

# LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE TRZIN

## POVZETEK

---

Za:	Občina Trzin
Izdelovalec :	Envirodual d. o. o.
Št. projekta:	023/2020
Datum:	december 2020, dopolnitev september 2021

## PROJEKT št. 023/2020

Naziv projekta:	Lokalni energetska koncept občine Trzin
Faza projekta:	Končni dokument - povzetek
Naročnik projekta:	 <p>Občina Trzin Mengeška cesta 22 1236 Trzin</p> <p>Odgovorna oseba: Peter Ložar, župan</p> <p>Predstavnika naročnika: Rok Stenko - višji svetovalec župana za prostor in GJS</p>
Izdelaovalec dokumenta:	Envirodual d. o. o. Tepanje 28 D 3210 Slovenske Konjice
Datum:	december 2020, dopolnitev september 2021
Vodja projekta:	Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov
Sodelavci na projektu:	Danijela Strle, mag. geog. Aljoša Umek, mag. inž. stavb. Domen Svetlin, mag. geog. Dejan Tasić, mag. inž. energ. Matic Plazar, dipl. inž. energ. (UN) Vesna Horvat, mag. ekon. in posl. ved

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b><i>Uvod</i></b> .....	<b>10</b>
1.1	Izhodišča.....	10
1.2	Ozadje projekta .....	11
1.3	Metode dela .....	11
<b>2</b>	<b><i>Namen in cilji LEK Trzin</i></b> .....	<b>14</b>
<b>3</b>	<b><i>Analiza rabe energije in energentov po posameznih področjih in za občino kot celoto</i></b> .....	<b>16</b>
3.1	Raba energije v stanovanjskem sektorju .....	16
3.2	Rabe energije v javnem sektorju.....	18
3.2.1	Javne stavbe v občinski lasti .....	18
3.2.2	Javne stavbe v državni lasti.....	21
3.2.3	Javna razsvetljava.....	21
3.3	Raba energije v industriji in podjetniškem sektorju .....	22
3.3.1	Poraba energije v podjetjih.....	24
3.4	Raba energije v prometu .....	26
3.4.1	Javni potniški promet.....	27
3.4.2	Občinski vozni park .....	28
3.4.3	Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometnih obremenitev .....	29
3.4.4	E-mobilnost .....	29
3.5	Raba električne energije.....	30
3.6	Skupna raba energije v občini.....	31
<b>4</b>	<b><i>Analiza oskrbe z energijo</i></b> .....	<b>34</b>
4.1	Skupne kotlovnice.....	34
4.2	Daljinsko ogrevanje.....	34
4.3	Oskrba z električno energijo .....	34
4.3.1	Razvojni načrti .....	35
4.3.2	Zanesljivost oskrbe.....	35
4.3.3	Proizvodnja električne energije .....	36
4.4	Oskrba z zemeljskim plinom .....	38
<b>5</b>	<b><i>Analiza emisij</i></b> .....	<b>41</b>
<b>6</b>	<b><i>Šibke točke oskrbe in rabe energije</i></b> .....	<b>48</b>
6.1	Stanovanjski sektor .....	48
6.2	Javni sektor.....	48
6.3	Industrija in podjetniški sektor .....	49
6.4	Javna razsvetljava .....	49
6.5	Električna energija .....	49
6.6	Potenciali OVE .....	50
<b>7</b>	<b><i>Analiza možnosti učinkovite rabe energije</i></b> .....	<b>51</b>
7.1	Stanovanjski sektor .....	51
7.2	Občinske stavbe.....	51
7.3	Javna razsvetljava .....	62

<b>8</b>	<b><i>Analiza potencialov obnovljivih virov energije.....</i></b>	<b>63</b>
8.1	Potencial izrabe lesne biomase.....	63
8.2	Potencial izrabe bioplina .....	64
8.3	Potencial izrabe sončne energije.....	67
8.3.1	Ocena sedanje rabe sončne energije .....	71
8.3.2	Potencial občinskih javnih stavb ter ostalih stavb za izrabo sončne energije s fotovoltaike .....	71
8.4	Potencial izrabe geotermalne energije .....	72
8.4.1	Ocena sedanje rabe geotermalne energije .....	73
8.4.2	Ocena potenciala geotermalne energije .....	73
8.5	Potencial izrabe vetrne energije .....	76
8.5.1	Ocena sedanje rabe vetrne energije.....	77
8.5.2	Potencial izrabe vetrne energije .....	77
8.6	Potencial izrabe vodne energije .....	79
<b>9</b>	<b><i>Terminski načrt in predvideni stroški ukrepov po letih (v EUR) .....</i></b>	<b>81</b>
<b>10</b>	<b><i>Napotki za izvajanje.....</i></b>	<b>86</b>
<b>11</b>	<b><i>Viri in literatura .....</i></b>	<b>90</b>

**KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Raba toplote v stanovanjskem sektorju po vrsti energenta.....	16
Preglednica 2: Raba toplote in električne energije v stanovanjskem sektorju. ....	17
Preglednica 3: Povprečna letna raba energentov v javnih stavbah v lasti Občine Trzin (povprečje obdobja 2018-2020). ....	18
Preglednica 4: Poraba električne energije za javno razsvetlavo v obdobju 2017-2020. ....	21
Preglednica 5: Poraba električne energije za javno razsvetlavo na prebivalca v obdobju 2017-2020.....	22
Preglednica 6: Poslovni subjekti v občini Trzin.....	22
Preglednica 7: Poslovni kazalniki v občini Trzin po letih. ....	22
Preglednica 8: Raba energentov v rudarstvu, predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu v občini Trzin v obdobju 2017 – 2019 v MWh. ....	23
Preglednica 9: Podjetja s predelovalno dejavnostjo in dejavnostjo gradbeništvu, katerim je bil poslan anketni vprašalnik o rabi energije. ....	24
Preglednica 10: Podjetja s predelovalno dejavnostjo in dejavnostjo gradbeništvu, ki so odgovorila na anketni vprašalnik.....	25
Preglednica 11: Dolžine cest v Občini Trzin v letu 2020. ....	26
Preglednica 12: Cestna vozila konec leta 2020 (31. 12.) v Občini Trzin. ....	26
Preglednica 13: Prometne obremenitve v Občini Trzin v letu 2019.....	27
Preglednica 14: Skupna raba energije v občinskem voznem parku. ....	28
Preglednica 15: Podatki o posameznem vozilu v občinskem voznem parku. ....	28
Preglednica 16: Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometa (PLDP). ....	29
Preglednica 17: Poraba električne energije v občini Trzin po tarifnih skupinah v obdobju 2017–2020. ....	30
Preglednica 18: Stopnje rasti ali upada rabe (%) električne energije po posameznih skupinah porabnikov in skupaj za območje občine Trzin in v Sloveniji, za obdobje 2017–2020. ....	31
Preglednica 19: Skupna raba energije v občini Trzin za leto 2020. ....	31
Preglednica 20: Statistika dogodkov za območje Elektro Ljubljana v letu 2019. ....	35
Preglednica 21: Število prekinitev na območju RTP Črnuče v letih 2018 in 2019. ....	36
Preglednica 22: Število nenačrtovanih dolgotrajnih prekinitev na območju RTP Črnuče v letih 2018 in 2019 po vzroku nastanka.....	36
Preglednica 23: Proizvedena količina električne energije v občini Trzin in število elektrarn za proizvodnjo. ....	36
Preglednica 24: Proizvedena količina električne energije v občini Trzin in število elektrarn za samooskrbo. ....	37
Preglednica 25: Proizvodne naprave električne energije na območju občine Trzin. ....	37
Preglednica 26: Raba zemeljskega plina v občini Trzin v obdobju 2017 – 2020, po letih. ....	38
Preglednica 27: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij CO <sub>2</sub> pri rabi energentov. ....	41
Preglednica 28: Emisije CO <sub>2</sub> v letu 2020. ....	42
Preglednica 29: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij drugih onesnaževal zraka. ....	44
Preglednica 30: Emisije SO <sub>2</sub> v letu 2020.....	45
Preglednica 31: Emisije NO <sub>x</sub> v letu 2020.....	46
Preglednica 32: Emisije C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> v letu 2020. ....	46
Preglednica 33: Emisije CO v letu 2020. ....	46
Preglednica 34: Emisije prahu v letu 2020. ....	47
Preglednica 35: Skupne emisije obravnavanih onesnaževal v letu 2020. ....	47
Preglednica 36: Šibke točke oskrbe in rabe energije – stanovanjski sektor.....	48
Preglednica 37: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javni sektor. ....	48
Preglednica 38: Šibke točke oskrbe in rabe energije – industrija.....	49
Preglednica 39: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javna razsvetljava. ....	49
Preglednica 40: Šibke točke oskrbe in rabe energije – električna energija.....	49
Preglednica 41: Šibke točke oskrbe in rabe energije – potenciali OVE. ....	50
Preglednica 42: Površina gozdov v občini Trzin v ha. ....	63
Preglednica 43: Ocena potenciala lesne biomase v Občini Trzin. ....	64
Preglednica 44: Kmetijska gospodarstva - splošni pregled – občina Trzin. ....	65
Preglednica 45: Kmetijska gospodarstva po velikostnih razredih kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Trzin. ....	65

Preglednica 46: Kmetijska gospodarstva po rabi vseh in kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Trzin v letu 2010.....	65
--	----

## KAZALO SLIK

Slika 1: Linije in postajališča javnega potniškega prometa v Občini Trzin.....	28
Slika 2: Plinovodno omrežje v občini Trzin.....	40
Slika 3: Letni globalni in kvaziglobalni obsev v Sloveniji. Vir: Sončna energija v Sloveniji, Jože Rakovec, Damijana Kastelec in Klemen Zakšek.....	68
Slika 4: Povprečno trajanje sončnega obsevanja (ure) v obdobju 1981 – 2010 v občini Trzin.....	69
Slika 5: Povprečna letna energija kvaziglobalnega sončnega obsevanja površja na območju občine Trzin... 70	70
Slika 6: Lokacije sončnih kolektorjev, sofinanciranih s strani Eko sklada, in sončnih elektrarn z deklaracijo za proizvodne naprave na območju občine Trzin.....	71
Slika 7: Karta temperature (°C) v globini 1000 m. Vir: Geološki zavod Slovenije.....	74
Slika 8: Potencial za geotermalne toplotne črpalke na območju občine Trzin.....	75
Slika 9: 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. ....	77
Slika 10: Povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 v Občini Trzin na podlagi modela Aladin DADA. Vir podatkov: ARSO, kartografija Monolit d. o. o. ....	78
Slika 11: Ocenjena povprečna letna hitrost vetra 100 m nad tlemi na območju občine Trzin na podlagi podatkov Svetovnega vetrnega atlasa (Global Wind Atlas). Vir podatkov: Global Wind Atlas, kartografija Monolit d. o. o. ....	78
Slika 12: Vodotoki na območju občine Trzin. Vir: DRSV, GURS; kartografija Envirodual d. o. o. ....	80

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Poraba toplotne energije v stanovanjskem sektorju po vrsti energenta v %.....	17
Grafikon 2: Poraba toplote in električne energije v stanovanjskem sektorju v %. ....	17
Grafikon 3: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje javnih stavb v Občini Trzin.....	19
Grafikon 4: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje javnih stavbah v Občini Trzin. ....	19
Grafikon 5: Specifična raba toplote (kWh/m <sup>2</sup> ) javnih stavb v Občini Trzin. ....	20
Grafikon 6: Specifična raba električne energije (kWh/m <sup>2</sup> ) javnih stavb v Občini Trzin.....	20
Grafikon 7: Skupna specifična raba energije (kWh/m <sup>2</sup> ) v občinskih javnih stavbah v Občini Trzin. ....	20
Grafikon 8: Raba električne energije in zemeljskega plina v industriji (v MWh) na območju občine Trzin. ...	23
Grafikon 9: Rabe električne energije (kWh) v občini Trzin v obdobju 2017–2020 po odjemnih skupinah.....	30
Grafikon 10: Skupna raba energije v občini po energentih v letu 2020.....	32
Grafikon 11: Skupna raba energije v občini po odjemalcih v letu 2020.....	32
Grafikon 12: Obnovljivi viri energije v Občini Trzin (proizvodnja toplote in električne energije) v letu 2020. 33	33
Grafikon 13: Proizvedene količine električne energije po vrsti elektrarn [kWh]. ....	37
Grafikon 14: Distribuirane količine zemeljskega plina v občini Trzin v obdobju 2017–2020. ....	39
Grafikon 15: Emisije CO <sub>2</sub> po odjemalcih v letu 2020. ....	43
Grafikon 16: Emisije CO <sub>2</sub> po energentih v letu 2020. ....	44
Grafikon 17: Povprečna mesečna energija globalnega sončnega obsevanja na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 2000-2016. Vir podatkov: ARSO. ....	70

**KRATICE IN OKRAJŠAVE**

a	leto (annual)
AB	armiran beton
ALU	aluminij
AN	akcijski načrt
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
BAT	Best available technology
CČN	centralna čistilna naprava
CH <sub>4</sub>	metan
CM SAF	Satellite Application Facility on Climate Monitoring
CO	ogljikov oksid
CO <sub>2</sub>	ogljikov dioksid
CPS	Celostna prometna strategija
CSD	Center za socialno delo
DO	daljinsko ogrevanje
DPN	državni prostorski načrt
DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
DV	daljnovod
EE	električna energija
EEA	Evropska agencija za okolje
EGP	Evropski gospodarski prostor
EI	energetska izkaznica
ELENA	European Local ENergy Assistance
ELKO	ekstra lahko kurilno olje
EMEP	Program monitoringa zunanjega zraka
ENP	elektro napajalna postaja
EPA	Energetsko-podnebni atlas
EPS	ekspandiran polistiren
ESCO	Energy Service Company
ESRR	Evropski sklad za regionalni razvoj
ESS	Evropski socialni sklad
EŠD	evidenčna številka dediščine
EU	Evropska unija
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EVIDIM	evidenca dimnikarskih storitev
eVRD	varstveni režimi kulturne dediščine
EZ-1	Energetski zakon
FURS	Finančna uprava Republike Slovenije
GDPR	General Data Protection Regulation
GIS	geografski informacijski sistem
GTČ	geotermalna toplotna črpalka
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
GVŽ	glava velike živine
IKT	Informacijsko-komunikacijska tehnologija
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

IPPC	naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Integrated Pollution Prevention and Control)
ISO	International Organization for Standardization
JPP	javni potniški promet
JR	javna razsvetljava
JZP	javno-zasebno partnerstvo
KS	Kohezijski sklad
LED	light-emitting diode (svetleča dioda)
LEK	lokalni energetska koncept
LiDAR	Light Detection And Ranging
MHE	mala hidro elektrarna
MJU	Ministrstvo za javno upravo
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MP	Ministrstvo za pravosodje
MRP	merilno regulacijska postaja
N <sub>2</sub> O	dušikov oksid
NEP	Nacionalna energetska pot
NEPN	Celoviti nacionalni energetska in podnebni načrt Republike Slovenije
nmHOS	nemetanske hlapne organske spojine
NN	nizka napetost
NO <sub>x</sub>	dušikovi oksidi
np	ni podatka
OPN	občinski prostorski načrt
OPP	območje prijaznega prometa
OPPN	občinski podrobni prostorski načrt
OPVO	občinski program varstva okolja
OŠ	osnovna šola
OVE	obnovljivi viri energije
PE	populacijska enota
PLDP	povprečni letni dnevni promet
PM <sub>10</sub>	delci s premerom manjšim od 10 μm
PURES	pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
PV GIS	Photovoltaic Geographical Information System
PVC	polivinilklorid
RCP 4.5	Representative Concentration Pathway 4.5 (zmerno optimističen podnebni scenarij s sevalnim prispevkom 4,5 W/m <sup>2</sup> )
REN	register nepremičnin
REP	razširjeni energetska pregled
RKD	register kulturne dediščine
RS	Republika Slovenija
RTP	razdelilna transformatorska postaja
SCI	posebna ohranitvena območja (Special conservation areas)
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
SKD	standardna klasifikacija dejavnosti
SN	srednja napetost
SO <sub>x</sub>	žveplove oksidi



SPA	posebno območje varstva (Special protected areas)
SPF	faktor sezonske učinkovitosti
SPTE	soproizvodnja toplote in elektrike
SSE	sistem sončne energije
STC	Standard Test Conditions
STV = TSV	sanitarna topla voda
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
TČ	toplotna črpalka
TE	toplotna energija
TGP	toplogredni plini
TI	toplotna izolacija
TP	transformatorska postaja
TSG-1	Tehnična smernica za graditev
U	toplotna prehodnost
UJP	Uprava za javna plačila
UNP	utekočinjen naftni plin
URE	učinkovita raba energije
VOC	hlapne organske snovi
ZGO-1	Zakon o graditvi objektov
ZKZ-C	Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kmetijskih zemljiščih
ZP	zemeljski plin
ZRSOVE	Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije
ZUPUDPP-A	Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o umeščanju prostorskih ureditev državnega pomena v prostor
ZURE	Zakon o učinkoviti rabi energije
ZUreP-2	Zakon o urejanju prostora
ZUUJFO	Zakon o ukrepih za uravnoteženje javnih financ občin
ZVKD-1	Zakon o varstvu kulturne dediščine
ZVKDS	Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
ZVO	Zakon o varstvu okolja
ZVO-1B	Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu okolja

# 1 Uvod

## 1.1 Izhodišča

Skladno z 29. členom Energetskega zakona (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20 in 158/20 – ZURE) lokalna skupnost sprejme lokalni energetske koncept (v nadaljevanju 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 energetske učinkovitost, ki upoštevajo dolgoročne strategije za spodbujanje naložb prenove stavb in možnost učinkovitega individualnega ogrevanja in hlajenja.

V lokalnem energetske konceptu se opredelijo cilji in ukrepi za doseganje teh ciljev, ki morajo biti skladni s pravnimi akti, ki urejajo področje energetike<sup>1</sup> ter cilji na področju kakovosti zraka.

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

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 prioritarno 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.

<sup>1</sup> Zakonodajni predpisi, ki vplivajo na pripravo LEK-a so podani v poglavju Zakonodajne zahteve.

## 1.2 Ozadje projekta

Občina Trzin ima izdelan in sprejet Lokalni energetska koncept občine Trzin, ki je bil noveliran v letu 2014. Občinska uprava se je leta 2020 odločila, da pristopi k izdelavi novega Lokalnega energetskega koncepta.

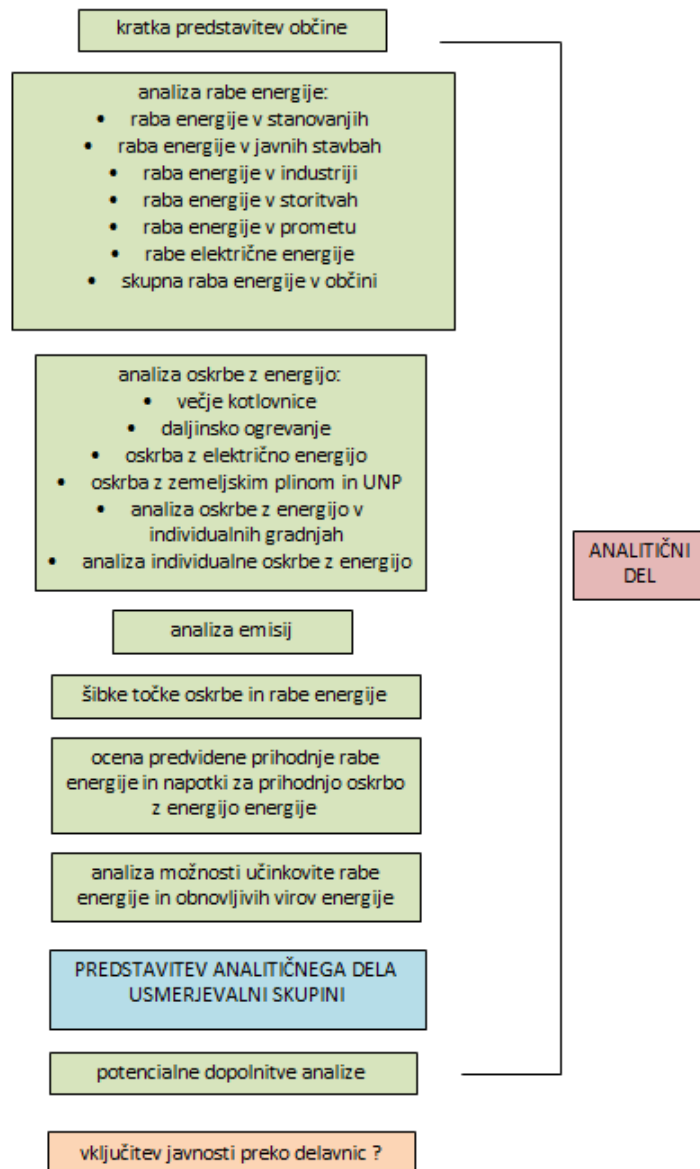
## 1.3 Metode dela

LEK je pripravljen skladno z določili Pravilnika o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta (Ur. l. RS, št. 56/16) in Priročnikom za izdelavo lokalnega energetskega koncepta<sup>2</sup>.

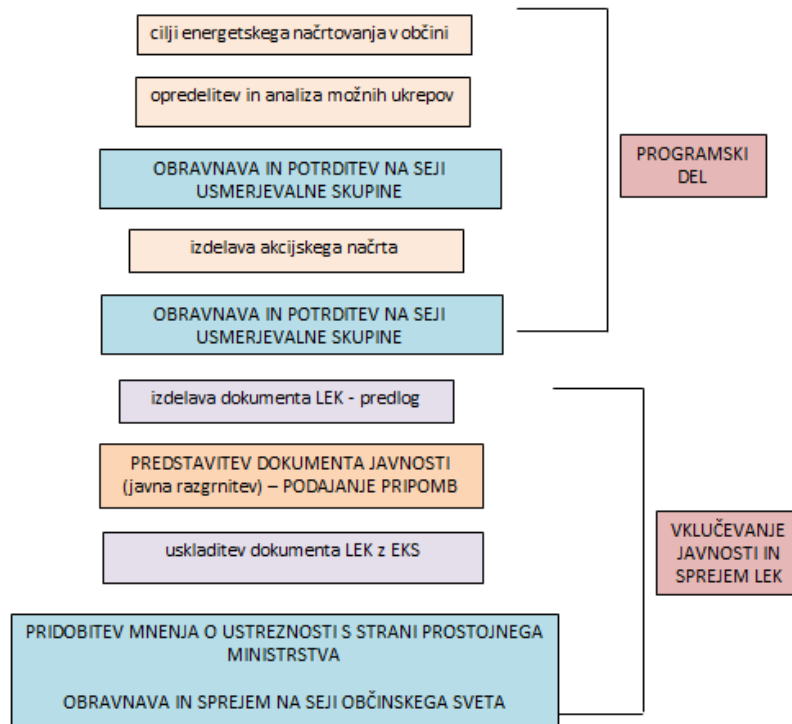
Vsebine LEK-a temeljijo tudi na pravnih in strateških podlagah, ki jih podajamo v naslednjem poglavju.

Postopki in metode dela lokalnega energetskega koncepta lahko delimo v tri ključne stebre, in sicer:

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



<sup>2</sup> Lokalna energetska agentura Spodnje Podravje, avgust 2016.



V sklopu priprave Analitičnega dela se je tako, 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., Statistični urad Republike Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Eko sklad, Občina Trzin, itd.).
- Energetsko knjigovodstvo za občinske javne stavbe.
- Energetske izkaznice.
- Anketiranje podjetij.

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 Programskem delu predlagani ukrepi z upoštevanjem čim večje učinkovitosti rabe energije, povečanju deleža OVE in izboljšanje kakovosti zraka.

V procesu vključevanja javnosti smo identificirali in povabili k sodelovanju ključne deležnike s področja: prostorskega planiranja, varstva okolja, oskrbe z energijo (toplotna in električna), gospodarstva, turizma, prometa, pametnih mest in skupnosti, digitalizacije, izobraževanj, raziskav in inovacij, ranljivih skupin, javnih organizacij, prebivalcev in občinske uprave. Oblikovala se je usmerjevalna skupina za pripravo Lokalnega energetskega koncepta Občine Trzin, ki je je bila s strani župana tudi potrjena.

Naloge usmerjevalne 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,

ter je aktivno in v celotni sestavi udeležena na vseh sestankih/predstavitvah v času izdelave LEK. Njen cilj je kakovostno izdelan lokalni energetska koncept Občine Trzin.

Na podlagi identificiranih ključnih deležnikov se je oblikovala tudi razširjena skupina, kateri se je posredoval Lokalni energetska koncept v podrobnejši pregled in možnost podajanja pripomb in predlogov.

Lokalni energetska koncept Občine Trzin je bil javno razgrnjen v obdobju od 27. 9. 2021 do 11. 10. 2021 na spletni strani Občine Trzin z možnostjo podajanja pripomb in predlogov vseh zainteresiranih organov, organizacij in posameznikov. Pripombe in predloge se je lahko podalo pisno na elektronski naslov Občine Trzin ali izdelovalca lokalnega energetskega koncepta Občine Trzin.

## 2 Namen in cilji LEK Trzin

### 2.1 Namen LEK Trzin

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.

V LEK se opredelijo cilji in ukrepi za doseganje teh ciljev, ki morajo biti skladni s pravnimi akti, ki urejajo področje energetike<sup>3</sup> ter cilji na področju kakovosti zraka. 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 energetska učinkovitost, ki upoštevajo dolgoročne strategije za spodbujanje naložb prenove stavb in možnost učinkovitega individualnega ogrevanja in hlajenja.

LEK tako 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.

Osnovni cilji izdelave in izvedbe LEK so:

- učinkovita raba energije na vseh področjih,
- povečanje in hitrejše uvajanje lokalnih obnovljivih virov energije (lesna biomasa, sončna energija, bioplin itd.),
- zmanjšanje obremenitve okolja,
- spodbujanje uvajanja soprodukcije toplote in električne energije,
- uvajanje daljinskega ogrevanja,
- zamenjava fosilnih goriv za obnovljive vire energije,
- zmanjšanje rabe končne energije,
- uvedba energetskih pregledov javnih in stanovanjskih stavb,
- uvedba energetskega knjigovodstva in menedžmenta za javne stavbe,
- zmanjšanje rabe energije v industriji, široki rabi in v prometu,
- uvedba energetskega svetovanja, informiranja in izobraževanja.

### 2.2 Cilji LEK Trzin

Znotraj LEK Občine Trzin zasledujemo cilje, in sicer zagotoviti zanesljivo, varno in konkurenčno oskrbo z energijo na trajnosten način za prehod v nizkoogljično družbo in s tem spodbudno okolje za potrebne aktivnosti in investicije ter kakovostne energetske storitve za prebivalce in gospodarstvo.

Lokalni energetska koncept s podrobnejšo analizo rabe energentov in energije po skupinah odjemalcev omogoča evidentiranje največjih problemov in šibkih točk oskrbe in rabe energije v občini.

Cilje energetskega načrtovanja v občini je možno opredeliti na osnovi teh izsledkov in ob upoštevanju potencialov za izboljšanje učinkovitosti rabe energije in izrabe obnovljivih virov.

<sup>3</sup> Zakonodajni predpisi, ki vplivajo na pripravo LEK-a so podani v poglavju Zakonodajne zahteve.

Energetska učinkovitost, diverzifikacija energetskih virov, uvajanje obnovljivih virov energije, premagovanje energetske revščine, energetska pismenost in informiranje, strateška partnerstva ter razvoj in inovacije z namenom ustvarjanja novih zelenih delovnih mest so zatorej ključnega pomena pri dolgoročnem energetskem planiranju občine.

Področja opredelitve ciljev LEK Trzin so:

Učinkovita raba energije. URE kot prednostno področje razvoja; rast in delovna mesta. Povečanje gostote in kapacitet polnilne infrastrukture za električne avtomobile, URE kot prednostno področje razvoja; rast in delovna mesta. Povečanje gostote in kapacitet polnilne infrastrukture za električne avtomobile, spodbujanje kolesarjenja.

a.) Učinkovita raba energije:

- URE kot prednostno področje razvoja; rast in delovna mesta.

b.) Trajnostno načrtovanje mobilnosti in izboljšanje kakovosti zraka:

- povečanje gostote in kapacitet polnilne infrastrukture za električne avtomobile,
- spodbujanje kolesarjenja (občina Trzin je s sosednjimi občinami povezana z medobčinskimi in regionalnimi državnimi povezavami),
- izvajanje meritev kakovosti zraka v občini Trzin.

c.) Obnovljivi viri energije:

- povečanje deleža obnovljivih virov energije v proizvodnji električne energije,
- povečanje deleža energije iz obnovljivih virov pri oskrbi s toploto (plitva geotermalna energija, sončna energija) in v prometu,
- Zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> pod 2 tone na prebivalca.

d.) Lokalna oskrba z energijo:

- prehod na vire z nizkimi izpusti CO<sub>2</sub> oz. brez izpustov CO<sub>2</sub>,
- nova omrežja za oskrbo s toploto,
- povečanje učinkovitosti sistemov in zmanjšanje toplotnih izgub,
- spodbujanje postavitve sončnih elektrarn za samooskrbo.

### **Izvedbeni cilji**

Izvedbeni cilji so podani za posamezen ukrep, ki je opredeljen znotraj AN LEK, ki v povzetek ni vključen.

### 3 Analiza rabe energije in energentov po posameznih področjih in za občino kot celoto

#### 3.1 Raba energije v stanovanjskem sektorju

Raba energentov za ogrevanje v stanovanjskem sektorju na ravni občine se več ne spremlja oziroma ne vodi v državni statistiki (SURS).<sup>4</sup> Za analizo znotraj lokalnega energetskega koncepta so se pridobili podatki iz evidence malih kurilnih naprav (EVIDIM), ki jo vodi Ministrstvo za okolje in prostor (v evidenci se za posamezno stavbo vodijo tudi podatki o vrsti goriva, ki se uporablja v kurilni napravi), podatki iz Eko sklada, energetskih izkaznicah, distributerja zemeljskega plina ter iz drugih razpoložljivih podatkovnih baz. Podatki o rabi električne energije v gospodinjstvih so pridobljeni od distributerja.

Ocena rabe energije v stanovanjskem sektorju v letu 2020 se je pripravila s kombiniranim pristopom:

- Za rabo električne energije in zemeljskega plina v gospodinjstvih so se pridobili podatki od distributerjev.
- Pri oceni rabe ekstra lahkega kurilnega olja, utekočinjenega naftnega plina in lesne biomase se je uporabil kombiniran pristop (lastni preračun), ki temelji na podatkih EVIDIM in ogrevalnih površinah stanovanj v občini Trzin.

V občini Trzin je v stanovanjskem sektorju 160.286 m<sup>2</sup> ogrevanih površin. Povprečna specifična raba toplote v stanovanjskih stavbah je ocenjena na 88,6 kWh/m<sup>2</sup> ogrevane stanovanjske površine. Delež obnovljivih virov energije za toploto v stanovanjskem sektorju znaša 20,2 %, pri čemer je upoštevana tudi obnovljiva toplota iz toplotnih črpalk.

