

Energetsko napredni

PROJEKT ENERGETSKE PRENOVE
OBJEKTOV V LJUBLJANI
2022



Mestna občina
Ljubljana



EVROPSKA UNIJA
KOHEZIJSKI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Priprava koncepta in vsebin: Petra Šeme, Natalija Okorn, Nuša Krajnc, Alenka Loose

Fotografije: Peter Irman, Miran Kambič, Nik Rovar

Oblikovanje: AV studio

Naklada: 300

Tisk: 300 dpi

Lektura: Dean Zagorac



Energetsko napredni

PROJEKT ENERGETSKE PRENOVE
OBJEKTOV V LJUBLJANI
2022



1	Nagovor župana Zorana Jankovića	06
2	Nagovor energetske upravljavke Petre Šeme	07
3	Z energetske prenove objektov zmanjšujemo ogljični odtis, rabo energije in stroške	08
4	Celovite energetske prenove objektov	12
	<ul style="list-style-type: none">• Center Janeza Levca Ljubljana – Karlovška• Osnovna šola Kolezija, lokacija Splitska• Osnovna šola Martina Krpana• Osnovna šola Trnovo• Osnovna šola Riharda Jakopiča• Osnovna šola Zalog• Vrtec Viški vrtci, enota Rožna dolina• Osnovna šola Livada	
5	Delne energetske prenove objektov	32
	<ul style="list-style-type: none">• Osnovna šola Miška Kranjca• Osnovna šola Vič• Vrtec Pedenjped, enota Učenjak• Vrtec Šentvid, enota Sapramiška• Vrtec Trnovo	
6	Delamo naprej	36



Nagovor župana Zorana Jankoviča

Energetsko obnovljene stavbe za višjo kakovost bivanja

V Ljubljani nadaljujemo projekt energetske preнове objektov, s katerim že od leta 2017 skrbimo za okolje, višamo kakovost bivanja v prenovljenih objektih, ob tem pa zmanjšujemo porabo energentov, kar je v času energetske krize še toliko bolj pomembno.

Tokrat vam predstavljamo že četrto publikacijo o projektu Energetske obnove Ljubljane, ki poteka v okviru javno-zasebnega partnerstva s konzorcijem družb Petrol in Resalta. Ponosen sem, da skupaj s partnerjema izkazujemo visoko stopnjo družbene odgovornosti do okolja, v katerem živimo in delamo.

Tudi v tem delu projekta smo se osredotočili na prenove stavb osnovnih šol in vrtcev, saj želimo generacijam, ki prihajajo, omogočiti čim bolj prijetno preživljanje časa v vrtcih in šolah v prostorih, prijaznih tako okolju kot tudi uporabnikom.

V Ljubljani izvajamo številne projekte in ukrepe, s katerimi odgovarjamo na izzive prihodnosti, med katerimi so zagotovo tudi podnebne spremembe. S projektom energetske preнове stavb smo doslej prihranili skoraj 19 milijonov kWh oziroma

povedano drugače, ohranili smo več kot 230.000 dreves oziroma 532 hektarjev gozdnih površin.

Vesel sem, da naše delo prepoznajo tudi v mednarodnem okolju. V zadnjem času sem še posebej ponosen na to, da se je Ljubljana uvrstila na sam vrh lestvice dosedanjih zelenih prestolnic Evrope, letos pa nosimo tudi naziv najboljše destinacije Evrope, ki so nam ga podelili popotniki z vsega sveta.

Ljubljana je tudi zaradi projekta, kot je energetska obnova stavb, še bolj zelena in trajnostna. Skupaj gradimo odprto, solidarno, strpno in tovariško mesto, v katerem skrbimo za visoko kakovost življenja!

Zoran Jankovič
župan Mestne občine Ljubljana

Nagovor energetske upravljavke Petre Šeme

Najprej energetska učinkovitost, potem obnovljivi viri energije

Mestna občina Ljubljana z energetske prenovami zasleduje nacionalne in evropske cilje po zmanjševanju rabe energije in povečanju deleža obnovljivih virov energije. Ponosna sem, da sem del projekta, v okviru katerega smo skupno prenovili že 82 objektov, 47 celovito in 35 delno.

