

# DELIVERABLE D.T1.3.2

---

Renewable heat potential assessment for the target regions

Version 1 11/2019

[SL]

---





# D.T1.3.2: Renewable heat potential assessment for the target regions

## A.T1.3 Evaluation of potential for renewable heat

Issued by: **Partner n° 2 - Partner REGEA**  
Reviewed by: **Partner n° 1 - Partner AMBIT**  
Version date: **18.11.2019**  
Version. Revision: **1.0**  
Circulation: **RE - Restricted to PP**

### Document History

Date	Version	Description of Changes
------	---------	------------------------

### Partners involved



Partner n° 9 KSENA



Partner n° 10 Javne službe Ptuj



## Interreg CENTRAL EUROPE

Priority:	2. Cooperating on low-carbon strategies in CENTRAL EUROPE
Specific objective:	2.2 To improve territorial based low-carbon energy planning strategies and policies supporting climate change mitigation
Acronym:	<b>ENTRAIN</b>
Title:	<b>Enhancing renewable heat planning for improving the air quality of communities</b>
Index number:	CE1526
Lead Partner:	Ambiente Italia Ltd
Duration:	01.04.2019 <span style="float: right;">31.03.2022</span>

**AMBIENTEITALIA**  
*we know green*



*solites*



Agencia Per l'Energia del Friuli Venezia Giulia  
www.ape.fvg.it



**ENERIEAGENTUR**  
Steiermark



Regionalverband  
Oberzentrum



Neckar-Alb  
Reutlingen/Tübingen



**KSSENA**

javne službe **ptuj**



**POLSKA SIĘĆ**  
Energie Citiés



## Kazalo

1. Uvod.....	5
1.1. O projektu ENTRAIN .....	5
1.2. Povzetek dokumenta .....	6
2. Območje .....	7
3. Poraba toplote .....	8
4. Oskrba s toploto.....	11
4.1. Biomasa .....	13
4.2. Sončna energija .....	17
4.3. Geotermalna energija .....	18
4.4. Odpadna toplota.....	20
4.5. Uporaba toplotnih črpalk .....	21
Poznamo tri vrste toplotnih črpalk .....	21
5. Sklep .....	22
6. Summary .....	23
Energy use and suply .....	23
Use of renewables in DHS .....	24
Biomass .....	24
Excess/waste heat .....	25
Solar-thermal energy .....	25
Legal framework and subsidies.....	26
Emission limits.....	26
Subsidies .....	27
Permissions.....	27





## 1. Uvod

### 1.1. O projektu ENTRAIN

Ena od začetnih dejavnosti projekta ENTRAIN je razvoj in izvedba raziskave na ciljnih področjih v okviru projekta ENTRAIN, namenjena izboljšanju zmogljivosti javnih organov za razvoj in izvajanje lokalnih strategij in akcijskih načrtov za povečanje uporabe endogenih obnovljivih virov energije (v nadaljevanju: OVE v majhnih omrežjih daljinskega ogrevanja (v nadaljevanju: DO)).

Toplotna energija se šteje za glavno možnost učinkovite oskrbe z obnovljivo toploto tako za urbana kot podeželska območja in tako omogoča infrastrukturo, ki omogoča prehod na višji delež OVE v proizvodnji in porabi energije. Nadaljnja širitev teh omrežij je del nedavnih nacionalnih in regionalnih podnebni in energetske strategij, ki se osredotočajo na razširjeno uporabo biomase in povečano vključevanje sončne termalne in odpadne toplote za izboljšanje kakovosti zraka in spodbujanje učinkovitejše uporabe biomase.

Rezultat projekta ENTRAIN bo z rastjo tehničnega strokovnega znanja in zagonom naložb ter inovativnimi finančnimi orodji privedel do zmanjšanja emisij fosilnih goriv in zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>, izboljšanja lokalne kakovosti zraka in socialno-ekonomskih koristi za lokalne skupnosti. Glavni cilj ENTRAIN-a je spodbujati strukturno sodelovanje med javnimi organi in ključnimi zainteresiranimi stranmi na nadnacionalni ravni ter razvijati veščine in znanje za sistematično, celostno in učinkovito načrtovanje majhnih sistemov ogrevanja v petih ciljnih regijah (Avstrija, Hrvaška, Nemčija, Italija in Slovenija), ki temelji na obnovljivih virih toplote (sončna energija, biomasa, odpadna toplota, toplotne črpalke in geotermalna energija).

