

Energetsko napredni

PROJEKT ENERGETSKE PRENOVE
OBJEKTOV V LJUBLJANI
2019 / 2020



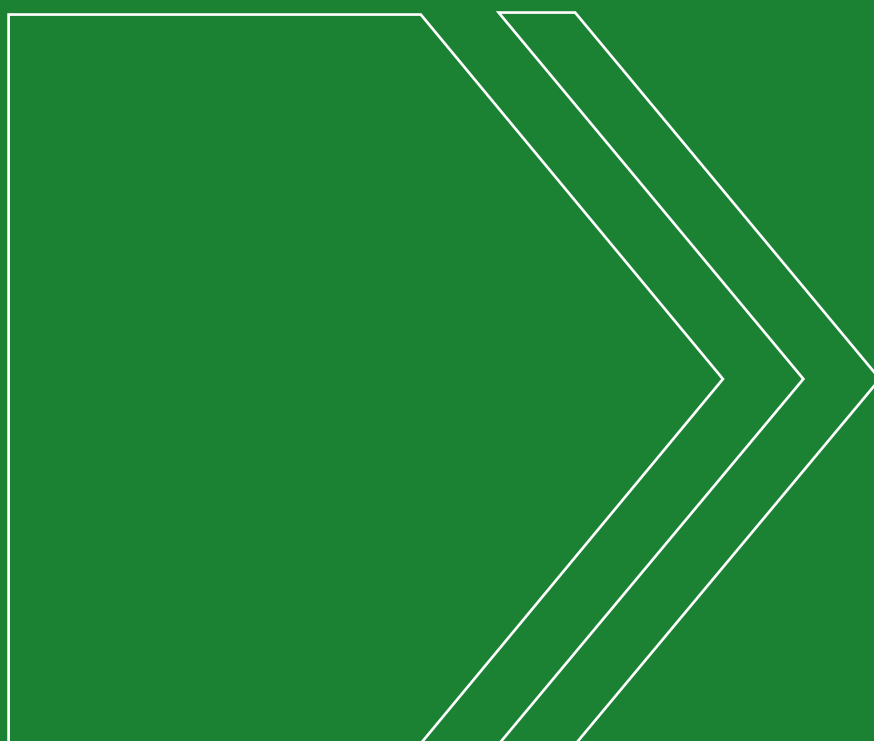
Mestna občina
Ljubljana



EVROPSKA UNIJA
KOHEZIJSKI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

LJUBLJANA.
Zate.





Priprava koncepta in vsebin: Alenka Loose, Petra Šeme in Karmen Žirovnik

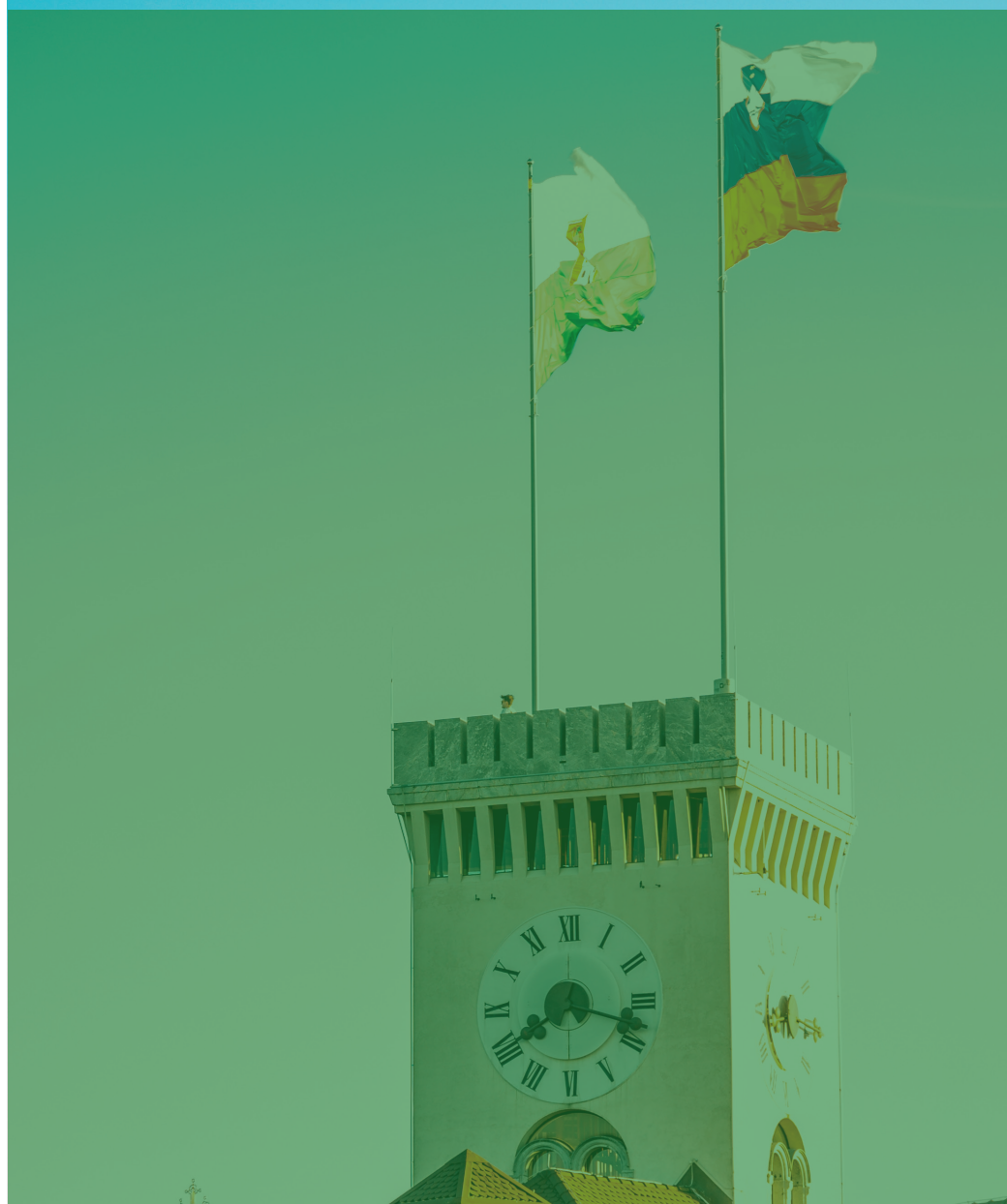
Fotografije: arhiv MOL in fotograf Peter Irman