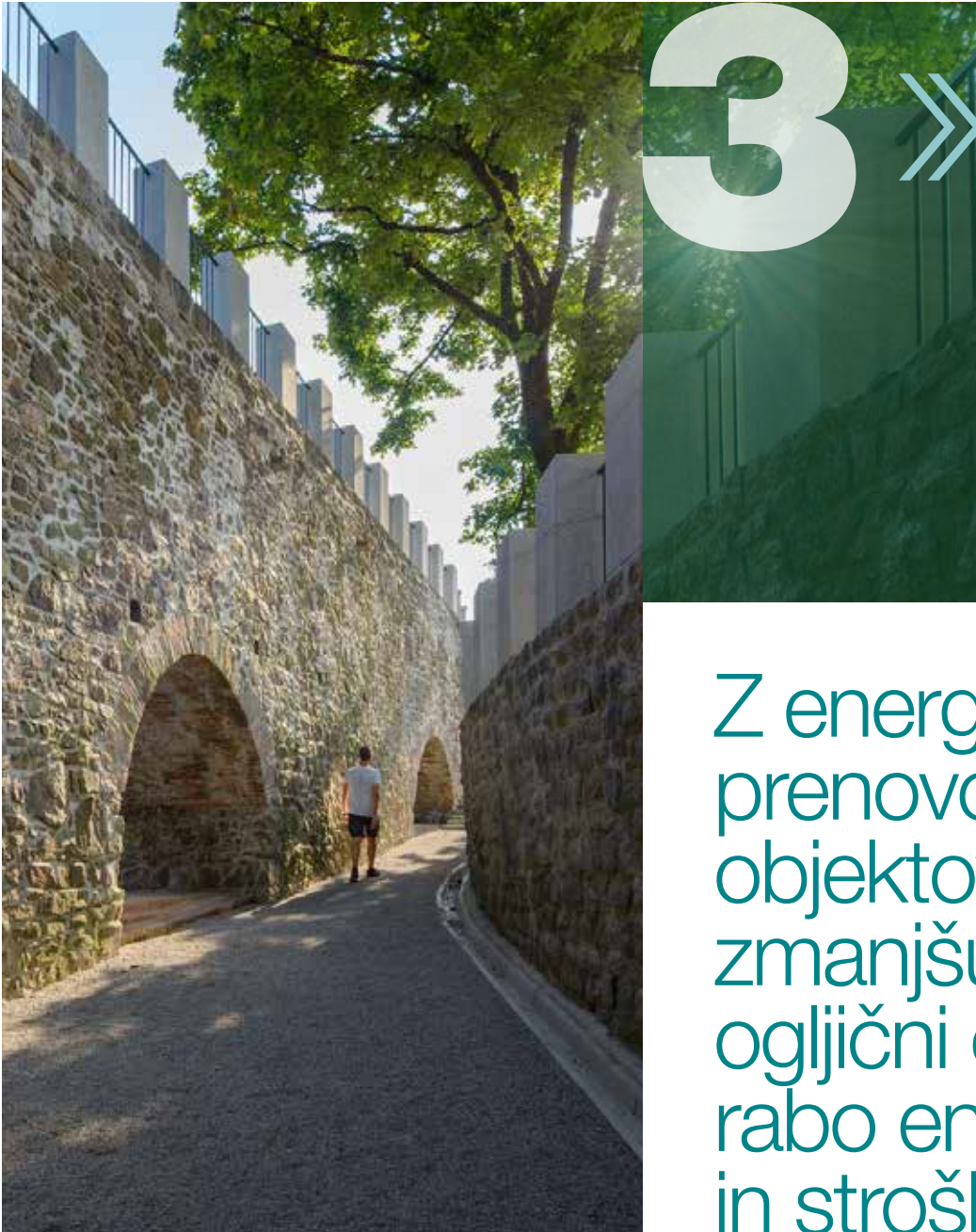


Pred vami je že četrta brošura, s katero predstavljamo projekt EOL (Energetska obnova Ljubljane), v okviru katerega smo v letu 2022 zaključili celovito energetske prenovi 8 objektov in delno energetske prenovi 5 objektov. Za celovite energetske prenovi smo pridobili nepovratna sredstva Kohezijskega sklada v višini 49 % investicijske vrednosti. Večino objektov smo z dodatnim vložkom Mestne občine Ljubljana celovito prenovili, vključujoč ukrepe za zagotavljanje statične in požarne varnosti.

Javno-zasebno partnerstvo po načelu energetskega pogodbeništvu je 15-letni projekt, z zaključeno energetske prenovi pa se bistvo projekta šele začne: doseganje čim višjih prihrankov energije. Prihranke energije bomo spremljali prek centralnega nadzornega sistema, ki poleg spremljanja omogoča tudi učinkovito energetske upravljanje.

V času energetske krize in visokih cen energentov je projekt EOL še pomembnejši kot doslej. Veselim se, da bomo s projektom EOL nadaljevali tudi v prihodnje.

Petra Šeme
Energetska upravljavka



Z energetske prenovе objektov zmanjšujemo ogljični odtis, rabo energije in stroške

V letu 2022 smo z energetske prenovе 13 objektov v lasti Mestne občine Ljubljana zaključili še drugi del tretjega sklopa energetskih prenov objektov. Celovito smo prenovili 7 šolskih objektov in 1 vrtec. Delno smo energetske prenovili 2 osnovni šoli in 3 vrtce, pri čemer smo vse vrtce dodatno, z lastnimi sredstvi celovito prenovili.

Skupna investicija energetske sanacije znaša skoraj 9 milijonov evrov, pri čemer zasebni partner (partnerstvo družb Petrol d.d. in Resalta d.o.o.) financira 51 % celotne vrednosti, sredstva Kohezijskega sklada pa 3,6 milijonov evrov.

Na račun izvedenih ukrepov energetske sanacije bomo letno prihranili dobrih 3.000 MWh, kar znaša približno 550.000 evrov letno. Vse energetske prenove smo izvedli na zahtevani ravni kakovosti in uporabili najboljše materiale. Pristop energetskega pogodbenišтва pa zagotavlja servisiranje, vzdrževanje in garancijo na vgrajene materiale in opremo za obdobje 15 let.

Poleg izvedenih ukrepov energetske sanacije imajo vsi objekti vgrajen tudi centralni nadzorni sistem, ki omogoča upravljanje energetskih sistemov na daljavo in tudi spremljanje porabe energije objekta ter morebitne anomalije, kar je osnova za izračun in dokazovanje prihrankov.

V letošnjem naboru objektov so vzgojno-izobraževalne ustanove, kar dokazuje, da posebno pozornost namenjamo našim najmlajšim.

V trenutnih družbenih in ekonomskih razmerah, ko se energenti dražijo in vsaka prihranjena kWh veliko pomeni, se pomembnost projekta EOL, v okviru katerega smo doslej skupno energetske prenovili 82 objektov, še krepi. Povečanje deleža obnovljivih virov energije pa sledi nacionalnim in mednarodnim ciljem ter omogoča diverzifikacijo energetskih virov.



13

energetsko prenovljenih
objektov

V projekt energetske prenove smo vključili 13 javnih objektov. Na 8 objektih smo izvedli celovito energetske prenovitve in zanje pridobili nepovratna sredstva Kohezijskega sklada. Na preostalih 5 objektih smo izvedli delno energetske prenovitve.



3.000 MWh

Zajamčeni letni prihranki
(električna energija in toplota)



550.000 EUR



500 ton
manj izpustov

To je vrednost, ki jo na leto vsrka **24.000** povprečno velikih dreves.