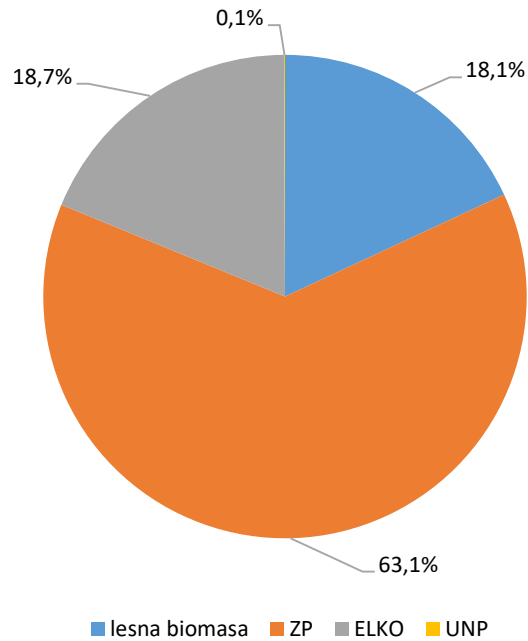
Na podlagi izvedene ocene je bila leta 2020 v Občini Trzin raba energije v stanovanjskem sektorju sledeča:

Preglednica 1: Raba toplote v stanovanjskem sektorju po vrsti energenta.

vrsta energenta	raba energije (MWh)
lesna biomasa	2.566,7
ZP	8.965,3
ELKO	2.661,2
UNP	8,6
<b>toplota skupaj</b>	<b>14.201,8</b>

<sup>4</sup> 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.

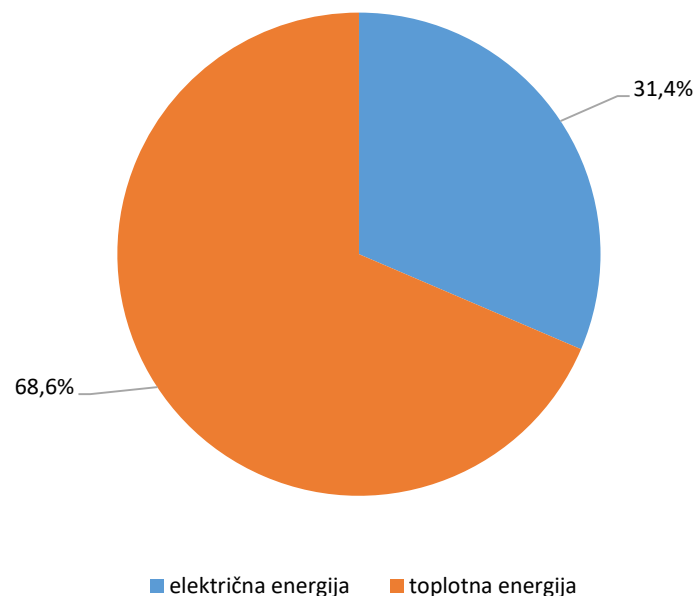




Grafikon 1: Poraba toplotne energije v stanovanjskem sektorju po vrsti energenta v %.

Preglednica 2: Raba toplote in električne energije v stanovanjskem sektorju.

vrsta energenta	raba energije (MWh)
električna energija	6.511,5
toplota	14.201,8
<b>skupaj</b>	<b>20.713,3</b>



Grafikon 2: Poraba toplote in električne energije v stanovanjskem sektorju v %.

**Ključne ugotovitve:**

- V stanovanjskih stavbah v letu 2020 za ogrevanje prevladuje raba zemeljskega plina s 63,1 %, sledijo ELKO z 18,7 %, lesna biomasa z 18,1 % in UNP z 0,1 %.
- 68,6 % celotne rabe energije predstavlja toplota, medtem ko 31,4 % električna energija.
- Ocenjeni delež toplote iz OVE v stanovanjskem sektorju predstavlja 20,2 % od skupne rabe toplote, pri čemer je upoštevana tudi obnovljiva toplota iz toplotnih črpalk.

- Raba toplote v stanovanjskem sektorju znaša v občini Trzin 3,6 MWh/prebivalca (slovensko povprečje 4,2 MWh/prebivalca), medtem ko raba električne energije znaša 1,7 MWh/prebivalca (slovensko povprečje 1,6 MWh/prebivalca).
- Povprečna specifična raba toplote v občini je v stanovanjskih stavbah ocenjena na 88,6 kWh/m<sup>2</sup> ogrevane stanovanjske površine (slovensko povprečje znaša 152 kWh/m<sup>2</sup>).

## 3.2 Rabe energije v javnem sektorju

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

### 3.2.1 Javne stavbe v občinski lasti

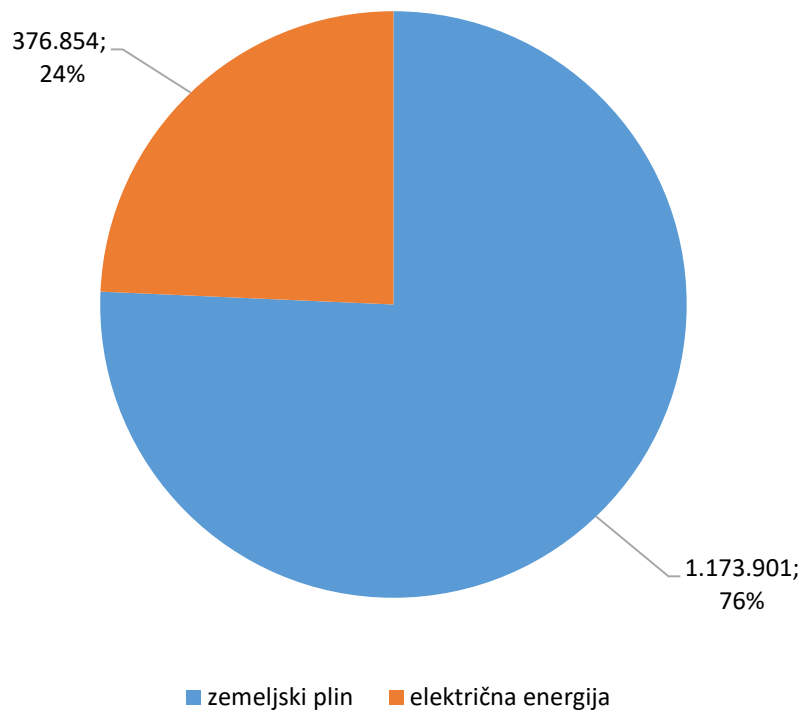
V okviru javnih stavb so se analizirale javne stavbe, ki so v lasti lokalne skupnosti in ki so prikazane v preglednici v nadaljevanju. Raba energentov se je analizirala na podlagi podatkov, ki jih je posredovala občina in podatkov iz energetskih izkaznic.

Glede na podatke o rabi energije je v obdobju 2018-2020 za ogrevanje občinskih javnih stavb prevladovala raba zemeljskega plina (ZP), dva objekta pa sta ogrevana s toplotno črpalko (TČ). V občinskih javnih stavbah se skupaj letno porabi 1.174 MWh toplote in 377 MWh električne energije.

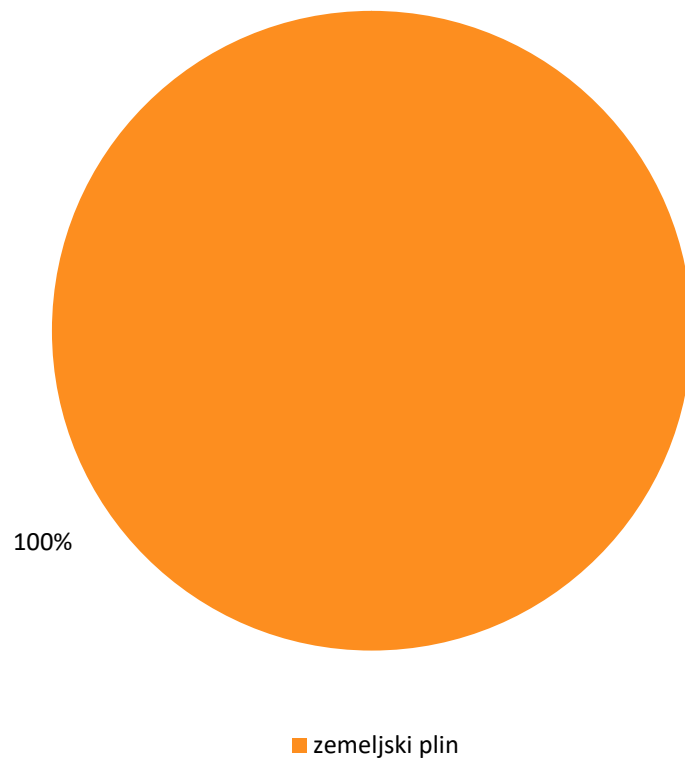
Preglednica 3: Povprečna letna raba energentov v javnih stavbah v lasti Občine Trzin (povprečje obdobja 2018-2020).

energent	povprečna letna raba energentov (kWh)
zemeljski plin (ZP)	1.173.901
<b>toplota skupaj</b>	<b>1.173.901</b>
električna energija	376.854
<b>skupaj</b>	<b>1.550.755</b>

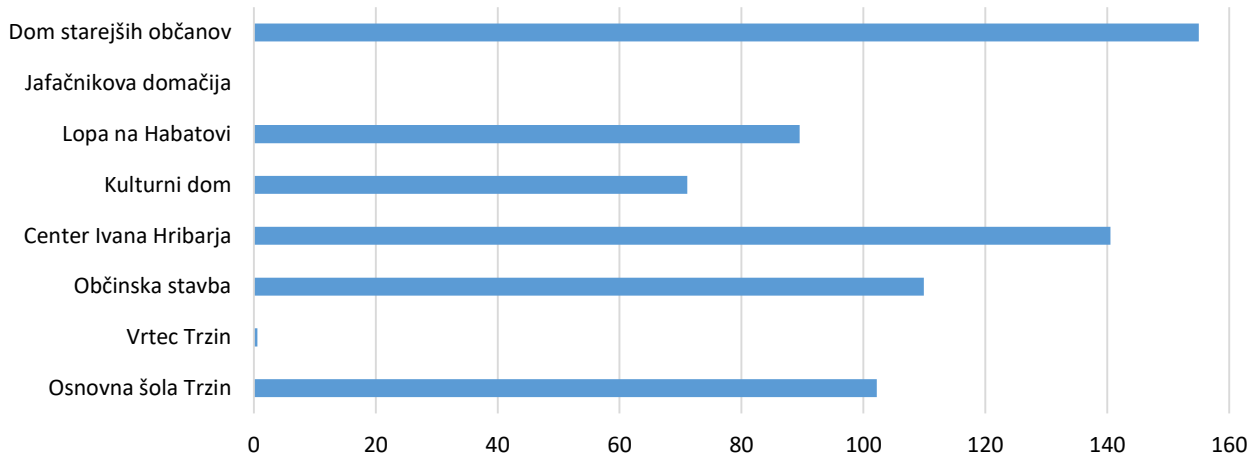
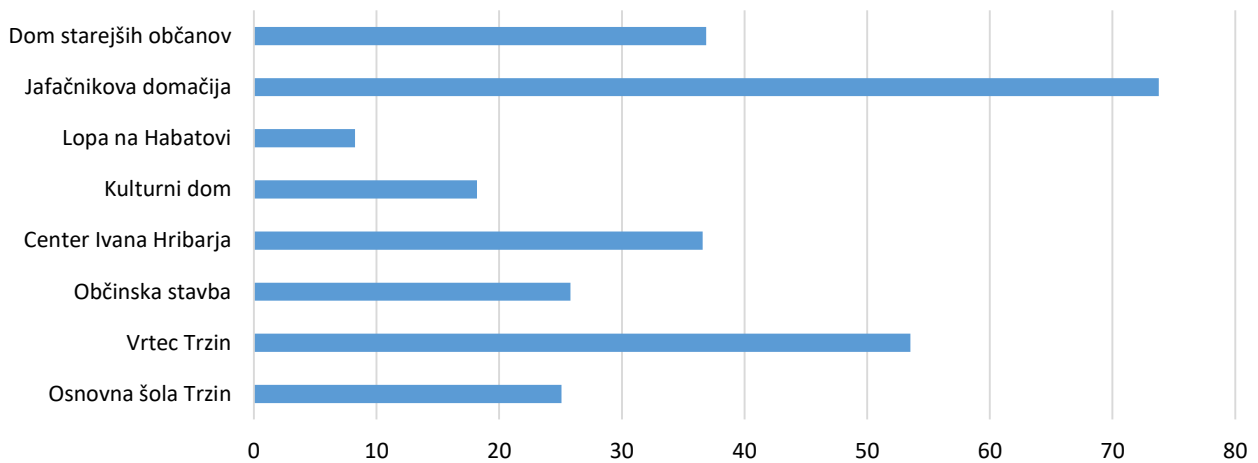
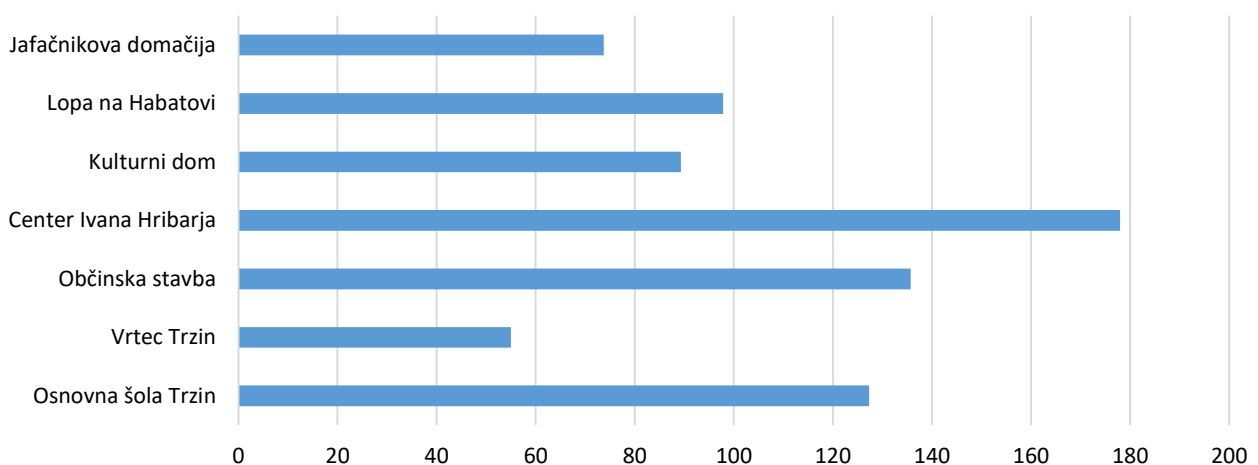
Vir: Občina Trzin, energetske izkaznice.



Grafikon 3: Deleži skupne letne rabe energentov za delovanje javnih stavb v Občini Trzin.  
Vir: Občina Trzin, energetske izkaznice.



Grafikon 4: Deleži skupne letne rabe energentov za ogrevanje javnih stavbah v Občini Trzin.  
Vir: Občina Trzin, energetske izkaznice.


 Grafikon 5: Specifična raba toplote (kWh/m<sup>2</sup>) javnih stavb v Občini Trzin.

 Grafikon 6: Specifična raba električne energije (kWh/m<sup>2</sup>) javnih stavb v Občini Trzin.

 Grafikon 7: Skupna specifična raba energije (kWh/m<sup>2</sup>) v občinskih javnih stavbah v Občini Trzin.

**Ključne ugotovitve:**

- Skupna letna raba toplote v javnih stavbah Občine Trzin je 1.174 MWh.
- Skupna letna raba električne energije v javnih stavbah Občine Trzin je 377 MWh.
- Kot energent za ogrevanje se je v občinskih javnih stavbah v obdobju 2018-2020 porabilo največ zemeljskega plina (100 %), dva objekta se ogrevata s toplotno črpalko.
- Specifična raba toplote v občinskih javnih stavbah se giblje do 99 kWh/m<sup>2</sup>.
- Povprečna specifična raba energije v občinskih javnih stavbah znaša 131 kWh/m<sup>2</sup>.

### 3.2.2 Javne stavbe v državni lasti

Sezname državnih javnih stavb posredujejo Ministrstva v RS. Analize rabe energije v javnih stavbah, ki so v lasti države ni bilo mogoče izdelati, saj na območju občine Trzin ni javnih stavb v državni lasti.

**Ključne ugotovitve:**

- Na območju občine Trzin ni javnih stavb v državni lasti.

### 3.2.3 Javna razsvetljava

Upravljevalnik 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. Upravljevalnik mora načrt razsvetljave preveriti vsako peto leto po začetku obratovanja razsvetljave in ga po potrebi spremeniti ali dopolniti. Ne glede na to mora upravljevalnik 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.

Skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. L. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13) 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.

V občini Trzin je upravljevalnik javne razsvetljave podjetje EIS Skočaj d. o. o. s sedežem na naslovu Gajeva ulica 58, 1235 Radomlje. Javna razsvetljava v občini zajema cestno razsvetljavo, razsvetljavo javnih površin ter razsvetljavo objektov. Glede na podatke načrta javne razsvetljave, ki je bil izdelan 31. 1. 2019, je v občini osvetljenih 20 km občinskih in državnih cest. V občini je 12 prižigališč javne razsvetljave in 611 svetilk s celotno električno močjo 42.707 W. Skupna dolžina kablov omrežja znaša 24.084 m (Načrt razsvetljave ..., 2019).

Po podatkih iz načrta javne razsvetljave se je v letu 2018 za javno razsvetljavo skupno porabilo 193.848 kWh, od tega 156.137 kWh (80,55 %) za občinske ceste ter 37.711 kWh (19,45 %) za državne ceste. Skupna poraba električne energije na prebivalca je leta 2018 znašala 49,96 kWh. Ob upoštevanju zgolj občinskih cest je leta 2018 poraba na prebivalca znašala 40,24 kWh.

Podatki o rabi električne energije za javno razsvetljavo so razvidni iz računov električne energije oz. odčitani iz spletne aplikacije in zajemajo leta 2017, 2018, 2019 in 2020.

Preglednica 4: Poraba električne energije za javno razsvetljavo v obdobju 2017-2020.

ceste	raba 2017 [kWh]	raba 2018 [kWh]	raba 2019 [kWh]	raba 2020 [kWh]
občinske	127.370	156.137	146.863	151.253
državne	37.203	37.711	37.881	37.401
<b>skupaj</b>	<b>164.573</b>	<b>193.848</b>	<b>184.744</b>	<b>188.654</b>

Vir: Občina Trzin, Načrt razsvetljave, SURS.

Preglednica 5: Poraba električne energije za javno razsvetljavo na prebivalca v obdobju 2017-2020.

ceste	raba 2017 [kWh/preb.]	raba 2018 [kWh/preb.]	raba 2019 [kWh/preb.]	raba 2020 [kWh/preb.]
občinske	32,82	40,24	37,27	38,39
državne	9,59	9,72	9,61	9,49
<b>skupaj</b>	<b>42,40</b>	<b>49,96</b>	<b>46,89</b>	<b>47,88</b>

Vir: Občina Trzin, Načrt razsvetljave, SURS.

Skupna raba električne energije na prebivalca za javno razsvetljavo (občinske in državne ceste) je v letu 2020 znašala 47,88 kWh na prebivalca. Poleg državnih cest, skupno porabo na prebivalca zvišuje tudi OIC Trzin, kjer so zaradi varnostnih ukrepov svetila prižgana vso noč. Ob upoštevanju zgolj občinskih cest, je poraba na prebivalca v letu 2020 znašala 38,39 kWh, kar ne presega mejne vrednosti 44,5 kWh, ki je določena z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in se nanaša zgolj na razsvetljavo občinskih cest.

**Ključne ugotovitve:**

- Poraba električne energije za javno razsvetljavo občinskih in državnih cest na območju občine je leta 2020 na prebivalca znašala 47,88 kWh/leto. Ob upoštevanju zgolj občinskih cest je bila poraba na prebivalca 38,39 kWh, kar ne presega mejne vrednosti 44,5 kWh/prebivalca.
- Občina ima izdelan načrt javne razsvetljave iz leta 2019. 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.

### 3.3 Raba energije v industriji in podjetniškem sektorju

Leta 2020 je bilo v občini Trzin registriranih 1.016 poslovnih subjektov, od tega 642 gospodarskih družb ter 289 samostojnih podjetnikov. Vsi večji poslovni subjekti v občini so locirani na območju Obrtno-industrijske cone (OIC) Trzin.

Preglednica 6: Poslovni subjekti v občini Trzin.

Vrsta družbe	Število
druge fizične osebe	14
društva	48
gospodarske družbe	642
nepridobitne organizacije - pravne osebe zasebnega prava	20
pravne osebe javnega prava	3
samostojni podjetniki posamezniki	289
zadruga	0
<b>skupaj</b>	<b>1.016</b>

Vir: AJPES, 2020.

Po podatkih SURS je bilo leta 2019 (zadnji razpoložljiv podatek) v občini 943 podjetij. Podjetja na območju občine so v letu 2020 zaposlovala 5.528 oseb, samozaposlenih je bilo 218. Skupni prihodek podjetij v občini je leta 2019 znašal 1.068.497.000 EUR.

Preglednica 7: Poslovni kazalniki v občini Trzin po letih.

podatek	2016	2017	2018	2019	2020
Število delovno aktivnih prebivalcev (po prebivališču)	1.615	1.653	1.671	1.700	1.704
Število delovno aktivnih prebivalcev (po delovnem mestu)	5.161	5.329	5.530	5.786	5.746
Število zaposlenih oseb (po delovnem mestu)	4.965	5.125	5.315	5.573	5.528
Število samozaposlenih oseb (po delovnem mestu)	196	204	215	213	218

podatek	2016	2017	2018	2019	2020
Stopnja delovne aktivnosti (%)	67	69	70	71	71
Število podjetij	923	940	937	943	-
Prihodek podjetij (1.000 EUR)	821.716	879.585	996.660	1.068.497	-

Vir: Statistični urad RS, Si-stat podatkovni portal.

Podatki o porabi energentov oziroma energije v industriji 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).

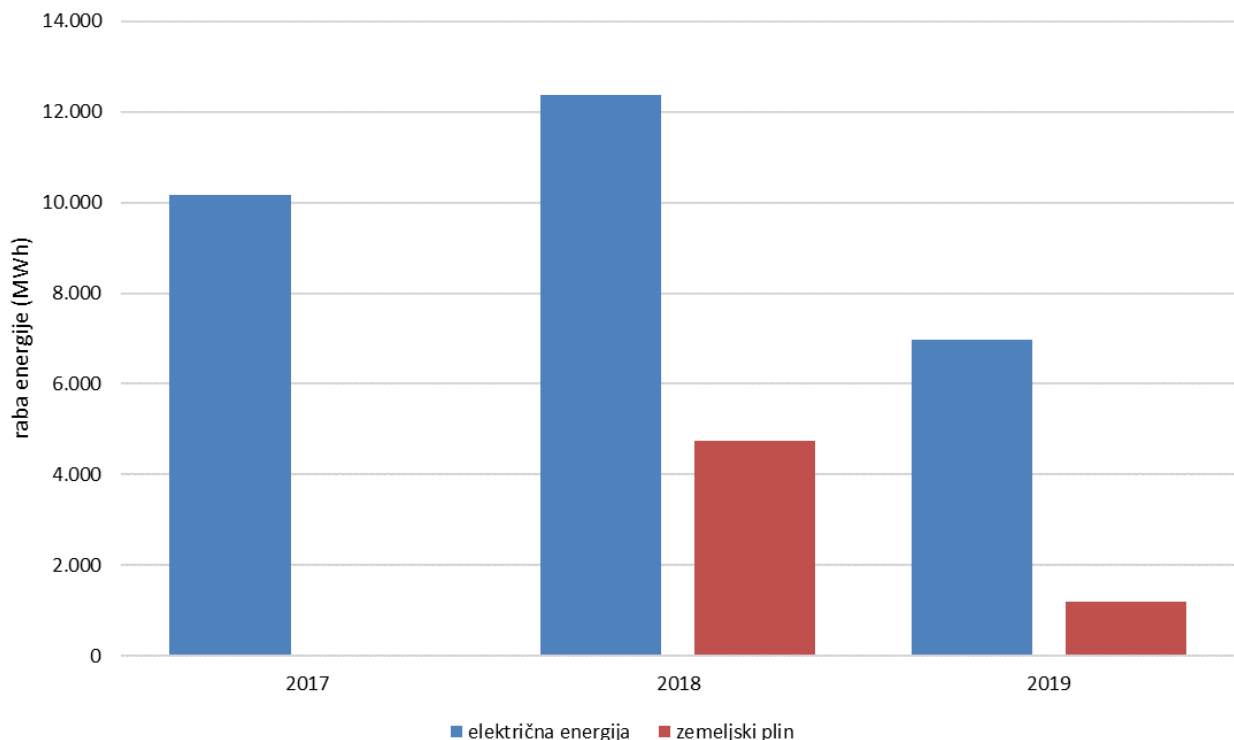
V naslednji preglednici je navedena raba električne energije in energentov v obdobju 2017–2019. Potrebno je poudariti, da se navedene količine rabe energije v industriji lahko bistveno razlikujejo od realnega stanja, saj k poročanju o porabi energentov, toplotne energije in električne energije SURS-u ne pristopijo vsa podjetja v občini. Metodologija pridobivanja podatkov SURS-a je raziskovanje na vzorcu. Poleg tega je zaradi zaupnosti podatkov večina vrednosti zakritih, saj je bilo v raziskavo vključeno premajhno število enot.

Preglednica 8: Raba energentov v rudarstvu, predelovalnih dejavnostih in gradbeništvo v občini Trzin v obdobju 2017 – 2019 v MWh.

energent	2017	2018	2019
električna energija	10.177	12.364	6.972
zemeljski plin	z	4.744	1.203
dizelsko gorivo (za delovne stroje)	z	z	z
ekstra lahko kurilno olje	0	z	z
utekočinjen naftni plin (propan, butan)	z	z	z
toplotna energija (nabavljena topla voda, para)	0	z	0
les in lesni odpadki	0	z	0

Vir podatkov: SURS.

z – statistično zaupni oziroma zakriti podatki zaradi GDPR.



Grafikon 8: Raba električne energije in zemeljskega plina v industriji (v MWh) na območju občine Trzin.

Vir: SURS.

Po podatkih Elektro Ljubljana d. d. je bila leta 2020 skupna raba električne energije v poslovnem sektorju 21.733,8 MWh, medtem ko je glede na podatke distributerja Petrol d. d. skupna raba zemeljskega plina v negospodinskem sektorju, če odštejemo rabo v občinskih stavbah, znaša 17.487,9 MWh.

### 3.3.1 Poraba energije v podjetjih

V nadaljevanju sledi prikaz poslovnih subjektov v občini, ki so bili izbrani glede na specifiko občine in zastopanost industrije. Praviloma se izbere majhne, srednje in velike enote s področja predelovalne dejavnosti, gradbeništva in rudarstva po SKD, lahko pa tudi ostale dejavnosti (npr. turizem in druge storitve), odvisno od specifikke posamezne občine. V občini Trzin so bila zaradi zadostnega števila enot izbrana majhna, srednje velika in velika podjetja s področij gradbeništva in predelovalnih dejavnosti.

Preglednica 9: Podjetja s predelovalno dejavnostjo in dejavnostjo gradbeništva, katerim je bil poslan anketni vprašalnik o rabi energije.

Naziv	Naslov	Velikost enote	Dejavnost
ARBA PLUS, D. O. O.	ŠPRUHA 19, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
EKOPLAN, D. O. O., TRZIN	HABATOVA ULICA 6A, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
MONTAŽA ŠKERJANEC D. O. O.	BRODIŠČE 18, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
ACCURO D. O. O.	ŠPRUHA 19, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
SOLIDA D. O. O.	ŠPRUHA 36, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
CPS D. O. O.	ŠPRUHA 14, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
JUSUFI D. O. O.	ŽUPANČIČEVA ULICA 8, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
ESA-AIRCO D. O. O.	BRODIŠČE 7A, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
BACO D. O. O., TRZIN	MOTNICA 11, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
KLIMATEH D. O. O.	KMETIČEVA ULICA 12, 1236 TRZIN	majhna enota	gradbeništvo - F
ST-CS D. O. O.	MOTNICA 8, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
CESTEL D. O. O.	ŠPRUHA 32, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
METRA INŽENIRING D. O. O.	ŠPRUHA 19, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
PRINSIS D. O. O.	PESKE 15, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
IMS INVEST, D. O. O.	PLANJAVA 4, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
TISKARNA OZIMEK D. O. O.	MOTNICA 2, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
EURO M D. O. O.	PLANJAVA 7, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
INDENNA DVIGALA D. O. O.	PREVALE 7, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
TESNILA TRZIN D. O. O.	JEMČEVA CESTA 12, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
PLASTIKA REPOVŠ D. O. O.	GMAJNA 13, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
EPLAS D. O. O.	PESKE 1, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
SES GROUP D. O. O.	ŠPRUHA 30, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
FOKAB D. O. O.	PESKE 7, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
EBTS ŠKRLEP & RUČIGAJ D.N.O., TRZIN	JEMČEVA CESTA 41, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
VALENTIN OKUSI D. O. O.	LJUBLJANSKA CESTA 12F, 1236 TRZIN	majhna enota	predelovalne dejavnosti - C
ROTIS D. O. O.	BRODIŠČE 5, 1236 TRZIN	srednja enota	predelovalne dejavnosti - C
MAAR D. O. O.	BRODIŠČE 36, 1236 TRZIN	srednja enota	predelovalne dejavnosti - C



Naziv	Naslov	Velikost enote	Dejavnost
ANNI D. O. O.	MOTNICA 7A, 1236 TRZIN	srednja enota	predelovalne dejavnosti - C
UNI&FORMA D. O. O.	PLANJAVA 6, 1236 TRZIN	srednja enota	predelovalne dejavnosti - C
KIMI D. O. O.	PLANJAVA 1, 1236 TRZIN	srednja enota	predelovalne dejavnosti - C
PEKARNA PEČJAK D. O. O.	PREVALE 2, 1236 TRZIN	velika enota	predelovalne dejavnosti - C

Vir podatkov: Bismode.

Izbranim podjetjem je bil poslan elektronski anketni vprašalnik, v katerem nas je zanimalo nekaj osnovnih podatkov o podjetju ter podatki o porabi električne energije, toplote in ostalih energentov za tehnološke procese. Podatki s strani posameznih podjetij, ki so odgovorili na anketni vprašalnik, se prikazujejo kot skupna raba energentov. Na anketni vprašalnik je v celoti odgovorilo 11 podjetij v občini. Skupna raba električne energije je v letu 2019 tako v podjetjih, ki so nam posredovala podatke, znašala 10.650,7 MWh, medtem ko je bila skupna raba zemeljskega plina za ogrevanje in tehnološke procese 4.299,7 MWh. Eno od podjetij se ogreva z aerotermalno toplotno črpalko ter kot dodaten vir uporablja odpadno toploto tehnološke vode. Od podjetij, ki so odgovorila na vprašalnik, jih ima 5 izdelan enostavni energetska pregled, medtem ko razširjenega energetskega pregleda nima izdelano nobeno od sodelujočih podjetij.

Preglednica 10: Podjetja s predelovalno dejavnostjo in dejavnostjo gradbeništva, ki so odgovorila na anketni vprašalnik.