Oblikovanje: AV studio

Naklada: 500

Tisk: Tiskarna Januš

Lektura in prevod: Dean Zagorac



Energetsko napredni

PROJEKT ENERGETSKE PRENOVE
OBJEKTOV V LJUBLJANI
2019 / 2020



1	Nagovor župana Zorana Jankovića	06
2	Nagovor energetske upraviteljke Alenke Loose	07
3	Energetska prenova objektov za zeleno Ljubljano	08
4	Celovite energetske prenove objektov	12
	• Vrtec Najdihojca, enota Biba • Osnovna šola Vodmat • Osnovna šola Oskarja Kovačiča – Rudnik • Osnovna šola Poljane • Večnamenska dvorana Kodeljevo in bazen • Vrtec Galjevica, enota Galjevica • Osnovna šola Oskar Kovačič	
5	Delne energetske prenove objektov	30
	• Vrtec Otona Župančiča, enota Živ žav • Objekt četrtne skupnosti MOL – Savlje • Objekt četrtne skupnosti Črnuče z Mestno knjižnico Ljubljana • Športna dvorana Krim	
6	Delamo naprej	34



Foto: Uroš Hočevar

Nagovor župana Zorana Jankovića

Energetska učinkovitost za še boljši jutri

V Ljubljani že od leta 2013 posebno pozornost posvečamo energetske prenovi objektov, ki so v lasti Mestne občine Ljubljana. Zavedamo se, da z učinkovitejšo rabo energije pomembno nižamo emisije toplogrednih plinov, s tem pa skrbimo za čistejšo okolje in višamo kakovost življenja v našem mestu.

Projekt energetskih prenov stavb je dodaten zagon dobil leta 2017, ko smo s konzorcijem družb Petrol in Resalta sklenili javno-zasebno partnerstvo za energetske prenovi 48 javnih objektov v lasti Mestne občine Ljubljana. Ponosen sem, da smo ta projekt izpeljali z odliko in se na podlagi izjemnih rezultatov in odzivov strokovne in splošne javnosti odločili za nadaljevanje in že leto kasneje sklenili novo javno-zasebno partnerstvo s konzorcijem družb Petrol, Resalta in Javna razsvetljava d.d., v okviru katerega smo obnovili še 11 objektov, ki vam jih predstavljamo v nadaljevanju brošure.

Z izvedenimi prenovami, ki sodijo v okvir obeh javnih partnerstev, smo doslej ohranili kar 170.000 dreves. Vse energetske prenovi so izvedene na visoki kakovostni ravni, na kar sem

izjemno ponosen, saj z njimi tako nam kot tudi generacijam, ki prihajajo za nami, tlakujemo pot v zdravo, čisto in urejeno okolje, ki bo tudi v prihodnje omogočalo zdravo in kakovostno življenje v našem prelepem mestu.

Pomemben vidik tega projekta je tudi njegov izobraževalni del. Vesel sem, da se vsi partnerji dobro zavedamo, da prihodnost vseh nas sloni na mladih generacijah. Zato se z veliko vnemo lotimo dolgoročnega in kontinuiranega izobraževanja o otrocih v naših šolah in vrtcih o pomenu varčne rabe energije, saj vemo, da je to najboljša investicija v svetlo prihodnost vseh nas.

Zoran Janković
župan Mestne občine Ljubljana

Nagovor energetske upravljalke Alenke Loose

Nagovor
energetske upravljalke

Novih izzivov nam ne bo zmanjkalo

Ko smo pred dvema letoma zaključili prvi sklop projekta Energetska obnova Ljubljane (EOL 1), sem napovedala, da bomo z delom kmalu nadaljevali.

Vesela sem, da je od takrat minilo tako malo časa, ko lahko ponovno sporočim, da smo zaključili še z drugim sklopom projekta (EOL 2). Prenovili smo dodatnih 11 objektov, od tega sedem celovito in štiri delno. Tam, kjer je bilo to mogoče, smo uporabili obnovljive vire energije (sprejemnike sončne energije in toplotne črpalke tipa zrak/voda in voda/voda), kar je projekt naredilo okolju še bolj prijazen.

V nadaljevanju brošure vam predstavljamo prenovo vseh objektov, ki je bila tokrat zahtevnejša kot prvič. Na nekaterih, predvsem starejših objektih, smo morali te tudi statično utrditi, poseben izziv so predstavljali objekti kulturne dediščine. Ponosna sem, da smo skupaj s partnerji uspešno premagali vse ovire, da so objekti danes potresno varni in energetske varčni.