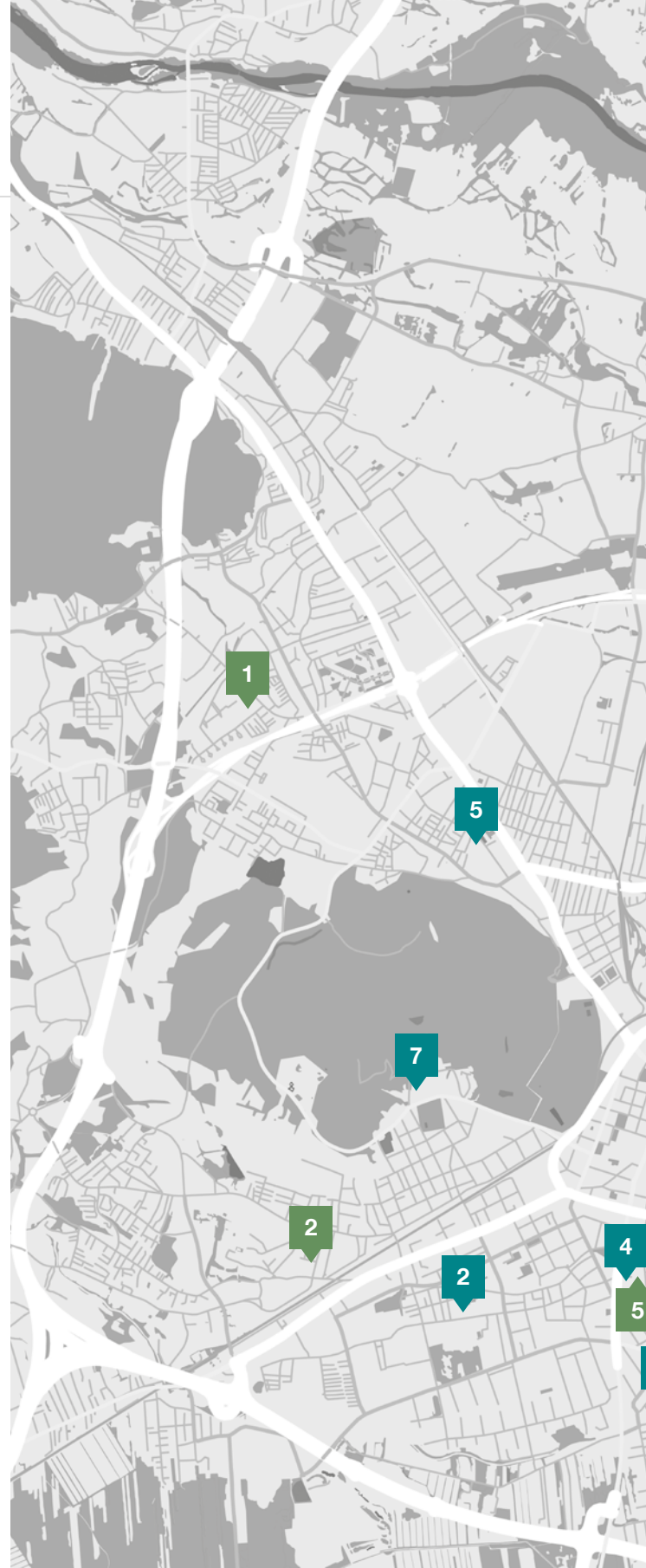
Javno zasebno partnerstvo po načelu energetskega pogodbništva – JZP EP EOL 3

Celovite energetske prenove objektov

- 1** Center Janeza Levca Ljubljana – Karlovška
- 2** Osnovna šola Kolezija, lokacija Splitska
- 3** Osnovna šola Martina Krpana
- 4** Osnovna šola Trnovo
- 5** Osnovna šola Riharda Jakopiča
- 6** Osnovna šola Zalog
- 7** Vrtec Viški vrtci, enota Rožna dolina
- 8** Osnovna šola Livada

Delne energetske prenove objektov

- 1** Osnovna šola Miška Kranjca
- 2** Osnovna šola Vič
- 3** Vrtec Pedenjped, enota Učenjak
- 4** Vrtec Šentvid, enota Sapraniška
- 5** Vrtec Trnovo

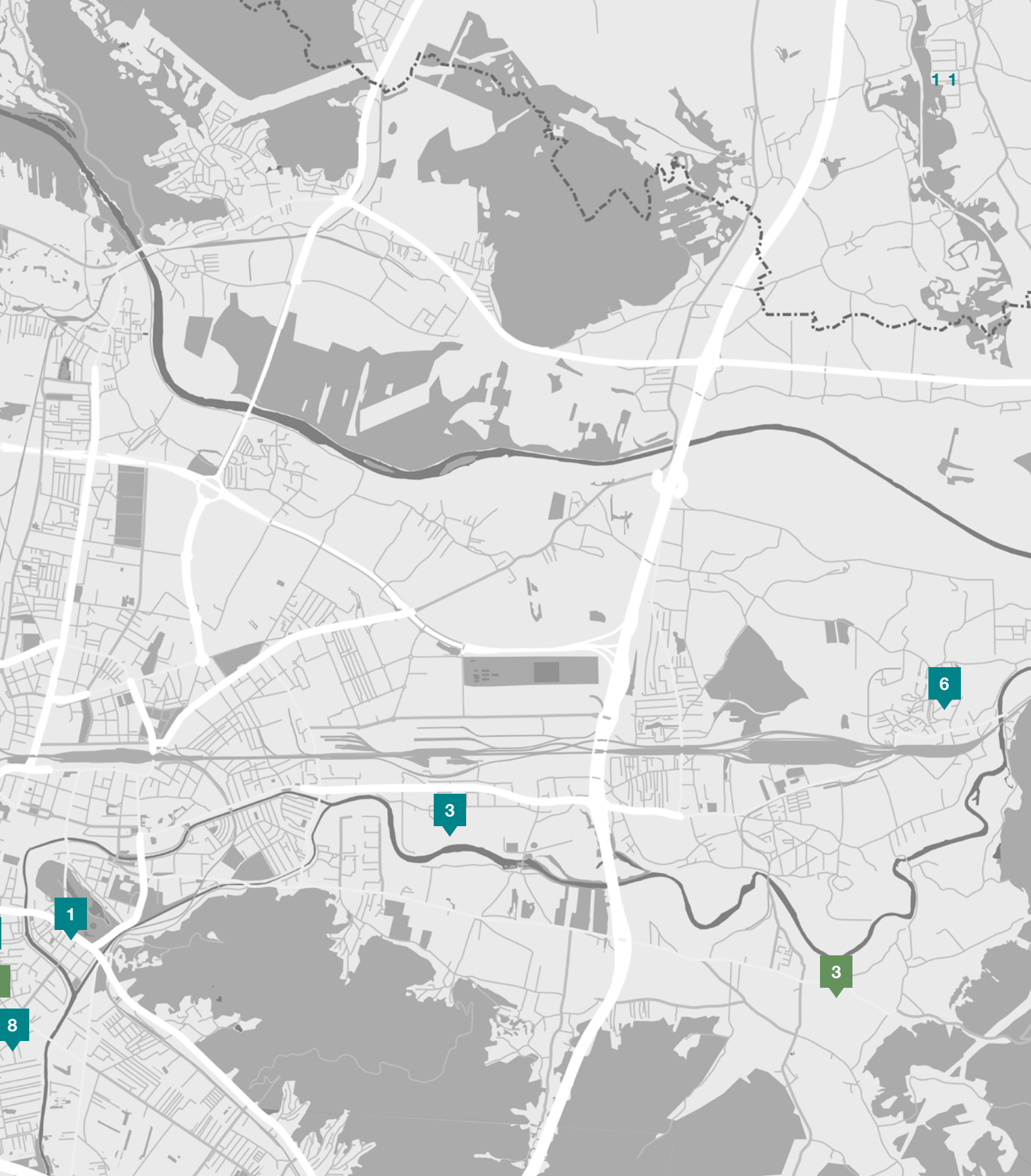


Vgradnja toplotne izolacije strehe
oz. podstrešja na

15.298 m²
stavbnega ovoja na 8 objektih.

3.138 m²
oken in vrat na 8 objektih.

13.237 m²
na 8 objektih.



