	/	do 80 %
56	Širitev obstoječega vročevodnega omrežja in povečanje izkoriščenosti sistema daljinskega ogrevanja	Mestna občina Ljubljana - oddelek za urejanje prostora, Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	10.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
57	Študija dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/Energetika Ljubljana/drugi subjekti	2022	2023	cca. 50.000 - 100.000 EUR	do 100 % (MOL)	/	/	do 100 %
58	Izvedba pilotnega projekta za rekonstrukcijo sistema obstoječega DO, na temperaturni nivo sistema 4. generacije	Energetika Ljubljana, lastniki stavb	2023	2030	1.000.000 EUR	/	/	do 100 %	/
59	Izdelava strokovnih podlag za vpeljavo daljinskih sistemov 4. generacije	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/oddelek za urejanje prostora	2024	2025	cca. 40.000 EUR/sistem	do 100 % (MOL, Energetika Ljubljana)	do 100 %	do 100 %	/
60	Identifikacija razpoložljivosti lokalnega biomasnega potenciala za energetsko izrabo MOL	Energetika Ljubljana/zunanji izvajalec/Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2024	2026	30.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
61	Uvajanje vodika, sintetičnega metana v sistem distribucijskega plinovodnega omrežja	Energetika Ljubljana in drugi dobavitelji plina, država	2022	2030	/	/	/	/	/
62	Priključitev virov biometana na distribucijsko plinovodno omrežje	Energetika Ljubljana in zasebni investitorji	2022	2030	7.000.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana, MOL)	/	/	100%

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
63	Distribucijsko plinsko omrežje	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	12.500.000 EUR	100 % (Energetika Ljubljana)	/	/	/
64	Vgradnja naprav za soproizvodnjo toplote in električne energije pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	lastniki stavb, država (podpore)	v teku	2030	5.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	/	80%
65	Promocija in uvajanje plinskih toplotnih črpalk pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	v teku	2030	3.000.000 EUR	20 % (Energetika Ljubljana)	/	/	80%
66	Promocija in uvajanje gorivnih celic pri odjemalcih distribucijskega plinskega omrežja	Energetika Ljubljana, lastniki stavb, država (Eko sklad)	2022	2030	500.000 EUR	35 % (Energetika Ljubljana)	30%	/	35%
PROMET									
67	Posodobitev voznega JPP parka s čistimi vozili	Mestna občina Ljubljana/LPP	ukrep se izvaja	ukrep se ne konča	90.000.000 EUR (od tega 43.000.000 EUR brezemisijska)	55.600.000 EUR (MOL, LPP)	34.400.000 EUR (sredstva Eko sklada)	/	/
68	Posodobitev voznega parka mestne uprave MOL, vozil javnih zavodov in podjetij v lasti MOL s čistimi vozili	Mestna občina Ljubljana/javni zavodi in javna podjetja MOL	2022	2031	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 % (MOL)	/	/
69	Uvedba brezemisijskih linij JPP (elektrika in vodik)	LPP/Mestna občina Ljubljana	2023	ukrep se ne konča	1.200.000 EUR (samo infrastruktura)	60-20 % (MOL, LPP)	40-80 % (točen odstotek ni poznan)	do 20 %	/
70	Povečanje potovalne hitrosti avtobusov mestnega potniškega prometa	LPP/Mestna občina Ljubljana	2023	2023	/	20 % (MOL, LPP)	30%	50%	/
71	Razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic	Energetika Ljubljana/Mestna občina Ljubljana, zasebna podjetja	v teku	2030	4.000.000 EUR	30 % (Energetika Ljubljana)	20%	/	50%
72	Vzpostavitev infrastrukture javnih polnilnic za vodik	Energetika Ljubljana/Mestna občina Ljubljana, zasebna podjetja	2022	2030	3.000.000 EUR	35 % (Energetika Ljubljana)	30%	/	35%