Poleg dejstva, da so nam v največje veselje zadovoljni uporabniki in višja kakovost življenja v Ljubljani, smo prejeli tudi številna priznanja domačih in mednarodnih organizacij, kar priča, da smo na pravi poti. Po njej že danes stopamo skupaj z zasebnimi partnerji, s katerimi se pripravljamo na tretji sklop Energetske obnove Ljubljane (EOL 3). Prepričana sem, da bo tudi ta uspešno in pravočasno zaključen.

Alenka Loose
Energetska upravljalca



Foto: Stane Jeršič



Še več energetsko učinkovitih in potresno varnih objektov

Po uspešno zaključeni energetski prenovi Ljubljane v letu 2018, smo že isto leto podpisali pogodbo o nadaljevanju javno-zasebnega partnerstva med Mestno občino Ljubljana in konzorcijem družb Petrol, Resalta in Javna razsvetljava d.d. po principu energetskega pogodbeništva.

V drugem delu projekta smo prenovili **11 objektov – 4 osnovne šole, 3 vrtce, 2 objekta lokalne samouprave in 2 športna objekta**, s čimer smo še dodatno poskrbeli za zmanjšanje porabe energentov in povečanje deleža obnovljivih virov ter posledično tudi za znižanje emisij toplogrednih plinov.

S projektom energetske prenove Ljubljane smo na podlagi energetskega pogodbeništva od leta 2018 ohranili 170.000 dreves.

Energetske rešitve sodijo v sklop pametnih rešitev

Vrednost drugega dela projekta je znašala skoraj 5 milijonov evrov, pri prenovi so bili zajamčeni letni prihranki v višini več kot 300 tisoč evrov, kar pomeni ogrevanje in električno energijo za približno 85 gospodinjstev. S tem sklopom obnov bomo zmanjšali izpust toplogrednih plinov za kar 463 ton letno, kar pomeni, da bo zmanjšanje CO₂ na letni ravni, kolikor ga na leto vsrka 51 ha gozda oziroma 22.000 dreves.

Za prvi del projekta Energetsko napredni, v okviru katerega smo v javno-zasebnem partnerstvu s konzorcijem družb Petrol in Resalta energetske obnovili 48 stavb v Ljubljani, smo v Bruslju prejeli European Energy Service Award 2019 (evropsko nagrado za energetske storitve 2019).

Del prihrankov namenjamo izobraževanju otrok

Projekt energetske napredni predstavlja še en primer dobre prakse tako v Sloveniji kot tudi v Evropski uniji. Poleg prihrankov, pozitivnih vplivov na okolje ter zadovoljstva končnih uporabnikov, je dodana vrednost projekta nov izobraževalni program na temo učinkovite rabe vode, energije ter obnovljivih virov. Na Mestni občini Ljubljana del prihrankov v višini 10 % namenjamo izobraževanju otrok v ljubljanski regiji. Skupaj z Zavodom 404, Montel Energetiko. NET in Petrolom smo že leta 2019 začeli izvajati aktivnosti izobraževanja otrok v šolah in vrtcih na področju energetske učinkovitosti in varčne rabe energije.



11

energetsko prenovljenih objektov

V projekt energetske prenove smo vključili 11 javnih objektov. Na 7 objektih smo izvedli celovito energetske prenovi in zanje pridobili nepovratna sredstva kohezije. Na preostalih 4 objektih pa smo izvedli delno energetske prenovi.



1.386 MWh
Zajamčeni letni prihranki
(toplota in elektrika)



323.600 EUR



CO₂
(eq)

463 ton
manj izpustov

To je vrednost, ki jo na leto vsrka **22.000** dreves ali **51** hektarjev gozda, kar je primerljivo z **dvakratno površino gozdnatih površin na Grajskem griču.**



...