» Prenova ogrevalnih virov z **vgradnjo 11 toplotnih črpalk** na **13 objektih**, prenova **2 toplotnih postaj** na daljinsko ogrevanje.

» Prenova notranje razsvetljave objektov z vgradnjo več kot **5.412 zamenjanih svetilk**.

» Vgradnja **1.827 termostatskih ventilov**.

Celovite energetske prenove objektov

4

V Mestni občini Ljubljana smo tokrat v sklopu javno-zasebnega partnerstva po modelu energetskega pogodbenišтва celovito prenovili 8 objektov.

Vsi objekti so prenovljeni skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES), ki določa zahteve za učinkovito rabo energije in povečanje deleža obnovljivih virov energije. Na vseh objektih smo uvedli tudi centralni nadzorni sistem. To so objekti, za katere smo pridobili nepovratna sredstva Kohezijskega sklada. Prenovili smo en vrtec, šest osnovnih šol in eno šolo (dom) za učence s posebnimi potrebami. Z znižanjem rabe energije ter povečanjem deleža obnovljivih virov energije bomo pripomogli k zmanjšanju izpustov ogljikovega dioksida.



8

objektov
celovito prenovljenih



7.400.000
EUR

vrednost investicije



28.000
m²

prenovljenih površin



CO₂
(eq)

380 ton
manj izpustov



△△△△△○○△△
△△△○○△△△○ …

18.000

povprečno velikih dreves

Center Janeza Levca Ljubljana – Karlovška



prej

📄	Naziv	Center Janeza Levca Ljubljana – Karlovška
✉	Naslov	Karlovška cesta 18, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1900

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Strop proti podstrešju objekta je bil nezadostno izoliran. Plinska kotlovnica in ogrevalni sistem sta bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, a brez termostatskih ventilov in hidravlično neuravnoteženo. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je pod kulturnovarstveno zaščito.



- » **Začetek del:** julij 2021
- **Zaključek del:** januar 2022
- **Vrednost investicije:** 418.236,50 €



danes

Celovite energetske prenovе objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenovе

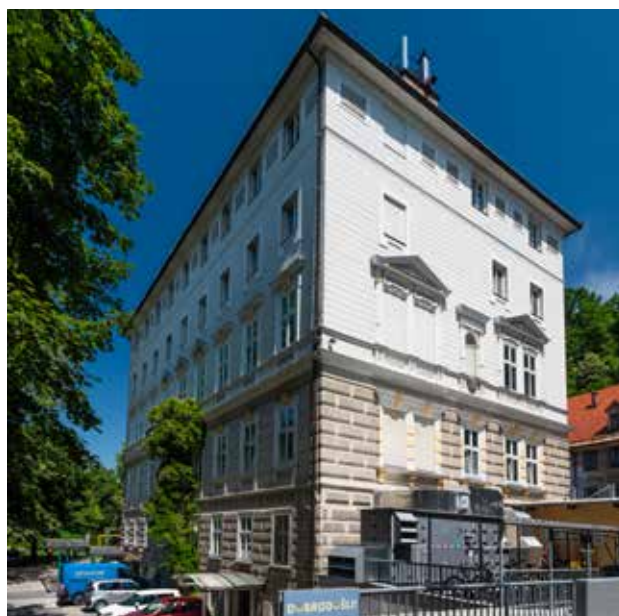
Toplotna izolacija: izvedli smo toplotno izolacijo stene in stropa proti podstrešju.

Prezračevanje: Energetsko smo sanirali prezračevanje v kuhinji z montažo novega prezračevalnega sistema.

Ogrevalni sistem: staro plinsko kotlovnico na zemeljski plin smo nadomestili z novimi kondenzacijskimi kotli in toplotno črpalko zrak-voda z vso pripadajočo hidravlično opremo. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnovežili.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetsko potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 396 svetilk, dogradili 25 senzorjev za vklop svetil ter dogradili sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta.

Energetsko upravljanje: Na objektu smo uvedli energetski monitoring, prek katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 188,46 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 144,56 kWh/m²a

V hiši na Karlovški 18 v Ljubljani so prostori dveh organizacijskih enot Centra Janeza Levca, Dom in Uprava. Kot vodja Doma stremim k temu, da je hiša urejena in da ohranjamo pridih minulega časa, ki se vidi na vsakem koraku, saj hiša šteje že skoraj 200 let.

Ko sem od ravnatelja dr. Mateja Rovška izvedela, da je hiša na seznamu za energetske sanacije, sem bila vesela in hkrati zaskrbljena.

Vse moje skrbi so hitro minile, ko sem spoznala ekipo, ki je vodila in nadzirala sanacijo.

Seveda se je včasih kaj zataknilo, vendar pa smo z dobro voljo in pogovorom rešili vsak problem.

Irena Nose, vodja OE Dom Centra Janeza Levca

Osnovna šola Kolezija, lokacija Splitska



📄	Naziv	Osnovna šola Kolezija, lokacija Splitska
✉	Naslov	Splitska ulica 13, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1965

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta, strop nad podstrešjem in ravne strehe so bile nezadostno izolirane, vgrajeno je bilo staro leseno in PVC stavbno pohištvo. Plinska kotlovnica je bila potrebna prenove in zamenjave energenta, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** junij 2021
- **Zaključek del:** december 2021
- **Vrednost investicije:** 1.248.436,80 €



danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo fasad objekta, ki v kratkem še niso bile sanirane, v debelini za izpolnitev zahtev PURES. Telovadnica in prizidek s knjižnico sta že imela ustrezno debelino toplotne izolacije.

Izolacija fasade pod terenom: Odstranili smo tlake, vgradili hidroizolacijo in XPS ter vnovič montirali očiščene zunanje tlake.

Stavbno pohištvo: Zamenjali smo staro energetske potratno stavbno pohištvo z novim ter namestili zunanja senčila na ročni pogon. Vgradili smo nova okna v PVC izvedbi, skladno s PURES. Za večje fiksne zasteklitve smo vgradili stavbno pohištvo z ALU okvirji.

Izolacija strehe: Toplotno smo izolirani ravno streho na šoli. Namestili smo toplotno izolacijo na strop proti podstrešju ter ravno streho nad hišo in njen prizidek ter povezovalni hodnik.

Ogrevalni sistem: Montirali smo toplotno črpalko voda-voda, ki je primarni vir ogrevanja. Redundantni in vršni vir so kaskadna vezava stenskih plinskih kondenzacijskih kotlov. Ogrevanje tople sanitarne vode smo izvedli prek dveh zalogovnikov. Zunaj objekta smo skladno s predhodno opravljenimi hidrogeološkimi raziskavami in PZI vodnjakov izvedli črpalno vrtino z iznosom podzemne vode. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnatežili.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetske potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 682 svetilk.