Ime podjetja	Naslov objekta, kjer se opravlja dejavnost
Cestel cestni inženiring d. o. o.	Špruha 32, 1236 Trzin
PLASTIKA REPOVŠ d. o. o.	Gmajna 13, 1236 Trzin
MAAR d. o. o.	Brodišče 36, 1236 Trzin
Anni d. o. o.	Motnica 7A 1236 Trzin
Stigma cevni sistemi d. o. o.	Motnica 8, 1235 Trzin
FIST d. o. o.	Brodišče 4, 1236 Trzin
TELMA TRADE d. o. o.	Motnica 13, 1236 Trzin
KALCER d. o. o.	Ljubljanska cesta 51, 1236 Trzin
PLASTIKA REPOVŠ d. o. o.	Gmajna 13, 1236 Trzin
Kimi d. o. o.	Planjava 1, 3, 1236 Trzin
Pekarna Pečjak d. o. o.	Prevale 2, 1236 Trzin

#### Ključne ugotovitve:

- V sektorju industrija se je po podatkih SURS-a v obravnavanem obdobju 2017-2019 v povprečju na leto porabilo 9.838 MWh električne energije ter 2.974 MWh zemeljskega plina. Podatki za ostale energente so zakriti zaradi varstva osebnih podatkov (premajhno število podjetij v vzorcu anketiranih).
- Glede na podatke porabe električne energije, posredovane s strani distributerja Elektro Ljubljana d. d., je leta 2020 znašala poraba v poslovnem sektorju 21.733,8 MWh.
- Glede na podatke distributerja Petrol d. d. je skupna raba zemeljskega plina v negospodinjsem sektorju, če odštejemo rabo v občinskih stavbah, leta 2020 znašala 17.487,9 MWh.
- Na elektronski vprašalnik je odgovorilo 11 podjetij, v katerih je skupna raba električne energije leta 2019 znašala 10.650,7 MWh, skupna raba zemeljskega plina za ogrevanje in tehnološke procese pa 4.299,7 MWh.

### 3.4 Raba energije v prometu

V Občini Trzin je bilo leta 2020 24,4 km cest, od tega 4,6 km državnih cest in 19,8 km občinski cest. Gostota javnega cestnega omrežja v občini znaša 2,84 km/km<sup>2</sup>. Konec leta 2020 (31. 12.) je bilo registriranih 3.973 motornih vozil, od tega 69,9 % predstavljajo osebni avtomobili.

Občina Trzin ima ugodno prometno lego v prostoru, saj znotraj občine potekajo pomembnejši infrastrukturni koridorji (glavna cesta G2 in železniška proga), prav tako ima tudi ugodno geografsko lego, saj občina leži v Osrednjeslovenski statistični regiji in meji na Mestno občino Ljubljana na jugu. Skozi občino poteka Glavna cesta II. reda (G2) s številko ceste 104 (Kranj vzhod–Brnik–Mengeš–Trzin–Ljubljana (Tomačevo)) ter Regionalna cest II. Reda (R2) s številko ceste 447 (Medlog–Žalec–Šempeter–Ločica–Trojane–Želodnik–Trzin). Ostalo so občinske ceste.

Preglednica 11: Dolžine cest v Občini Trzin v letu 2020.

kategorija	dolžina (m)
<b>JAVNE CESTE - SKUPAJ</b>	<b>24.393</b>
<b>Državne ceste</b>	<b>4.616</b>
..avtoceste - AC	0
..hitre ceste (z deljenim cestiščem) - HC	0
..hitre ceste (brez deljenega cestišča) - H1HC	0
..glavne ceste I - G1	0
..glavne ceste II - G2	4.271
..regionalne ceste I - R1	0
..regionalne ceste II - R2	345
..regionalne ceste III - R3	0
..regionalne turist. ceste - RT	0
<b>Občinske ceste</b>	<b>19.777</b>
..lokalne ceste - LC	0
..glavne mestne ceste - LG	0
..zbirne krajevne ceste - LZ	5.016
..krajevne ceste - LK	4.576
..javne poti - JP	10.185
..javne kolesarska pot - KJ	455

Vir: Ministrstvo za infrastrukturo.

Preglednica 12: Cestna vozila konec leta 2020 (31. 12.) v Občini Trzin.

	Število	%
<b>Vozila - SKUPAJ</b>	<b>3.973</b>	100,0
<b>Motorna vozila</b>	<b>3.861</b>	97,2
..kolesa z motorjem	105	2,6
..motorna kolesa	146	3,7
..osebni avtomobili in specialni osebni avtomobili	2.803	70,6
<b>....osebni avtomobili</b>	<b>2.776</b>	69,9
....specialni osebni avtomobili	27	0,7
..avtobusi	0	0,0
..tovorna motorna vozila	770	19,4
....tovornjaki	649	16,3
....delovna motorna vozila	30	0,8
....vlačilci	67	1,7
....specialni tovornjaki	24	0,6
..traktorji	37	0,9

	Število	%
<b>Priklopna vozila</b>	<b>112</b>	<b>2,8</b>
..tovorna priklopna vozila	94	2,4
....priklopniki	78	2,0
...polpriklopniki	16	0,4
..bivalni priklopniki	16	0,4
..traktorski priklopniki	2	0,1

Vir: SURS.

Preglednica 13: Prometne obremenitve v Občini Trzin v letu 2019.

Kat. ceste	Štev. ceste	Štev. odseka	Prometni odsek	Stac. začetka	Stac. konca	Števno mesto	Ime števnege mesta	PLDP
G2	104	0295	TRZIN - LJ(ČRNUČE)	0	3.687	73	Trzin	34.520
Motorji	Osebna vozila	Avtobusi	Lah. tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačilci	Dnevni NOO
213	30.299	179	2.637	353	247	103	489	/

PLDP - povprečni letni dnevni promet vseh motornih vozil.

Vir: Direkcija RS za infrastrukturo, 2020.

Občina Trzin sama nima sprejete Celostne prometne strategije (CPS) občine, ima pa sprejeto CPS v okviru Ljubljanske urbane regije (LUR).

Občina ima sprejetih več Odlokov, ki se nanašajo na promet in prometno ureditev v občini. Sprejeti in veljavni odloki v občini Trzin so:

- Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o občinskih cestah in cestnoprometni ureditvi v Občini Trzin. Odlok je bil sprejet s strani Občinskega sveta Občine Trzin na 11. redni seji, dne 4. marca 2020.
- Odlok o spremembah in dopolnitvah odloka o ravnanju z zapuščenimi ali nepravilno parkiranimi vozili v občini Trzin. Odlok je bil sprejet s strani Občinskega sveta Občine Trzin na 22. redni seji, dne 24. aprila 2013.
- Odlok o podelitvi koncesije za izvajanje obvezne občinske gospodarske javne službe rednega vzdrževanja občinskih cest na območju Občine Trzin. Odlok je bil sprejet s strani Občinskega sveta Občine Trzin na 9. redni seji, dne 27. novembra 2019.

### 3.4.1 Javni potniški promet

Na območju občine Trzin je na voljo medkrajevni avtobusni in železniški javni potniški promet. V občini se nahaja 7 avtobusnih postajališč in 3 železniške postaje.



Slika 1: Linije in postajališča javnega potniškega prometa v Občini Trzin.

Vir: GURS, Ministrstvo za infrastrukturo, kartografija Monolit d. o. o.

Znotraj območja občine se izvaja javni avtobusni promet za potrebe prevoza šolskih otrok. V obdobju 2017–2020 je prevoze šolskih otrok v Občini Trzin izvajalo podjetje Avtobusni prevozi, Stanko Šinkovec s.p. Za prevoze otrok se je po razpisu uporabljalo vozilo Mercedes Benz Sprinter, letnik 2012, na dizelski pogon.

Vozilo na dan povprečno prevozi 20 km (vozi 190 dni na leto), povprečna poraba vozila znaša 18 l/100 km. Glede na pridobljene podatke, se za potrebe prevozov šolskih otrok letno porabi 684 l dizelskega goriva, kar znaša 6.846,8 kWh oziroma 6,84 MWh energije.

### 3.4.2 Občinski vozni park

V sklopu občinskega voznega parka so bila obravnavana vozila v lasti občine Trzin. V občinski lasti sta bila obravnavani 2 vozili, obe sta na dizelski pogon. Eno vozilo se uporablja za namene občine, drugo pa za namene OŠ Trzin.

Skupna raba energije v občinskem voznem parku je razvidna iz naslednje preglednice. V povprečju se za potrebe občinskega voznega parka v občini v enem letu porabi skupaj 15,5 MWh (cca. 1.500 litrov dizla).

Preglednica 14: Skupna raba energije v občinskem voznem parku.

	Poraba (l)	poraba (MWh)
Povprečna letna poraba	1.500	15,5

Vir: Občina Trzin, lastni preračun.

Preglednica 15: Podatki o posameznem vozilu v občinskem voznem parku.

Znamka vozila	Leto izdelave vozila	Podatek o energentu	Povprečno letno število prevoženih kilometrov (ni evidence po letih)	Podatek o povprečni porabi (l/100 km)
Citroen Berlingo	2007	Dizel	10.000	6,1
Fiat Ducato 2,3 Mjet	2012	Dizel	10.000	8,9

Vir: Občini Trzin.

### 3.4.3 Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometnih obremenitev

Ocena emisij CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM in VOC v letu 2019 iz prometa na državnih cestah je bila za Občino Trzin 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 Evropska agencija za okolje (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 vhodni podatki: ID cestnega odseka (določi ga uporabnik sam), dolžina cestnega odseka (km), povprečni letni dnevni promet (PLDP) za posamezen cestni odsek ter hitrost vozil (km/h). Na podlagi zahtevanih podatkov smo s programom izračunali dnevne emisije CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM in nmHOS za posamezen prometni odsek, na podlagi slednjih podatkov pa smo izračunali emisije iz prometa na državnih cestah v občini za leto 2019 (t/leto).

Preglednica 16: Ocena emisij iz prometa na cestnih odsekih štetja prometa (PLDP).

Prometni odsek	CO (t/leto)	CO <sub>2</sub> (t/leto)	NO <sub>x</sub> (t/leto)	PM (t/leto)	nmHOS (t/leto)
TRZIN – (LJ) ČRNUČE	107,8	687,1	20,6	1,1	7,4
<b>SKUPAJ</b>	<b>107,8</b>	<b>687,1</b>	<b>20,6</b>	<b>1,1</b>	<b>7,4</b>

Vir: Ministrstvo za infrastrukturo, lastni izračuni.

V letu 2019 je bilo iz državnih cest v Občini Trzin 107,8 t emisij CO, 687,1 t emisij toplogrednega plina CO<sub>2</sub>, 20,6 t emisij NO<sub>x</sub>, 7,4 t emisij nemetanskih hlapnih ogljikovodikov (nmHOS) in 1,1 t emisij delcev PM.

### 3.4.4 E-mobilnost

Zaradi spodbujanja e-mobilnosti in uporabe osebnih vozil, ki manj obremenjujejo okolje, se na območju Slovenije postavlja vse več polnilnic za električna vozila. V občini Trzin po podatkih spletne aplikacije PlugShare 5 javnih polnilnic za električne avtomobile, in sicer se ena nahaja v OIC Trzin, ena pri Vrtcu Trzin, pri Splošni ambulanti Trzin, Kulturnem domu ter Jafačnikovi domačiji.

#### Ključne ugotovitve:

- V Občini Trzin je 24,4 km cest, od tega 4,6 km državnih cest in 19,8 km občinski cest. Konec leta 2020 je bilo registriranih 3.973 motornih vozil, od tega 69,9 % predstavljajo osebni avtomobili.
- Na območju občine Trzin je na voljo medkrajevni avtobusni in železniški javni potniški promet. V občini se nahaja 7 avtobusnih postajališč in 3 železniške postaje.
- Znotraj območja občine se izvaja javni avtobusni promet za potrebe prevoza šolskih otrok, ki letno porabi 684 l dizelskega goriva oziroma 6,84 MWh energije.
- V občinski lasti sta dve vozili na dizelski pogon. Vozili letno porabita okoli 15,5 MWh.
- Na cestnih odsekih štetja prometa se je v letu 2019 povzročilo 107,8 t emisij CO, 687,1 t emisij toplogrednega plina CO<sub>2</sub>, 20,6 t emisij NO<sub>x</sub>, 7,4 t emisij nemetanskih hlapnih ogljikovodikov (nmHOS) in 1,1 t emisij delcev PM.

### 3.5 Raba električne energije

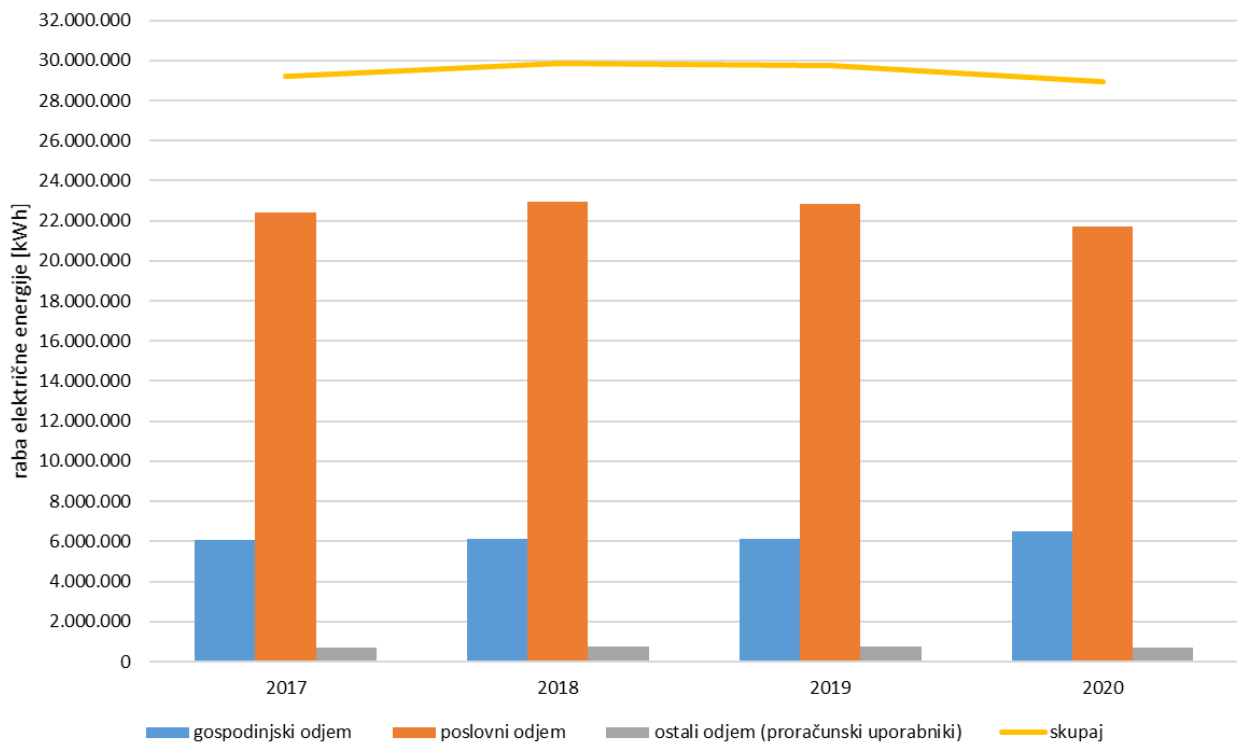
Na območju občine Trzin je distributer električne energije Elektro Ljubljana d. d. V nadaljevanju je podana analiza rabe električne energije v občini. Podatki so bili s strani Elektra Ljubljana posredovani po tarifnih skupinah: gospodinjiski odjem in poslovni odjem ter gospodinjiski in poslovni odjem proračunskih uporabnikov (javne stavbe). Podatkov o rabi električne energije za javno razsvetljavo posebej ne vodijo.

V naslednji preglednici je prikazana poraba električne energije po tarifnih skupinah, ki so bile podane s strani distributerju Elektro Ljubljana. Pregled podatkov pokaže, da poraba gospodinjiskega odjema skozi vsa leta rahlo narašča, največji porast se je zgodil v letu 2020. Raba poslovnega odjema od leta 2018 upada, največji upad je opazen leta 2020. Poslovni odjem je v občini Trzin bistveno večji od gospodinjiskega, saj je leta 2020 predstavljal 75 %.

Preglednica 17: Poraba električne energije v občini Trzin po tarifnih skupinah v obdobju 2017–2020.

leto	gospodinjiski odjem [kWh]	poslovni odjem [kWh]	ostali odjem (proračunski uporabniki) [kWh]	skupaj [kWh]
2017	6.090.456	22.410.223	723.957	29.224.636
2018	6.152.722	22.939.694	741.273	29.833.689
2019	6.122.480	22.860.249	741.141	29.723.870
2020	6.511.448	21.733.785	673.376	28.918.609

Vir: Elektro Ljubljana, d. d.



Grafikon 9: Rabe električne energije (kWh) v občini Trzin v obdobju 2017–2020 po odjemnih skupinah.

Vir: Elektro Ljubljana d. d.

Raba električne energije v obravnavanem obdobju v tarifni skupini poslovnega odjema kaže na trend upadanja rabe, in sicer leta 2019 za 0,3 % in leta 2020 za 4,9 % (vpliv pandemije korona virusa v letu 2020). Nasproten pojav je opazen pri rabi električne energije v gospodinjstvih, saj je leta 2020 narasla za 6,4 % glede na prejšnje leto. V opazovanem obdobju se je skupna raba električne energije zmanjšala, in sicer za 2,7 % v letu 2020 glede na leto 2019 ter za 1,0 % glede na leto 2017. Porast rabe električne energije je bil opazen le med letoma 2017 in 2018.

Preglednica 18: Stopnje rasti ali upada rabe (%) električne energije po posameznih skupinah porabnikov in skupaj za območje občine Trzin in v Sloveniji, za obdobje 2017–2020.

tarifne skupine	2018/2017	2019/2018	2020/2019	2020/2017
gospodinjstva	1,0	-0,5	6,4	6,9
poslovni odjem	2,4	-0,3	-4,9	-3,0
ostali odjem (proračunski uporabniki)	2,4	0,0	-9,1	-7,0
<b>skupna raba</b>	<b>2,1</b>	<b>-0,4</b>	<b>-2,7</b>	<b>-1,0</b>
<b>Slovenija</b>	<b>1,4</b>	<b>-3,0</b>	<b>-4,8</b>	<b>-6,8</b>

Vir: Elektro Ljubljana d. d., lastni izračun.

Raba električne energije na prebivalca je v občini Trzin v letu 2020 znašala 7.339,7 kWh. V Sloveniji je bila raba električne energije v letu 2020 6.041,9 kWh na prebivalca (SiStat podatkovni portal). Raba električne energije, ki se porabi samo v gospodinjstvih, je na prebivalca v občini Trzin v letu 2019 znašala 1.561,1 kWh/prebivalca. V Sloveniji je bila leta 2019 (zadnji razpoložljiv podatek za Slovenijo) raba električne energije v gospodinjstvih 1.632,6 kWh/prebivalca (SiStat podatkovni portal).

#### Ključne ugotovitve:

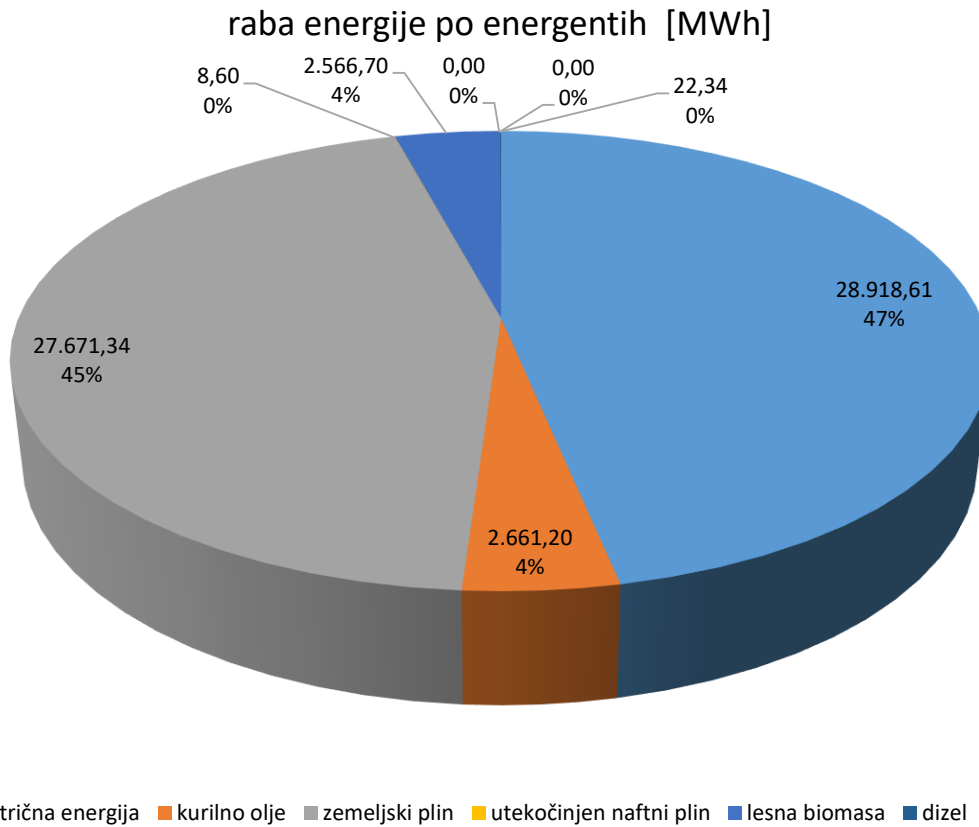
- Na območju občine Trzin je distributer električne energije Elektro Ljubljana d. d.
- Podatki o rabi električne energije so na voljo za gospodinjstva, poslovni odjem in ostali odjem (proračunski uporabniki – javne stavbe).
- V obdobju 2017–2020 se je raba električne energije povečala pri gospodinjstvem odjemu za 6,9 % in zmanjšala pri poslovnem odjemu za 3,0 %. Skupna raba energije se je v tem obdobju zmanjšala za 1,0 %.
- V rabi električne energije v letu 2020 prevladuje poslovni odjem (75 %), v gospodinjstvih se porabi 23 %, 2 % pa se porabi v javnih stavbah (proračunski uporabniki).
- Raba električne energije, ki se porabi samo v gospodinjstvih, je v občini Trzin v letu 2019 na prebivalca znašala 1.561,1 kWh, kar je manj kot na nivoju Slovenije, kjer je bila raba električne energije na prebivalca 1.632,6 kWh.
- Skupna raba električne energije na prebivalca je v občini Trzin v letu 2020 znašala 7.339,7 kWh, kar je več od slovenskega povprečja, ki je bilo 6.041,9 kWh/prebivalca.

### 3.6 Skupna raba energije v občini

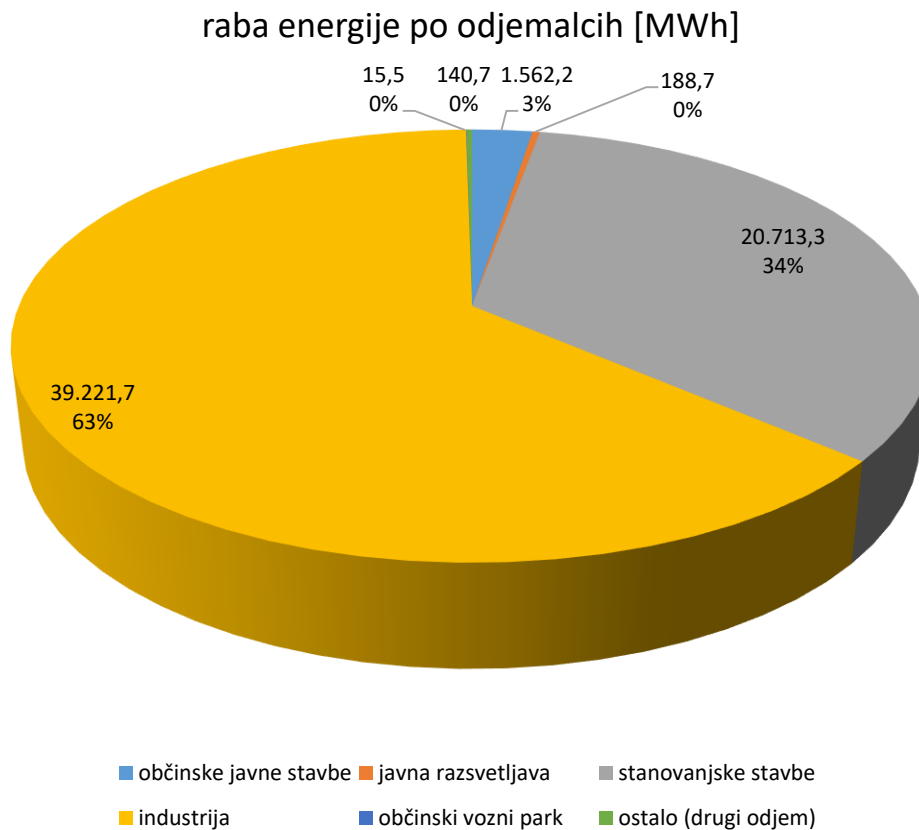
Preglednica 19: Skupna raba energije v občini Trzin za leto 2020.

	končna raba energije [MWh]							skupaj
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	
občinske javne stavbe	344,1	0,0	1.218,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1.562,2
javna razsvetljava	188,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	188,7
stanovanjske stavbe	6.511,4	2.661,2	8.965,3	8,6	2.566,7	0,0	0,0	20.713,3
industrija in podjetja*	21.733,8	0,0	17.487,9	0,0	0,0	0,0	0,0	39.221,7
občinski vozni park	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	15,5
potniški promet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	6,8
ostalo (drugi odjem)	140,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,7
<b>skupaj</b>	<b>28.918,6</b>	<b>2.661,2</b>	<b>27.671,3</b>	<b>8,6</b>	<b>2.566,7</b>	<b>22,3</b>	<b>0,0</b>	<b>61.848,8</b>
delež [%]	46,76	4,30	44,74	0,01	4,15	0,04	0,00	100,0

\*Raba energije v industriji in podjetniškem sektorju je podana na podlagi podatkov Elektra Ljubljana d.d. (poslovni odjem električne energije) ter Petrola d.d. (negospodinjstvijski odjem zemeljskega plina, kateremu je odšteta raba plina v občinskih javnih stavbah).

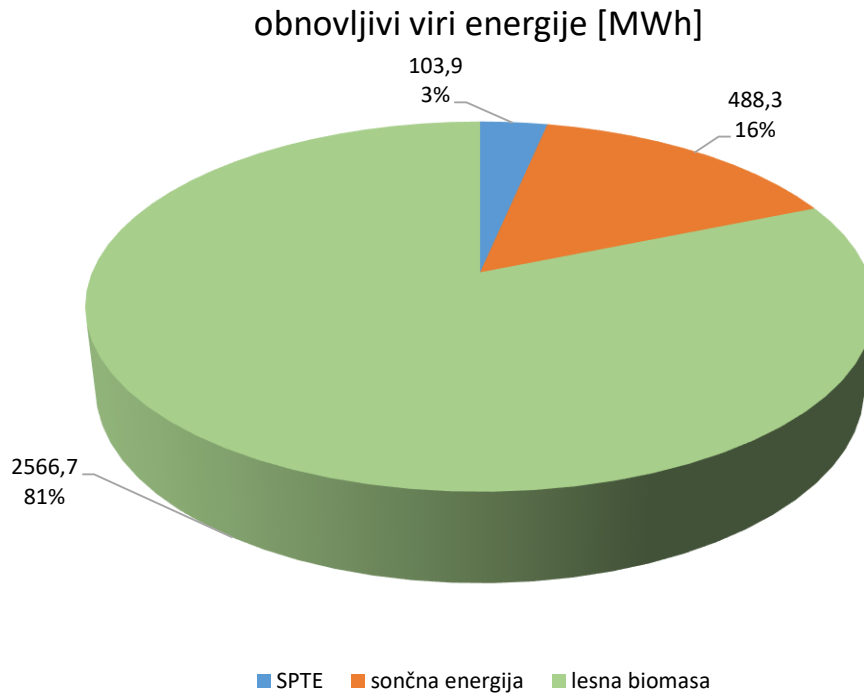


Grafikon 10: Skupna raba energije v občini po energentih v letu 2020.



Grafikon 11: Skupna raba energije v občini po odjemalcih v letu 2020.





Grafikon 12: Obnovljivi viri energije v Občini Trzin (proizvodnja toplote in električne energije) v letu 2020.

**Ključne ugotovitve:**

- Skupna raba energije v občini Trzin znaša 61.848,8 MWh/leto, od tega predstavlja raba električne energije 28.918,6 MWh/leto (46,8 %) ter raba toplote 32.907,8 MWh/leto (53,2 %).
- V skupni rabi energije prevladuje raba v industriji in podjetniškem sektorju 63,42 %, sledi raba v stanovanjskem sektorju z 33,49 %. Občinske javne stavbe v skupni porabi predstavljajo 2,53 %, občinski vozni park 0,03 %, potniški promet znotraj občine 0,01 % in javna razsvetljava 0,31 %.
- Glede na razdelitev po energentih v občini prevladuje raba električne energije (46,8 %), sledijo zemeljski plin s 44,7 %, kurilno olja s 4,3 %, lesna biomasa s 4,15 %, dizel z 0,04 % (upoštevane zgolj občinski vozni park in potniški promet znotraj občine) ter utekočinjen naftni plin z 0,01 %.
- Delež obnovljive energije (elektrika in toplota) znaša 5,1 % skupne rabe energije v občini.

## 4 Analiza oskrbe z energijo

### 4.1 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, kjer se kotlovnica nahaja v eno od ogrevanih stavb. Na območju občine Trzin ni skupnih kotlovnice, iz katerih bi se ogrevalo več objektov.

Ključne ugotovitve:

- Na območju občine Trzin ni skupnih kotlovnice, iz katerih bi se ogrevalo več objektov.

### 4.2 Daljinsko ogrevanje

Na območju občine Trzin ni vzpostavljenega sistema daljinskega ogrevanja.

Ključne ugotovitve:

- Na območju občine ni vzpostavljenega sistema daljinskega ogrevanja.

### 4.3 Oskrba z električno energijo<sup>5</sup>

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

Distribucijsko podjetje Elektro Ljubljana d. d. na območju občine Trzin oskrbuje 1.900 uporabnikov distribucijskega sistema. Napajanje poteka po treh napetostnih nivojih (110 kV, 20 kV, 1 kV in 0,4 kV). Večina sredjenapetostnega (SN) 20 kV distribucijskega omrežja dolžine 28,4 km, ki v normalnem obratovalnem stanju obratuje kot radialno napajano omrežje, se v občini Trzin napaja iz razdelilne transformatorske postaje RTP 110/20 kV Črnuče. RTP 110/20 kV Črnuče je vključena v 110 kV omrežje z dvosistemskim (2×110 kV) daljnovodom med RTP 220/110 kV Kleče in TE-TOL. Za omenjeni dvosistemski 110 kV daljnovod je izpolnjen kriterij N-1.

RTP 110/20 kV Črnuče je bila zgrajena leta 1931 na severnem delu Ljubljane v Črnučah in z električno energijo oskrbuje uporabnike omrežja na območju Črnuč, Trzina in okolice. V RTP110/20 kV Črnuče obratujeta dva transformatorja 110/20 kV, vsak nazivne moči 31,5 MVA. Transformatorja zadostujeta za elektroenergetsko oskrbo območja v normalnih in rezervnih obratovalnih stanjih.