Javno zasebno partnerstvo po principu energetskega pogodbeništva – JZP EP EOL 2

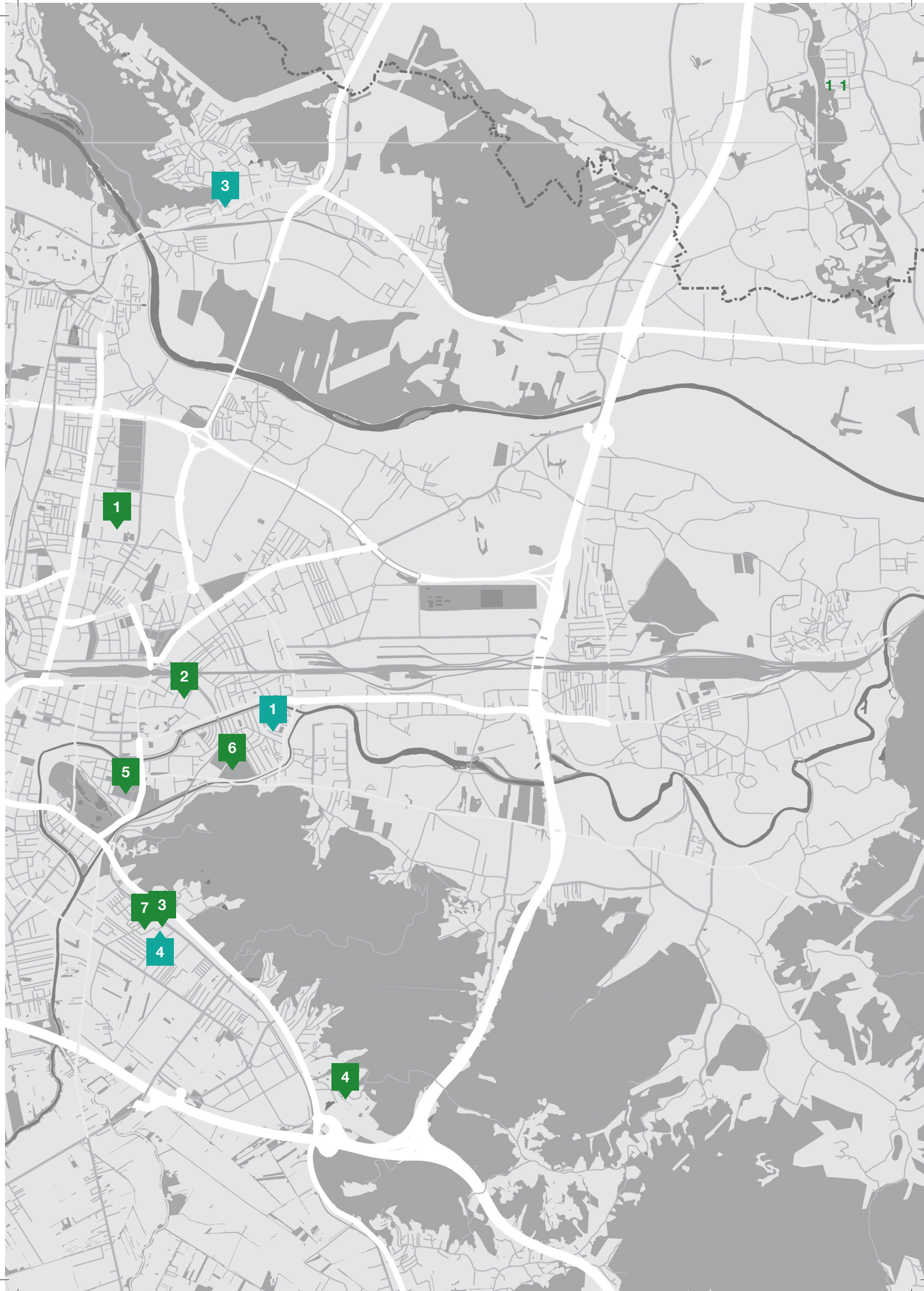
Celovite energetske prenove objektov

- 1 Vrtec Najdihojca, enota Biba
- 2 Osnovna šola Vodmat
- 3 Osnovna šola Oskarja Kovačiča
- 4 Osnovna šola Oskarja Kovačiča – podružnična šola Rudnik
- 5 Osnovna šola Poljane
- 6 Večnamenska dvorana Kodeljevo z bazenom
- 7 Vrtec Galjevica, enota Galjevica

Delne energetske prenove objektov

- 1 Vrtec Otona Župančiča, enota Živ žav
- 2 Objekt četrtne skupnosti MOL – Savlje
- 3 Objekt četrtne skupnosti Črnuče z Mestno knjižnico Ljubljana
- 4 Športna dvorana Krim







Celovite energetske prenove objektov

V Mestni občini Ljubljana smo v sklopu javno-zasebnega partnerstva po modelu energetskega pogodbeništva celovito energetske prenovili 7 objektov.

Za zadostitev zahtevam Pravilnika o učinkoviti rabi energije v objektih (PURES) smo na celovito obnovljenih objektih morali **25 % energije** zagotoviti iz obnovljivih virov, prenovljena pa je bila tudi toplotna zaščita posameznega objekta. Novo pridobljeni ukrepi bodo s povečanjem deleža uporabe obnovljivih virov znatno pripomogli k zmanjšanju porabe energentov ter obenem k zniževanju emisije toplogrednih plinov v okolje.



7

objektov
celovito prenovljenih



4.258.491

EUR

vrednost investicije



za

92.6

kWh/m²a

smo v povprečju znižali
energijsko število
vsakega objekta.

CO₂
(eq)

381 ton
manj izpustov



△○○△△△○○△△
△△△○○△△△○

...

18.000

povprečno velikih dreves

Vrtec Najdihojca, enota Biba



	Naziv	Vrtec Najdihojca, enota Biba
	Naslov	Ljubeljska ulica 16, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1980

Za večjo varnost in prijetno počutje smo vrtec Najdihojca celovito energetske obnovili. Hkrati smo izvedli tudi statično (protipotresno) sanacijo ter zunanjo in notranjo ureditev vrtca za boljše počutje uporabnikov.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov energije in posledično znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

Stavbni ovoj objekta je bil, z izjemo strehe in podstrešja, neizoliran ali nezadostno izoliran po trenutno veljavnih smernicah, ravno tako je bilo v slabem stanju staro leseno stavbno pohištvo. Zastarela, hidravlično neuravnotežena toplotna postaja je bila nujno potrebna prenove, saj sistem ni omogočal lokalne regulacije in s tem zagotavljanja udobja v prostorih. Razsvetljava je bila večinoma izvedena s fluorescentnimi svetili s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** maj 2019
- **Zaključek del:** oktober 2019
- **Vrednost investicije:** 394.021 €



danes



Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo celotne fasade, skladno s PURES. Ravno tako smo na novo izvedli lesene dele fasade in podstrešja s termično modificiranim (obdelanim) macesnovim lesom.