V okviru projekta bo ustanovljenih pet regionalnih svetovalnih skupin zainteresiranih strani (v nadaljnjem besedilu: RSAG), ki vključujejo 11 partnerjev, 24 pridruženih partnerjev in lokalne akterje in bodo odgovorne za izvedbo petih začetnih raziskav in petih lokalnih akcijskih načrtov. Kot regionalna in nadnacionalna energetska omrežja bodo ključnega pomena za uresničevanje in uresničevanje ciljev ENTRAIN z vključevanjem lokalnih in regionalnih oblasti, komunalnih storitev, agencij za energetiko in razvoj ter potrošnikov. Na voljo bodo smernice za načrtovanje toplote in merila kakovosti, ki bodo temeljile na prenosu znanja iz regij z naprednimi zmogljivostmi načrtovanja in dolgoletnimi izkušnjami na področju obnovljivih virov toplote (Avstrija, Nemčija), tudi z ambicioznim programom krepitve zmogljivosti s 25 treningi. ENTRAIN bo sprožil devet pilotnih lokalnih omrežij toplote in devet toplotnih načrtovanj, skupaj z razvojem treh inovativnih lokalnih in regionalnih shem financiranja ter prilagoditvijo in sprejetjem obstoječega avstrijskega sistema vodenja kakovosti „QM Holzheizwerke“ v vsaj treh ciljnih regije.

ENTRAIN se osredotoča na reševanje izzivov, ki so skupni državam in regijam, ki sodelujejo v ENTRAIN, kot so pomanjkanje veščin energetskega načrtovanja in izkušenj občinskih in regionalnih oblasti, naraščajoča lokalna vprašanja kakovosti zraka, zasedenost zemljišč iz OVE, potreba po povečani uporabi odpadne toplote za izboljšanje energetske učinkovitosti, pa tudi za sprejemanje novih energetskega naprav uporabnikov. Zato je potrebno nadnacionalno sodelovanje za izmenjavo najboljših praks in modelov, kako se spoprijeti s temi izzivi v različnih okvirih s prilagajanjem uspešnih izkušenj lokalnim potrebam in razmeram.



## 1.2. Povzetek dokumenta

V dokumentu ocean potencialov obnovljivih virov energije na območju spodnjega Podravja obravnavamo trenutno razpoložljive tehnologije za pridobivanje toplote iz obnovljivih virov energije. Za ustrezno oceno smo najprej definirali potrebo po energije za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode na območju Spodnjega Podravja. Nato smo opisali energetske sisteme in trenutno oskrbo z energenti. Najpomembnejšo vlogo na tem mestu igra plin in električna energija. Predvsem slednja je zelo pomembna za industrijo, saj je družba TALUM, eden največjih porabnikov električne energije v državi, hkrati pa deluje tudi kot stabilizator elektro energetskega sistema Slovenije. Na območju občin Spodnjega Podravja znaša povprečno energetsko število stalno ogrevanih javnih objektov 115,90 kWh/(m<sup>2</sup> a), medtem ko povprečno energetsko število občasno ogrevanih javnih objektov znaša 31,18 kWh/(m<sup>2</sup> a). Poraba toplotne energije v Spodnjem Podravju znaša 709.942 MWh/a, poraba električne energije pa 1.451.925 MWh/a. Največji porabnik električne energije je občina Kidričevo zaradi industrije na njenem območju (Talum d.d.). Skupna poraba energije na območju občin Spodnjega Podravja tako znaša 2.161.867 MWh/a. Raba toplotne energije v gospodinjstvih je cca. 989 GWh/a, v podjetjih cca. 732 GWh/a in javnih zgradbah cca. 146 GWh/a. V regionalnem in vseh lokalnih središčih se spodbuja gradnja novih enot za sočasno proizvodnjo toplote in električne energije in sistemov daljinskega ogrevanja, ki uporabljajo toploto iz soprodukcije na osnovi obnovljivih virov energije.