Celotno SN distribucijsko omrežje na območju občine Trzin obratuje na 20 kV napetostnem nivoju. Večina SN omrežja poteka nadzemno (okrog 65 %). Kabelsko oziroma podzemno je SN omrežje grajeno na območju obrtne cone Trzin in naselja Trzin. Transformatorske postaje 20/0,4 kV v novem delu naselja Trzin in obrtni coni Trzin napaja 20 kV kabelski izvod iz RTP 110/20 kV Črnuče, transformatorske postaje 20/0,4 kV na območju severnega (starejšega) dela naselja pa 20 kV nadzemni vod prav tako iz RTP 110/20 kV Črnuče. Le manjši del uporabnikov distribucijskega omrežja na skrajnem severnem in severozahodnem delu občine se z električno energijo oskrbuje iz transformatorskih postaj 20/0,4 kV, ki so vključene v 20 kV izvode iz RTP 110/20 kV Mengeš in RTP 110/20 kV Domžale. Za zagotovitev rezervnega napajanja se osnovni vodi SN omrežja zaključujejo v razklenjene zanke z 20 kV izvodi iz iste oziroma sosednje RTP 110/20 kV. Posamezni radialni odcepi v SN omrežju do končnih TP 20/0,4 kV nimajo zagotovljene rezerve. Kabelsko 20 kV omrežje je večinoma grajeno z vodniki Al 150 mm<sup>2</sup> in vodniki manjšega prereza Al 70 mm<sup>2</sup>.

<sup>5</sup> Vir: Občinska lokalna energetska zasnova občine Trzin, 2020. Elektro Ljubljana d. d.

Nadzemno omrežje je grajeno večinoma z vodniki Al/Fe 70/12 mm<sup>2</sup>, posamezni radialni odcepi do končnih TP 20/0,4 kV so izvedeni z vodniki manjšega prereza Al/Fe 35/6 mm<sup>2</sup>.

Na območju občine Trzin je v SN omrežje vključenih 14 transformatorskih postaj 20/0,4 kV katere napajajo okrog 67 km nizkonapetostnega (NN) omrežja, ki obratuje radialno. Večina NN omrežja je grajenega podzemno (okrog 61 km) s prerezi vodnikov Al 240 mm<sup>2</sup>, Al 150 mm<sup>2</sup>, Al 70 mm<sup>2</sup> in Al 35 mm<sup>2</sup>.

#### 4.3.1 Razvojni načrti

Elektro Ljubljana na območju občine Trzin nima predvidenih investicij v 110 kV omrežje. Zaradi predvidene povečave odjema na območju OIC Trzin in visoke obremenjenosti 20 kV kablanskega omrežja se bo na območju obrtne cone in v novem delu naselja Trzin menjalo 20 kV kablanske vodnike manjšega prereza z zmogljivejšimi. V letu 2025 se načrtuje tudi izgradnjo novega 20 kV kablanskega izvoda iz RTP 110/20 kV Mengeš do Trzina. Z novim izvodom bodo izboljšali zanesljivost oskrbe transformatorskih postaj na območju občine Trzin in omogočili nadaljnji razvoj občine.

Preostali razvoj distribucijskega sistema na območju občine Trzin bo potekal v odvisnosti od nadaljnega razvoja občine oziroma od potreb investitorjev, katerih novogradnje bi ob priklopu na obstoječ sistem pomenile nedopustno poslabšanje napajalnih razmer obstoječim uporabnikom in s tem izkazano potrebo po upravičenem posegu v distribucijski sistem.

#### 4.3.2 Zanesljivost oskrbe

Zagotavljanje kriterija N-1 na 110 kV napetostnem nivoju, možnost zagotavljanja dvostranskega napajanja na 20 kV napetostnem nivoju in zagotavljanje višje zanesljivosti obratovanja z izgradnjo novega izvoda. Vsi našeti ukrepi so medsebojno odvisni in z vsemi vplivamo na zanesljivost napajanja uporabnikov DS. Zato se pri načrtovanju razvoja omrežij upoštevajo njihovi medsebojni učinki.

Zasledovanje stanja zanesljivosti oskrbe spremljajo s pomočjo dimenzije kakovosti oskrbe uporabnikov z električno energijo - neprekinjenost napajanja, ki se nanaša na število in trajanje prekinitev. V naslednji tabeli je prikazana statistika vseh dogodkov na območju Elektro Ljubljana glede na število in trajanje prekinitev.

Preglednica 20: Statistika dogodkov za območje Elektro Ljubljana v letu 2019.

Število dogodkov	Nenačrtovani	1059
	Načrtovani	2524
	<b>Skupaj</b>	<b>3583</b>
Število dolgotrajnih prekinitev (> 3 min)	Nenačrtovane	1059
	Načrtovane	2281
	<b>Skupaj</b>	<b>3340</b>
Trajanje dolgotrajnih prekinitev v urah (> 3 min)	Nenačrtovane	2853
	Načrtovane	5220
	<b>Skupaj</b>	<b>8073</b>
Število kratkotrajnih prekinitev (=< 3 min)	<b>Skupaj</b>	<b>1502</b>

Vir: Elektro Ljubljana d. d.

V naslednji tabeli je prikazana statistika vseh prekinitev na napajalnem območju RTP Črnuče, ki napajajo območje občine Trzin. Dogodki so razporejeni na načrtovane dolgotrajne prekinitev (remonti, vzdrževanja), nenačrtovane dolgotrajne prekinitev (izpadi in izklopi zaradi okvar) ter kratkotrajne prekinitev.

Preglednica 21: Število prekinitev na območju RTP Črnuče v letih 2018 in 2019.

Območje napajanja RTP 110/SN, RTP SN/SN	2018				2019			
	Število vseh prekinitev	Število načrtovanih	Število nenačrtovanih	Število kratkotrajnih	Število vseh prekinitev	Število načrtovanih	Število nenačrtovanih	Število kratkotrajnih
RTP 110/20 KV ČRNUČE	103	39	22	42	88	53	9	26

Vir: Elektro Ljubljana d. d.

V naslednji tabeli je prikazana statistika nenačrtovanih dolgotrajnih prekinitev na napajalnem območju RTP Črnuče glede na vzrok nastanka (višja sila, tuji vzrok in lastni vzrok).

Preglednica 22: Število nenačrtovanih dolgotrajnih prekinitev na območju RTP Črnuče v letih 2018 in 2019 po vzroku nastanka.

Območje napajanja RTP 110/SN, RTP SN/SN	2018				2019			
	Število vseh nenačrtovanih	Višja sila	Tuji vzrok	Lastni vzrok	Število vseh nenačrtovanih	Višja sila	Tuji vzrok	Lastni vzrok
RTP 110/20 KV ČRNUČE	22	3	1	18	9	0	1	8

Vir: Elektro Ljubljana d. d.

Poleg izvajanja zapisanih ukrepov za izboljšanje zanesljivosti napajanja uporabnikov so v letu 2014 zgradili RTP Mengeš. S tem se je izboljšala možnost rezervnega napajanja.

### 4.3.3 Proizvodnja električne energije

V naslednjih preglednicah sta prikazana število proizvodnih naprav in proizvodnja električne energije (proizvedene količine) na območju občine Trzin s sončnimi elektrarnami in v soproizvodnji (SPTe). Podatki o proizvodnji električne energije na območju občine so pridobljeni s strani Elektra Ljubljana d. d.

Količina proizvedene električne energije v obdobju 2017–2020 rahlo niha, saj se je leta 2018 nekoliko zmanjšala, v letu 2019 znova povečala in leta 2020 zopet rahlo zmanjšala. Nihanje v proizvodnji je predvsem na račun sistema SPTe, medtem ko je proizvodnja sončnih elektrarn relativno konstantna. Pri samooskrbi se je količina proizvedene električne energije iz sončnih elektrarn znatno povečala, saj se je povečalo število sončnih elektrarn za samooskrbo (leta 2019 skoraj za polovico). V letu 2020 je bilo na območju občine Trzin porabljenih 28.918,6 MWh električne energije, proizvedlo pa se je skupno 592,2 MWh. V občini se je tako proizvedlo zgolj 4,9 % porabljene električne energije.

Preglednica 23: Proizvedena količina električne energije v občini Trzin in število elektrarn za proizvodnjo.

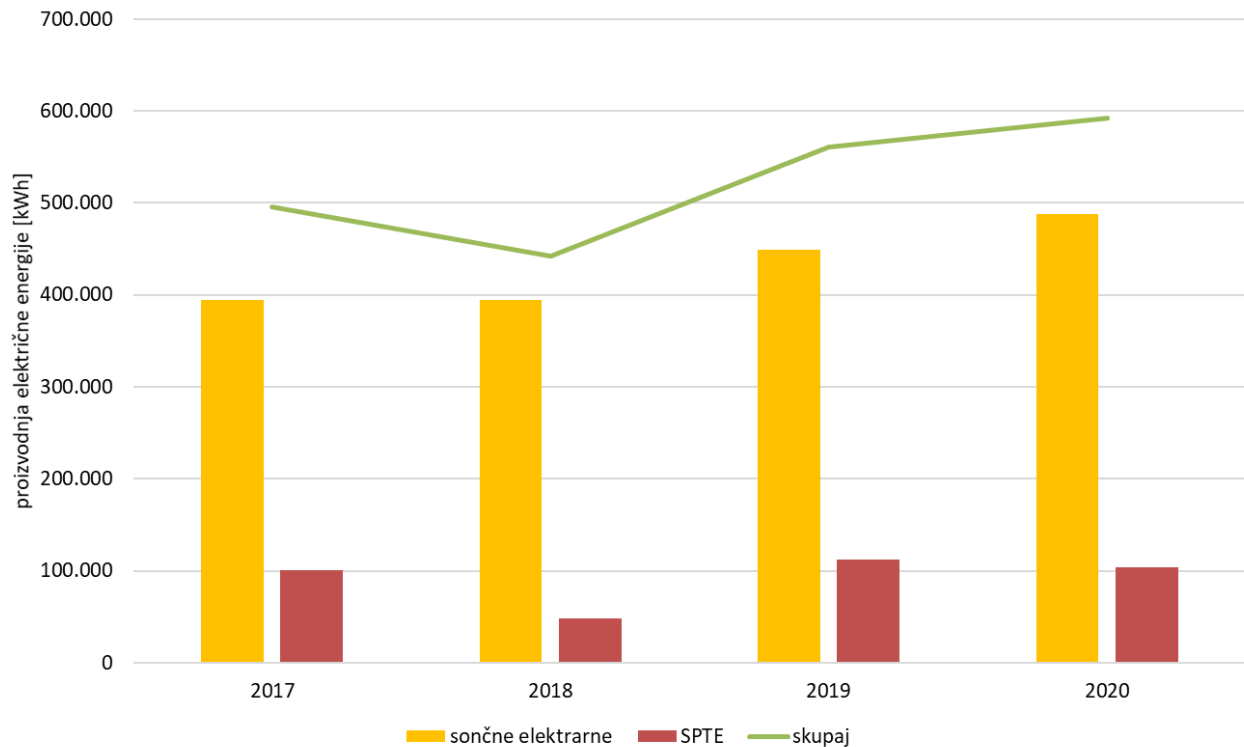
vrsta elektrarne (proizvodnja)	proizvedena količina (kWh) v letu 2017	proizvedena količina (kWh) v letu 2018	proizvedena količina (kWh) v letu 2019	proizvedena količina (kWh) v letu 2020	število elektrarn leta 2020
sončne elektrarne	388.819	361.461	371.950	368.582	6
SPTe	101.034	48.551	112.250	103.883	1
<b>skupaj</b>	<b>489.853</b>	<b>410.012</b>	<b>484.200</b>	<b>472.465</b>	<b>7</b>

Vir: Elektro Ljubljana d. d.

Preglednica 24: Proizvedena količina električne energije v občini Trzin in število elektrarn za samooskrbo.

vrsta elektrarne (samooskrba)	proizvedena količina (kWh) v letu 2017	proizvedena količina (kWh) v letu 2018	proizvedena količina (kWh) v letu 2019	proizvedena količina (kWh) v letu 2020
SONČNE ELEKTRARNE	5.514	32.422	76.784	119.729
Število elektrarn	4	7	13	16

Vir: Elektro Ljubljana d. d.



Grafikon 13: Proizvedene količine električne energije po vrsti elektrarn [kWh].

Vir podatkov: Elektro Ljubljana d. d.

V naslednji preglednici so prikazani podatki Agencije za energijo iz registra deklaracij za proizvodne naprave, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov in v soprodukciji z visokim izkoristkom. V registru se vodijo podatki o proizvodnih napravah z veljavno deklaracijo in imetniki deklaracij.

Preglednica 25: Proizvodne naprave električne energije na območju občine Trzin.

številka deklaracije	veljavnost deklaracije	naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna električna moč [kW]	vrsta proizvodne naprave	proizvajalec
312-1800/2017-2/341	16.11.2017 do 16.11.2022	MFE Golplast	Brodlišče 34, 1236 Trzin	46,08	Sončna elektrarna	GOLPLAST, proizvodnja, storitve in trgovina, d. o. o., Brodlišče 34, 1236 Trzin
312-197/2019-2/341	11.12.2018 do 11.12.2023	MFE TESNILA TRZIN	Jemčeva cesta 12, 1236 Trzin	33,44	Sončna elektrarna	TESNILA proizvodnja in zastopanje Trzin d. o. o., Jemčeva cesta 12, 1236 Trzin
312-311/2019-2/311	2.8.2019 do 2.8.2020	SPTe OŠ Trzin	Mengeška cesta 7B, 1236 Trzin	29,4	Soprodukcija z visokim izkoristkom	PETROL, Slovenska energetska družba, d. d., Ljubljana, Dunajska cesta 50, 1000 Ljubljana
312-354/2016-4/361	28.3.2016 do 28.3.2021	FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA na objektu Salesianer Miettex Periteks	Blatnica 2, 1236 Trzin	40,25	Sončna elektrarna	Salesianer Miettex Periteks, negovanje in izposoja tekstila, d. o. o., Blatnica 2, 1236 Trzin

številka deklaracije	veljavnost deklaracije	naziv proizvodne naprave	naslov proizvodne naprave	nazivna električna moč [kW]	vrsta proizvodne naprave	proizvajalec
312-7/2017-2/341	31.1.2017 do 31.1.2022	Mala fotonapetostna elektrarna MFE Pečjak	Prevale 2, 1236 Trzin	249,6	Sončna elektrarna	PEKARNA PEČJAK d. o. o., Dolenjska cesta 442, 1291 Škofljica
312-803/2017-2/378	13.3.2017 do 13.3.2022	MFE EMZOR 1	Gmajna 10, 1236 Trzin	33,17	Sončna elektrarna	EMZOR družba za izvajanje hidroizolacij in ravnih streh d. o. o., Gmajna 10, 1236 Trzin

Vir: Register deklaracija proizvodnih naprav, 2020.

#### Ključne ugotovitve:

- Distribucijsko podjetje Elektro Ljubljana d. d. na območju občine Trzin oskrbuje 1.900 uporabnikov distribucijskega sistema.
- Večina srednjenapetostnega (SN) 20 kV distribucijskega omrežja dolžine 28,4 km se v občini Trzin napaja iz razdelilne transformatorske postaje RTP 110/20 kV Črnuče. Celotno SN distribucijsko omrežje na območju občine Trzin obratuje na 20 kV napetostnem nivoju. Večina SN omrežja poteka nadzemno (okrog 65 %). Kabelsko oziroma podzemno je SN omrežje grajeno na območju obrtne cone Trzin in naselja Trzin.
- Na območju občine Trzin je v SN omrežje vključenih 14 transformatorskih postaj 20/0,4 kV katere napajajo okrog 67 km nizkonapetostnega (NN) omrežja. Večina NN omrežja je grajenega podzemno (okrog 61 km).
- Elektro Ljubljana na območju občine Trzin nima predvidenih investicij v 110 kV omrežje. V letu 2025 se načrtuje izgradnjo novega 20 kV kabelskega izvoda iz RTP 110/20 kV Mengeš do Trzina. Z novim izvodom bodo izboljšali zanesljivost oskrbe transformatorskih postaj na območju občine Trzin in omogočili nadaljnji razvoj občine.
- V letu 2020 se je na območju občine Trzin skupno proizvedlo 592,2 MWh električne energije, kar predstavlja zgolj 4,9 % vse porabljene električne energije v občini.

## 4.4 Oskrba z zemeljskim plinom

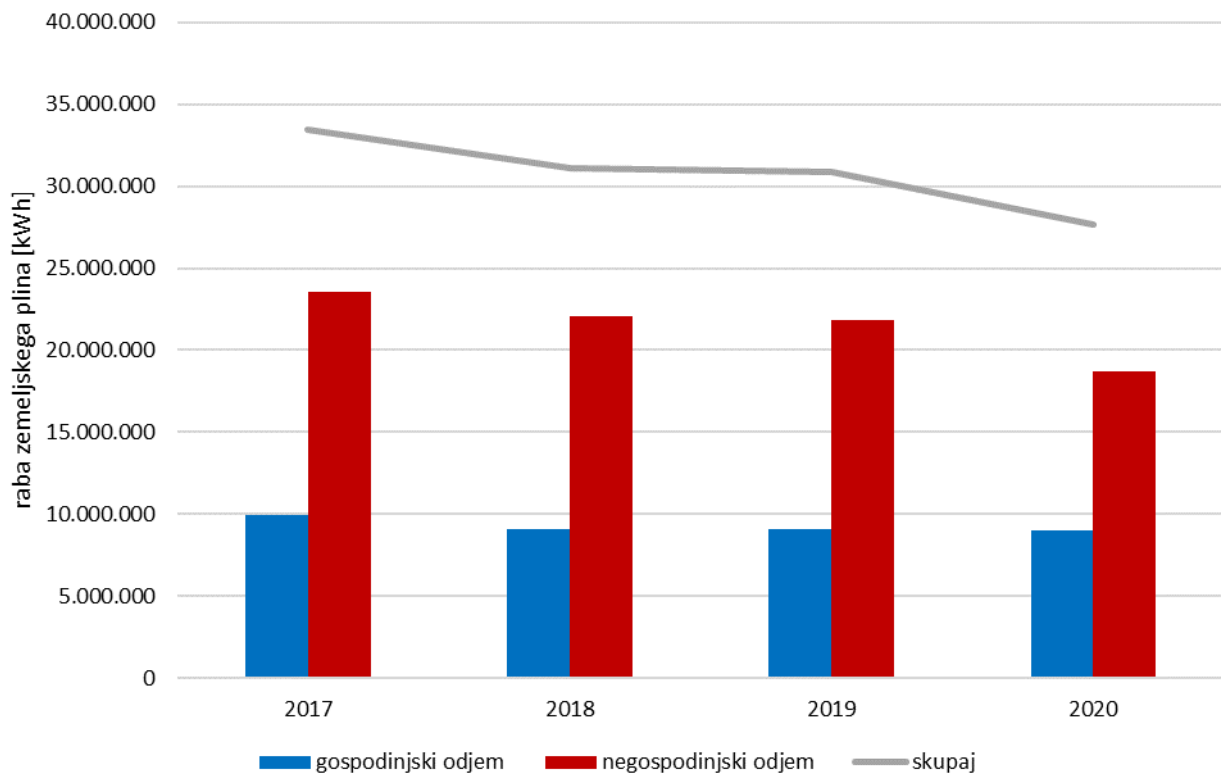
Opravljanje javne službe oskrbe z zemeljskim plinom na območju občine Trzin zagotavlja podjetje Petrol d. d., Dunajska cesta 50, 1000 Ljubljana. Na območju Občine Trzin so na zemeljski plin priključeni vsi večji uporabniki. Skupna dolžina plinovodnega omrežja na območju občine znaša 40,7 km, plinovodno omrežje ima dimenzije polietilenskih cevi PE 23 – PE 315. Po podatkih Petrola je celotna občina že plinificirana, zato se v prihodnje načrtuje zgolj nove hišne plinske priključke na obstoječem plinovodnem omrežju. Skupno število plinskih priključkov na območju občine je 1040, od tega je aktivnih priključkov 872, kar je 84 %.

V spodnji preglednici je po letih prikazana poraba zemeljskega plina iz distribucijskega omrežja in število odjemnih mest po podatkih podjetja Petrol d. d.

Preglednica 26: Raba zemeljskega plina v občini Trzin v obdobju 2017 – 2020, po letih.

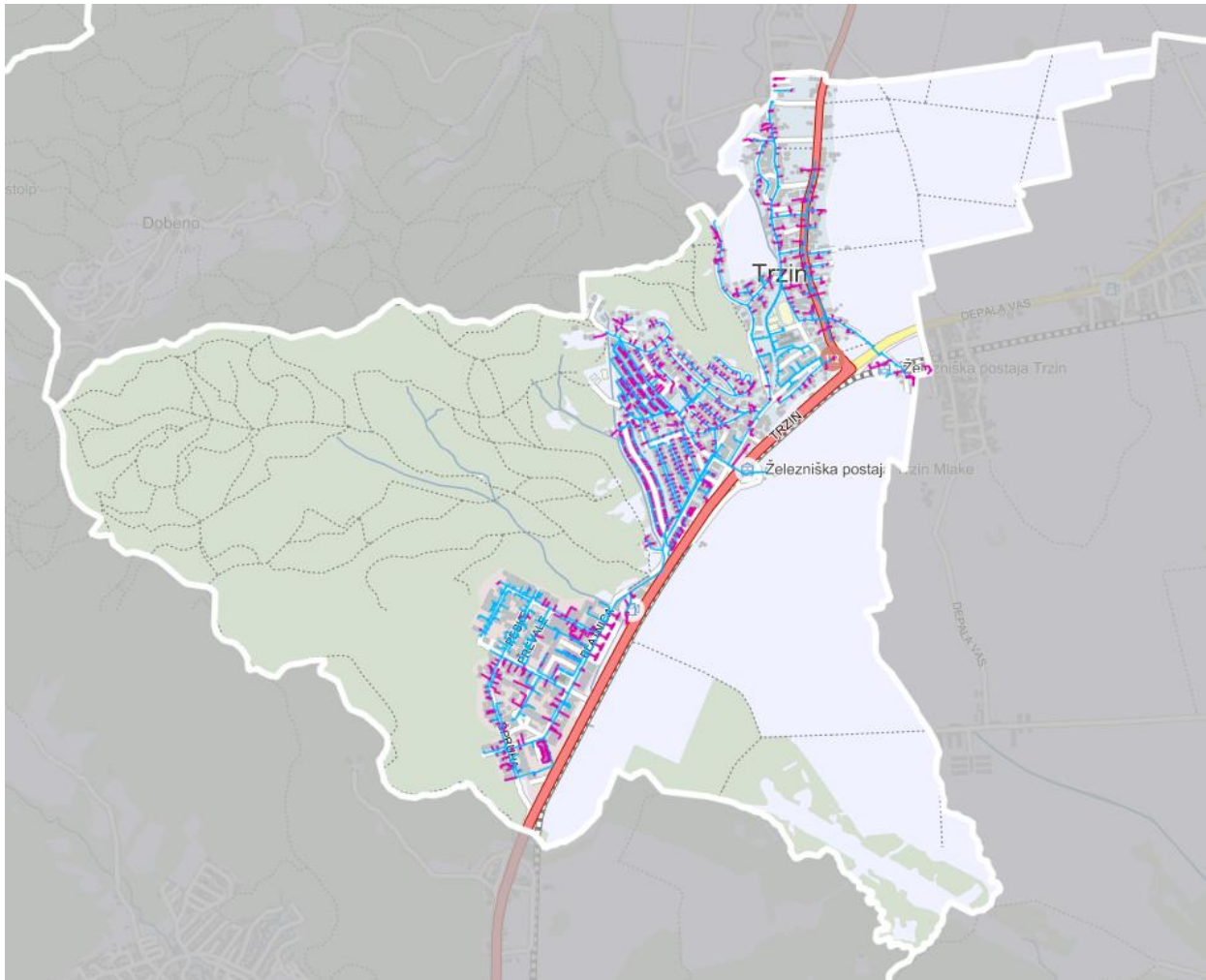
	raba zemeljskega plina [kWh]			
	2017	2018	2019	2020
gospodinski odjem	9.936.150	9.073.726	9.053.989	8.965.307
negospodinski odjem	23.540.519	22.073.556	21.837.847	18.706.031
<b>SKUPAJ</b>	<b>33.476.669</b>	<b>31.147.283</b>	<b>30.891.836</b>	<b>27.671.338</b>

Vir podatkov: Petrol d. d.



Grafikon 14: Distribuirane količine zemeljskega plina v občini Trzin v obdobju 2017–2020.  
Vir podatkov: Petrol d. d.

V obdobju 2017–2020 se je skupna raba zemeljskega plina iz distribucijskega omrežja v občini Trzin zmanjšala za 17,3 %. Zmanjšanje rabe je v zadnjem letu (2020) opaznejše pri negospodinjiskem odjemu, saj v obdobju 2017-2020 znaša kar 20 % (največji upad rabe med letoma 2019 in 2020), medtem ko je pri gospodinjiskem odjemu zmanjšanje rabe 9,8-odstotno.



Slika 2: Plinovodno omrežje v občini Trzin.

Vir: GURS, kartografija Monolit d. o. o.

**Ključne ugotovitve:**

- Oskrbo z zemeljskim plinom opravlja koncesionirana gospodarska javna služba Petrol d. d.
- Skupna raba zemeljskega plina v občini je leta 2020 znašala 27.671.338 kWh in se je v obdobju 2017–2020 zmanjšala za 17,3 %.
- Po zadnjih podatkih iz leta 2020 je bilo v občini Trzin 1.040 vseh plinskih priključkov, od tega je bilo 872 aktivnih priključkov (84 %).
- Zgrajeno distribucijsko omrežje pokriva praktično vse poseljene predele v občini, zato širitve omrežja niso predvidene, načrtujejo pa nove hišne plinske priključke na obstoječem omrežju.



## 5 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 Evropske Unije, ki zapovedujejo povečanje deleža OVE v primarni energetski bilanci ter Kjotskega protokola o zmanjšanju emisij CO<sub>2</sub>. Tudi Slovenija se je zavezala, da bo dvignila delež OVE v primarni bilanci. Kjotski protokol je bil v Sloveniji sprejet z Zakonom o ratifikaciji Kjotskega 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 nadomestilo 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<sub>2</sub> enaka kot pri gnitju in ga drevesa spet porabijo za svojo rast. Zaradi tega pravimo, da je lesna biomasa z vidika CO<sub>2</sub> nevtralno gorivo.

Za preračunavanje emisij za različne energente smo uporabili standardne emisijske faktorje, ki se uporabljajo v Evropski Uniji in so običajni tudi v Sloveniji. Uporaba standardnih emisijskih faktorjev v skladu z načeli medvladnega odbora za podnebne spremembe, pri katerih se upoštevajo vse emisije CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>, 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<sub>2</sub> najpomembnejši toplogredni plin, deleža emisij CH<sub>4</sub> in N<sub>2</sub>O 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<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub> šele v atmosferi.

Uporabili smo privzete emisijske faktorje naveden v Pravilniku o metodah za določanje prihrankov energije (Ur. l. RS, št. 67/15, 14/17) oziroma emisijske faktorje, navedene v priložniku za izdelavo SEAP.

Preglednica 27: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij CO<sub>2</sub> pri rabi energentov.

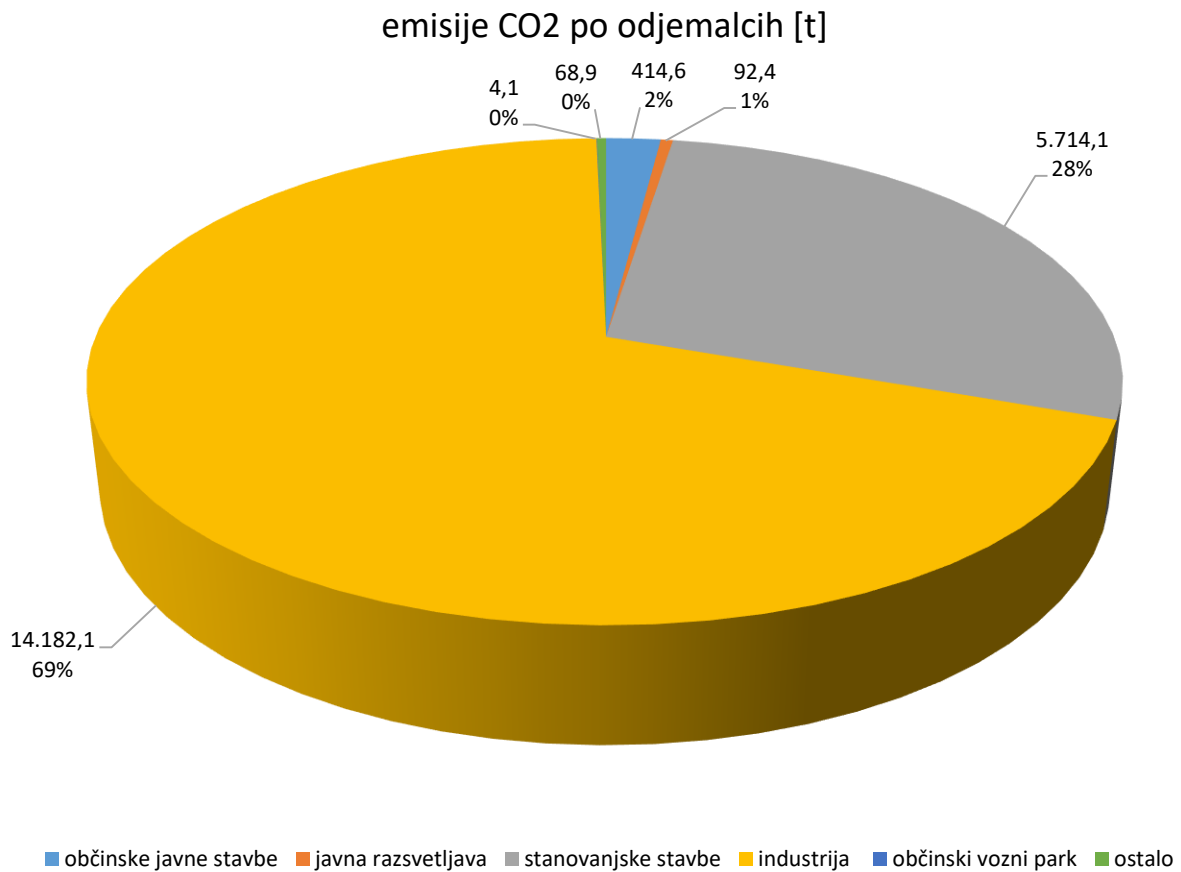
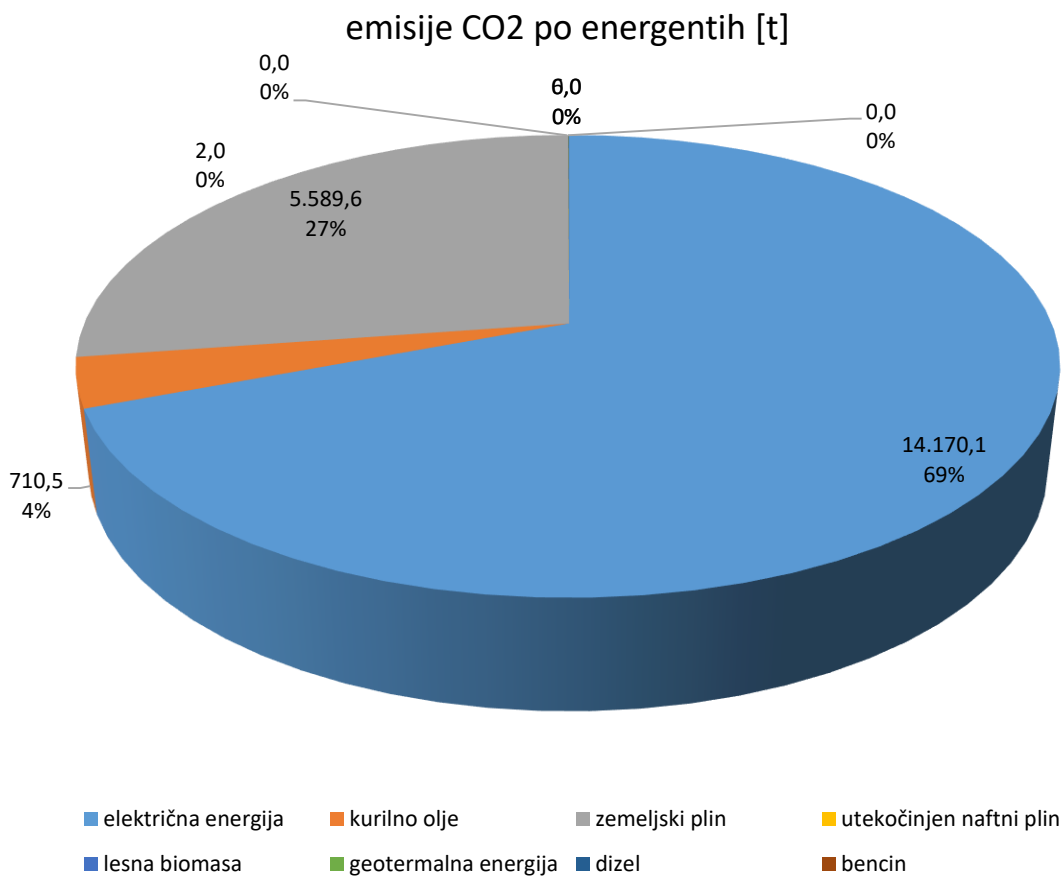
energent	emisijski faktor (t/MWh)
ekstra lahko kurilno olje	0,267
zemeljski plin	0,202
utekočinjen naftni plin	0,227
lesna biomasa	0
daljinsko ogrevanje	0,320
električna energija	0,490
rjavi premog	0,341
lignit	0,364
sonce	0
voda	0
bencin	0,249
dizel	0,267

Preglednica 28: Emisije CO<sub>2</sub> v letu 2020.

	emisije CO <sub>2</sub> [t/leto] / emisije ekvivalentov CO <sub>2</sub> [t/leto]								Delež [%]
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	skupaj	
občinske javne stavbe	168,6	0,0	246,1	0,0	0,0	0,0	0,0	414,6	2,02
javna razsvetljava	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,4	0,45
stanovanjske stavbe	3.190,6	710,5	1.811,0	2,0	0,0	0,0	0,0	5.714,1	27,90
industrija	10.649,6	0,0	3.532,6	0,0	0,0	0,0	0,0	14.182,1	69,25
občinski vozni park	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	4,1	0,02
javni promet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8	0,01
ostalo	68,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,9	0,34
<b>skupaj</b>	<b>14.170,1</b>	<b>710,5</b>	<b>5.589,6</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20.478,2</b>	<b>100,0</b>
delež [%]	69,20	3,47	27,30	0,01	0,00	0,03	0,00	100,00	

Na območju občine Trzin v obravnavanih sektorjih skupaj letno nastane 20.478,2 ton emisij CO<sub>2</sub> oz. 5,2 ton emisij CO<sub>2</sub> na prebivalca. Pri izračunu je upoštevana raba električne (posredne emisije), proizvodnja toplote in raba energije za občinski vozni park ter javni promet znotraj občine (neposredne emisije), ne pa tudi osebni prevoz prebivalcev, potovanja in nakup izdelkov, s čimer posamezna oseba prav tako neposredno ali posredno povzroča emisije CO<sub>2</sub>.