Stavbno pohištvo: Zamenjali smo staro, energetske potratno stavbno pohištvo in namestili zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Prenovili smo toplotno postajo za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Na sistem ogrevanja z radiatorji smo vgradili termostatske ventile in glave ter ogrevalni sistem hidravlično uravnotežili.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo, energetske potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo v LED tehniki. Zamenjali smo več kot 350 svetil.

Energetsko upravljanje: Uvedli smo energetske monitoring, s pomočjo katerega spremljamo porabo energije v objektu in s tem doseganje zastavljenih ciljev (prihrankov), sistem omogoča upravljanje na daljavo.

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 134,71 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 112,29 kWh/m²a

Osnovna šola Vodmat



	Naziv	Osnovna šola Vodmat
	Naslov	Potrčeva ulica 1, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1964
	Arhitekt	Emil Navinšek (objekt pod zaščito ZVKDS)

Za večjo varnost in prijetno počutje smo osnovno šolo Vodmat celovito energetske obnovili. Hkrati smo, z namenom prenove celotnega objekta, izvedli tudi statično (protipotresno) sanacijo, uredili požarno varnost objekta, zamenjali inštalacije ter del opreme. Vse izvedene ukrepe smo uskladili z Zavodom za varstvo kulturne dediščine (ZVKDS), saj je objekt projektiral arhitekt Emil Navinšek in je pod zaščito ZVKDS.

Z energetskimi obnovami objektov smo znatno zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov in znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

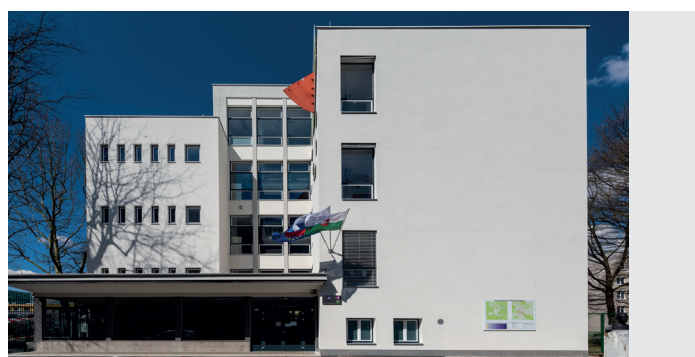
Objekt ima armiranobetonsko konstrukcijo, na kateri je bila nameščena toplotna izolacija debeline 5 cm (velika telovadnica in glavna stavba) oziroma 15 cm (mala telovadnica). Streha male telovadnice je ustrezno izolirana, medtem ko je bila izolacija na konstrukciji proti strehi preostalega objekta pomanjkljiva. Velika telovadnica je bila zastekljena z energetsko potratnimi kopeltnimi stekli. Preostala okna so bila novejša, vendar energetsko neustrezna. Prezračevanje telovadnice je bilo urejeno z dotrajano in energetsko potratno prezračevalno napravo. Razsvetljava je bila v veliki meri izvedena s fluorescentnimi svetili. Prostori so bili ogrevani s toplotno podpostajo preko ploskovnih radiatorjev brez termostatskih ventilov.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** maj 2019
- **Zaključek del:** oktober 2019
- **Vrednost investicije:** 1.253.299 €





Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo na zunanjih stenah šole, skladno z zahtevami PURES.

Izolacija strehe: Ravno streho smo prenovili in izolirali, da ustreza zahtevam PURES. Ravno tako smo izolirali strop velike telovadnice.

Stavbno pohištvo: Okna in vrata smo zamenjali z novimi, energijsko učinkovitimi. Namestili smo tudi zunanja senčila.

Ogrevalni sistemi: Na radiatorje, ki še niso imeli termostatskih ventilov, smo le-te namestili. Dotrajane radiatorje smo zamenjali, izvedli hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema ter vgradili ustrezno merilno opremo za spremljanje obratovanja in rabe energije. Prenovili smo toplotno postajo.

Prezračevanje: Odstranili smo staro dotrajano in energijsko neučinkovito prezračevalno napravo ter jo nadomestili z novo, ki ponovno uporabi več kot 73 % prej izgubljene toplote.

Prenova razsvetljave: Energetsko potratno razsvetljavo smo nadomestili z LED svetili. Zamenjali smo ca. 500 svetilk.

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

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 148,48 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 102,14 kWh/m²a

Osnovna šola Oskar Kovačič



	Naziv	Osnovna šola Oskar Kovačič
	Naslov	Ob dolenski železnici 48, Ljubljana
	Leto izgradnje	1980

Večina ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti je na Osnovni šoli Oskarja Kovčaiča že bila izvedena. Za večjo varnost in prijetno počutje in za celovito energetske obnovo ter doseganje standardov PURES pa smo izvedli še dodatne ukrepe energetske učinkovitosti.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov in znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

Stavba, kot tudi sosednja dva objekta, so se v celoti ogrevali s kotlovnico na zemeljski plin. Razdelilnik in razvodi v toplotni postaji so bili slabo toplotno izolirani, zaporni ventili so bili v slabem stanju in potrebni zamenjave. Enako je veljalo za mešalne ventile ter obtočne črpalke. Na grelnih telesih v stavbi ni bilo termostatskih ventilov. Razsvetljava je bila izvedena s fluorescenčnimi in varčnimi sijalkami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** julij 2019
- **Zaključek del:** oktober 2019
- **Vrednost investicije:** 234.150 €



danes



Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Ogrevalni sistem: Namestili smo sistem kombinirane proizvodnje toplote iz toplotne črpalke zrak/voda ter kotla na zemeljski plin. Zamenjali ali prenovili smo preostalo dotrajano opremo na ogrevalnem sistemu. Na radiatorje smo namestili termostatske ventile.