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
73	Promocija in uvajanje rabe CNG polnilnic	Energetika Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, država (spodbude za vozila na alternativna goriva)	v teku	2030	2.000.000 EUR	50 % (Energetika Ljubljana)	50%	/	/
74	Krožna pot po Ljubljanici Vzpostavitev javnega prevoza po Ljubljanici	Energetika Ljubljana/LPP/Mestna občina Ljubljana/MOP/DRSV	v teku	2026	27.000.000 EUR (brez energetskega dela)	40 % (LPP, MOL)	60%	ni znano	/
75	Polnilna mesta za električna vozila	Mestna občina MOL-oddelek za prostor/energetski upravljavec/Elektro distribucija	2022	2030	/	/	20 % Eko sklad	/	80 do 100 %
DIGITALIZACIJA									
76	Digitalizacija rabe in oskrbe z energijo, potenciali OVE - Energetsko podnebni atlas MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 25.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
77	Integracije IKT rešitev v okviru koncepta “pametnih mest” iz področja energetike, trajnostne mobilnosti, kakovosti zraka	Mestna občina Ljubljana – služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2022	2030	20.000 EUR	do 100 % (MOL)	do 100 %	do 100 %	/
78	Integracija Energetsko podnebnega atlasa v informacijsko okolje MOL	Mestna občina Ljubljana- služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2022	2024	40.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
79	Vzpostavitev digitalne energetske izkaznice	Mestna občina Ljubljana – služba za digitalizacijo/zunanji izvajalec/energetski upravljavec	2023	2024	40.000 EUR	100 % (MOL)	/	/	/
PODNEBNE SPREMEMBE									

ŠT. UKREPA	IME UKREPA	ODGOVORNI ORGAN/TELO ZA IZVEDBO UKREPA	ZAČETEK UKREPA	ZAKLJUČEK UKREPA	OCENA STROŠKOV (€)	JAVNI VIRI			PRIVATNI VIRI
					SKUPAJ Z DDV	SREDSTVA LOKALNEGA ORGANA	NACIONALNI SKLADI/PROGRAMI	EU SKLADI IN PROGRAMI	
80	Študija toplotnega otoka v Mestni občini Ljubljana	MOL	2022	2023	vključeno v energetsko upravljanje občin (36.500 EUR)	100 % (MOL)	/	/	/
81	Izdelava SECAP MOL	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2022	20.000 EUR	100%	/	/	/
IZOBRAŽEVALNE IN OSVEŠČEVALNE AKTIVNOSTI									
82	Izvedba »hekatlon trajnostni dnevi MOL «	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2023	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
83	Izvajanje letnega programa informativnih aktivnosti	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec/svetovalec ENSVET	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (3.000 EUR/leto)	100 % (MOL)	/	/	/
84	Izobraževanje v OŠ in zaposlenih v javni upravi	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	vključeno v energetsko upravljanje občine (cca. 3.000 EUR/leto)	do 100 % (MOL)	odvisno od razpisa	odvisno od razpisa	/
85	Obveščanje javnosti o doseženih učinkih na področju URE in OVE, trajnostne mobilnosti	Mestna občina Ljubljana/energetski upravljavec	2022	2030	v okviru PR službe MOL	2.000 EUR /leto(MOL)	/	/	/

3.2. POVZETEK STROŠKOV

LEGENDA	Strošek za aktivnosti, ki se izvedejo vsako leto	Stroški, ki se izvedejo le enkrat v 9 letnem obdobju	Skupni strošek za izvedbo vseh aktivnosti v 9 letnem obdobju	Povprečni strošek na leto v 9 letnem obdobju
MOL - energetsko upravljanje	170.000	381.500	1.911.500	212.388,89
MOL - energetske sanacije		50.680.000	50.680.000	5.631.111,11
MOL - javna razsvetljava		37.025.000	37.025.000	4.113.888,89
Energetika Ljubljana, LPP		211.367.500	211.367.500	23.485.277,78
Elektro Ljubljana		4.950.000	4.950.000	550.000,00
SKUPAJ	170.000	304.404.000	305.934.000	33.992.666,67

4. NAPOTKI ZA NADALJNO IZVEDBO

1. Spremljanje izvajanja in posodabljanja LEK MOL

- Za spremljanje izvajanja LEK MOL je pristojen energetski menedžer MOL (AN LEK MOL, ukrep št. 1).
- Za spremljanje izvajanja LEK MOL se vzpostavi ISO 50001 (AN LEK MOL, ukrep št. 8).
- Za potrebe zagotavljanja udeležbe vseh ključnih deležnikov tudi v procesu spremljanja in izvajanja LEK MOL se delovanje imenovane projektne skupine za pripravo LEK MOL podaljša za celotno obdobje veljavnosti LEK MOL.
- Lokalni energetski koncept MOL se posodablja skladno z določili zakonodaje in lastno presojo MOL (npr. zaradi ugotovitev, ki izhajajo iz izdelanih strokovnih študij).
- Letna in pet letna poročila, študije in druge strokovne podlage so zavedene kot priloge LEK MOL.
- Občina 1 x letno v skladu z zakonodajo pripravi poročilo o izvedenih ukrepih AN LEK MOL za preteklo leto in ga posreduje na pristojno ministrstvo.