Glede na podatke Slovenske fundacije za trajnostni razvoj (Umanotera), znaša ravnotežna vrednost izpustov 2 toni CO<sub>2</sub>/leto na osebo. Ob tej vrednosti bi glede na številčnost svetovne populacije Zemljina atmosfera še lahko vzdrževala ravnovesje ogljikovega dioksida (Umanotera, 2021).


 Grafikon 15: Emisije CO<sub>2</sub> po odjemalcih v letu 2020.


Grafikon 16: Emisije CO<sub>2</sub> po energentih v letu 2020.

Poleg emisij CO<sub>2</sub> so izračunane tudi emisije nekaterih drugih plinov in prahu, in sicer emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, CO ter prahu oziroma delcev PM<sub>10</sub>. Emisijski faktorji za izračun navedenih onesnaževal so podani v naslednji preglednici.

Preglednica 29: Standardni emisijski faktorji za izračun emisij drugih onesnaževal zraka.

energent	SO <sub>2</sub> (t/MWh)	NO <sub>x</sub> (t/MWh)	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> (t/MWh)	CO (t/MWh)	prah (t/MWh)
ekstra lahko kurilno olje	0,000432	0,000144	0,0000216	0,000162	0,000018
utekočinen 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 energetska tehnični parametri za izdelavo energijskih in emisijskih bilanc na področju toplotne oskrbe“.

Poleg emisijskih faktorjev podajamo tudi osnovne značilnosti in lastnosti posameznih spojin:

- Žveplov dioksid (SO<sub>2</sub>):** 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 SO<sub>2</sub> 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 ti. zadušitve celic (podobno se obnaša plin cianid). CO nastaja pri nepopolnem zgorevanju.
- Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>):** molska masa: 46 g/mol kot NO<sub>2</sub>; 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 življenjsko nevarni plini.
- Ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>):** 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> v atmosferi povzročila globalni dvig temperature za 3 °C do 4,5 °C.
- Ogljikovodiki (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>):** 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<sub>10</sub> (< 10 μm) in PM<sub>2,5</sub> (< 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<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub> v evropskih mestih. Mejne vrednosti so tam pogosto prekoračene.

Preglednica 30: Emisije SO<sub>2</sub> v letu 2020.

	emisije SO <sub>2</sub> [t/leto]							
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	skupaj
občinske javne stavbe	0,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,998
javna razsvetljava	0,547	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,547
stanovanjske stavbe	18,893	1,150	0,000	0,000	0,102	0,000	0,000	20,145
industrija	63,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	63,062
občinski vozni park	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
javni promet	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ostalo	0,408	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,408
<b>skupaj</b>	<b>83,910</b>	<b>1,150</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,102</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>85,161</b>
delež [%]	98,53	1,35	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	100,00

Preglednica 31: Emisije NO<sub>x</sub> v letu 2020.

	emisije NO <sub>x</sub> [t/leto]							
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	skupaj
občinske javne stavbe	0,894	0,000	0,132	0,000	0,000	0,000	0,000	1,026
javna razsvetljava	0,490	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,490
stanovanjske stavbe	16,924	0,383	0,968	0,003	0,785	0,000	0,000	19,064
industrija	56,490	0,000	1,889	0,000	0,000	0,000	0,000	58,379
občinski vozni park	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,017
javni promet	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,008
ostalo	0,366	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,366
<b>skupaj</b>	<b>75,165</b>	<b>0,383</b>	<b>2,988</b>	<b>0,003</b>	<b>0,785</b>	<b>0,025</b>	<b>0,000</b>	<b>79,350</b>
delež [%]	94,73	0,48	3,77	0,00	0,99	0,03	0,00	100,00

 Preglednica 32: Emisije C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> v letu 2020.

	emisije C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> [t/leto]							
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	skupaj
občinske javne stavbe	0,379	0,000	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,405
javna razsvetljava	0,208	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,208
stanovanjske stavbe	7,173	0,057	0,194	0,000	0,785	0,000	0,000	8,210
industrija	23,942	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000	24,320
občinski vozni park	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
javni promet	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ostalo	0,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,155
<b>skupaj</b>	<b>31,857</b>	<b>0,057</b>	<b>0,598</b>	<b>0,000</b>	<b>0,785</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>33,298</b>
delež [%]	95,67	0,17	1,80	0,00	2,36	0,00	0,00	100,00

Preglednica 33: Emisije CO v letu 2020.

	emisije CO [t/leto]							
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	skupaj
občinske javne stavbe	2,202	0,000	0,153	0,000	0,000	0,000	0,000	2,356
javna razsvetljava	1,208	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,208
stanovanjske stavbe	41,678	0,431	1,130	0,002	22,176	0,000	0,000	65,417
industrija	139,114	0,000	2,203	0,000	0,000	0,000	0,000	141,317
občinski vozni park	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,004
javni promet	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002
ostalo	0,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,900
<b>skupaj</b>	<b>185,102</b>	<b>0,431</b>	<b>3,487</b>	<b>0,002</b>	<b>22,176</b>	<b>0,006</b>	<b>0,000</b>	<b>211,204</b>
delež [%]	87,64	0,20	1,65	0,00	10,50	0,00	0,00	100,00

Preglednica 34: Emisije prahu v letu 2020.

	emisije prahu [t/leto]							skupaj
	električna energija	kurilno olje	zemeljski plin	utekočinjen naftni plin	lesna biomasa	dizel	bencin	
občinske javne stavbe	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
javna razsvetljava	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019
stanovanjske stavbe	0,656	0,048	0,000	0,000	0,323	0,000	0,000	1,028
industrija	2,191	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,191
občinski vozni park	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
javni promet	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
ostalo	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
<b>skupaj</b>	<b>2,915</b>	<b>0,048</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,323</b>	<b>0,002</b>	<b>0,000</b>	<b>3,288</b>
delež [%]	88,64	1,46	0,00	0,00	9,83	0,06	0,00	100,00

Preglednica 35: Skupne emisije obravnavanih onesnaževal v letu 2020.

	emisije [t/leto]					
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	CO	prah
občinske javne stavbe	414,6	1,0	1,0	0,4	2,4	0,0
javna razsvetljava	92,4	0,5	0,5	0,2	1,2	0,0
stanovanjske stavbe	5.714,1	20,1	19,1	8,2	65,4	1,0
industrija	14.182,1	63,1	58,4	24,3	141,3	2,2
občinski vozni park	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
javni promet	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ostalo	68,9	0,4	0,4	0,2	0,9	0,0
<b>skupaj</b>	<b>20.478,2</b>	<b>85,2</b>	<b>79,3</b>	<b>33,3</b>	<b>211,2</b>	<b>3,3</b>

**Ključne ugotovitve:**

- Na območju občine Trzin je zaradi rabe energije v obravnavanih sektorjih leta 2020 skupaj nastalo 20.478,2 ton emisij CO<sub>2</sub> oz. 5,2 ton emisij CO<sub>2</sub> na prebivalca.
- Glede na podatke Slovenske fundacije za trajnostni razvoj (Umanotera), znaša ravnotežna vrednost izpustov 2 toni CO<sub>2</sub>/leto na osebo. Ob tej vrednosti bi glede na številčnost svetovne populacije Zemljina atmosfera še lahko vzdrževala ravnovesje ogljikovega dioksida (Umanotera, 2021).
- Zaradi rabe energije v občini je leta 2020 nastalo tudi 85,2 ton emisij SO<sub>2</sub>, 79,3 ton emisij NO<sub>x</sub>, 33,3 ton emisij C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, 211,2 ton emisij ogljikovega monoksida ter 3,3 ton emisij prahu.

## 6 Šibke točke oskrbe in rabe energije

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 zelenega 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 energetska sistemov.

### 6.1 Stanovanjski sektor

Preglednica 36: Šibke točke oskrbe in rabe energije – stanovanjski sektor.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
delež kurilnih naprav na ELKO (%)	13,4	↓	Zamenjava kurilnih naprav na ELKO z napravami na OVE ali na zemeljski plin kot čistejša fosilna gorivo.
delež kurilnih naprav na lesno biomaso (%)	12,9	↑	Povečanje števila novih, sodobnih kurilnih naprav na lesno biomaso na območjih, kjer trenutno prevladujejo individualna kurišča na fosilna goriva ter stare kurilne naprave na lesno biomaso.
povprečna starost kurilnih naprav	kurilne naprave na ELKO: 23 let kurilne naprave na lesno biomaso: 20 let	↓	Zamenjava kurilnih naprav, ki so starejše od 20 let z novimi, bolj učinkovitimi kurilnimi napravami, s čimer se zmanjša tudi negativen vpliv na okolje in zdravje prebivalcev.
priključenost na omrežje zemeljskega plina (%)	84	↑	Povečati delež aktivnih priključkov, ki imajo status neaktivni priključek. Zemeljski plin kot energent za ogrevanje naj uporabijo predvsem stavbe, ki se trenutno ogrevajo s kurilnim oljem.
delež toplote iz obnovljivih virov energije (%)	20,2	↑	Zaradi zmanjšanja števila kurilnih naprav na fosilna goriva se v prihodnosti pričakuje dvig deleža rabe obnovljivih virov energije.

### 6.2 Javni sektor

Preglednica 37: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javni sektor.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
povprečna specifična poraba električne in toplotne energije (energijsko število) (kWh/m <sup>2</sup> /a)	131 kWh/m <sup>2</sup>	↓	Zmanjšanje letne porabe energije pod 100 kWh/m <sup>2</sup> v javnih objektih. Trije od sedmih objektov imajo že v obstoječem stanju letno porabo energije pod 100 kWh/m <sup>2</sup> .



### 6.3 Industrija in podjetniški sektor

Preglednica 38: Šibke točke oskrbe in rabe energije – industrija.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
poraba energije	električna energija (21.733,8 MWh)  zemeljski plin (17.849,2 MWh)	↔	Preučiti možnosti izrabe geotermalne energije in odpadne toplote iz proizvodnih procesov, postavitve sončnih elektrarn na strehe večjih industrijskih in poslovnih objektov, predvsem na območju OIC Trzin.  Predlagana je namestitev novih sistemov soproizvodnje toplote in elektrike (SPTE) v proizvodnih in poslovnih objektih.

### 6.4 Javna razsvetljava

Preglednica 39: Šibke točke oskrbe in rabe energije – javna razsvetljava.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
specifična poraba električne energije na prebivalca na leto (kWh/prebivalca)	47,88 kWh/prebivalca (občinske in državne ceste)  38,39 kWh/prebivalca (občinske ceste)	↓	Skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. L. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13) je predpisana letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljava občinskih cest in razsvetljava javnih površin, ki jih občina upravlja – 44,5 kWh na prebivalca.

### 6.5 Električna energija

Preglednica 40: Šibke točke oskrbe in rabe energije – električna energija.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
končna poraba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca (kWh/prebivalca)	1.561,1 (leta 2019)	↓	Končna poraba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca, Slovenija (2019): 1.632,6 kWh/prebivalca (vir: SURS). Raba električne energije v gospodinjstvih na prebivalca je nižja od slovenskega povprečja.  Kljub temu je želeno ciljno zmanjšanje rabe električne energije na prebivalca v gospodinjstvih.
končna poraba EE na prebivalca (kWh/prebivalca)	7.339,7 (leta 2020)	↓	Končna poraba električne energije v Sloveniji (2020): 6.041,9 kWh/prebivalca. Skupna raba električne energije na prebivalca je višja od slovenskega povprečja.

			Želeno je zmanjševanje rabe končne energije na prebivalca.
--	--	--	--

## 6.6 Potenciali OVE

Preglednica 41: Šibke točke oskrbe in rabe energije – potenciali OVE.

kazalniki	trenutno stanje	pričakovano stanje	obrazložitev
možna raba sončne energije glede na razpoložljivi potencial javnih stavb	neizkoriščen potencial	↑	Možnost izkoriščanja sončne energije: Z močjo 325 Wp: 481,5 MWh (vse občinske stavbe, ki nimajo statusa varstva kulturne dediščine).  Pričakuje se povečanje proizvodnje električne energije s sončnimi elektrarnami.
možna raba sončne energije glede na razpoložljivi potencial vseh stavb v občini	neizkoriščen potencial	↑	Možnost izkoriščanja sončne energije: Z močjo 325 Wp: 16.644,8 MWh (vse občinske stavbe, ki nimajo statusa varstva kulturne dediščine).  Pričakuje se povečanje proizvodnje električne energije s sončnimi elektrarnami.
možnosti izrabe plitke geotermalne energije	neizkoriščen potencial	↑	Na območju občine je na 17,8 % površine najbolj primerna vgradnja odprtih sistemov voda-voda (območje Mengeškega polja), medtem ko je na 82,2 % ozemlja občine bolj primerna vgradnja zaprtih sistemov (geosond in vkopanih toplotnih izmenjevalcev). Temperatura tal v globini 100 m je 12 do 13 °C.  Pričakuje se povečanje števila geotermalnih toplotnih črpalk za izrabo plitke geotermalne energije.
možnosti izrabe globoke geotermalne energije	neizkoriščen potencial	↑	Temperature v globini 1000 m na območju občine dosega med 36 in 38 °C, na 2000 m pa med 58 in 62 °C.  Predlaga se vsaj en projekt za podrobnejšo preučitev izrabe globoke geotermalne energije ter realizacija v primeru ugodnega naravnega in ekonomskega potenciala.

## 7 Analiza možnosti učinkovite rabe energije

### 7.1 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,
- hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema in vgradnja termostatskih ventilov,
- ureditev centralne regulacije ogrevalnih sistemov,
- zamenjava zastarelih in kurilnih naprav z nizkim izkoristkom,
- zamenjava zastarele in neučinkovite razsvetljave,
- zniževanje porabe električne energije – varčne naprave.

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.

### 7.2 Občinske stavbe

V nadaljevanju navajamo glavna opažanja posameznih objektov. Viri podatkov občinskih javnih stavb so izdelane energetske izkaznice za posamezno stavbo ter podatki posredovani s strani občine.

## 1. Osnovna šola Trzin



Vir fotografije: [http://os-trzin.splet.arnes.si/files/2019/11/PUBLIKACIJA\\_19\\_20\\_p.pdf](http://os-trzin.splet.arnes.si/files/2019/11/PUBLIKACIJA_19_20_p.pdf)

### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Naslov	Mengeška cesta 7B, 1961 Trzin
Namembnost objekta	stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Leto izgradnje	1985
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1345
Številke parcel	119/22, 119/23
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta ( $A_k$ )	5.187 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	zemeljski plin (ZP)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavalec objekta	Občina Trzin

### KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA

Osnovna šola Trzin se nahaja na naslovu Mengeška cesta 7B. Stavba je zgrajena leta 1985. Stavba je enonadstropna brez kleti. V pritličju so učilnice, vrtec, kuhinja z jedilnico, telovadnica s sanitarijami in garderobami. V nadstropju so učilnice s kabineti, knjižnica, zbornica in upravni prostori. Zunanje stene v starejšem delu stavbe so bile zgrajene leta 1983 iz ometane armiranobetonske konstrukcije debeline 20 cm s toplotno izolacijo 2 cm in prekrivane s fasadno opeko 12 cm. Zunanje stene v novejšem delu stavbe so zgrajene prav tako iz ometane armiranobetonske konstrukcije s toplotno izolacijo 7cm in fasadno opeko debeline 12 cm. Strop stavbe je izveden iz ometa, armiranobetonske plošče debeline 20 cm, toplotne izolacije iz stiropora debeline 10 cm in estriha debeline 3 cm. talna plošča je sestavljena iz AB plošče, toplotne izolacije, estriha in vinifleksa ali keramičnih ploščic. Okna in vrata so bila v celoti zamenjana do leta 2012 s PVC okni.

Ogrevanje se izvaja z dvema plinskima kotloma ter SPTE napravo. Razvod ogrevalnega sistema je izveden s 6 ogrevalnimi vejami, ki toploto dovajajo 211 klasičnim radiatorjem. Radiatorji imajo termostatske ventile. Na stavbi se za pisarne vodstva uporabljajo 3 lokalne klimatske naprave. Po večini je stavba naravno prezračevana. Mehansko prezračevanje je v kuhinji, kjer delujejo 3 prezračevalne naprave s rekuperacijo toplote. razsvetljava je izvedena s cevniimi svetili moči od 18 do 58 W.

- Dovedena toplotna energija: 102 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Dovedena električna energija: 25 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Skupna raba energije: 127 kWh/m<sup>2</sup>/a

Vir: Podatki občine, energetska izkaznica

### IZVEDENI UKREPI

Okna in vrata so bila v celoti zamenjana do leta 2012 s PVC okni s toplotno prevodnostjo 1,3 W/m <sup>2</sup> K.
<b>PREDLAGANI UKREPI</b>
Predlagani so predvsem organizacijski ukrep, ki bi zmanjšali porabo energije.
Vir: energetska izkaznica
<b>IZDELANA DOKUMENTACIJA</b>
2014 – merjena energetska izkaznica

## 2. Vrtec Trzin



Vir fotografije: [http://www.vrtec-trzin.si/wp-content/blogs.dir/3313/files/galerija/vrtec\\_trzin.jpg](http://www.vrtec-trzin.si/wp-content/blogs.dir/3313/files/galerija/vrtec_trzin.jpg)

<b>OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU</b>	
Naslov	Ploščad dr. Tineta Zajca 1, 1961 Trzin
Namembnost objekta	stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Leto izgradnje	2012
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1774
Številke parcele	873/3
Št. etaž	2
Kondicionirana površina objekta (A <sub>k</sub> )	1.431 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	Toplotna črpalka (TČ), sekundarni vir zemeljski plin (ZP)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljaavec objekta	Občina Trzin
<b>KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA</b>	
<p>Vrtec je bil zgrajen v letu 2012 skladno z modernimi gradbenimi smernicami. Stavba se primarno ogreva s toplotno črpalko (geo-sonde), kot sekundarni vir pa se uporablja tudi zemeljski plin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovedena toplotna energija: 1 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> <li>• Dovedena električna energija: 54 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> <li>• Skupna raba energije: 55 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> </ul>	
Vir: energetska izkaznica (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a> ), podatki občine.	
<b>IZVEDENI UKREPI</b>	
/	
<b>PREDLAGANI UKREPI</b>	
<p>Za stavbo so priporočljivi organizacijski ukrepi, ki bodo delovanje stavbe pripeljali k njenem energetskemu optimumu.</p> <p>Vir: energetska izkaznica (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a>).</p>	

**IZDELANA DOKUMENTACIJA**

2014 - računsko energetska izkaznica

**3. Občinska stavba**

 Vir fotografije: <http://www.trzin.si/assets/news/0222461001595831089.jpg>
**OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU**

Naslov	Mengeška cesta 22, 1961 Trzin
Namembnost objekta	stavba javne uprave
Leto izgradnje	1947
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1148
Številke parcel	456/4
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta ( $A_k$ )	414 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	zemeljski plin (ZP)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljalavec objekta	Občina Trzin

**KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA**

Stavba deluje kot glavna pisarniška stavba Občine Trzin. Primarno se v stavbi opravlja pisarniška dejavnost, v njej so tudi sejne sobe, ki služijo namenom občine. Stavba je bila zgrajena po 2. svetovni vojni in postopoma obnavljana ter prizidana. Zadnji poseg je bil leta 2006. Energetska izkaznica je izdelana za celotno stavbo, ki energetska ni povezana z drugimi stavbami. Primarno se energija troši za ogrevanje stavbe (energent zemeljski plin), električna energija pa se troši v namene električnih pisarniških naprav in razsvetljave. Manjši del energije se potroši za lokalne prezračevalne naprave in klime, ki so redkeje v uporabi.

Stene objekta so zgrajene iz polne opeke debeline 50 cm in toplotno izolirane s stiroporom 8 cm. Strop je izveden po sistemu čukature debeline 35 cm in brez dodatne toplote izolacije. V pritličju na zahodnem delu stavbe so vgrajena okna z dvojno zasteklitvijo in lesenimi okvirji ( $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Ostala okna so energijsko varčnejša z dvojno zasteklitvijo ( $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Na objektu sta prisotna energenta zemeljski plin in električna energija. Ogrevanje stavbe je s plinskim kotlom na zemeljski plin. Toplota se po stavbi dovaja s klasičnimi radiatorji. Radiatorji imajo termostatske ventile. Hlajenje se izvaja s tremi klimatskimi napravami za določene prostore objekta. Prezračevanje je po večini naravno z odpiranjem oken, sicer je vgrajen manjši prezračevalni sistem 2 prostora objekta, ki pa ni več v uporabi. Topla sanitarna voda se pripravlja v dveh električnih grelnikih. Razsvetljava objekta je narejena s cevni žarnicami moči 18 do 58 W. Skupna moč razsvetljave je okoli 8,5 kW.



- Dovedena toplotna energija: 110 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Dovedena električna energija: 26 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Skupna raba energije: 136 kWh/m<sup>2</sup>/a

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>), podatki občine

#### IZVEDENI UKREPI

Po letu 1998 je bila kotlovnica postopoma preurejena na delovanje na zemeljski plin, v letu 2006 pa so bila zamenjana nekatera okna in obnovljena fasada. Do leta 2008 so bila zamenjana preostala okna.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

#### PREDLAGANI UKREPI

Objekt je bil nazadnje saniran v letu 2006 (menjava oken, izolacija fasade) in od modernih zahtev močno ne odstopa. Ker gre za pisarniški objekt, ki ni neprestano v uporabi so primerni predvsem organizacijski ukrepi, ki bi zmanjšali porabo energije in investicijski, ki se nanašajo na znižanje stroška energije.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

#### IZDELANA DOKUMENTACIJA

2014 - merjena energetska izkaznica

## 4. Center Ivana Hribarja



Vir fotografije: <http://www.trzin.si/sl/content/obcina/center-ivana-hribarja.html>

#### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Naslov	Ljubljanska cesta 12F, 1961 Trzin
Namembnost objekta	druge vrste stavb, ki so porabniki energije, pisarne
Leto izgradnje	2003
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1617
Številka parcele	119/49
Št. etaž	5
Kondicionirana površina objekta (A <sub>k</sub> )	1.044 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	zemeljski plin (ZP)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavec objekta	Občina Trzin

#### KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA

Stavba je del kompleksa T3 Trzin Center. Nahaja se v središču stanovanjskega dela Trzin. Pročelje stavbe je obrnjeno proti jugu. Vhodi v objekt so z južne strani. Stavba je bila zgrajena leta 2003. Primarno se energija troši za ogrevanje stavbe (energent zemeljski plin), električna energija pa se troši v namene razsvetljave in manjših električnih naprav v potrebe uporabnikov. Električna energija se troši tudi za klimatizacijo v poletnem času ter prezračevanje v času delovanja galerije in dvorane.

- **Dovedena toplotna energija: 141 kWh/m<sup>2</sup>/a**
- **Dovedena električna energija: 37 kWh/m<sup>2</sup>/a**
- **Skupna raba energije: 178 kWh/m<sup>2</sup>/a**

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>), podatki občine.

#### IZVEDENI UKREPI

Stavba je bila zgrajena leta 2003 in od takrat ni bila spreminjana.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

#### PREDLAGANI UKREPI

Objekt je relativno nov (star le nekaj več kot 10 let), kljub temu pa je poraba energije glede na kvadraturu relativno velika. Primarno je to mogoče pripisati dejstvu da imajo vhodna galerija in dvorana večjo prostornino, hkrati pa manjšo uporabno površino. Primarno pa je mogoče izgube pripisati ventilaciji, saj se dvorana ogreva in hladi preko prezračevalnega sistema, ki pa ne deluje rekuperacijsko. Posledično so te izgube večje. Predlagan ukrep je zato vgradnja prezračevanja z rekuperacijo, za katerega se ocenjuje, da bi se investicija povrnila v okoli 10 letih.

Pročelje objekta je povsem prekrito s steklenimi površinami. Ker je trenutno stavbno pohištvo narejeno z ALU okvirji in toplotno prevodnejšo starejšo dvoslojno zasteklitvijo, je predlagana menjava steklenih površin. Po oceni bi se investicija v okna povrnila v okoli 15 letih. Predlagana je tudi izvedba razširjenega energetskega pregleda, ki bi točno določil največje faktorje izgub na objektu. V kotlovnici sta nameščena klasična plinska kotla, ki imata nekoliko nižji izkoristek (okoli 90%). Predlagana je njuna menjava na kondenzacijske kotle z vsaj 10 % večjim izkoristkom. Posledično bi se zmanjšala poraba energenta. Investicija bi se povrnila v 8 do 12 letih.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

#### IZDELANA DOKUMENTACIJA

2014 - merjena energetska izkaznica

## 5. Kulturni dom



Vir fotografije: Google Street View

#### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU



Naslov	Mengeška cesta 9, 1961 Trzin
Namembnost objekta	druge vrste stavb, ki so porabniki energije
Leto izgradnje	1946
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1080
Številke parcel	103/4, 103/5
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta (A <sub>k</sub> )	853 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	zemeljski plin (ZP)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavalec objekta	Občina Trzin
<b>KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA</b>	
<p>Stavba stoji v središču starega dela Trzina. S pročeljem in vhodi je obrnjena proti glavni cesti, pomožni vhodi so tudi na zadnji strani stavbe. Glavna poraba energije je za ogrevanje, porablja se zemeljski plin. Sekundarno se električna energija uporablja predvsem za razsvetljavo in pisarniških naprav.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dovedena toplotna energija: 71 kWh/m<sup>2</sup>/a</b></li> <li>• <b>Dovedena električna energija: 18 kWh/m<sup>2</sup>/a</b></li> <li>• <b>Skupna raba energije: 89 kWh/m<sup>2</sup>/a</b></li> </ul> <p>Vir: energetska izkaznica za del 1 in 3 (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a>), podatki občine.</p>	
<b>IZVEDENI UKREPI</b>	
<p>Stavba je bil zgrajena leta 1946 in nato minimalno spreminjana. Stene stavbe so zidane, do leta 2011 pa je bila nazadnje obnovljena fasada, ki je bila izolirana s 16 cm slojem toplotne izolacije. Menjava oken in vrat objekta se je začela leta 2007 in končala 2011. Podstrešje objekta ni v uporabi, zato je bilo le to izolirano s polaganjem toplotne izolacije po tleh podstrešja.</p> <p>Vir: energetska izkaznica (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a>).</p>	
<b>PREDLAGANI UKREPI</b>	
<p>Ostajajo še nekateri investicijski ukrepi, ki bi bili primerni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izolacija stropa neogrevanega dela kleti. Ta bi se povrnila v 3 do 5 letih.</li> <li>- Vgradnja sistema za rekuperacijsko prezračevanje bi bila smiselna predvsem v lokalu. Čas povrnitve je odvisen od obratovalnih ur in zasedenosti lokala.</li> <li>- Mogoča je tudi vgradnja kotla na lesno biomaso.</li> </ul> <p>Vir: energetska izkaznica (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a>).</p>	
<b>IZDELANA DOKUMENTACIJA</b>	
2014 – merjena energetska izkaznica	

## 6. Lopa na Habatovi



Vir fotografije: Google Street View

### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Naslov	Habatova ulica 7D
Namembnost objekta	Druge vrste stavb, ki so porabniki energije
Leto izgradnje	2013
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	967
Številke parcel	153/2
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta (Ak)	320 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	toplotna črpalka (TČ)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavlec objekta	Občina Trzin

### KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA

Stavba je bila zgrajena v letu 2013 in je skladna z modernimi gradbenimi smernicami. Posledično večji investicijski posegi niso potrebni.

- Dovedena toplotna energija: 90 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Dovedena električna energija: 8 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Skupna raba energije: 98 kWh/m<sup>2</sup>/a

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>), podatki občine.

### IZVEDENI UKREPI

/

### PREDLAGANI UKREPI

Predlagana je vgradnja rekuperacijskih prezračevalnih sistemov v stanovanja. Glede na dejansko porabo tople vode oziroma zemeljskega plina za ogrevanje in pripravo le te, je predlagana razširitev solarnega sistema.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

### IZDELANA DOKUMENTACIJA

2014 - računsko energetska izkaznica

## 7. Jafačnikova domačija



Vir fotografije: Google Street View

### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Naslov	Jemčeva cesta 37A
Namembnost objekta	stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Leto izgradnje	2013
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1776
Številka parcele	5/4, 12
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta (Ak)	233 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	elektrika (toplotna črpalka)
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavec objekta	Občina Trzin

### KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA

Objekt je bil zgrajen 2013, skladno z modernimi smernicami, z izjemo točk, kjer so se zaradi spomeniške vrednosti ohranile starejše konstrukcije. Objekt je ustrezno izoliran in ogrevan.