Prenova razsvetljave: Del še ne zamenjane in energetske potratne razsvetljave smo nadomestili z novimi LED svetili. Zamenjali smo ca.50 svetilk.

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

Prezračevanje:

Prenovili smo prezračevanje v mali telovadnici poleg predelave cevne razvoda montirali še novo prezračevalno napravo z rekuperacijo toplote nad 77%.

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 104,32 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 29,41 kWh/m²a

Osnovna šola Oskarja Kovačiča - Rudnik



	Naziv	Osnovna šola Oskarja Kovačiča – enota Rudnik
	Naslov	Rudnik I 6, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1980

Za večjo varnost in prijetno počutje smo osnovno šolo Oskarja Kovačiča, podružnica Rudnik celovito energetsko obnovili. Sočasno smo izvedli tudi statično sanacijo, ter z ureditvijo kleti in hišniškega stanovanja pridobili več prostora za šolske dejavnosti. Šola je bila zgrajena na plazovitem območju, zato smo poskrbeli tudi za izvedbo podpornega zidu, ki zagotavlja varnost in s tem nemoten učni proces.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov energije ter posledično znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

Objekt je bil ogrevan s starejšim kotlom na kurilno olje, v prostorih so bili nameščeni ploskovni radiatorji brez možnosti regulacije. Razsvetljava je bila v veliki meri izvedena s fluorescentnimi svetili in žarnicami z žarilno nitko ter s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Na zunanjih stenah stene objekta je bila postavljena toplotna izolacija debeline 5 cm. Streha je bila delno izolirana z zgolj 4 cm toplotne izolacije, tla proti kletnim prostorom niso bila izolirana. Okna so bila dvoslojna, škatlastega tipa z nizko energetsko učinkovitostjo.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** julij 2019
- **Zaključek del:** oktober 2019
- **Vrednost investicije:** 304.791 €



danes



Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Izvedli smo toplotno izolacijo na zunanjih stenah šole, skladno z zahtevami PURES.

Izolacija stropa nad neogrevano kletjo: Izolirali smo tudi strop nad neogrevano kletjo in s tem zadostili zahtevam PURES.

Stavbno pohištvo: Okna in vrata smo zamenjali z novimi, energetske učinkovitimi. Namestili smo tudi zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Na radiatorje smo namestili termostatske ventile, kjer še niso bili nameščeni. Odstranili smo star oljni kotel in ostalo dotrajano opremo ter ga nadomestili s sistemom toplotne črpalke zrak/voda in plinskega kotla.

Prenova razsvetljave: Velik del še ne zamenjane in energetske potratne razsvetljave smo nadomestili z novimi LED svetili. Namestili smo ca. 80 novih svetilk.

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

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 182,11 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 52,12 kWh/m²a

Osnovna šola Poljane



	Naziv	Osnovna šola Poljane
	Naslov	Zemljemerska 7, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1955

Za večjo varnost in prijetno počutje smo osnovno šolo Poljane celovito energetske obnovili. Hkrati smo izvedli tudi statično (protipotresno) sanacijo, zagotovili požarno odpornost, zamenjali smo notranje inštalacije in opremo ter uredili okolico.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov in znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

V pretežnem delu fasade se od izgradnje objekta ni izvajalo posegov, kar se je odražalo predvsem na stanju ovoja in posledično na porabi energije. Fasada ni bila izolirana, z izjemo najnovejšega dela šole isto velja za pretežni del strehe starega objekta. Dotrajana je bila tudi kritina nad glavnim delom objekta. Na posameznih delih je bilo starejše leseno stavbno pohištvo. Toplotna postaja ni omogočala sektorske regulacije, radiatorsko ogrevanje je bilo hidravlično neuravnoteženo in brez možnosti lokalne regulacije. Razsvetljava je bila večinoma izvedena s fluorescentnimi sijalkami s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** maj 2019
- **Zaključek del:** september 2019
- **Vrednost investicije:** 1.074.094 €





Izvedeni ukrepi celovite energetske prenove

Stavbni ovoj: Skladno s PURES smo izvedli toplotno izolacijo na celotni fasadi objekta.

Izolacija strehe: Toplotno izolacijo smo izvedli na vseh strehah, ki do sedaj niso bile toplotno zaščitene. Prav tako smo v celoti zamenjali dotrajano pločevinasto kritino nad učilnicami in kritino nad najnovejšim delom šole.

Stavbno pohištvo: Starejša lesena okna v učilnicah smo zamenjali z energijsko učinkovitimi okni s troslojno zasteklitvijo. Na večino oken smo namestili nova zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Prenovili smo toplotno postajo za ogrevanje in izboljšali možnosti regulacije po posameznih ogrevalnih vejah.

Vgradnja termostatskih ventilov: Obstoječe klasične ventile smo zamenjali s termostatskimi ventili in glavami ter izvedli hidravlično uravnoteženje sistema.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo, energijsko potratno razsvetljavo smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo ca. 400 svetilk.