Prenova šolske stavbe OŠ Kolezija na Splitski ulici je ob izdatni podpori in posluhu Mestne občine Ljubljana ter vseh izvajalcev potekala izjemno hitro, česar smo bili vsi na OŠ Kolezija izjemno veseli. Po vselitvi v popolnoma prenovljen objekt smo kmalu ugotovili, da se v prenovljeni stavbi dobro počutimo in da nam ta prostor omogoča vse, kar naj bi šolski prostor zagotavljal. V lepih, svetlih, prenovljenih prostorih imamo dovolj prostora za sproščeno druženje, sodobno urejene učilnice pa nam omogočajo izvedbo kakovostnega pouka.

Stavba je po prenovi ustrezna za šolanje naših najstarejših učencev, ki se v novi stavbi že domače počutijo.

Nina Triler, ravnateljica Osnovne šole Kolezija

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 116,97 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 48,35 kWh/m²a

Osnovna šola Martina Krpana



prej

📄	Naziv	Osnovna šola Martina Krpana
✉	Naslov	Gašperšičeva ulica 10, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1982

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta in strop nad kletjo ter podstrešjem je bil po trenutno veljavnih smernicah nezadostno izoliran, vgrajeno je bilo staro leseno stavbno pohištvo. Toplotna postaja je bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** julij 2021
- **Zaključek del:** april 2022
- **Vrednost investicije:** 1.083.373,10 €



danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo celotne fasade v debelini za izpolnitev zahtev PURES. Dodatno smo izolirali tudi strop proti podstrešju objekta z mineralno volno in paroprepustno folijo.

Stavbno pohištvo: Zamenjali smo staro energetske potratno stavbno pohištvo z novim, vključno z notranjimi in zunanjimi policami, ter dogradili zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Vgradili smo nove razdelilnike, nov boiler in nove termostatske glave, sistem pa smo hidravlično uravnatežili.

Prenova prezračevanja: Odstranili smo star energetske neučinkovit sistem prezračevanja male in velike telovadnice ter ga nadomestili z novim energetske učinkovitim sistemom.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetske potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 646 svetilk, dogradili 22 senzorjev za vklop svetil ter dogradili sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta.

Energetske upravljanje: Na objektu smo uvedli energetske monitoring, s katerim spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Na OŠ Martina Krpana je potekala energetske sanacija v sklopu celovite obnove šole. Šola je dobila novo električno napeljavo, razsvetlitev prostorov, toplotno postajo in seveda fasado. V oči pade lepa, svetla zunanja podoba šole. Obiskovalci pa so presenečeni nad lučmi po hodnikih, ki se senzorske prižigajo in ugašajo. Upamo, da se bo toplotni izkoristek videl v zimskem času, ko bo na polno delala tudi toplotna postaja z ogrevanjem in s tem manjši finančni strošek.

Veseli in hvaležni smo Mestni občini Ljubljani, da smo bili med prvimi obnovljenimi šolami v Ljubljani.

Barbara Žitnik Temovec,
ravnateljica Osnove šole Martina Krpana

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 201,35 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 157,19 kWh/m²a

Osnovna šola Trnovo



📄	Naziv	Osnovna šola Trnovo
✉	Naslov	Karunova ulica 14a, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1962

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta je bil nezadostno izoliran. Vgrajeno je bilo staro leseno stavbno pohoštvo. Toplotna postaja je bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo. Telovadnici nista bili dovolj prezračevani in osvetljeni. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** avgust 2021
- **Zaključek del:** april 2022
- **Vrednost investicije:** 1.585.228,40 €



danes

Celovite energetske prenovе objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenovе

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo celotne fasade.

Izdelava fasade pod terenom: Odstranili smo tlake, vgradili hidroizolacijo XPS in vnovič montirali očiščene zunanje tlake.

Stavbno pohišstvo: Zamenjali smo staro energetska potratna stavbna pohišstvo z novim ter namestili zunanja senčila na ročni pogon.

Izolacija strehe: Toplotno smo izolirali poševno in ravno streho, odstranili smo stare sloje, dodali folijo in novo pločevinasto kritino z izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Prezračevanje objekta: Izvedli smo menjavo prezračevalnega sistema v telovadnici z rekuperacijo toplote in z vgradnjo novega cevnega razvodnega sistema.

Ogrevalni sistem: Montirali smo nove plinske kotle na zemeljski plin z vso potrebno hidravlično opremo in inštalacijami. Dodali smo toplotno črpalko zrak-voda. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnotežili.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetska potratna razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 612 svetilk, dogradili 20 senzorjev za vklop svetil ter dogradili sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta. V telovadnici smo zamenjali tudi 33 reflektorjev z LED tehnologijo.

Energetsko upravljanje: Na objektu smo uvedli energetska monitoring, s katerim spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 102,64 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 71,38 kWh/m²a

Zgradba OŠ Trnovo, stara 60 let, je bila v obdobju junij 2021 – januar 2022 sanirana v celoti, statično, energetska in protipožarno. V sanacijo je bilo vloženo veliko truda Mestne občine Ljubljana, vseh izvajalcev, kakor tudi naših zaposlenih in učencev, ki so v tem času gostovali na treh različnih lokacijah po Ljubljani, vendar je šola postala precej varnejša in varčnejša. Tega se s hvaležnostjo zavedamo vsi, ki vstopamo v šolski prostor – učenci, zaposleni, starši in drugi obiskovalci.

mag. Đulijana Jurčić v imenu kolektiva in učencev OŠ Trnovo

Osnovna šola Riharda Jakopiča



📄	Naziv	Osnovna šola Riharda Jakopiča
✉	Naslov	Derčeva ulica 1, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1964

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta je bil nezadostno izoliran po trenutno veljavnih smernicah, vgrajeno je bilo staro leseno in ALU stavbno pohišstvo. Toplotna postaja je bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje pa je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** maj 2021
- **Zaključek del:** avgust 2021
- **Vrednost investicije:** 705.885,90 €



danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo vseh fasad objekta, ki niso bile predvidene za rušenje. Vgradili smo toplotno izolacijo skladno s standardom PURES.

Izolacija fasade pod terenom: Odstranili smo tlake, vgradili hidroizolacijo in XPS ter vnovič montirali očiščene zunanje tlake.

Stavbno pohoštvo: Zamenjali smo staro energetske potratno stavbno pohoštvo z novim, kjer to ni bilo predvideno za rušitev, ter namestili zunanja senčila na ročni pogon. Vgradili smo nova okna v PVC izvedbi, skladno s PURES.