- Dovedena toplotna energija: 0 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Dovedena električna energija: 74 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Skupna raba energije: 74 kWh/m<sup>2</sup>/a

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>), podatki občine.

### IZVEDENI UKREPI

/

### PREDLAGANI UKREPI

Predlagan je ukrep vgradnje rekuperatorja toplote, s čimer bi se zmanjšale ventilacijske izgube.

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>).

### IZDELANA DOKUMENTACIJA

2014 - računsko energetska izkaznica

## 8. Dom starejših občanov



Vir fotografije: Energetska izkaznica

OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU	
Naslov	Ljubljanska cesta 10A
Namembnost objekta	Stanovanjske stavbe za druge posebne družbene skupine
Leto izgradnje	2007
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1710
Številka parcele	1600/69
Št. etaž	5
Kondicionirana površina objekta (Ak)	2.330 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	zemeljski plin
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavalec objekta	Občina Trzin
KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA	
<p>Stavba doma za starejše občane v Trzinu je relativno nova (2007) vendar ni bila grajena po najmodernejših gradbenih smernicah (grajena je po PURES 2002). Posledično so nekateri deli toplotnega ovoja ter nekatere komponente ogrevalnega sistema neoptimalne glede na današnje zahteve. Kljub temu je odstopanje manjše in se večje investicije, ki bi energetska izboljšale ovoj stavbe oz. povečale izkoristek naprav v stavbi ne izplačajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovedena toplotna energija: 155 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> <li>• Dovedena električna energija: 37 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> <li>• Skupna raba energije: 192 kWh/m<sup>2</sup>/a</li> </ul>	
Vir: energetska izkaznica (GURS, <a href="http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp">http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp</a> ), podatki občine.	
IZVEDENI UKREPI	
/	
PREDLAGANI UKREPI	
Predlagana je vgradnja nadzornega sistema, s katerim bi bilo mogoče optimalno upravljati s kotlovnico glede na zahteve objekta. Prav tako se predlaga vgradnja rekuperatorja toplote za bivalni del, s katerim bi	

znižali toplotne izgube zaradi prezračevanja in namestitve solarnih kolektorjev za pripravo sanitarne tople vode.

#### IZDELANA DOKUMENTACIJA

2014 - računsko energetska izkaznica

### 9. Dom zaščite in reševanja



Vir fotografije: Energetska izkaznica

#### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTU

Naslov	brez naslova
Namembnost objekta	Druge stavbe, ki niso uvrščene drugje
Leto izgradnje	2021
Katastrska občina	1961 Trzin
Številka stavbe (objekta)	1951
Številka parcele	490/5
Št. etaž	3
Kondicionirana površina objekta (Ak)	1.413 m <sup>2</sup>
Energent za ogrevanje	elektrika (toplotna črpalka), zemeljski plin
Lastnik objekta	Občina Trzin
Upravljavalec objekta	Občina Trzin

#### KRATEK OPIS KLJUČNIH ZNAČILNOSTI OBJEKTA Z ENERGETSKEGA VIDIKA

Objekt je bil zgrajen 2021, skladno z modernimi smernicami. Zaradi večjih razponov je zasnovan iz armirano-betonske konstrukcije, ki je zaradi svoje robustnosti hkrati tudi vidno betonska fasada objekta. Konstrukcijski sistem je sistem pravokotnih AB sten in slopov ter nosilcev za premoščanje večjih razponov. Objekt je temeljen na AB temeljni plošči. Stiki AB etažnih plošč z zunanjimi nosilnimi AB stenami so delno ločeni s toplotnoizolacijskim elementi in delno z notranjo toplotno izolacijo/oblogo prostorov. Objekt je ustrezno toplotno izoliran. Okenske odprtine so velike, okna so aluminijasta z visokoizolativno troslojno varnostno (kaljeno-lepljeno) zasteklitvijo ter zunanjimi screen senčili. Energetska oskrba objekta je predvidena preko visoko učinkovite toplotne črpalke zrak/voda in plinskega kondenzacijskega kotla. TČ zrak/voda bo nameščena na strehi objekta in bo zagotavljala potrebno toploto za ogrevanje v zimskem času ter za hlajenje objekta v poletnem času. Kot pomožni vir ogrevanja je predviden tudi plinski kondenzacijski kotel v kombinaciji delovanja s toplotno črpalko zrak/voda.

Predvideno je, da bo konec leta 2021 pridobljeno uporabno dovoljenje.

- Dovedena toplotna energija: 16 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Dovedena električna energija: 5 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Skupna raba energije: 21 kWh/m<sup>2</sup>/a

Vir: energetska izkaznica (GURS, <http://prostor3.gov.si/javni/javniVpogled.jsp>), podatki občine.

**IZVEDENI UKREPI**

/

**PREDLAGANI UKREPI**

/

**IZDELANA DOKUMENTACIJA**

2021 - računsko energetska izkaznica

### 7.3 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 porabo 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 lahko dosežemo tudi z uvedbo dinamične javne razsvetljave, pri čemer se ob daljši odsotnosti vozil in pešcev na cesti svetilke lahko povsem zatemnijo.

## 8 Analiza potencialov obnovljivih virov energije

### 8.1 Potencial izrabe lesne biomase

Pojem biomasa opredeljuje vso organsko snov. Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V to skupino uvrščamo: les in lesne ostanke (lesna biomasa), ostanke iz kmetijstva, nelesnate rastline uporabne za proizvodnjo energije, ostanke pri proizvodnji industrijskih rastlin, sortirane odpadke iz gospodinjstev, odpadne gošče oz. usedline ter organsko frakcijo mestnih komunalnih odpadkov in odpadne vode živilske industrije. 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 v ruralnih predelih Slovenije, saj se skoraj 30 % stanovanj ogreva z lesom. Žal pa so glavne značilnosti trenutne rabe naslednje: zastarele tehnologije priprave in rabe, slabi izkoristki kurilnih naprav, neustrezne emisijske vrednosti ter nekonkurenčne cene pridobljene energije (Zavod za gozdove Slovenije, 2020).

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. Teoretični potencial lesne biomase gozdov je tako najvišji dovoljen posek lesa. Dejanski razpoložljivi potencial je manjši od teoretičnega zaradi različnih dejavnikov: načel gospodarjenja z gozdovi, tehnologij pridobivanja in rabe lesne biomase (opremljenost in usposobljenost lastnikov gozdov in gozdarskih podjetji za pridobivanje lesne biomase), trga gozdnih lesnih proizvodov (razmerje med stroški pridobivanja in ceno lesne biomase oz. posameznih gozdnih lesnih sortimentov na trgu) in socio-ekonomskih razmer lastnikov gozdov - značilnosti posameznih socio-ekonomskih kategorij lastnikov gozdov in iz tega izhajajoč odnos do gozda (Zavod za gozdove Slovenije, 2020).

Glede na dejansko rabo tal v občini Trzin 45,7 % površine pokriva gozd. Na podlagi tega lahko zaključimo, da občina ima teoretični potencial za izrabo lesne biomase iz gozdov v energetske namene. Dejansko razpoložljive količine lesne biomase iz gozdov pa omejujejo socialni, ekonomski in okoljski dejavniki. Pri odločanju o spodbujanju rabe lesne biomase na lokalnem nivoju je pomembno poznavanje omejitev.

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije znaša površina gozdov v občini Trzin 359 ha, prevladuje zasebni gozd (93,2 %).

Preglednica 42: Površina gozdov v občini Trzin v ha.

	površina skupaj (ha)	zasebni gozd (ha)	državni gozd (ha)
Trzin	359	335	24

Vir: Zavod za gozdove Slovenije.

V Sloveniji večji del proizvodnje gozdnih lesnih sortimentov predstavlja hlodovina (cca. 40 %) in drug tehnični les (cca. 30 %), ki je namenjen mehanični in kemični predelavi, ostane v energetske namene cca. 30 % poseka.

V naslednji preglednici je za občino Trzin prikazana ocena potenciala za izrabo lesne biomase, ki so jo izdelali na Zavodu za gozdove Slovenije na podlagi njihovih podatkov ter podatkov Statističnega urada RS (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 predstavitevijo 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 strokovne študije (Zavod za gozdove Slovenije, 2020).

Preglednica 43: Ocena potenciala lesne biomase v Občini Trzin.

površina gozdov	359 ha
delež gozda	41,7 %
površina gozda na prebivalca	0,1 ha/prebivalca
delež zasebnega gozda	93,2 %
največji možni posek	1.113 m <sup>3</sup> /leto
realizacija največjega možnega poseka	621 m <sup>3</sup>
delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov	0 %
delež stanovanj ogrevanih z lesom	14 %
demografski kazalci:	<b>1</b>
socialno-ekonomski kazalci:	<b>3</b>
gozdnogospodarski kazalci:	<b>5</b>
<b>sinteza kazalcev:</b>	<b>3</b>

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](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 primerne za energetsko rabo;
- gozdnogospodarske kazalce: povprečna velikost gozdne posesti, delež težje dostopnih in manj odprtih gozdov ter delež mlajših razvojnih faz gozda.

Ključne ugotovitve:

- Glede na ocene Zavoda za gozdove Slovenije občina Trzin ne sodi med najbolj primerne občine za izrabo lesne biomase v energetske namene (ocena 3), delež gozda v občini je 45,7 %.

## 8.2 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.

### Bioplin iz kmetijstva

Kmetijstvo predstavlja glavni potencial bioplinske proizvodnje v Sloveniji. Glede na podatke iz Registra deklaracij za proizvodne naprave Agencije RS za energijo ima Sloveniji trenutno deklaracijo za proizvodno napravo 38 elektrarn na bioplin iz različnih virov.

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.

(Ocena izrabe bioplina v slovenskem prostoru, Inštitut za raziskave v energetiki, ekologiji in tehnologiji d. o. o., avgust 2007; [www.se-f.si/uploads/BH/Q8/BHQ8nP3gzKci0NkRMA\\_IQg/Jug.pdf](http://www.se-f.si/uploads/BH/Q8/BHQ8nP3gzKci0NkRMA_IQg/Jug.pdf)).

V nadaljevanju navajamo podatke o kmetijstvu v občini Trzin na podlagi podatkov popisa kmetijstva. V občini je bilo leta 2010 po podatkih popisa kmetijstva 15 kmetijskih gospodarstev, od tega je pri devetih družinskih kmetijah pretežni namen kmetijske pridelave za lastno porabo, pri šestih pa za prodajo. Kmetijskih gospodarstev, ki redijo živino je bilo leta 2010 v občini 12. Detajlni podatki so prikazani v spodnjih preglednicah. Kmetijska gospodarstva so imela v letu 2000 skupaj 134 glav velike živine (GVŽ), za leto 2010 pa podatek ni na voljo. Skupno je bilo leta 2000 v uporabi 97 ha kmetijskih zemljišč, za leto 2010 zaradi varovanja zasebnosti podatki niso na voljo.

Preglednica 44: Kmetijska gospodarstva - splošni pregled – občina Trzin.

	število kmetijskih gospodarstev	kmetijska zemljišča v uporabi (ha)	število glav velike živine (GVŽ)	pretežni namen kmetijske pridelave družinskih kmetij: za lastno porabo	pretežni namen kmetijske pridelave družinskih kmetij: za prodajo
2000	18	97	134	-	-
2010	15	z	z	9	6

z – zakrit podatek zaradi varovanja osebnih podatkov.

Vir: Statistični urad RS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010.

Preglednica 45: Kmetijska gospodarstva po velikostnih razredih kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Trzin.

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	6	5	6	4
velikostni razred KZU - 2 do pod 5 ha	24	7	21	7
velikostni razred KZU - 5 do pod 10 ha	26	4	z	z
velikostni razred KZU - 10 ha ali več	z	z	z	z
<b>velikostni razred KZU - SKUPAJ</b>	<b>97</b>	<b>18</b>	<b>z</b>	<b>z</b>

z – zakrit podatek zaradi varovanja osebnih podatkov.

Vir: Statistični urad RS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010.

Preglednica 46: Kmetijska gospodarstva po rabi vseh in kmetijskih zemljišč v uporabi v občini Trzin v letu 2010.

raba zemljišč	površina (ha)	število kmetijskih gospodarstev
<b>1. VSA ZEMLJIŠČA V UPORABI</b>	<b>141</b>	<b>15</b>
1.1. KMETIJSKA ZEMLJIŠČA	105	15
1.1.1. KMETIJSKA ZEMLJIŠČA V UPORABI	z	z
1.1.1.1. Njive	67	12
1.1.1.1.01. Žita	z	z
1.1.1.1.01.01. Pšenica in pira	9	6
1.1.1.1.01.02. Ječmen	z	z
1.1.1.1.01.05. Koruza za zrnje	z	3
1.1.1.1.02. Krompir	z	z
1.1.1.1.03. Industrijske rastline	z	z

raba zemljišč	površina (ha)	število kmetijskih gospodarstev
1.1.1.1.04. Krmne rastline	z	10
1.1.1.1.04.04. Silažna koruza	z	8
1.1.1.1.07.02. Zelenjadnice	-	-
1.1.1.2. Trajni travniki in pašniki	32	14
1.1.1.2.01. Travniki in pašniki: z enkratno rabo	z	z
1.1.1.2.02. Travniki in pašniki: z dvakratno rabo	z	z
1.1.1.2.03. Travniki in pašniki: s trikratno rabo	19	8
1.1.1.2.04. Travniki in pašniki: s štiri in večkratno rabo	z	z
1.1.1.3. Trajni nasadi	z	z
1.1.1.3. P01_02 Sadovnjaki in oljčniki - skupaj	z	z
1.1.1.3.03. Površina vinogradov	-	-
1.2.1. GOZD	33	9
1.2.2. NERODOVITNA ZEMLJIŠČA	3	15

z – zakrit podatek zaradi varovanja osebnih podatkov. Skupni pašniki niso vključeni.

Vir: Statistični urad RS, Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija, 2000 in 2010.

### Bioplin in energija iz odlagališč odpadkov

Za storitev zbiranja in odvoza odpadkov v občini Trzin skrbi Javno komunalno podjetje Prodnik d. o. o. V občini Trzin ni zbirnega centra za ravnanje z odpadki. Ločeno zbrani odpadki, kosovni odpadki in nevarni odpadki iz gospodinjstev se odvažajo v Center za ravnanje z odpadki Dob. Biološko razgradljivi odpadki so iz zbirnega centra Dob predani v kompostarno. Mešani komunalni odpadki se iz zbirnega centra odvažajo na odlagališče nenevarnih odpadkov v Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana (RCERO Ljubljana), kjer se predelujejo ali odlagajo. V RCERO Ljubljana se s pomočjo fermentacije biorazgradljivih odpadkov že proizvajajo bioplin.

V sklopu mehansko-biološke obdelave v objektih RCERO Ljubljana se vsako leto pridobi 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, 25.000 ton izločenih sekundarnih surovin, 17.000 MWh električne energije in 36.000 MWh toplotne energije iz pridobljenega bioplina v procesu (RCERO, 2020).

### Bioplin iz čistilnih naprav odpadne vode

Komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode z območja občine Trzin po kanalizacijskem sistemu odteka na Centralno čistilno napravo Domžale-Kamnik, ki ima zmogljivost 149.000 populacijskih ekvivalentov (PE). Odpadna voda se na čistilni napravi Domžale-Kamnik čisti v treh stopnjah, in sicer je prva mehanska stopnja, kjer se iz odpadne vode izločijo vsi večji in manjši delci. Sledi druga, aerobna biološka stopnja, kjer se voda očisti ogljikovih, dušikovih in fosforjevih snovi. Na tretji anaerobni biološki stopnji se blato razgradi do bioplina in pregnitega blata. CČN Domžale-Kamnik lahko letno sprejme do 9 milijonov m<sup>3</sup> odpadne vode, poleg tega pa sprejema tudi greznične gošče, mulje malih komunalnih čistilnih naprav in tekoče odpadke. V procesu nastane letno okoli 4.000 ton odpadnega blata, proizvede pa se okoli 3 milijone kWh električne energije (Centralna ..., 2020).

Na CČN so anaerobni razgradnji primarnega in sekundarnega blata ter muljem namenjena tri glinišča, v enem gnilišču pa poteka anaerobna razgradnja higieniziranih biološko razgradljivih tekočih odpadkov. Skupni volumen gnilišč je 7.200 m<sup>3</sup>. V gniliščih brez prisotnosti kisika poteka pri temperaturi okoli 39 °C in zadrževalnem času 30 dni anaerobna razgradnja organske snovi v bioplin, ki se skladišči v plinohramu. Bioplin je mešanica okoli 65 % metana, 34 % ogljikovega dioksida in 1 % ostalih plinov. Proizvedeni bioplin se iz

plinohrama preko plinovoda vodi v kolono z aktivnim ogljem, kjer se očisti nečistoč, nato pa se porabi na bioplinskih motorjih za proizvodnjo električne energije. Električna energija se v 90 % porabi za lastne potrebe, prav tako se proizvede vsa potrebna toplotna energija za procese. Presežna količina električne energije se odda v omrežje (Centralna ..., 2020).

**Ključne ugotovitve:**

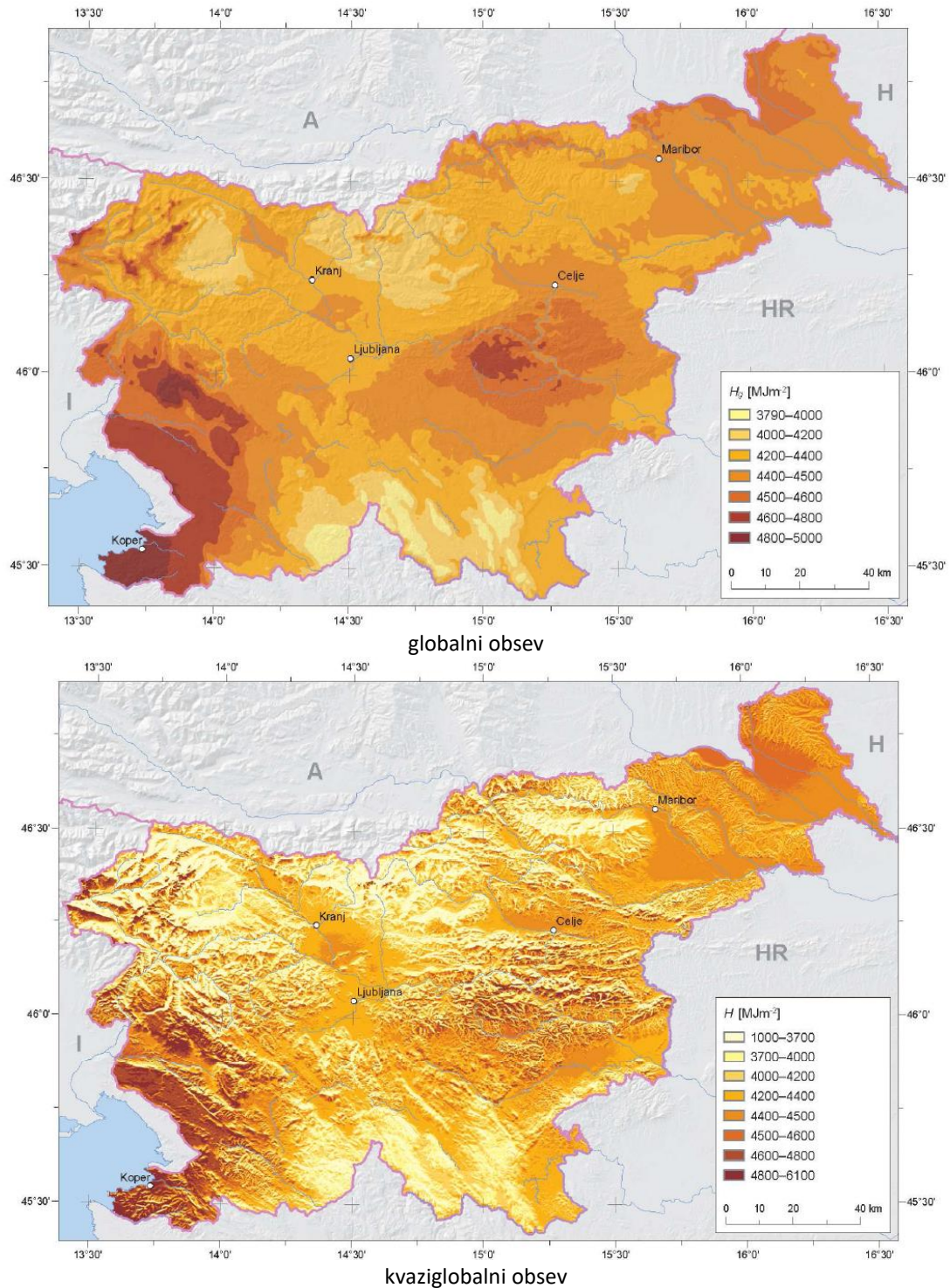
- Glede na obseg kmetijske dejavnosti (število glav velike živine in velikost kmetijskih gospodarstev) občina Trzin ne spada med občine z visokim potencialom za izrabo bioplina iz kmetijstva.
- Na območju občine Trzin ni odlagališča komunalnih odpadkov, kar pomeni slabši potencial za izkoriščanje bioplina iz odlagališč odpadkov. Odpadki z območja občine se odlagajo in predelujejo v Regijskem centru za ravnanje z odpadki Ljubljana, kjer se iz biorazgradljivih odpadkov proizvaja bioplin, ki se ga pretvori v električno in toplotno energijo.
- Komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode z območja občine Trzin se čistijo na centralni čistilni napravi Domžale-Kamnik, ki ima zmogljivost 194.000 PE. Na CČN Domžale-Kamnik se iz odpadnega blata že pridobiva bioplin, iz katerega se proizvede letno okrog 3.000 MWh električne energije. Večina se porabi za lastne potrebe čistilne naprave, viške pa se oddaja v omrežje.

### 8.3 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<sup>2</sup> horizontalne površine. Natančnejše vrednosti in geografsko porazdelitev prikazujejo naslednje slike. Energijo sončnega obsevanja izražamo v MJ na m<sup>2</sup> ali v kWh na m<sup>2</sup> (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) pri nas precej pomemben tudi kvaziglobalni obsev različno nagnjenih tal.

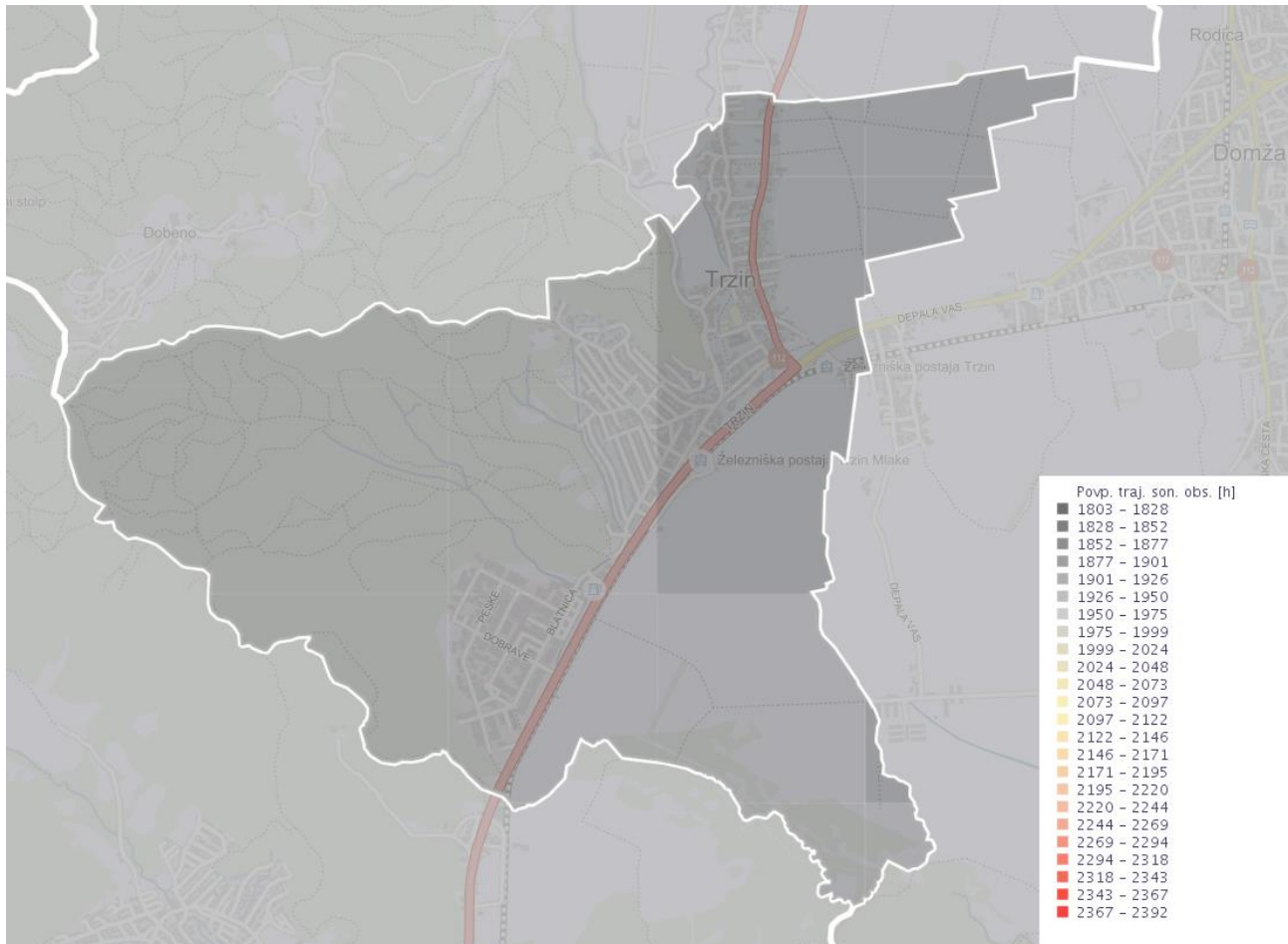
Glede na izračune Fakultete za matematiko in fiziko, znaša letno sočno obsevanje (horizontalno) v občini Trzin v povprečju med 1.190 in 1.230 kWh/m<sup>2</sup>, oziroma približno 4.200 do 4.500 MJ/m<sup>2</sup>. Kvaziglobalni obsev je na severno usmerjenih pobočjih ter območjih, ki so osenčena zaradi reliefa, lahko precej manjši, medtem ko je na prisojnih pobočjih lahko večji od globalnega.



Slika 3: Letni globalni in kvaziglobalni obsev v Sloveniji. Vir: Sončna energija v Sloveniji, Jože Rakovec, Damijana Kastelec in Klemen Zakšek.

Podatki dolgoletnih meritev kažejo, da je v Občini Trzin v pomladnem času med 530 in 550 ur, v poletnem času v povprečju od 770 do 780 ur, v jesenskem času med 330 in 360 ur ter v zimskem času med 240 in 260 ur sončnega obsevanja. Letno povprečje trajanja sončnega obsevanja se giblje med 1.900 in 1.920 ur.



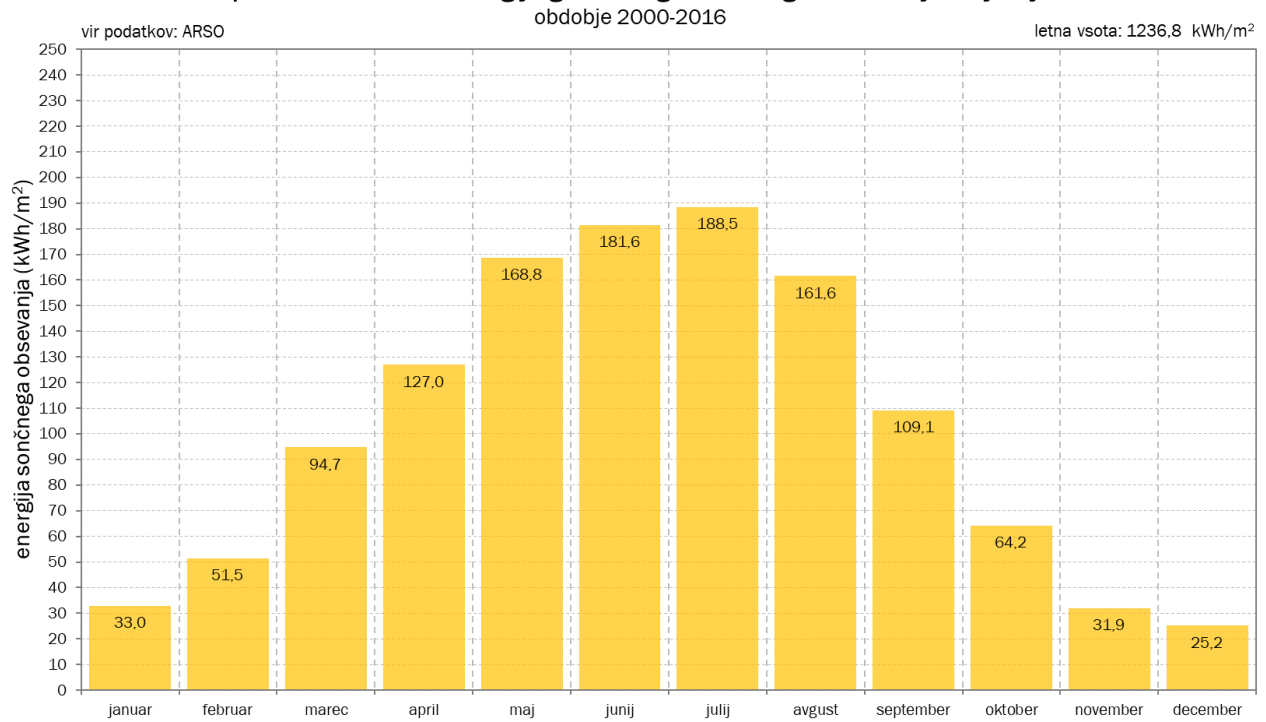


Slika 4: Povprečno trajanje sončnega obsevanja (ure) v obdobju 1981 – 2010 v občini Trzin.  
Vir podatkov: ARSO, kartografija Monolit d. o. o.