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

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 152,78 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 91,20 kWh/m²a

Večnamenska dvorana Kodeljevo in bazen



	Naziv	Večnamenska dvorana Kodeljevo in bazen
	Naslov	Ulica Carla Benza 11, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1969

Za večje športne užitke smo Večnamensko dvorano Kodeljevo z bazenom celovito energetske obnovili. Sočasno je bila izvedena tudi celovita obnova opuščenih delov vhodnega dela objekta. S tem je objekt pridobil skupen vhod za vse aktivnosti, restavracijo in nove športne površine.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov in znižali emisije toplogrednih plinov

Izhodiščno stanje

Zunanje stene objekta niso bile izolirane. Stavbno pohištvo je bilo večinoma še iz časa gradnje in kot tako energetske zelo potratno. Deli strehe niso bili ustrezno toplotno izolirani. Objekt in bazenske vode so se ogrevali s starejšimi neučinkovitimi kotli na zemeljski plin. Regulacija ogrevanja je bila osnovna, sistem ni bil hidravlično uravnotežen. Večina radiatorjev je bila brez možnosti lokalne regulacije. Glavna dvorana za namizni tenis ni imela možnosti mehanskega prezračevanja. Razsvetljava je bila večinoma izvedena s fluorescentnimi svetili s klasičnimi predstikalnimi napravami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** avgust 2019
- **Zaključek del:** januar 2020
- **Vrednost investicije:** 622.907 €



danes

Celovita energetska
prenova objektov

Izvedeni ukrepi celovite energetske preнове

Stavbni ovoj: Na ogrevanem delu objekta smo, skladno s PURES, izvedli toplotno izolacijo fasade.

Izolacija strehe: Poskrbeli smo za ustrezno toplotno izolacijo strehe.

Stavbno pohišstvo: Odstranili smo dotrajano kopelito zasteklitev in jo nadomestili z novo energetsko učinkovitejšo troslojno zasteklitvijo e z aluminijastimi okvirji. Prav tako smo na okna namestili zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Celovito smo prenovili sistem ogrevanja, saj smo kotlovnico, ki ogreva objekt Večnamenske dvorane Kodeljevo in bazensko vodo temeljito prenovili in s tem izboljšali učinkovitost in znatno povečali delež obnovljivih virov energije Glavni vir ogrevanja po prenovi je toplota iz toplotne črpalke voda – voda. Na lokaciji smo za ta namen izvedli dve

vrtni za zajem in vračanje podzemne vode. Kot rezervni in vršni vir smo vgradili nove kaskadne kondenzacijske plinske kotle z izboljšano učinkovitostjo. Prenovili smo tudi vso ostalo opremo v kotlovnici.

Prezračevanje: V glavni dvorani za namizni tenis smo vzpostavili mehansko prezračevanje z rekuperacijo.

Prenova razsvetljave: Vso starejšo, energetsko potratno razsvetljavo (kjer še ni bila zamenjana) smo zamenjali z novo razsvetljavo v LED tehniki. Zamenjali smo ca. 100 svetil, za namiznoteniške dvorane pa smo zagotovili ustrezno osvetljenost in s tem zadostili tekmovalnim standardom.

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

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 272,97 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 134,71 kWh/m²a

Vrtec Galjevica, enota Galjevica



	Naziv	Vrtec Galjevica enota Galjevica
	Naslov	Galjevica 35, 1000 Ljubljana
	Leto izgradnje	1982

Za večjo varnost in prijetno počutje smo vrtec Galjevica - enota Galjevica celovito energetske obnovili. Posodobili smo notranjost vrtca ter dodatno izgradili večnamenski prostor in s tem povečali udobje za uporabnike objekta.

Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov in znižali emisije toplogrednih plinov.

Izhodiščno stanje

Celotni zunanji ovoj starega dela stavbe (stene, streha, tla) je bil slabo toplotno izoliran, z le 5 cm debelo izolacijo. Novejši del je imel 10 cm debel sloj izolacije. Stavba je bila ogrevana s toplotno podpostajo preko dotrajanega razvodnega sistema z radiatorji brez vgrajenih termostatskih ventilov. Razsvetljava je bila v objektu izvedena s fluorescentnimi in klasičnimi sijalkami, v delno tudi z varčnimi sijalkami.

Objekt je izkazoval slabo stanje energetske učinkovitosti.



- » **Pričetek del:** julij 2019
- **Zaključek del:** oktober 2019
- **Vrednost investicije:** 375.230 €





danes



Izvedeni ukrepi celovite energetske prenovе

Stavbni ovoj: Skladno s PURES smo izvedli smo toplotno izolacijo na zunanjih stenah šole.

Izolacija strehe: Izolirali in prenovili smo ravno streho.

Stavbno pohištvo: Okna in vrata smo zamenjali z novimi, energetske učinkovitimi. Vgradili smo tudi zunanja senčila.

Ogrevalni sistem: Prenovili smo del razvodov ogrevanja po stavbi in namestili nove enote za pripravo tople sanitarne vode. Na radiatorje smo namestili termostatske ventile.

Prenova razsvetljave: Energetske potratno razsvetljavo smo nadomestili z LED svetili. Zamenjali smo ca.200 svetil.