Ogrevalni sistem: Prenovili smo toplotno postajo za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnavežili.

Prenova razsvetljave: Večinski del starejše energetske potratne razsvetljave smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 400 svetilk.

Energetsko upravljanje: Na objektu smo uvedli energetske monitoring, prek katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Ob celoviti prenovi šole so naši učenci, zelo veseli te pridobitve, prepesnili znano Prešernovo pesem, Povodni mož.

Za prenovljeno šolo se vam najlepše zahvaljujemo z naslednjimi verzi:

*Od nekdaj lepe so šole slovele,
a lepše od naše prav res ni nobene,
nobene očem bolj zaželene,
nobene, ne nove in ne prenovljene.
Odkar je gradbena služba prišla,
se Rihard Jakopič vse širše smehlja.*

*Tvoje stopnice so do znanja stezice.
Veliko resnic se tu je spoznalo,
veliko učencev v svet se podalo.
Lepa fasada, nadstropja in klet,
to je najlepša šola na svet!*

Dobrila Lazovič, ravnateljica Osnovne šole
Riharda Jakopiča

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 102,64 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo
znižali na 71,38 kWh/m²a

Osnovna šola Zalog



prej

📄	Naziv	Osnovna šola Zalog
✉	Naslov	Cerutova ulica 7, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1973

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta je bil nezadostno izoliran. Vgrajeno je bilo staro leseno stavbno pohoštvo, prav tako so bile dotrajane strešne kupole. Toplotna postaja je bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo. Kuhinja je imela dotrajano prezračevanje, telovadnica pa slabo osvetlitev. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** oktober 2021
- **Zaključek del:** marec 2022
- **Vrednost investicije:** 978.953,10 €



danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo celotne fasade in pri tem na nekaterih mestih ohranili videz opečnate fasade.

Izdelava fasade pod terenom: Odstranili smo tlake, vgradili hidroizolacijo XPS in vnovič montirali očiščene zunanje tlake.

Stavbno pohištvo: Zamenjali smo staro energetske potratno stavbno pohištvo z novim, zamenjali pa smo tudi strešna okna in strešne kupole.

Izolacija strehe: Toplotno smo izolirali poševno in ravno streho, odstranili smo stare sloje, dodali folijo in novo pločevinasto kritino z izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Ogrevalni sistem: Prenovili smo toplotno postajo za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnatežili.

Prezračevanje kuhinje: Energetske smo sanirali prezračevanje v kuhinji z montažo novega prezračevalnega sistema in kanalskega razvoda ter priklopom na daljinsko upravljanje.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetske potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 419 svetilk, dogradili 14 senzorjev za vklop svetil ter sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta. V obeh telovadnicah smo zamenjali tudi 30 reflektorjev z LED tehnologijo.

Energetske upravljanje: Na objektu smo uvedli energetske monitoring, prek katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



OŠ Zalog je bila energetske prenovljena v sklopu celovite prenove v začetku leta 2022. Že po nekaj tednih so se pokazali prvi rezultati. V hladnem delu leta je šola toplejša z nižjim vložkom energije, v toplem delu pa hladnejša kot pred prenovo. K temu med drugim odločilno pripomoreta nova izolacija celotne šole ter menjava oken. Daljinske upravljanje toplotne črpalke močno poenostavlja uravnavanje primernih temperaturnih pogojev za nemoteno delo v šoli. V celoti so bila zamenjana tudi svetila. Njihovo delovanje se avtomatske prilagaja naravni svetlobi v prostoru.

Andrej Krumpak, ravnatelj Osnovne šole Zalog

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 140,11 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 103,91 kWh/m²a

Vrtec Viški vrtci, enota Rožna dolina



📄	Naziv	Vrtec Viški vrtci, enota Rožna dolina
✉	Naslov	Cesta 27. aprila 12, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1982

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta je bil nezadostno izoliran. Vgrajeno je bilo staro leseno stavbno pohoštvo. Toplotna postaja je bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo in brez termostatskih ventilov. Razsvetljava je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** junij 2021
- **Zaključek del:** januar 2022
- **Vrednost investicije:** 542.634,80 €



danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo celotne fasade.

Stavbno pohištvo: Zamenjali smo staro energetske potratno stavbno pohištvo z novim ter vgradili zunanja senčila na ročni pogon.

Izolacija strehe: Toplotno smo izolirali poševno streho, odstranili smo stare sloje, dodali folijo in novo pločevinasto kritino z izdelavo vseh zaključkov in obrob.

Ogrevalni sistem: Nadgradili smo obstoječ razdelilnik s temperaturnimi tipali in merilniki ter novim boilerjem z vso potrebno inštalacijo. Novo toplotno črpalko smo priklopili na obstoječo kotlovnico. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnatežili.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetske potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 226 svetilk, dogradili 14 senzorjev za vklop svetil ter sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta.

Energetsko upravljanje: Na objektu smo uvedli energetske monitoring, prek katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 164,71 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 115,01 kWh/m²a

Odrasli v vrtcu smo vedno osredotočeni na odnose. Na odnose do otrok, do družin, na naše medsebojne in na odnose do vseh deležnikov, ki vstopajo v ta naš skupni prostor. In tako je tudi pri celostni energetske, funkcionalni in estetske sanaciji enote Rožna dolina velika in sodelovalna ekipa razmišljala, kako ta za nas pomemben življenjski prostor povezati z utripom in dinamiko hiše ter z njeno umeščenostjo v gozdni park Rožnik.

Po malo več kot šestmesečnem bivanju v prenovljenih prostorih lahko zagotovo rečemo, da ta lepa mestna, rožnodolska, vrtčevska hiša lepo diha in mi v njej lepo živimo.

Barbara Požun, ravnateljica vrtca Viški vrtci

Osnovna šola Livada



📄	Naziv	Osnovna šola Livada
✉	Naslov	Ulica Dušana Kraigherja 2, 1000 Ljubljana
📅	Leto izgradnje	1993

V okviru projekta Energetska obnova Ljubljane smo objekt celovito prenovili.

Izhodiščno stanje

Toplotna postaja in vir ogrevanja sta bila potrebna prenove, radiatorsko ogrevanje je omogočalo lokalno regulacijo, vendar je bilo hidravlično neuravnoteženo in brez termostatskih glav. Jedilnica in telovadnici so bile slabo prezračevane, telovadnici tudi slabo osvetljeni. Razsvetljava v objektu je bila večinoma izvedena v fluorescentni tehniki s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Začetek del:** julij 2021
- **Zaključek del:** maj 2022
- **Vrednost investicije:** 911.953,20 €

danes

Celovite energetske
prenove objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Fasado smo toplotno izolirali.