V nadaljevanju podrobno obravnavamo različne obnovljive vire energije primerne za ogrevanje. Najbolj razširjen obnovljiv vir v Slovenije je biomasa. Na območju Spodnjega Podravja je delež gozdnih površin v primerjavi z ostalim delom Slovenije manjši, saj znaša 35 % (slovensko povprečje 58,2 %). Največji delež gozdov v Spodnjem Podravju je v Halozah, kjer gozdovi pokrivajo 57 % površine in poraščajo predvsem višja območja. V Slovenskih goricah gozdovi obsegajo 35,8 % površine, na ravnini ob Dravi, ki je najbolj naseljena in usmerjena predvsem v kmetijsko dejavnost, pa je delež gozdov 18 %. Po kategoriji prevladujejo večnamenski gospodarski gozdovi. Vseeno je potencial biomase za izkoriščanje precejšen in je prehod na sisteme ogrevanja na biomaso smiseln.

Ostali obnovljivi viri so Sončna in geotermalna energija ter uporaba odpadne toplote.

Celoten potencial sončnega sevanja za Slovenijo znaša približno 23.000 TWh, kar je nad 300-krat več kot znaša raba energije. Novejše študije kažejo, da je razpoložljivo pri obstoječih tehnologijah približno 960 GWh na leto. Teoretični potencial geotermalne energije v Sloveniji znaša 5.467 GWh oz. 301 GWh proizvedene električne energije na leto. Dejanski potencial je bistveno nižji in nesorazmerno porazdeljen po državi. Največji odkrit potencial za izkoriščanje geotermalne energije je v Pomurju v tako imenovanem Panonskem bazenu, saj je v Pomurju veliko število vrelcev tople vode. Potencial odpadne toplote je omejen in vezan na velike industrijske objekte, ki pa so v večini oddaljeni od naselji in je izraba odpadne toplote zaenkrat ekonomsko neupravičena.



## 2. Območje

Območje Spodnjega Podravja, ki obsega 647 km<sup>2</sup>, je sorazmerno gosto naseljeno in predvsem v kmetijstvu usmerjeno območje, ki vključuje Haloze in dele Slovenskih goric ter ravnine ob Dravi in njenih pritokih na Ptujskem polju. Na severu zajema Spodnje Podravje tudi osrednji zahodni del Slovenskih goric in se razprostira od Krčevine pri Vurberku čez reko Pesnico do občine Svetega Andraža v Slovenskih goricah. Haloze se razprostirajo od Jelovškega potoka pri Makolah na zahodu do Zavrča ob meji s Hrvaško na vzhodu. Delijo se na vzhodne ali vinorodne Haloze, kjer vinogradi pokrivajo skoraj desetino površin in na zahodne ali gozdnate, kjer gozdovi pokrivajo skoraj polovico površine. Meja poteka po dolini Peklača. Najobsežnejši del Ptujkega polja je prodna nasipina prekrita s plastjo humusa, kar daje dobre pogoje za poljedelstvo. Na nekdanji gozd spominjajo le še imena vasi Bukovci, Borovci, Gajevci, Zagojiči. Gorice in ravnine gradijo zelo različne usedline: pesek, glina, prod, peščenjak, lapor in apnenec, ki so se v geomorfoloških procesih izoblikovale v različne reliefne skupine, kot so, gorice, slemena, grape, doline in terase. Za Spodnje Podravje je značilno zmerno celinsko podnebje, kjer padavine in temperature pogojujejo letino, posebej še v sušnem prodnem delu. Povprečna letna temperatura je 9,7 °C in povprečje padavin je okoli 1000 mm na m<sup>2</sup>površine. Starostna struktura prebivalstva Spodnjega Podravja se odraža v visokem deležu starejše populacije in negativnem naravnem prirastku. Konec leta 2011 je živelo na območju Spodnjega Podravja 69.399 prebivalcev. Gospodarska struktura Spodnjega Podravja sloni na kmetijstvu, živilsko predelovalni in metalurški industriji. Za kmetijstvo je značilno predvsem polikulturno kmetovanje kjer se v zadnjih letih daje prednost živinoreji. V živilski industriji je pomemben akter razvoja PP Ptuj, medtem ko je Talum iz Kidričevega v metalurški. Zgodovina Spodnjega Podravja je zelo slikovita, saj sega po arheoloških najdiščih vse do 1000 let pr. n. š. Posebej je oživelo s prihodom Kelto v 3. stol. pr. n. š., ki so se naseljevali zlasti v ravninskih predelih ob Dravi (Spodnja Hajdina, Grajski grič). Keltska naselitev je pustila kasneje močne sledi v rimskem obdobju v teh krajih. Rimljani so od Kelto prevzeli med drugim tudi nekatere geografske pojme, kot ime reke Drave (Dravus) in takratnega kraja Ptuj (Poetovio), ki so ga priključili rimskemu cesarstvu v času Avgustovih vojn (15 pr. n. š.). Z rimsko osvojitvijo Podravja so tod vodile važne vojaške in trgovske ceste v Panonijo in Norik. Iz Italije je skozi te kraje potekala cesta v Panonijo: Oglej -Ljubljana -Celje -Ptuj -Velika Nedelja -Ormož -Središče ob Dravi -Štrigova -Szombathely (Šobotišče). Z njo se jekrižala cesta iz Srema proti Ptuj: Sremska Mitrovica -Varaždin -Središče ob Dravi -Ptuj.