2. Projektna skupina

Projektna skupina sodeluje pri pripravi Letnega poročila o spremljanju izvajanja LEK MOL. Projektna skupina se sestane 1 x letno. Na letnem sestanku projektna skupina obravnava Letno poročilo o spremljanju izvajanja LEK MOL. Sestava projektne skupine se lahko glede na potrebe spremeni. Pri identifikaciji deležnikov se MOL opre na dokument Identifikacija deležnikov LEK MOL. Sestanek projektne skupine skliče energetski upravljavec.

3. Spremljanje doseganja zastavljenih ciljev in poročanje LEK MOL

Za potrebe doseganja zastavljenih ciljev in poročanje se vzpostavi letno in petletno poročanje v obliki *Letnega in petletnega poročila o spremljanju izvajanja LEK MOL*.

4. Letno poročilo AN LEK MOL

Letno poročilo AN LEK MOL vsebuje naslednje podatke:
- Analizo rabe in proizvodnje energije za posamezni sektor za preteklo leto.
- Analizo proizvodnje in rabe OVE za preteklo leto.
- Analizo emisij za posamezni sektor za preteklo leto.
- Pregled izvedenih ukrepov s podatki o doseganju kazalnikov.
- Analiza zakonodajnih sprememb v preteklem koledarskem letu.
- Predlog morebitnih novih ukrepov, katerim je MOL pristopil po sprejetju LEK MOL (npr. uspešno pridobljeni EU projekti, zakonodajne spremembe, itd.). Ukrepe se poda v opredeljeni obliki za ukrep.
- Poročilo se pripravi do 31.4. za preteklo koledarsko leto.

5. Pet letno poročilo AN LEK MOL

Pet letno poročilo AN LEK MOL vsebuje naslednje podatke:
- Prikaz trenda na področju rabe in proizvodnje energije za posamezni sektor.
- Prikaz trenda proizvodnje in rabe OVE za 5 letno obdobje.
- Analizo emisij za posamezni sektor za 5 letno obdobje.
- Pregled izvedenih ukrepov s podatki o doseganju kazalnikov za 5 letno obdobje.
- Doseganje strateških in izvedbenih ciljev LEK MOL gleda na izhodiščno leto 2008 in leto 2019 oz. 2020.[7]
- Poročilo se pripravi do 31.4.

6. Prostorski načrtovalci

Pri prostorskem načrtovanju se upoštevajo določila iz poglavja LEK MOL Analiza stanja Usmeritve ob spremembi občinskega prostorskega načrta (OPN). Znotraj poglavja so podane naslednje usmeritve:

[7] V poročilu se podajo izračuni doseganja ciljev glede na leto 2008, 2019 in 2020, vendar se zaradi nereprezentativnosti podatkov za leto 2020 (COVID – 19) v nadaljnjih izračunih uporablja leto 2019.

- Usmeritve za spremembo Odloka o prioritetni uporabo energentov za ogrevanje MOL z dne 23.5.2016
- Usmeritve za daljinske sisteme oskrbe z energijo in skupne kotlovnice (možnosti uvedbe novih sistemov)
- Usmeritve za individualne sisteme oskrbe z energije
- Usmeritve za prostorska območja primerna za postavitev sistemov na OVE
- Usmeritve za sončne elektrarne
- Usmeritve za sončne kolektorje
- Usmeritve za geotermalno energijo
- Usmeritve drugih izvedbenih določil iz zakonodaje

Prostorski načrtovalci morajo upoštevati že opredeljene ukrepe iz LEK MOL Akcijski načrt, ki se nanašajo na področje prostorskega načrtovanja in katerih nosilci so.

Pri sprejemanju posameznega OPPN se energetskega upravljavca vključi kot mnenje soglasodajalca.

Pri prostorskem načrtovanju se v nadaljevanju upošteva morebitne spremembe, ki izhajajo iz študij. Študije so namreč po njihovem sprejemu sestavni del LEK MOL.