Izolacija streh: Toplotno smo izolirali poševno streho, odstranili smo stare sloje, dodali folijo in novo kritino z izdelavo vseh zaključkov in obrob. Na novo smo izolirali tudi ravno streho.

Ogrevalni sistem: Obstoječo kotlovnico smo predelali za potrebe priklopa nove toplotne črpalke, sistem smo nadgradili z vgradnjo temperaturnih tipal in merilnikov za šest ogrevalnih vej. Na radiatorsko ogrevanje smo vgradili nove termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnatežili.

Prezračevanje objekta: Montirali smo nov prezračevalni sistem za jedilnico in telovadnici ter predelali obstoječi kanalski in cevni razvod ter ga priklopili na daljinsko upravljanje.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo energetsko potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo 384 svetilk, dogradili 12 tipal za vklop svetil ter sistem DALI za pametno krmiljenje razsvetljave v obsegu 40 % objekta. V obeh telovadnicah smo zamenjali 24 reflektorjev z novejšimi z LED tehnologijo.

Energetsko upravljanje: Na objektu smo uvedli energetski monitoring, prek katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje postavljenih ciljev (prihrankov).



Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 116,02 kWh/m²a

Stanje po prenovi: energijsko število smo znižali na 79,30 kWh/m²a

Kako drugače se je učiti in nova znanja pridobiti v obnovljeni, lepši naši šoli Livada.

Na novo opremljeni prostori čakajo na še bolj kvalitetno delo in uspehe, vrvež otrok in nasmehe.

Mestna občina Ljubljana, zelo smo vam hvaležni in velika vam hvala!

Vlasta Kunst, poslovna sekretarka Osnovne šole Livada

Celovite energetske prenove objektov

Objekt	Naslov
Center Janeza Levca Ljubljana – Karlovška	Karlovška cesta 18, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Kolezija, lokacija Splitska	Splitska ulica 13, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Martina Krpana	Gašperšičeva ulica 10, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Trnovo	Karunova ulica 14a, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Riharda Jakopiča	Derčeva ulica 1, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Zalog	Cerutova ulica 7, 1000 Ljubljana
Vrtec Viški vrtci, enota Rožna dolina	Cesta 27. aprila 12, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Livada	Ulica Dušana Kraigherja 2, 1000 Ljubljana



Višina investicije	Raba energije pred prenovo (kWh/m ² a)	Raba energije po prenovi (kWh/m ² a)
418.236,50 €	188,46	144,56
1.248.436,80 €	116,97	48,35
1.083.373,10 €	201,35	157,19
1.585.228,40 €	102,64	71,38
705.885,90 €	109,36	76,80
978.953,10 €	140,11	103,91
542.634,80 €	164,71	115,01
911.953,20 €	116,02	79,30



Delne energetske prenove objektov

5

V projekt Energetske prenovne Ljubljane smo zajeli še dodatnih pet objektov v Mestni občini Ljubljana, ki smo jih v okviru javno-zasebnega partnerstva po modelu energetskega pogodbenišтва delno energetske prenovili.

Delno smo energetske prenovili Osnovno šolo Miška Kranjca, Osnovno šolo Vič, Vrtec Pedenjped, enota Učenjak, Vrtec Trnovo in Vrtec Šentvid enota Sapramiška. Na objektih smo vgradili termostatske ventile in izvedli hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema, prenovili vire ogrevanja z možnostjo dograditve dodatnega obnovljivega vira energije (toplotna črpalka zrak/voda, voda/voda ali zemlja/voda) ter prenovili razsvetljavo (tehnologija LED).



5

objektov

delno energetska prenovljenih



1.300.000

EUR

vrednost investicije



14.150

m²

prenovljenih površin

CO₂
(eq)114 ton
manj izpustov

△○○△△○○△△
△△△○○△△△○

...