Demografski trendi v razvitem delu sveta kažejo na vedno večji delež starejšega prebivalstva, ki je posledica manjše rodnosti in daljše življenjske dobe. Tipični znak staranja je naraščajoči delež neaktivnih, kar povzroča vse večji pritisk na javne izdatke (pokojninske, socialne, zdravstvene itd.). Demografski trendi v Sloveniji se ne razlikujejo bistveno od tistih v drugih razvitih evropskih državah. Glavne značilnosti so nizka rodnost in nizka stopnja natalitete. Nadaljevanje teh trendov vodi v izgrazito staranje populacije.



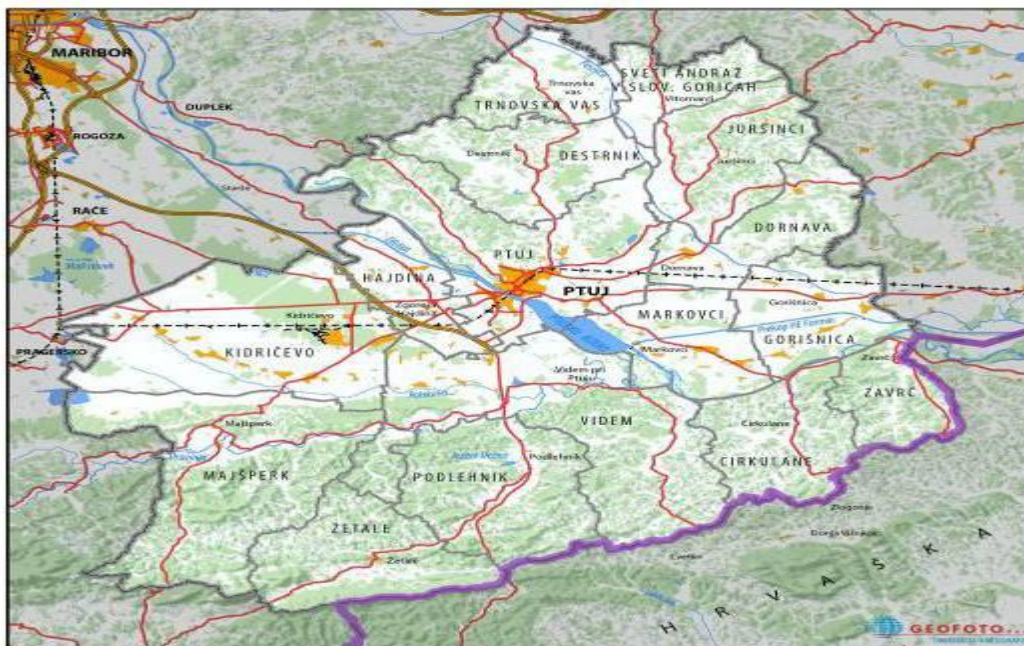


### 3. Poraba toplote

Območje Spodnjega Podravja obsega 16 občin: Cirkulane, Destrnik, Dornava, Gorišnica, Hajdina, Juršinci, Kidričevo, Majšperk, Markovci, Podlehnik, Mestna občina Ptuj, Sveti Andraž v Slovenskih goricah, Trnovska vas, Videm pri Ptuj, Zavrč in Žetale.