7. Distributerji toplote in električne energije

Distributerji pri svojem delovanju upoštevajo določila iz poglavja LEK MOL Analiza stanja Usmeritve ob spremembi občinskega prostorskega načrta (OPN) ter LEK MOL Akcijski načrt.

Pri svojem delovanju v nadaljevanju upoštevajo tudi študije, ki postanejo sestavni del LEK MOL ali dopolnitve načrta ukrepov. Študije po njihovem sprejemu sestavni del LEK MOL. Distributerji toplote in električne energije bodo z ugotovitvami in določili študij, ki se jih sprejme kot sestavni del LEK seznanjeni v okviru projektne skupine in z njihovo uveljavitvijo.

8. Odgovorni nosilci ukrepov in zagotavljanje finančnih virov

Znotraj LEK MOL Akcijski načrt načrta je za posamezni ukrep opredeljen odgovorni nosilec naloge, ki aktivno sodeluje tudi pri umestitvi stroškov ukrepa v proračun MOL. MOL na podlagi potrjenega LEK MOL načrtuje proračunska sredstva za izvedbo aktivnosti.

V kolikor sredstva, ki so predvidena za izvedbo ukrepov ne bi bilo mogoče zagotoviti v posameznem letu, se z energetskim upravljavcem presoja ali bi zamik aktivnosti lahko vplival na doseganje zastavljenih strateških in izvedbenih ciljev LEK MOL.

Za zagotavljanje finančnih sredstev za nekatere ukrepe znotraj LEK MOL je predvidena pridobitev nepovratnih finančnih sredstev, povezovanje z investitorji, vključevanje v partnerstva (AN LEK MOL, ukrep št. 5,6,7).

9. Izobraževanj in osveščanje

V okviru LEK MOL so v aktivnosti izobraževanja in osveščanja vključene vse deležniške skupine. Aktivnosti se izvajajo v obliki splošnih informativnih, osveščevalnih ukrepov s področja izobraževanja in osveščanja (LEK MOL Akcijski načrt, ukrepi od št. 82 do 85), kot področja digitalizacije (LEK MOL Akcijski načrt, ukrepi od št. 76 do 79) in drugih.

10. Digitalizacija

V okviru ukrepov digitalizacije (LEK MOL Akcijski načrt, ukrepi od št. 76 do 79), se v področje smiselno vključujejo tudi ukrepi (LEK MOL Akcijski načrt, ukrep št. 4 Priprava zakonsko obveznih poročil, poročanj in drugih dokumentov, ukrep št. 9 Vzpostavitev sistema za spremljanje TPG (GHG) emisij v občini MOL, ukrep št. 10 Izvajanje energetskega knjigovodstva v občinskih javnih stavbah, ukrep št. 13 Letni preliminarni pregledi stavb s poudarkom na organizacijskih ukrepih, ukrep št 14. Vzpostavitev sistema ciljnega nadzora in upravljanja z energijo v objektih (CNS), ukrep št. 15 Izdelava ali posodobitev energetskih izkaznic javnih stavb, ukrep št. 22 Energetska obnova javne razsvetljave in redno vzdrževanje, ukrep št. 28 Ustanovitev skupnosti na področju obnovljivih virov energije, ukrep št. 29 Zagotavljanje diverzifikacije energetskih virov - Plitka geotermalna energija, ukrep št. 36 Vzpostavitev informatizirane baze podatkov za industrijo, ukrep št.

44 Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja, ukrep št. 71 Razširitev infrastrukture javnih CNG polnilnic, ukrep št. 72 Vzpostavitev infrastrukture javnih polnilnic za vodik, 75 Polnilna mesta za električna vozila.

Digitalizacija energetskih in drugih s področjem povezanih podatkov predstavlja temelj za ustrezno energetsko načrtovanje ter izhodišče za ustrezno prostorsko načrtovanje.

Trenutna digitalizacija energetskih in s področjem povezanih vsebin v MOL predstavlja dinamično podporo pri odločanju s pomočjo vzpostavljene celovite podatkovne baze, razvitih orodij za identifikacij trajnostnih ukrepov in spremljanja zastavljenih ciljev.

Interdisciplinarni pristop programske opreme, ki je v uporabi omogoča vključevanje vseh ključnih deležnikov s področja energetike in drugih povezanih področji na uporabniku razumljiv in transparenten način, stalno dostopnost do posodobljenega LEK MOL, izdelavo scenarijskih analiz, nadgradnjo vsebin , orodij, itd.