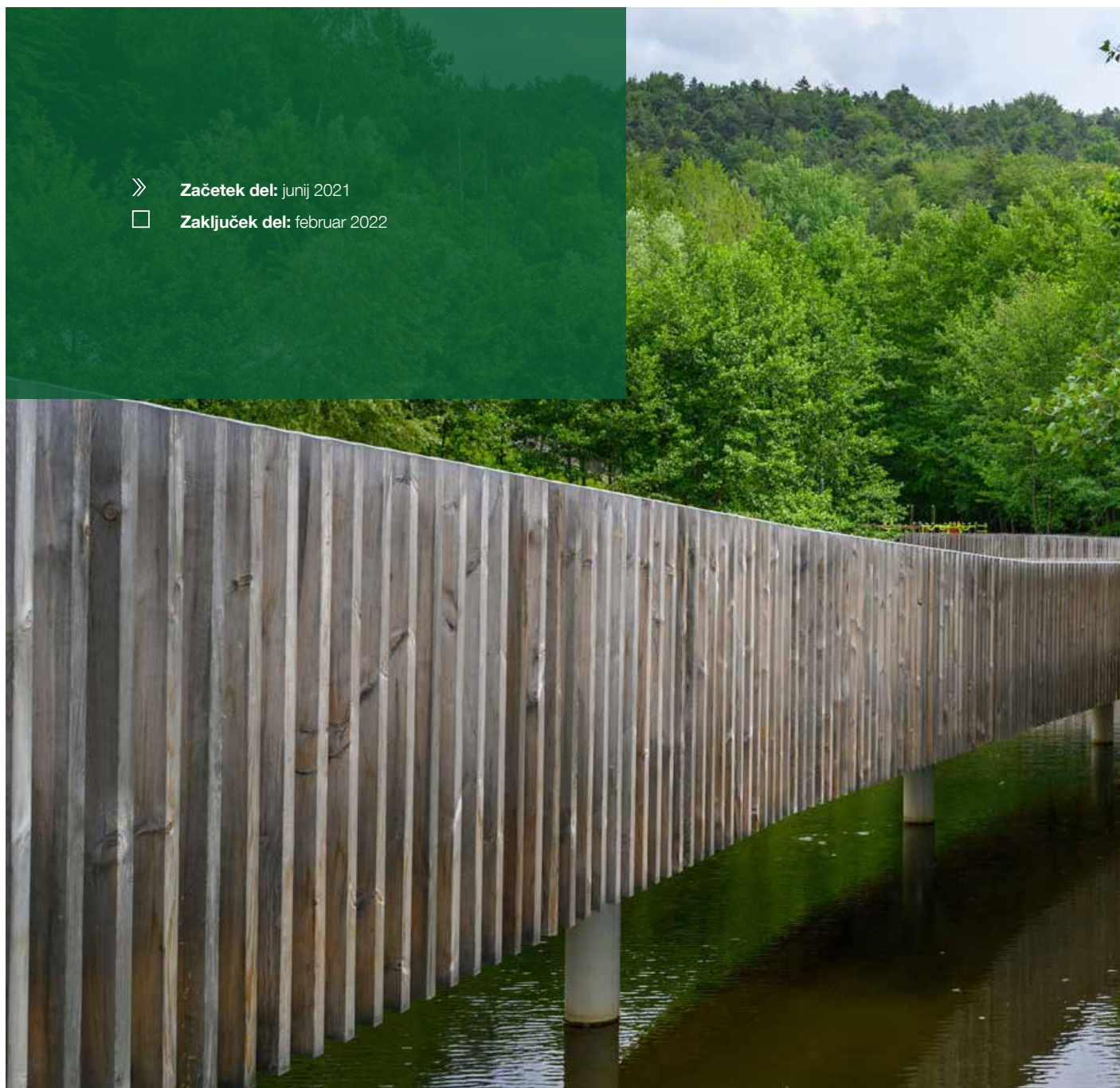
5.500

povprečno velikih dreves

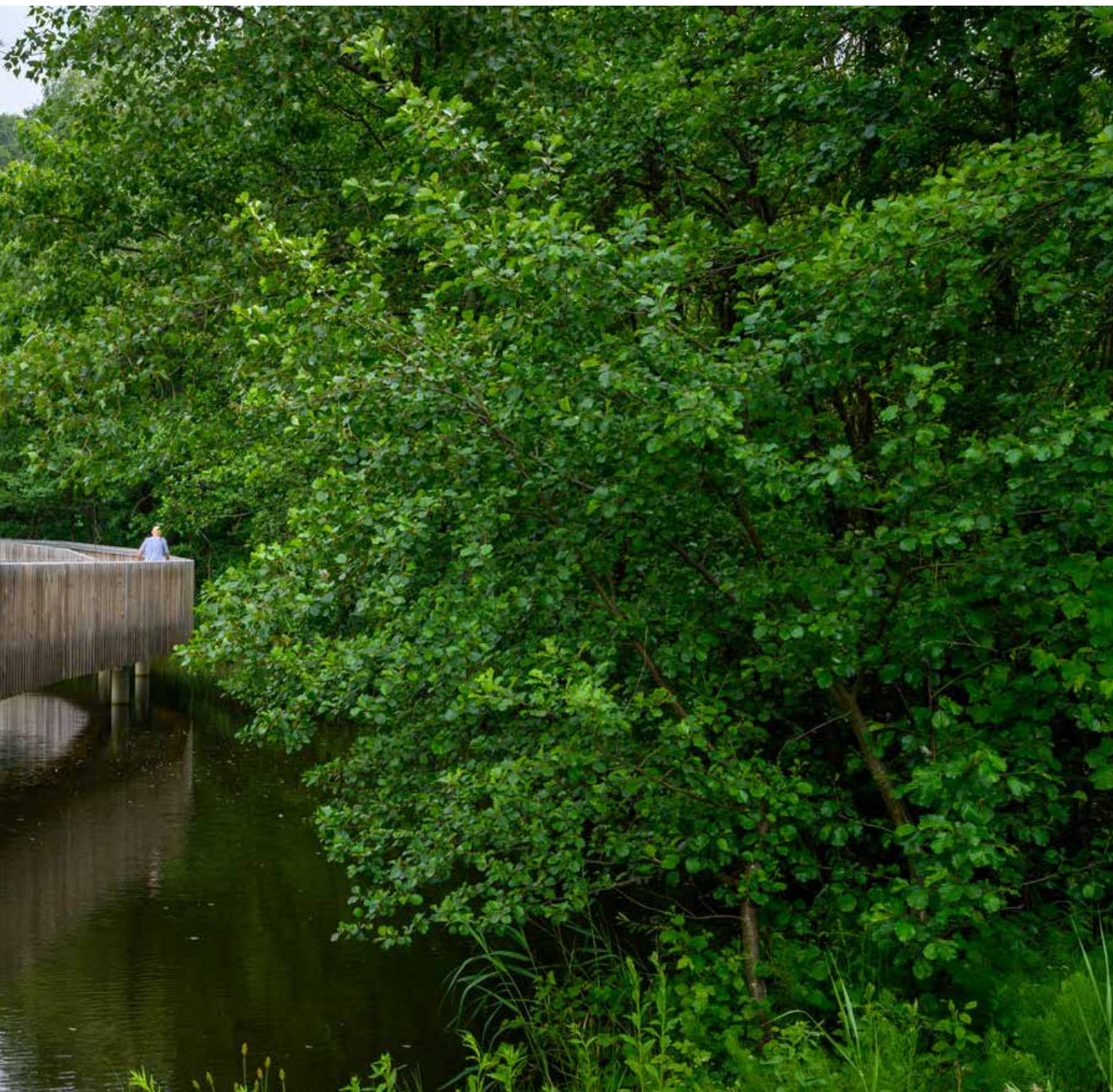
Delne energetske prenove objektov

Objekt	Naslov
Osnovna šola Miška Kranjca	Kamnogoriška cesta 35, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Vič	Abramova ulica 26, 1000 Ljubljana
Vrtec Pedenjped, enota Učenjak	Cesta II. Grupe odredov 41, 1000 Ljubljana
Vrtec Šentvid, enota Saprarniška	Ulica pregnancev 6, 1000 Ljubljana
Vrtec Trnovo	Kolezijska ulica 11, 1000 Ljubljana

- » **Začetek del:** junij 2021
- **Zaključek del:** februar 2022



Višina investicije	Raba energije pred prenovom (kWh/m ² a)	Raba energije po prenovi (kWh/m ² a)
281.324,50 €	99,22	90,65
460.612,00 €	102,31	93,67
167.460,00 €	144,14	134,60
202.198,00 €	217,37	204,11
235.191,00 €	121,69	113,56





6

Delamo
naprej

V letu 2022 nadaljujemo z javno-zasebnim partnerstvom po načelu energetskega pogodbeništva v sklopu katerega bomo prenovili 5 objektov. Projekt bomo zaključili v letu 2023.

V okviru prvega sklopa četrtega javno-zasebnega partnerstva bomo celovito prenovili tri objekte. Za celovite preнове bomo črpali sredstva Kohezijskega sklada. Dodatno bomo delno prenovili dva objekta, in sicer bomo zamenjali neučinkovito razsvetljavo s sodobno tehnologijo LED.



Celovite energetske prenovе:

Osnovna šola Savsko naselje
Vrtec Mojca, enota Kekec
Vrtec Otona Župančiča, enota Čurimuri

Delne energetske prenovе:

Parkirna hiša Kongresni trg
Ledena dvorana Zalog



Energetsko
napredni