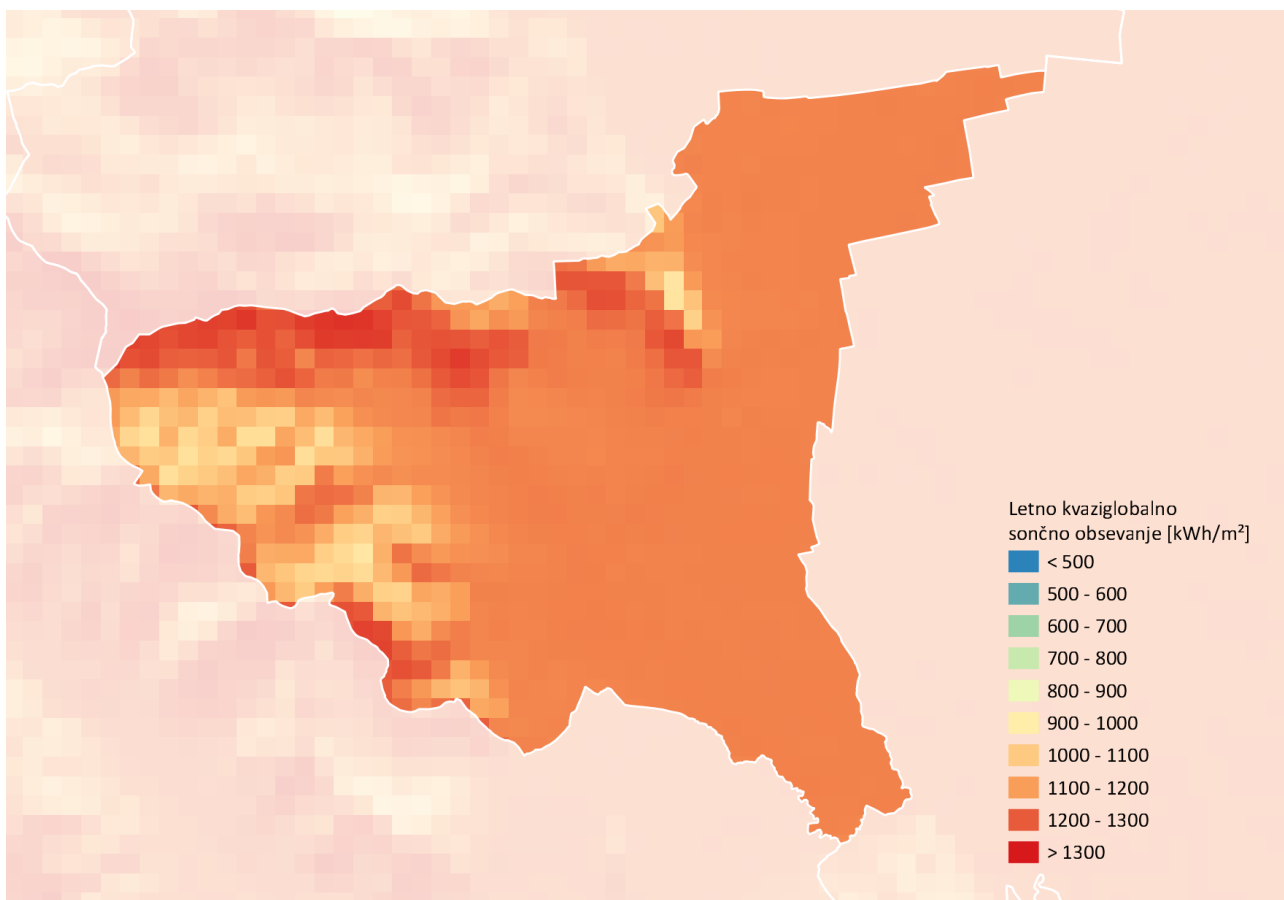
Podrobnejša karta energije sončnega obsevanja za območje občine Trzin je bila izdelana v GIS programskem okolju na podlagi digitalnega modela nadmorskih višin v ločljivosti 100 m. Z modelom potencialnega prejetega sončnega obsevanja je bila izračunana letna energija sončnega obsevanja v kWh/m<sup>2</sup>. Ker na prejeta 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 pripravljene 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 Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) v obdobju 2000 – 2016. Letna energija sončnega obsevanja je vsota dnevni ali mesečni vrednosti globalnega sončnega obsevanja na nekem območju. Na meteoroloških postajah ARSO Ljubljana Bežigrad in Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, ki sta najbližje občini Trzin, se opravljajo meritve globalnega sončnega obsevanja. Po podatkih ARSO znaša povprečna letna energija sončnega obsevanja v obdobju 2000 – 2016 v Ljubljani 1.237 kWh/m<sup>2</sup> in na Brniku 1.209 kWh/m<sup>2</sup>.

### Povprečna mesečna energija globalnega sončnega obsevanja v Ljubljani



Grafikon 17: Povprečna mesečna energija globalnega sončnega obsevanja na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad v obdobju 2000-2016. Vir podatkov: ARSO.



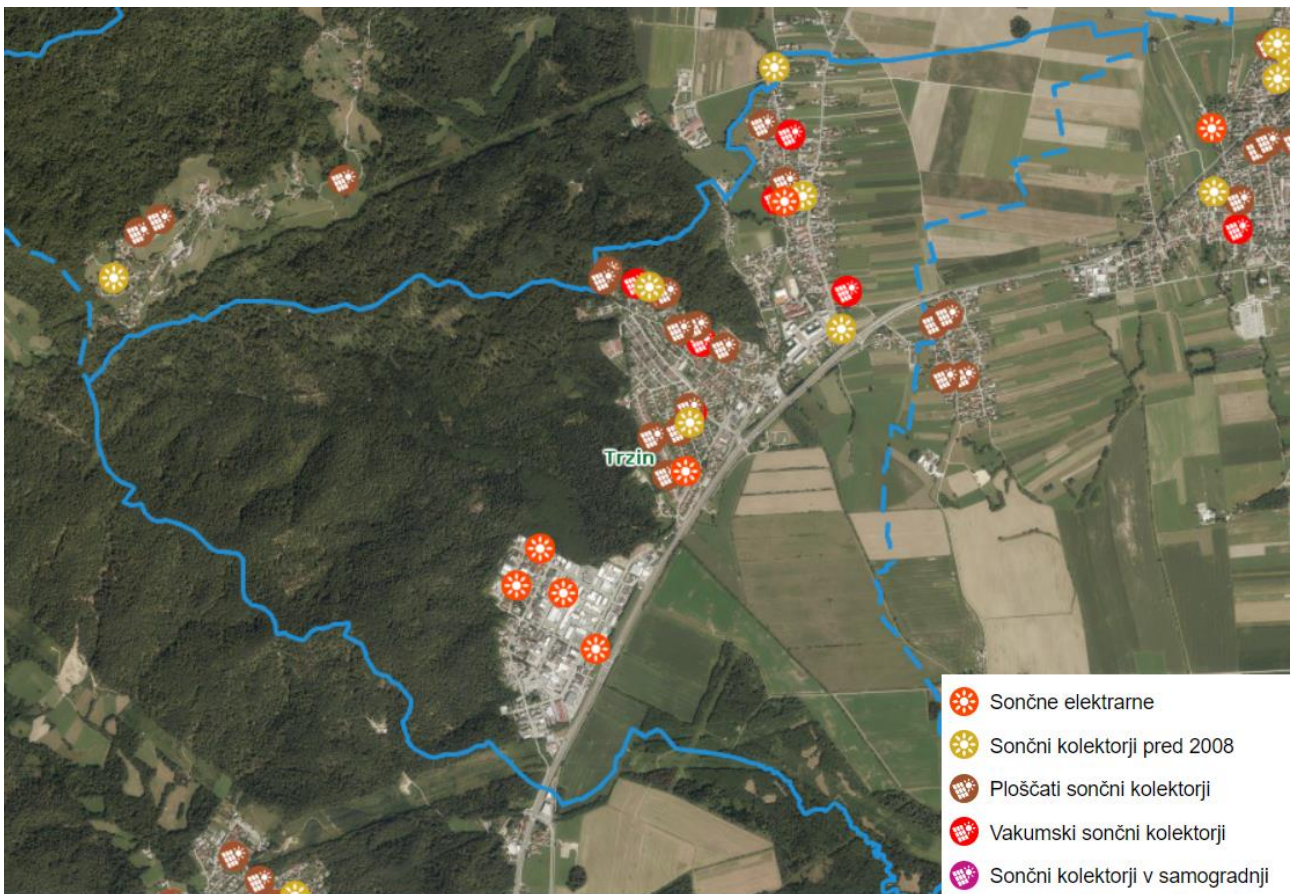
Slika 5: Povprečna letna energija kvaziglobalnega sončnega obsevanja površja na območju občine Trzin. Viri podatkov: CM SAF, GURS, ARSO; kartografija Envirodual d. o. o.

### 8.3.1 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 občine Trzin. Podatki zajemajo sončne elektrarne z deklaracijo za proizvodno napravo iz obnovljivih virov ter bazo podatkov nepovratnih finančnih spodbud Eko sklada.

Na podlagi zgoraj navedenih virov podatkov je na območju občine Trzin nameščenih najmanj 14 sončnih elektrarn s skupno nazivno močjo 493,3 kW.

Po podatkih distributerja Elektro Ljubljana d. d. je bilo leta 2019 na območju občine Trzin s sončnimi elektrarnami skupno proizvedenih 448.734 kWh električne energije.



Slika 6: Lokacije sončnih kolektorjev, sofinanciranih s strani Eko sklada, in sončnih elektrarn z deklaracijo za proizvodne naprave na območju občine Trzin.

Vir: EnGIS.

### 8.3.2 Potencial občinskih javnih stavb ter ostalih stavb za izrabo sončne energije s fotovoltaiiko

V poglavju so analizirani podatki potenciala občinskih javnih stavb ter ostalih stavb za postavitve sončne elektrarne. Podrobnejša analiza potenciala sončne energije je izdelana 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 prejeta sončno sevanje. Z modelom potencialnega prejetega sončnega obsevanja je bila za vsak kvadratni meter površja izračunana letna energija sončnega obsevanja v kWh/m<sup>2</sup>. Podobno kot pri karti letne energije sončnega obsevanja je bil modelski izračun potencialnega (teoretičnega) sončnega obsevanja umerjen na podlagi podatkov satelitskih meritev CM SAF.

V končnih izračunih so bile obravnavane zgolj tiste strešne površine stavb z velikim potencialom za namestitvev fotovoltaike. Ocenjena površina strehe ali dela strehe z velikim potencialom je vsota vseh sklenjenih površin posameznih delov strehe istega objekta, ki prejmejo nadpovprečno letno sončno obsevanje. Deli strehe z velikim potencialom 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<sup>2</sup>, saj manjše površine niso primerne za postavitev sončne elektrarne.

Na podlagi obravnavanih podatkov lahko zaključimo:

- 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 481,5 MWh električne energije.
- Če bi v občini na vse strešne površine vseh stavb brez varstva kulturne dediščine namestili sončne elektrarne, bi z njimi letno proizvedli okrog 16.644,8 MWh električne energije.

**Ključne ugotovitve:**

- Letni globalni obsev na območju občine je med 1.190 in 1.230 kWh/m<sup>2</sup>, 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 Trzin so že postavljene sončne elektrarne in sončni kolektorji.
- 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 481,5 MWh električne energije.
- Če bi v občini na vse strešne površine vseh stavb brez varstva kulturne dediščine namestili sončne elektrarne, bi z njimi letno proizvedli okrog 16.644,8 MWh električne energije.

## 8.4 Potencial izrabe geotermalne energije

Geotermalna energija je povsod dostopen obnovljiv vir energije, ki ga izkoriščamo z uporabo termalne vode ali z geotermalnimi toplotnimi črpalkami. Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelov 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 jih izrabljamo za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode pod 150°C in jih izrabljamo neposredno za ogrevanje.

Odkvisno od globine vrtnja, obstajata dve glavni možnosti geotermalne energije: plitva in globoka geotermalna energija. 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. Do globine 300 m tudi ni potrebno pridobiti koncesije za rabo termalne vode. Plitka geotermija izkorišča toplotno energijo 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 toplotne energije iz notranjosti zemlje na površino. Primerna je za ogrevanje in hlajenje stavb ter za ogrevanje vode. V zgornjih zemeljskih plasteh, do globine približno 20 metrov ter odkvisno od geoloških pogojev, do največ 40 metrov, so temperature odkvisne od sezonskih nihanj. Na globini okoli 20 metrov, prevlada ravnotežje med zunanjo in notranjo temperaturo Zemlje. Na tej globini podnebna nihanja niso več zaznavna, temperatura pa je konstantno 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. Toplota, ki izhaja iz tal pa je seveda odvisna tudi od lastnosti tal in kamnin.

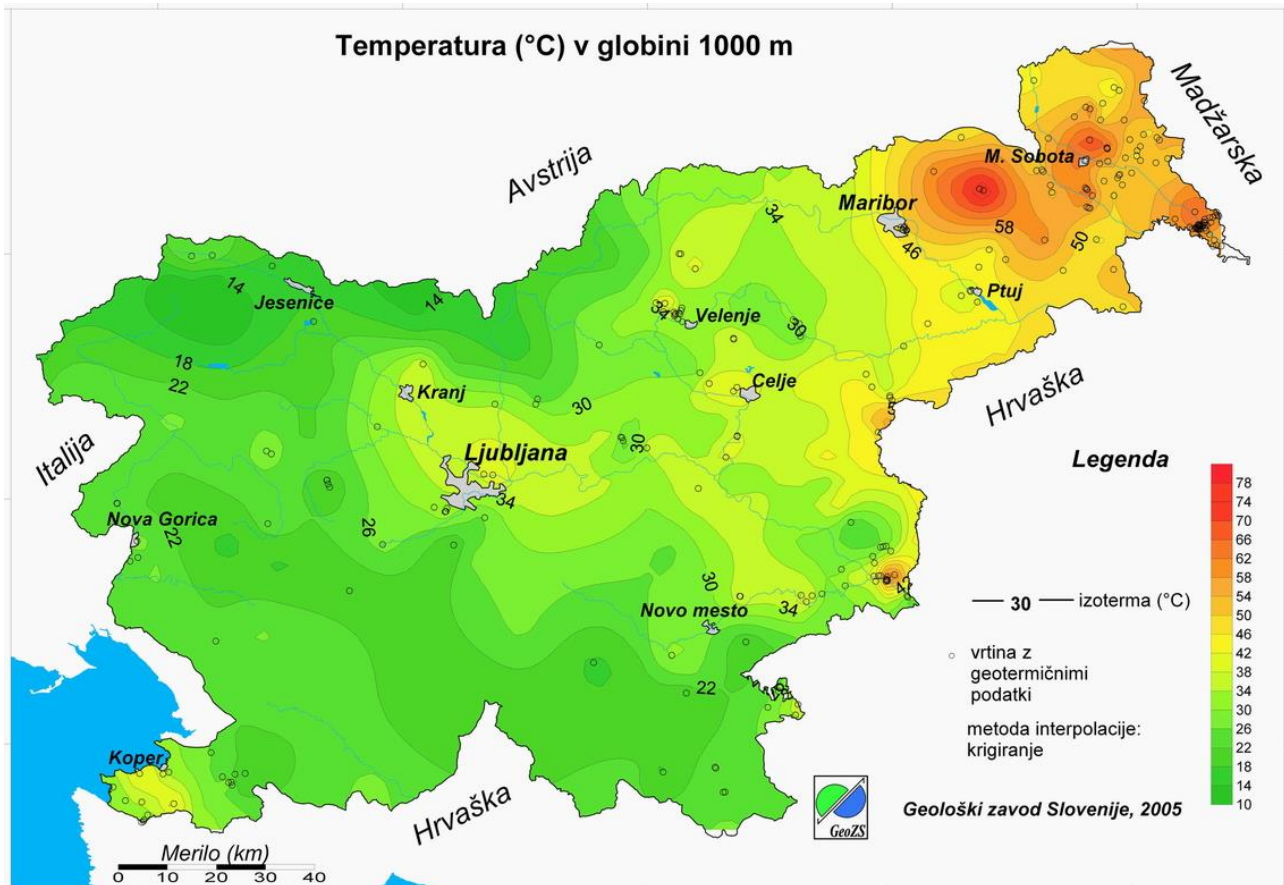
#### **8.4.1 Ocena sedanje rabe geotermalne energije**

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 imamo 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 občini Trzin ni mogoča, saj imamo premalo podatkov o prisotnosti geotermalnih toplotnih črpalk na območju občine. Glede na podatke vodnih dovoljenj za pridobivanje toplote, ki jih izdaja Direkcija Republike Slovenije za vode, v občini ni nobene geotermalne toplotne črpalke voda-voda. Po podatkih izvedenih naložb, sofinanciranih s strani Eko sklada, je na območju občine ena toplotna črpalka zemlja-voda, ki se uporablja za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe.

#### **8.4.2 Ocena potenciala geotermalne energije**

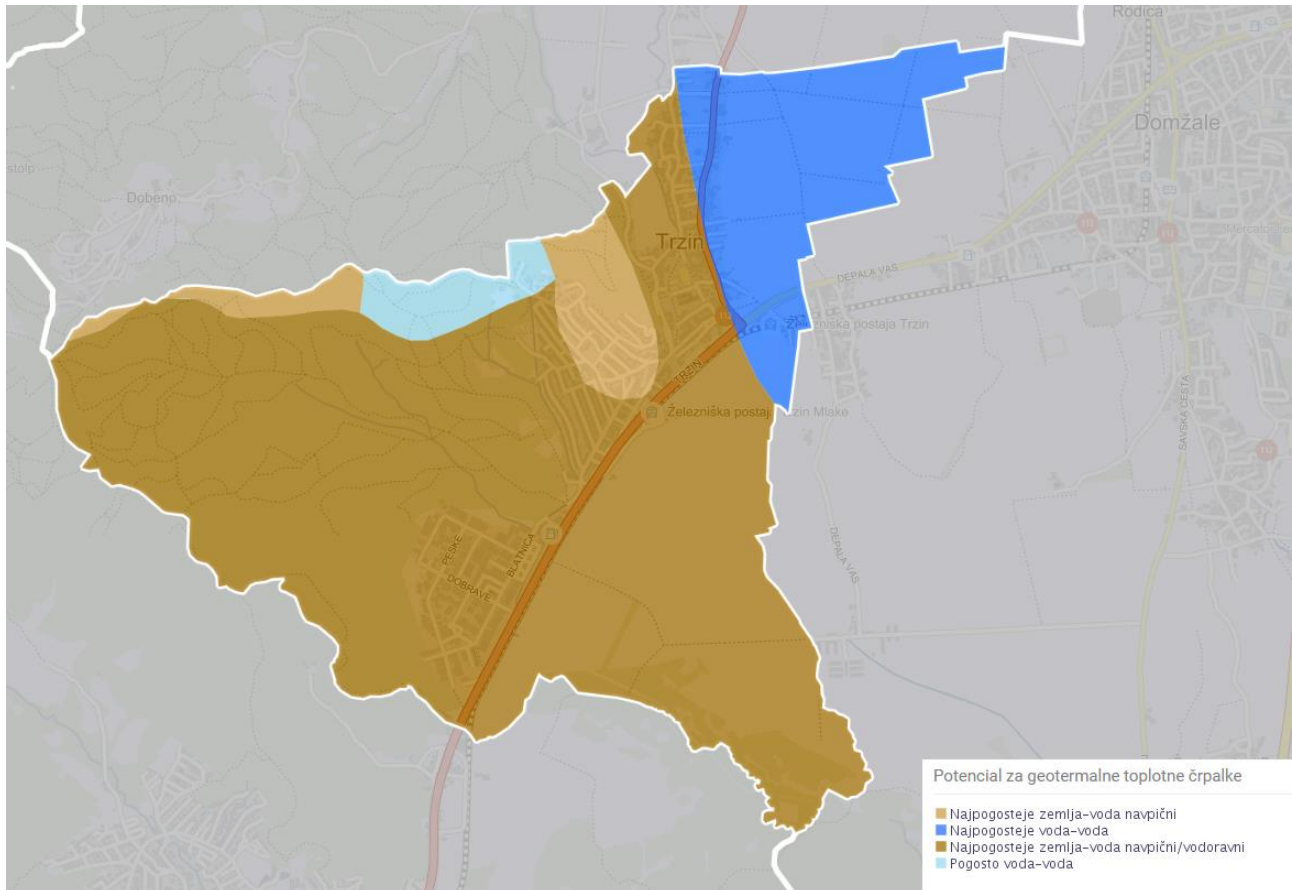
V Sloveniji je potencial za izrabo geotermalne energije velik, a je nesorazmerno porazdeljen po državi (Prestor in sod., 2019). Možnost izkoriščanja geotermalne energije je na območju Slovenije tako zaradi raznolike geološke sestave tal različna. Geotermalno najbogatejša in tudi najbolj raziskana so 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 7: Karta temperature (°C) v globini 1000 m. Vir: Geološki zavod Slovenije.

Glede na zgornjo karto lahko zaključimo, da je območje občine Trzin z vidika izrabe globoke geotermije razmeroma ugodno oziroma je med najbolj ugodnimi območju v osrednji Sloveniji. Temperature v globini 1000 m dosega med 36 in 38 °C. Če se pomikamo od površja v globino, so temperature na 100 m globine med 12 in 13 °C, na 500 m 22 do 24 °C, na 2000 m pa med 58 in 62 °C.

Podrobnejše ocene za možnost izrabe plitve geotermije na območju občine Trzin 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, sistemi zemlja-voda z navpičnimi toplotnimi izmenjevalci (geosonde), ter sistemi zemlja-voda z navpičnimi in vodoravnimi kolektorji, kjer so mogoči enostavni izkopi do globine 1,5 m) (Pestotnik in sod., 2019).



Slika 8: Potencial za geotermalne toplotne črpalke na območju občine Trzin.  
Vir: Geološki zavod Slovenije, kartografija Monolit d. o. o.

Največ površine v občini je primerne za geotermalne toplotne črpalke zemlja-voda z navpičnimi in vodoravnimi kolektorji (skupaj 76,5 % površine občine), sledijo območja, najprimernejša za toplotne črpalke voda-voda (15 % površine občine), medtem ko je najmanj območij, kjer so pogosto v uporabi sistemi voda-voda (2,9 %) ter najpogosteje navpični sistemi zemlja-voda (5,7 %).

Skupno je na območju občine tako za 17,8 % površine najbolj pogosto primerna vgradnja odprtih sistemov voda-voda, medtem ko je na 82,2 % ozemlja občine bolj primerna vgradnja zaprtih sistemov (geosond in vkopanih toplotnih izmenjevalcev).

Zaključimo lahko, da je na območju občine Trzin 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 odprti sistemi voda-voda in zaprti sistemi zemlja-voda.

#### Ključne ugotovitve:

- Na območju občine Trzin obstaja 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 ena toplotna črpalka zemlja-voda, ki se uporablja za centralno ogrevanje stanovanjske stavbe.

## 8.5 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 preučijo frekvence hitrosti vetra, na podlagi katerih lahko izrišemo krivulje verjetnosti posameznih hitrosti. S pomočjo teh krivulj lahko dobro ocenimo lastnosti vetra na posamezni lokaciji (Energija vetra, 2020). Sila, s katero deluje veter na predmete, narašča s kvadratom hitrosti vetra.

Vetrno energijo pridobivamo s pretvorbo kinetične energije zraka v mehansko oz. električno energijo. Za proizvodnjo električne energije najpogosteje uporabljamo vetrnice oz. 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).

Slovenija je v primerjavi z nekaterimi drugimi evropskimi državami relativno slabo prevetrena, predvsem zaradi lege v zavetrju Alp. Na območju Zahodne in srednje Evrope najpogosteje pihajo vetrovi zahodnih smeri, ki so posledica zahodne zračne cirkulacije nad zmernimi geografskimi širinami. Zaradi vpliva Alp so zahodni oz. severozahodni vetrovi na območju Slovenije precej omejeni, z izjemo visokogorja. Veter na nekaterih območjih sicer lahko dosega visoke hitrosti, a je njihov pojav razmeroma redek, trajanje pa običajno kratko. Najbolj pogosta tipa vetrov na območju Slovenije sta jugozahodnik in burja oz. severovzhodnik v notranjosti. Najvišje hitrosti pri nas dosega burja na pobočjih dinarske pregrade in na Primorskem, severni fen na pod Karavankami in v Posočju ter jugozahodnik v Podravju ter v višjih legah (na grebenih) oz. jugo ob morju. Poleg značilnih in pogostih vetrov se predvsem poleti pojavlja tudi močan, viharen a prostorsko omejen veter iz različnih smeri kot posledica neviht (nevihtni piš), ki ni vezan na specifično območje. Zaradi razgibanosti reliefa so značilnosti vetra na posameznih mikrolokacijah po državi lahko precej različne. Z vidika potenciala za postavitev večjih polj vetrnih elektrarn, so v Sloveniji pogoji najbolj ugodni v delih Primorske ter v višjih legah, predvsem na grebenih.

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.

### 8.5.1 Ocena sedanje rabe vetrne energije

Glede na podatke registra deklaracij za proizvodne naprave v občini Trzin ni nobene vetrne elektrarne ali male vetrne elektrarne.

### 8.5.2 Potencial izrabe vetrne energije

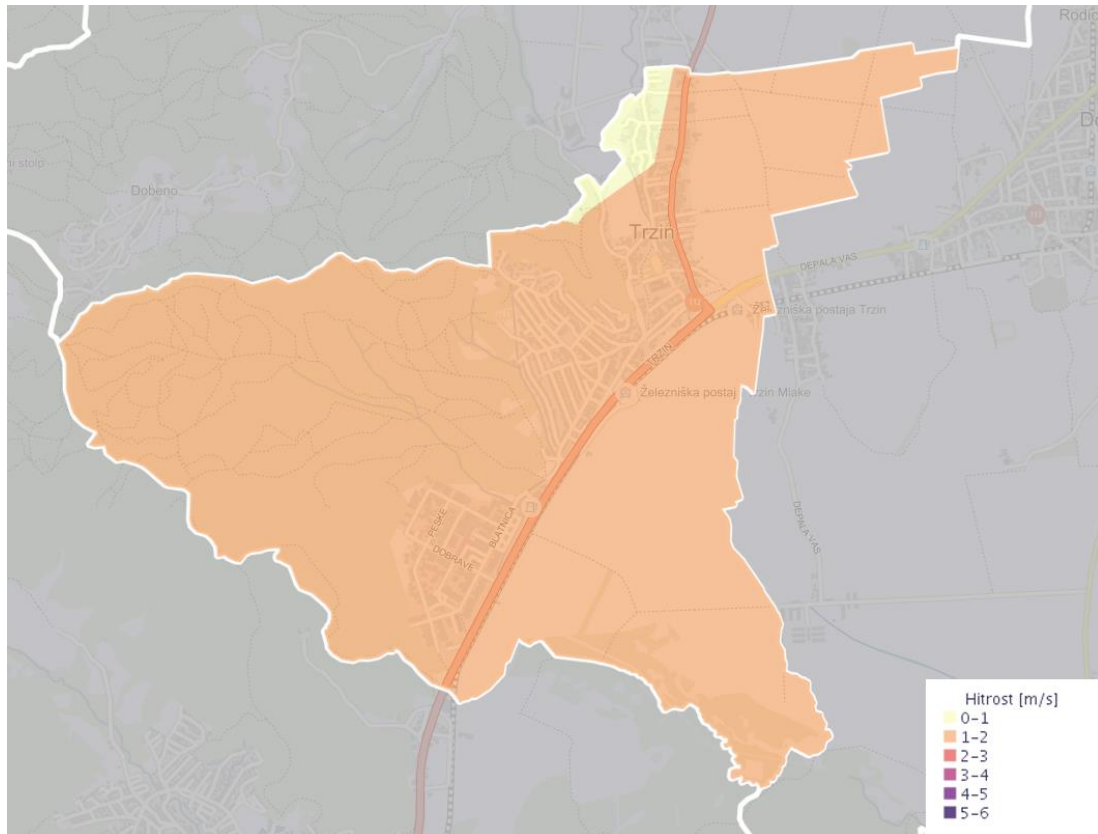
Za Slovenijo so za celotno državo na razpolago z modelom ocenjene vrednosti hitrosti vetra na višinah 10 in 50 m, ki so primerne za oceno potenciala vetrnih elektrarn v državi. Hitrost vetra, ki določa možnost izrabe vetrne energije in tehnično opredeljuje vetrna območja, ki lahko v dejanskih razmerah izkazujejo ugodne razmere za izkoriščanje vetrne energije, je 4,5 m/s na višini 50 m. Kar pomeni, da so za izkoriščanje 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.

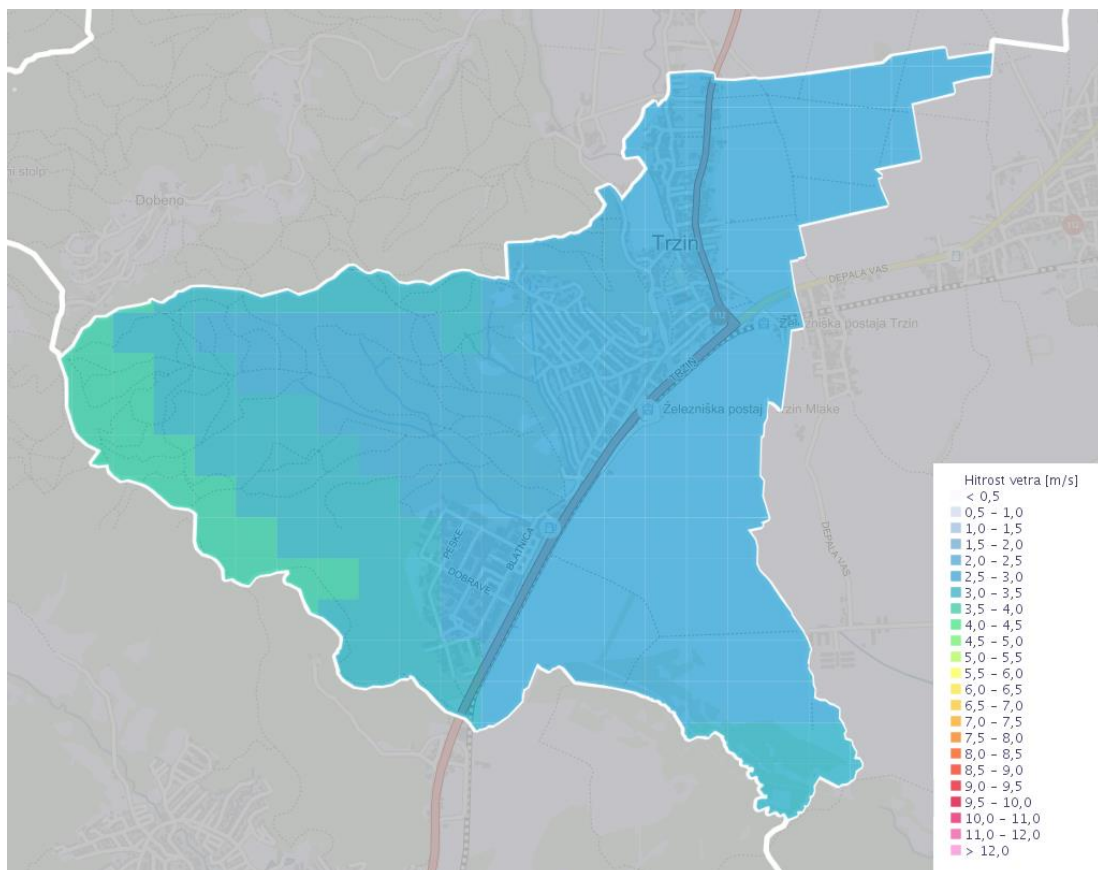


Slika 9: Vetrovno primerna območja – območja s povprečno hitrostjo vetra več kot 4,5 m/s 50 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 iz modela Aladin DADA. Vir: Celovit pregled potencialno ustreznih območjih za izkoriščanje vetrne energije - strokovna podlaga za NEP 2010-2030, Aquarius d. o. o., februar 2011.





Slika 10: Povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi v obdobju 1994-2000 v Občini Trzin na podlagi modela Aladin DADA. Vir podatkov: ARSO, kartografija Monolit d. o. o.



Slika 11: Ocenjena povprečna letna hitrost vetra 100 m nad tlemi na območju občine Trzin na podlagi podatkov Svetovnega vetrnega atlasa (Global Wind Atlas). Vir podatkov: Global Wind Atlas, kartografija Monolit d. o. o.

Povprečna hitrost vetra 50 metrov nad tlemi glede na podatke ARSO znaša na večini območja občine 1 – 2 m/s. Povprečna hitrost vetra 100 m nad tlemi, ocenjena v okviru Svetovnega vetrnega atlasa, znaša na večini območja občine okrog 3 m/s, le na zahodnem in jugozahodnem robu doseže skoraj 4 m/s. Celotno območje občine je tako za postavitev vetrnih elektrarn neprimerno.