11. Strokovne študije

Izdelava strokovnih študij je predvidena znotraj LEK MOL je predvidena znotraj naslednjih ukrepov:

- Energetska revščina.
- Zagotavljanje diverzifikacije energetskih virov - Plitka geotermalna energija.
- Zagotovitev izvedljivosti in postavitve sončnih elektrarn na okoljsko sprejemljivih območij in degradiranih območij v MOL.
- Izdelava primerjalne študije za področje sončnih elektrarn.
- Modeliranje obremenitve elektroenergetskega distribucijskega omrežja in napovedi razvoja.
- Izdelava študije in priključitev virov oz. dobaviteljev odvečne toplote na vročevodno omrežje.
- Izdelava študije za uporabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja za hlajenje objektov.
- Študija dekarbonizacije lokalnih proizvodnih virov toplote v MOL.
- Izdelava strokovnih podlag za vpeljavo daljinskih sistemov 4. generacije.
- Identifikacija razpoložljivosti lokalnega biomasnega potenciala za energetsko izrabo MOL.
- Študija toplotnega otoka v Mestni občini Ljubljana.

Strokovne študije so zavedene kot priloge LEK MOL. Izdelane strokovne študije oz njihovi rezultati lahko predstavljajo osnovo za začetek postopka posodobitve LEK MOL.

12. Podnebne spremembe

Področje podnebnih sprememb se podrobneje obravnavana v dokumentu SECAP MOL (AN LEK MOL, ukrep št. 81).

Pri pripravi SECAP MOL se izhaja iz LEK MOL. Ukrepi iz načrta LEK MOL se v SECAP MOL ne prikazujejo ponovno. Zmanjšanje emisij oz. doseganje ciljev v skladu z določili SECAP predstavljajo zbir ukrepov LEK MOL in SECAP MOL.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Langusova ulica 4, 1535 Ljubljana

T: 01 478 80 00
F: 01 478 81 70
E: gp.mzi@gov.si
www.mzi.gov.si

Mestna občina Ljubljana
Mestni trg 1

1000 LJUBLJANA

Številka: 360-236/2013/238 - 02711802

Datum: 12. 04. 2022

Na vlogo Mestne občine Ljubljana iz dne 08. 04. 2022 daje minister za infrastrukturo na podlagi prvega odstavka 29. člena Energetskega zakona Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE in 204/21 – ZOP) in prvega odstavka 12. člena Pravilnika o metodologiji in obveznih vsebinah lokalnih energetskih konceptov (Uradni list RS št. 56/16; v nadaljevanju: Pravilnik) naslednje

SOGLASJE O SKLADNOSTI PREDLOGA LOKALNEGA ENERGETSKEGA KONCEPTA MESTNE OBČINE LJUBLJANA

Mestna občina Ljubljana je z dopisom iz dne 08. 04. 2022, ki ga je Ministrstvo za infrastrukturo prejelo dopolnjenega po elektronski pošti dne 11. 04. 2022, pozvala Ministrstvo za infrastrukturo, da potrdi predlog lokalnega energetskega koncepta (v nadaljevanju: LEK) Mestne občine Ljubljana.

Mestna občina Ljubljana je hkrati s pozivom za pridobitev soglasja o skladnosti LEK dostavila naslednjo dokumentacijo:

- Predlog LEK Mestne občine Ljubljana (št. projekta 033/2020, *izdelovalca ENVIRODUAL d.o.o.*, marec 2022),
- LEK Mestne občine Ljubljana, ki vsebuje povzetek z obveznimi sestavinami, opredeljene cilje energetskega načrtovanja LEK v skladu z NEPN in izdelan LEK za obdobje desetih let.

Po preučitvi zgoraj citirane dokumentacije oziroma LEK Mestne občine Ljubljana je bilo ugotovljeno, da je le-ta skladen z nacionalno energetsko politiko, vsebuje vse obvezne vsebine, ki so določene v Pravilniku in je usklajen tudi z določbami 29. člena Energetskega zakona.

Na podlagi navedenega minister za infrastrukturo potrjuje skladnost predloga Lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Ljubljana z energetsko politiko na območju RS in izdaja soglasje o skladnosti omenjenega dokumenta z energetsko politiko na območju RS.

S spoštovanjem,

Pripravil:
mag. Matej Praper
podsekretar



Jernej Vrtovec
minister

Vročiti: elektronsko