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

Pogodbeno zagotovljeni rezultati

Izhodiščno stanje: 245,36 kWh/m²a

Stanje po prenovi: Energijsko število smo znižali na 70,67 kWh/m²a

Celovite energetske prenove objektov

Objekt	Naslov
Vrtec Najdihojca, enota Biba	Ljubeljska ulica 16, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Vodmat	Potrčeva ulica 1, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Oskarja Kovačiča – enota Rudnik	Rudnik I 6, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Poljane	Zemljemerska 7, 1000 Ljubljana
Večnamenska dvorana Kodeljevo in bazen	Ulica Carla Benza 11, 1000 Ljubljana
Vrtec Galjevica enota Galjevica	Galjevica 35, 1000 Ljubljana
Osnovna šola Oskar Kovačič	Ob dolenjski železnici 48, Ljubljana



Višina investicije	Izhodiščno stanje (kWh/m ² a)	Stanje po prenovi (kWh/m ² a)
394.021 €	134,71	112,29
1.253.299 €	148,48	102,14
304.791 €	182,11	52,12
1.074.094 €	152,7	91,20
622.907 €	272,97	134,71
75.230 €	245,36	70,67
234.150 €	104,32	29,41





Delne energetske prenove objektov

5

V projekt Energetske prenovе Ljubljane smo zajeli še dodatne 4 objekte v Mestni občini Ljubljana. Te smo v okviru javno-zasebnega partnerstva delno energetske prenovili.

Delna energetska prenova je zajemala posodobitev tehnoloških ukrepov za energetske varčnost objekta. Za delno energetske prenovе objektov je 51 % sredstev prispeval zasebni partner, 49 % sredstev pa smo namenili v Mestni občini Ljubljana.



4

objekti

delno energetsko prenovljeni



526.437

EUR

vrednost investicije



za

52.03

kWh/m²a

smo v povprečju znižali
energijsko število
vsakega objekta.

CO₂
(eq)82 ton
manj izpustov

△△△△△△△△△△
△△△△△△△△△△

...

4.000

povprečno velikih dreves

Delne energetske prenove objektov

Objekt	Naslov
Vrtec Otona Župančiča, enota Živ žav	Na peči 20, 1000 Ljubljana
Mestna uprava MOL - Savlje	Savlje 101, 1000 Ljubljana
Mestna uprava MOL in Mestna knjižnica Ljubljana - Črnuče	Dunajska cesta 367, 1000 Ljubljana
Športna dvorana Krim	Ob dolenski železnici 50, Ljubljana



Z energetskimi obnovami objektov smo zmanjšali porabo energentov, povečali delež obnovljivih virov energije in znižali emisije toplogrednih plinov

Višina investicije	Izhodiščno stanje (kWh/m ² a)	Stanje po prenovi (kWh/m ² a)
92.769 €	151,77	142,66
66.635 €	161,76	134,94
118.096 €	176,33	65,62
248.937 €	90,60	29,12

10.000 m²

stavbnega ovoja na vseh
11 objektih.

2.500 m²

oken in vrat na vseh
11 objektih.

Vgradnja toplotne izolacije
strehe
oz. podstrešja na

7.000 m²

na vseh 11 objektih.



Prenova **5** plinskih kotlovnice,
prenova ogrevalnih virov z **vgradnjo toplotnih črpalk**
na **6** objektih, prenova **2** toplotnih postaj na
daljinsko ogrevanje.



Vgradnja **3** visokoučinkovitih klimatskih naprav
za prezračevanje objektov.



Prenova notranje razsvetljave objektov z vgradnjo
preko **2.200** novih **LED** luči ter retrofit
vgradnjo preko **30** **LED** sijalk.



Vgradnja preko
1000 termostatskih ventilov.



Delamo naprej

Zavezani smo skrbi za lepše in bolj zeleno okolje, zato v Mestni občini Ljubljana še naprej sledimo ciljem trajnostnega razvoja. S prenovo javnih objektov stremimo k večji energetske učinkovitosti, višjim prihrankom pri stroških energentov, nižjim stroškom vzdrževanja in vse manjšim emisijam CO₂.

S konzorcijem Petrol d.d. in Resalta d.o.o. tudi drugi polovici leta 2020 in letu 2021 nadaljujemo projekt energetske prenove objektov v Mestni občini Ljubljana. V sklopu pogodbe Energetske sanacije objektov MOL – EOL 3 bomo **celovito energetsko obnovili 17 objektov**, z **delno energetsko sanacijo** pa bomo povečali energetske učinkovitost še dodatnim **10 objektom**. Skupna vrednost investicije znaša 16,1 milijonov evrov.

S prenovami bodo zjamčeni letni prihranki **4.465 MWh** (letna poraba 274 gospodinjstev) in **968 ton** manj izpustov CO₂ (količina, kot jo letno vsrka 108 ha gozda).

Celovite energetske preнове:

Začetek v letu 2020:

- OŠ Nove Fužine
- Vrtec Ciciban, enota Ajda
- Vrtec Črnuče, enota Sonček
- Vrtec Jelka, enota Palčki
- Vrtec Kolezija, enota Murgle
- Vrtec Miškolin, enota Rjava cesta
- Vrtec Viški gaj, enota Zarja

2021:

- Center Janeza Levca - Karlovška
- OŠ Bičevje
- OŠ Koseze
- OŠ Martina Krpana
- OŠ Prežihovega Voranca
- OŠ Prule
- OŠ Riharda Jakopiča
- OŠ Trnovo
- OŠ Zalog
- Viški Vrtci, enota Rožna dolina

Delne energetske preнове:

Začetek v letu 2020:

- GŠ Franca Šturma
- OŠ Vižmarje Brod
- Dvorana Stožice

2021:

- OŠ Livada
- OŠ Miška Kranjca
- OŠ Vič
- Športni center Bežigrad Ježica
- Vrtec Pedenjped, enota Učenjak
- Vrtec Šentvid, enota Sapramiška
- Vrtec Trnovo





Energetsko
napredni