**Ključne ugotovitve:**

- Na območju občine Trzin ni teoretičnega potenciala za postavitev vetrnih elektrarn.

## 8.6 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 oz. 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 obdobj. Žal se z vse večjim izražanjem učinkov podnebnih sprememb tako prvi kot drugi vzrok za dobro vodnatost slovenskih rek spreminjata, saj je snaga v visokogorju in predvsem v sredogorju pogosto premalo, priča pa smo tudi daljšim sušnim obdobjem.

Pri energiji vode izkoriščamo energijo 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 Črnomoško povodje.

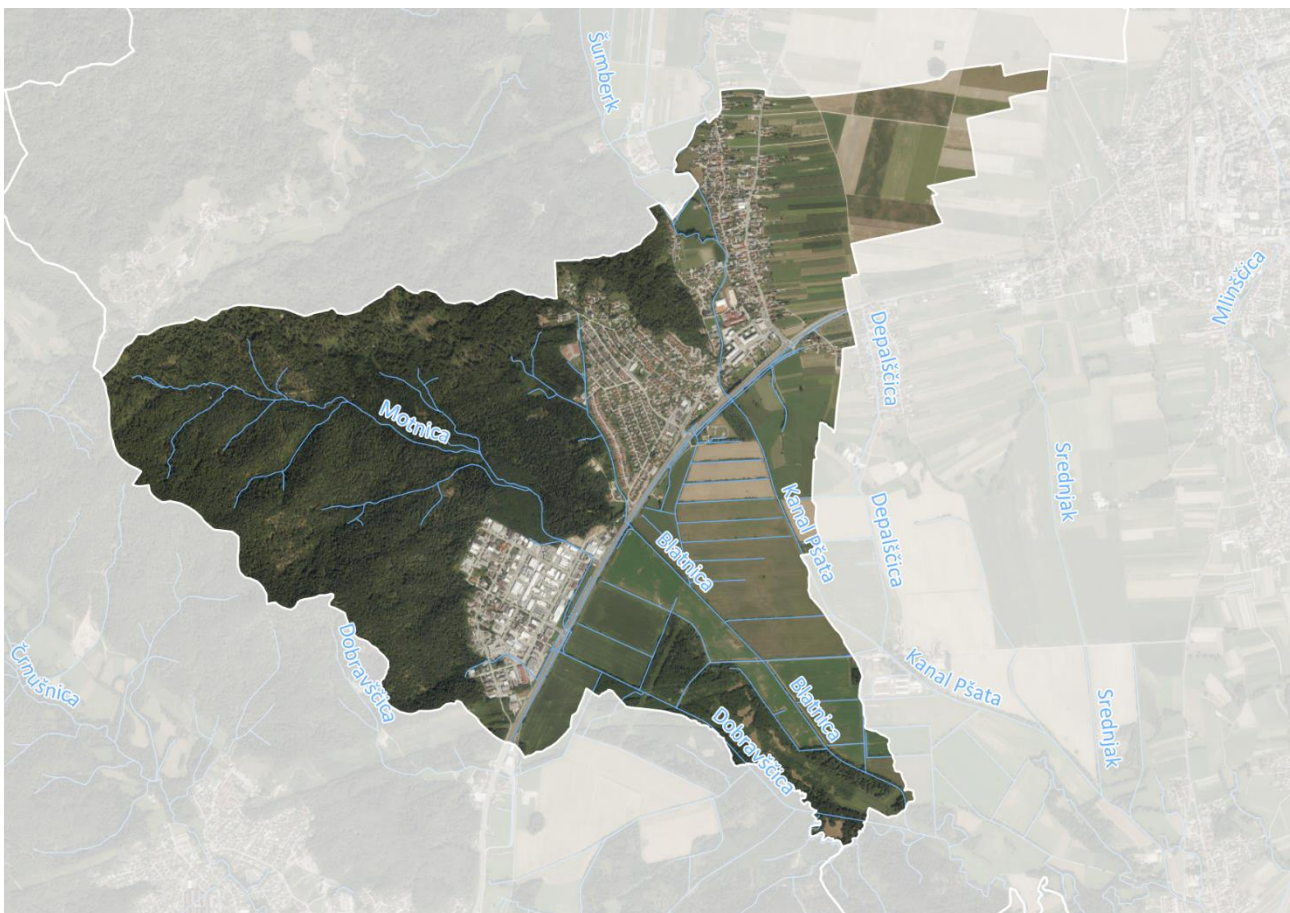
Voda je eden najstarejših virov energije, ki jih je človek začel uporabljati in v svetovnem merilu predstavlja najpomembnejši obnovljiv vir energije, saj je kar 22 % vse električne energije proizvedene z izkoriščanjem vodne energije. Sprva se je energija vode uporabljala predvsem za pogon mlinov in žag, energija vodnega toka je bila uporabljena (in se ponekod še uporablja) za transport hlodovine. Kasneje smo ugotovili, da lahko energijo vode pretvorimo v električno energijo. S časom so se tehnike pridobivanja hidroenergije izpopolnjevale in rezultat so današnje hidroelektrarne z nazivno močjo od nekaj 10 pa vse do nekaj 1000 MW. Potenciali za izrabo hidroenergije so predvsem odvisni od mnogih geografskih in klimatskih dejavnikov, kot so relief (nakloni oz. padci), količina in razporeditev padavin, gostota rečne mreže itd. Postavitev zlasti večjih hidroelektrarn predstavlja poleg pozitivnih vidikov izrabe obnovljivega vira energije tudi velik vpliv na okolje, saj s posegi pogosto povzročimo spremembe vegetacijskega pokrova, živalstva, reliefa, vodnega toka in rečne struge, tal in podtalne vode, mikroklima ipd. Pogosto se posegi v vodotoke z namenom izrabe hidroenergije kombinirajo s posegi za zagotavljanje poplavalne varnosti ob visokih vodostajih (Vodna energija, Wikipedija, 2020).

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 oz. 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 rakah in potokih najpogosteje postavljamo male hidroelektrarne. Male hidroelektrarne (MHE) so po slovenskih kriterijih hidroelektrarne z nazivno močjo do 10 MW in večinoma predstavljajo manjše posege v okolje oz. strugo vodotoka. MHE lahko oddajajo električno energijo v javno omrežje ali pa se jih uporablja za omejeno število porabnikov oz. za samooskrbo z električno energijo (Vodna energija, Wikipedija, 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).

Hidroenergetski potencial v Sloveniji je ocenjen na 9960 GWh, od tega največ prispevajo večje reke (Drava, Sava, Mura, Soča, Ljubljanska, Notranjska Reka), in sicer 8760 GWh, medtem ko ostale manjše reke in potoki, ki so primerni za male hidroelektrarne, prispevajo 1200 GWh (Vodna energija, Wikipedija, 2020).

Nižinski del občine Trzin leži v Ljubljanski kotlini, vendar območja tam ne prečka nobena večja reka, ki bi predstavljala potencial za izrabo vodne energije. Največji potok na območju občine je Pšata s širino struge 2 do 5 m ter skupno dolžino 2,4 km na območju ozemlja občine Trzin. Skupen padec vodotoka (višinska razlika od najvišje do najnižje nadmorske višine na območju občine) znaša zgolj 11 m, saj teče po ravninskem delu. Dva manjša vodotoka v občini (Motnica in Blatnica) priteka še s hribovitega predela pod Dobenom in Rašico ter sta na ravninskem predelu speljana po umetnih jarkih. Noben od omenjenih vodotokov nima potenciala za izrabo hidroenergije.



Slika 12: Vodotoki na območju občine Trzin. Vir: DRSV, GURS; kartografija Envirodual d. o. o.

Glede na podatke deklaracij za proizvodne naprave in vodnih dovoljenj za male hidroelektrarne na območju občine Trzin ni malih hidroelektrarn.

**Ključne ugotovitve:**

- Na območju občine Trzin ni primerne potenciala za izrabo vodne energije in prav tako ni obstoječih malih hidroelektrarn.



## 9 Terminski načrt in predvideni stroški ukrepov po letih (v EUR)

PODROČJE	UKREP	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Ukrepi za občinske stavbe, opremo/zmogljivosti	Izvajanje energetskega menedžmenta (EM)	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
	Izvajanje energetskega knjigovodstva v občinskih stavbah	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
	Izvajanje zahtev Uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	
	Izvajanje pregledov klimatskih sistemov	250 €/napravo	-	-	-	-	-	250 €/napravo	-	-	-	-
	Izvajanje pregledov ogrevalnih sistemov	-	-	-	400 €/stavbo	-	-	-	-	-	-	-
	Izdelava razširjenih energetskih pregledov javnih objektov	-	od 2.000 €/stavbo	od 2.000 €/stavbo	od 2.000 €/stavbo	od 2.000 €/stavbo	-	-	-	-	-	-
	Letni preliminarni pregledi stavb s poudarkom na organizacijskih ukrepih	250	250	250	250	250	250	250	250	-	-	-
	Izdelava ali posodobitev energetskih izkaznic javnih stavb	-	-	900	150	-	-	-	-	-	-	-
	Izobraževanje v OŠ in zaposlenih v javni upravi	600	-	600	-	600	-	600	-	600	-	-
	Obveščanje javnosti o doseženih učinkih na področju URE in OVE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PODROČJE	UKREP	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Ukrepi za občinske stavbe, opremo/zmogljivosti	Spremljanje razpisov in priprava vlog za subvencioniranje in izvedbo projektov in ukrepov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Aktivnosti pridobivanja potencialnih investitorjev za financiranje ukrepov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Izvedba manjših ukrepov za zmanjšanje letne porabe toplotne in električne energije in znižanje stroškov za toplotno in električno energijo v občinskih javnih zgradbah in ukrepi s kratkimi vračljivimi dobami	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
	Namestitev sončne elektrarne na vsaj dve občinski javni stavbi	-	-	137.900	-	-	115.600	-	-	-	-	
	Energetska sanacija izbranih javnih objektov	Ovisno od ugotovitev razširjenih energetskih pregledov.										
	Vzpostavitev vzorčnega sistema nadzora in upravljanja z energijo	Ovisno od velikosti posameznega objekta in potrebnih ukrepov.										
	Vzpostavljena partnerstva za izvajanje skupnih politik, programov, projektov opredeljenih na nacionalni, regionalni in lokalni ravni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PODROČJE	UKREP	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Ukrepi za občinske stavbe, opremo/zmogljivosti</b>	Menjava kurilne naprave v OŠ Trzin	-	-	-	100.000	-	-	-	-	-	-
	Izračun ogljičnega odtisa občinske uprave in Občine Trzin	-	-	10.000	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukrepi za stanovanjske zgradbe</b>	Sistemska komuniciranje/ozaveščanje in promocija – različne informacijske strategije – delo z lokalnim prebivalstvom	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Preučitev primernih območij za vpeljavo skupnih sistemov na OVE	-	4.000	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aktivna udeležba pri spodbujanju priključitve na plinovodno omrežje (neaktivni priključki)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Prehod iz ELKO na druge vire ogrevanja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ogrevanje sanitarne vode s sončnimi kolektorji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Postavitev sončnih elektrarn za samooskrbo na stanovanjske stavbe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vzpostavitev svetovalne pisarne ENSVET v občini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Energetska sanacija stanovanjskih stavb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Odpravljanje energetske revščine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PODROČJE	UKREP	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Ukrepi na področju prometa</b>	Elektrifikacija (plinifikacija) občinskega voznega parka	-	-	-	-	-	-	30.000	-	-	30.000
	Izvedba mobilnostnih načrtov za podjetja in ustanove, ki so velik povzročitelj prometa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vzpostavitev/nadgradnja podpornega okolja za trajnostno mobilnost	-	2.000	-	-	2.000	-	-	2.000	-	-
	Izgradnja kolesarske infrastrukture	228.463	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka</b>	Postavitev vsaj ene merilne postaje kakovosti zraka in meteoroloških spremenljivk	-	30.000	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zamenjava starejših kurilnih naprav na lesno biomaso	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>Ukrepi za javno razsvetljavo</b>	Zmanjšanje porabe električne energije za javno razsvetljavo občinskih cest	-	-	-	-	150.000	-	-	-	-	-
	Izvajanje javne razsvetljave v občini z inovativnimi pristopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ostali ukrepi</b>	Izboljšave in nadgradnje elektroenergetskega omrežja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PODROČJE	UKREP	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<b>Ostali ukrepi</b>	Vzpostavitev novih rešitev v IKT in digitalizacije na področju energetike in trajnostnega razvoja	-	-	-	-	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	Identifikacija in vzpostavitev samozadostnih sosesk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Postavitev nove naprave za sproizvodnjo toplote in električne energije	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ohranjanje mokrišč na območju občine	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
	Zamenjava azbestne strešne kritine	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

## 10 Napotki za izvajanje

### Nosilci izvajanja LEK

Pogoj za uspešno izvajanje LEK je določitev odgovornih oseb, zadolženih za izvedbo ukrepov akcijskega plana.

Za izvajanje LEK skrbi:

- lokalna energetska agencija in /ali
- občinski energetska upravljalec.

Občinski energetska upravljavec pripravlja, spodbuja in v posameznih primerih tudi izvaja projekte opisane v akcijskem načrtu, nadzira njihovo izvajanje, pripravlja razpise, letno poroča o doseženih rezultatih ipd.. Občinski energetska upravljavec je ključni akter pri vseh projektih.

Za izvajanje LEK se imenuje tudi akcijska skupina.

Sestavo akcijske skupine se opredeli glede na strukturo zaposlenih v občinski upravi. Njena možna sestava je sledeča:

- predstavnik vodstva občinske uprave,
- predstavniki oddelkov (družbene dejavnosti, okolje in prostor ...),
- zunanji strokovni sodelavci.

Naloge akcijske skupine:

- po predlogu energetskega upravljavca presoja o predlogih projektov in nalog, ki se bodo izvajale v tekočem letu in soodloča o predlogih projektov, ki jih nato župan predlaga občinskemu svetu za uvrstitev v proračun občine za naslednje leto in v potrditev,
- pregleduje in strateško presoja o posameznih letnih/večletnih nalogah iz AN s stališča vodstva občine,
- ocenjuje finančno izvedljivost projektov,
- presoja o tehničnih priložnostih z vidika trajnostnega razvoja in vrši koordinacijo med oddelki občine za projekte iz AN,
- presoja letno poročilo o izvajanju LEK in AN,
- predlaga dopolnitev ali spremembe LEK in AN.

### Napotki za pridobivanje finančnih virov za izvajanje ukrepov

Za vsak projekt je pred izvajanjem treba pregledati možnosti za pridobitev nepovratnih sredstev prek različnih razpisov v Republiki Sloveniji, možnosti črpanja sredstev iz evropskih skladov, ugodnega kreditiranja (Eko sklad j.s.) ter ostalih potencialnih virov financiranja (ESCO model pogodbenišтва, javno-zasebno partnerstvo, ipd).

### Sredstva iz EU skladov

Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020 je strateški izvedbeni dokument, ki bo podlaga za črpanje 3,2 milijarde evrov razpoložljivih sredstev iz Evropskega sklada za regionalni razvoj (ESRR), Evropskega socialnega sklada (ESS) in Kohezijskega sklada (KS) v obdobju 2014-2020. V okviru četrtega tematskega cilja "trajnostna raba, proizvodnja energije in pametna omrežja" bodo podprte naslednje prednostne naložbe:

- podpora energetska učinkovitosti in uporabi obnovljivih virov energije v javni infrastrukturi vključno v javnih stavbah in stanovanjskem sektorju,
- spodbujanje proizvodnje in distribucije energije, ki izvira iz obnovljivih virov,
- razvoj in uporaba pametnih distribucijskih sistemov, ki delujejo pri nizkih in srednjih napetostih,
- spodbujanje nizkoogljičnih strategij za vse vrste območij, zlasti za mestna območja, vključno s spodbujanjem trajnostne multimodalne urbane mobilnosti in ustreznimi omilitvenimi prilagoditvenimi ukrepi.

V okviru tematskega cilja bo največ sredstev namenjeno spodbujanju naložb v energetska sanacijo stavb, ki predstavlja velik potencial za zmanjšanje rabe energije.

### **Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad**

Namen delovanja je opravljanje nalog po zakonu, ki ureja varstvo okolja, pri čemer upravlja s sredstvi, ki so mu dana s strani države.

Glavni namen Eko sklada je spodbujati razvoj na področju varstva okolja. Je edina specializirana ustanova v Sloveniji, ki zagotavlja finančne podpore za okoljske projekte. Finančno pomoč Eko sklad nudi predvsem preko kreditiranja iz namenskega premoženja in od leta 2008 preko nepovratnih finančnih spodbud. Bistveni prednosti kreditiranja v primerjavi s komercialnimi bankami sta v nižji obrestni meri in daljši dobi odplačila.

Eko sklad izvaja naslednje finančne programe:

- **kreditni za pravne osebe** (občine in/ali javna podjetja, zasebna podjetja in ostali pravni subjekti) in samostojne podjetnike za naložbe v okoljsko infrastrukturo, okolju prijazne tehnologije in proizvode, energetska učinkovitost, naložbe v energetska prihranke in uporabo obnovljivih virov energije;
- **kreditni za občane** (gospodinjstva) za zamenjavo naprav na fosilna goriva z napravami na obnovljive vire energije, naložbe v energetska prihranke, naložbe v zmanjšanje porabe vode, priklop na kanalizacijsko omrežje, majhne čistilne naprave, zamenjava azbestne kritine;
- **nepovratne finančne spodbude**, namenjene občanom, za naložbe pri nakupu baterijskih električnih vozil ter za naložbe v stanovanjske stavbe (energetska učinkovitosti in obnovljivi viri energije);
- **nepovratne finančne spodbude**, namenjene občinam in/ali javnim podjetjem, zasebnim podjetjem in ostalim pravnim subjektom, za naložbe pri nakupu baterijskih električnih vozil in avtobusov za prevoz potnikov, ki kot pogonsko gorivo uporabljajo stisnjen zemeljski plin ali bioplina;
- **nepovratne finančne spodbude občinam** za gradnjo ali prenovo nizkoenergijskih in pasivnih stavb v lasti občin, namenjenih izvajanju vzgojno izobraževalnih dejavnosti (šole, vrtci, knjižnice ipd.).

### **Energetska pogodbeništv**

Javno - zasebno partnerstvo predstavlja razmerje zasebnega vlaganja v javne projekte in/ali javnega sofinanciranja zasebnih projektov, ki so v javnem interesu ter je sklenjeno med javnim in zasebnim partnerjem v zvezi z izgradnjo, vzdrževanjem in upravljanjem javne infrastrukture ali drugimi projekti, ki so v javnem interesu in s tem povezanim izvajanjem gospodarskih in drugih javnih služb ali dejavnosti, ki se zagotavljajo na način in pod pogoji, ki veljajo za gospodarske javne službe oziroma drugih dejavnosti, katerih izvajanje je v javnem interesu oziroma drugo vlaganje zasebnih ali zasebnih in javnih sredstev v zgraditev objektov in naprav, ki so deloma ali v celoti v javnem interesu, oziroma v dejavnosti, katerih izvajanje je v javnem interesu.

Javni partner išče partnerstvo pri zasebnih investitorjih predvsem v primerih, kadar:

- **nima razpoložljivih finančnih sredstev za izvedbo investicije;**
- **naložbe prinašajo finančne koristi, iz katerih se v dobi vračanja naložbe poplača zasebni partner – investitor;**
- **se izvajajo specifične investicije, kjer mora imeti investitor izkušnje z investicijo in/ali kasneje z obratovanjem.**

V Sloveniji se energetska pogodbeništv opredeljuje kot pogodbeno znižanje stroškov za energijo, ki pa ni samo način financiranja, ampak je pogodbeni model, ki poleg načrtovanja in vgradnje novih naprav zajema tudi financiranje, vodenje in nadzor obratovanja, servisiranje in vzdrževanje, odpravo motenj pa tudi motiviranje porabnikov za učinkovito rabo energije.

Pogodbeništv je način pogodbenega znižanja stroškov za energijo, pri katerem izvajalec zagotovi vrsto potrebnih ukrepov za učinkovito rabo energije na naročnikovih objektih, naročnik pa se zaveže izvajalcu za te storitve plačati dogovorjeni znesek, pri čemer se morajo upoštevati morebitni penali za nedoseganje

dogovorjenih rezultatov oziroma prihrankov. Osnova je pogodba, ki je za dogovorjeni čas sklenjena med lastnikom (ali upravljavcem) stavbe – naročnikom, in podjetjem za energetske storitve (poznano tudi kot ESCO – »Energy Service Company«) – izvajalcem.

V Sloveniji in Evropi se pojavljajo različne pojavne oblike pogodbeništv, vse zaradi prilagoditve potreb naročnikov pri doseganju zelenih učinkov. Najpogostejši pojavni obliki pa sta:

- pogodbeno oskrba z energijo (Energy Supply Contracting, Energy Delivery Contracting, Energieliefer Contracting), ki je namenjena investicijam v nove, nadomestne in dopolnilne naprave za oskrbo s toploto, električno energijo in/ali hladom;
- pogodbeno zagotavljanje prihranka energije (Energy Performance Contracting, Energiespar-Contracting, Energieeinspar-Contracting), ki pomeni pogodbeno obveznost izkoriščanja razpoložljivih ekonomskih potencialov za varčevanje z energijo, vključno s financiranjem potrebnih ukrepov učinkovite rabe energije.

Pri obeh pojavnih oblikah pogodbeništv so seveda možne variacije in odstopanja, saj je osnovni princip delovanja pogodbeništv prav izkoriščanje razpoložljivega potenciala prihrankov energije.

**Pogodbeno zagotavljanje energije** je namenjeno racionalizaciji oskrbe z energijo, ki pride v poštev pri novih gradbenih projektih, kjer so potrebna vlaganja v nove naprave za oskrbo z energijo, kot tudi pri investicijah v zamenjavo že obstoječih, starih in neučinkovitih naprav.

**Pogodbeno zagotavljanje prihrankov** pa je usmerjeno v gospodarsko izkoriščanje potencialov za varčevanje z energijo z vidika njene rabe in stroškov. Težišče investicij, ki jih je potrebno izvesti, je pri tej obliki pogodbenega znižanja stroškov za energijo na področju racionalizacije potreb po energiji in ne na področju investicij v nove naprave ali na področju zamenjave starih naprav za oskrbo z energijo. Ob upoštevanju zahtev za učinkovitejše ravnanje z energijo ter upoštevanju zahtev za varstvo okolja in zaradi pogosto preobremenjenega državnega proračuna in proračunov lokalnih skupnosti, je pogodbeništv primeren način, tako za dolgoročno zmanjšanje stroškov za energijo, kakor tudi za uresničitev zastavljenih ciljev na področju energetske učinkovitosti.

Tveganje in odgovornost za zmanjšanje porabe in s tem stroškov za energijo se pri tem v celoti prenese na izvajalca. Vendar pa se pogodbe za zagotavljanje prihranka energije običajno sklepajo za daljša časovna obdobja, od 10 do 15 let, lahko tudi več. V času trajanja pogodbe je naročnik vezan na enega samega izvajalca, s čimer se zmanjšajo njegove možnosti za sklepanje drugih pogodb ter povečajo tveganja npr. zaradi stečaja zasebnega partnerja. Za uspešnost projekta je zaradi dolgoročnosti sklenjene pogodbe bistvenega pomena, da pogodbenika dobro sodelujeta in učinkovito rešujeta vse morebitne nastale težave.

Prednosti modela so naslednje:

- pogodbeništv pogosto omogoči izvedbo investicij, do katerih drugače ne bi prišlo zaradi omejenih finančnih sredstev, saj izvajalec lahko na svoje stroške izvede projekt namesto naročnikov javnega sektorja, katerih možnosti za prevzemanje obveznosti v breme proračunov prihodnjih let so omejene.
- s pogodbo je zagotovljeno zmanjšanje porabe energije zaradi povečanja energetske učinkovitosti. Izvajalec oceni, kolikšne prihranke je mogoče v posameznem primeru doseči in razvije primerno tehnično rešitev za njihovo doseganje. Višino prihranka stroškov za energijo izvajalec naročniku zagotavlja s pogodbo. Izvajalec s pogodbo dodatno zagotavlja tudi določen obseg in strukturo investicij ustrezne standarde kakovosti.
- za naročnike iz javnega sektorja zmanjšanje stroškov za energijo obenem pomeni tudi zmanjšanje obremenitve proračuna, ki lahko nastopi že v času izvajanja glavne storitve projekta ali pa najkasneje po preteku veljavnosti pogodbe.
- za razliko od tradicionalne izvedbe energetska učinkovitih projektov prevzame izvajalec tehnično tveganje, ki je povezano z vgradnjo, načinom obratovanja in še posebej z zanesljivostjo naprav, ki jih vgradi in upravlja izvajalec, v celotnem času trajanja pogodbe. Operativni tveganji, kakršno sta



tveganje uporabe stavbe, ki se navezuje na možno spremembo namembnosti stavbe in cenovno tveganje, ki je povezano z vplivom možne spremembe cen energije na pogodbeno dogovorjeno vrednost zmanjšanja stroškov za energijo, praviloma ostajata v domeni naročnika.

- izvajalec zagotavlja vse storitve, ki so potrebne za pripravo in celovito izvedbo projekta v objektih ali stavbah naročnika, vključno z dolgoročnim spremljanjem prihrankov projekta.
- okolju in podnebju prijaznejše ravnanje z energijo. Z vgradnjo učinkovitejših naprav se zmanjša poraba energije in s tem emisije v okolje. Okoljske koristi se pri tovrstnih projektih v primerjavi s klasično izvedbo energetska učinkovitih projektov tudi lažje spremlja in meri.

## Napotki za spremljanje izvajanja ukrepov

Sistematska izvedba LEK zahteva spremljanje rezultatov in uspešnosti. Za spremljanje izvajanja ukrepov je zadolžen nosilec izvajanja LEK – občinski energetska upravljalec.

Njegove naloge so naslednje:

- analiza učinkov vsakega izvedenega ukrepa,
- objavljane rezultatov učinkov ukrepov v sredstvih javnega obveščanja lokalne skupnosti,
- enkrat letno mora pripraviti poročilo o izvajanju LEK in ga predstaviti občinskemu svetu ter posredovati pristojnemu ministrstvu.

Občinski energetska upravljalec enkrat letno poroča o izvajanju LEK pristojnemu ministrstvu (do 31. 3. za preteklo leto). Obrazci za poročanje so določeni s Pravilnikom o metodologiji in obvezni vsebini lokalnega energetskega koncepta (Ur. l. RS, št. 56/16), od leta 2017 je obvezno elektronsko poročanje.

## 11 Viri in literatura

1. Agencija za energijo. URL: <https://www.agen-rs.si/domov>
2. ARSO GIS, Ministrstvo za okolje in prostor. URL: <http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/main/home.page>
3. ARSO Narava. 2021. URL: <https://www.arso.gov.si/narava/> (Citirano 23. 3. 2021).
4. ARSO, arhiv podatkov. URL: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/>
5. ARSO, podnebni scenariji RCP 4.5.
6. Atlas okolja. URL: [http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)
7. Celovit pregled potencialno ustreznih območijh za izkoriščanje vetrne energije, Aquarius d. o. o., avgust 2015. URL: [https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/ano\\_ove/posodobitev\\_2017/strokovne\\_podlage\\_ve-comb.pdf](https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/ano_ove/posodobitev_2017/strokovne_podlage_ve-comb.pdf) (Citirano 31. 3. 2020).
8. Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik. 2020. URL: <https://www.ccn-domzale.si/index.php/sl/ciscenje-odpadne-vode2/centralna-cistilna-naprava> (Citirano 10. 4. 2020).
9. Dejanska raba tal, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. URL: <http://rkg.gov.si/GERK/>
10. Direkcija RS za infrastrukturo.
11. E-geodetski podatki, Geodetska uprava RS.
12. Eko sklad j.s,
13. Eko sklad, 2021. <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/pridobite-spodbudo/zmanjsevanje-energetske-revscine>
14. Elektro Ljubljana d. d.
15. Energija vetra. 2020. URL: <http://www2.arnes.si/~rmurko2/VETER.htm> (Citirano 9. 4. 2020).
16. EnGIS
17. Evidenca malih kurilnih naprav, Ministrstvo za okolje in prostor.
18. Focus, 2019. URL: [https://focus.si/wp-content/uploads/2020/07/empowermed\\_zlozenka\\_koncno.pdf](https://focus.si/wp-content/uploads/2020/07/empowermed_zlozenka_koncno.pdf)
19. Focus, 2020a. URL: [https://focus.si/wp-content/uploads/2020/07/empowermed\\_zlozenka\\_koncno.pdf](https://focus.si/wp-content/uploads/2020/07/empowermed_zlozenka_koncno.pdf)
20. Focus, 2020b. URL: <https://focus.si/kljub-zahtevam-eu-slovenija-v-nepn-ni-ustrezno-naslovila-energetske-revscine/>
21. Leag, 2019. URL: <https://leag.si/trece/>
22. M-energetika.
23. Ministrstvo za kulturo, Pravni režimi varstva kulturne dediščine (eVRD), Register nepremične kulturne dediščine (Rkd).
24. Načrt razsvetljave Občina Trzin, 31.1.2019. URL: <http://www.trzin.si/assets/ag/nacrt-cestne-razsvetljave-2019.pdf> (Citirano 21. 8. 2020).
25. Občina Trzin.
26. Občinska lokalna energetska zasnova občine Trzin, 2020. Kratek opis trenutne oskrbe z električno energijo v občini Trzin (daljnovodi, rezervna napajanja itd.) in načrti v prihodnosti. Elektro Ljubljana d. d.
27. Odprti podatki Slovenije, Ministrstvo za javno upravo.
28. Pestotnik, S., Prestor, J., Rajver, D., Svetina, J., Lapanje, A., Rman, N., 2019. Pregledna analiza potenciala plitve geotermalne energije za pripravo lokalnih energetskih konceptov (LEK-ov). V: Mineralne surovine v letu 2018. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije. ISSN: 1854-3995.
29. Podatki za LEK občine Trzin. Elektro Ljubljana, elaborat št.: 1/2020. Kranj, 2020.
30. Portal energetika, Ministrstvo za infrastrukturo.
31. Portal prostor, Geodetska uprava RS.
32. Prestor, J., Svetina, J., Lapanje, A., Rman, N., 2019. Geotermalna energija za Lokalni energetska koncept Murska Sobota, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
33. Primc, B., 2010. Ni vsak veter dober. Delo, Delo in dom v: Gore-ljudje, 2010. URL: <https://www.gore-ljudje.net/novosti/58242/> (Citirano 27. 3. 2020).

34. RCERO. 2020. URL: <http://www.rcero-ljubljana.eu/> (Citirano 10. 4. 2020).
35. Register nepremičnin, Geodetska uprava RS.
36. Sistem spremljanja rabe energije občine Trzin.
37. Statistični urad RS, Si-stat podatkovni portal. URL: <http://pxweb.stat.si/pxweb/dialog/statfile2.asp>
38. Umanotera, 2021. Izračunaj svoj ogljični odtis. URL: <https://www.umanotera.org/izracunaj-svoj-ogljicni-odtis/> (Citirano 24. 11. 2020).
39. Vlada RS, 2020. Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije
40. Vodna energija, Wikipedija, 2020. URL: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Vodna\\_energija](https://sl.wikipedia.org/wiki/Vodna_energija) (Citirano 9. 4. 2020).
41. Zavod za gozdove Slovenije.