Območje Spodnjega Podravja, ki obsega 646,7 km<sup>2</sup>, je sorazmerno gosto naseljeno in predvsem v kmetijstvo usmerjeno območje, ki vključuje Haloze in dele Slovenskih goric ter ravnine ob Dravi in njenih pritokih na Ptujem polju.

Po podatkih Statističnega Urada Republike Slovenije za leto 2018, je na območju Spodnjega Podravja živel 68.366 prebivalcev kar predstavlja 3,3% celotnega prebivalstva Slovenije, ter v primerjavi z letom 2010 za 2,37% manj prebivalstva. Za spodnje Podravje je značilno zmerno celinsko podnebje, kjer padavine in temperature pogojujejo letino, zlasti v sušnem gramozu. Povprečna letna temperatura je 9,7 ° C, povprečna količina padavin pa približno 1000 mm na m<sup>2</sup> površine. Starostna struktura prebivalstva Spodnjega Podravja se kaže v visokem deležu starejšega prebivalstva v negativnem naravnem prirastu. Konec leta 2011 je na območju Spodnjega Podravja živel 69.399 prebivalcev.



Slika 1: Zemljevid Spodnje podravje

Starostna struktura prebivalstva Spodnjega Podravja se kaže v visokem deležu starejšega prebivalstva v negativnem naravnem prirastu. Konec leta 2011 je na območju Spodnjega Podravja živel 69.399 prebivalcev.



V letu 2019 je temperaturni primanjkljaj znašal 2.907 K dan, projektni temperaturni primanjkljaj pa znaša 3.300 K dan. Spodnje Podravje je ena izmed naravnih in geografsko raznolikih pokrajinskih enot severovzhodne Slovenije, sestavljena iz hribov Slovenskih goric in Haloz ter ravnice ob Dravi, ki obsega 208 naselij in 646,7 km<sup>2</sup>, kar predstavlja 3,2% celotnega ozemlja oz. Slovenija. Podnebje je zmerno do prehodno panonsko celinsko. Povprečna količina padavin se giblje med 900 in 1100 mm, kar pomeni, da se Spodnje Podravje uvršča med srednje bogate padavinske regije v Sloveniji.

Na območju občin Spodnjega Podravja znaša povprečno energetska število stalno ogrevanih javnih objektov 115,90 kWh/(m<sup>2</sup> a), medtem ko povprečno energetska število občasno ogrevanih javnih objektov znaša 31,18 kWh/(m<sup>2</sup> a). Poraba toplotne energije v Spodnjem Podravju znaša 709.942 MWh/a, poraba električne energije pa 1.451.925 MWh/a. Največji porabnik električne energije je občina Kidričevo zaradi industrije na njenem območju (Talum d.d.). Skupna poraba energije na območju občin Spodnjega Podravja tako znaša 2.161.867 MWh/a.

Gospodarska struktura Spodnjega Podravja sloni na kmetijstvu, živilsko predelovalni in metalurški industriji. Za kmetijstvo je značilno predvsem polikulturno kmetovanje kjer se v zadnjih letih daje prednost živinoreji. V živilski industriji je pomemben akter razvoja PP Ptuj, medtem ko je Talum iz Kidričevega v metalurški.

Podeželje je komplementarno urbanim območjem. Njegove značilnosti in funkcije dopolnjujejo funkcije urbanih območij in predstavljajo potenciale za razvoj: lokalna oskrba s hrano, oskrba z naravnimi viri (gradbenim lesom, pitno vodo, energijo, mineralnimi surovinami, ipd.), rekreacija in podeželski turizem, deloma pa tudi rezervni prostor za poselitev. V mestih živi večina svetovnega in evropskega prebivalstva, v njih so skoncentrirana delovna mesta in storitve. V Sloveniji je slika nekoliko drugačna, saj velikih mest kot jih poznamo v Zahodni Evropi nimamo. Uradno ima status mestnega naselja 53 naselij, a le 9 naselij ima več kot 10.000 prebivalcev, v katerih živi četrtnina prebivalstva Slovenije.

Spodnje Podravje se danes predstavlja kot območje z veliko priložnostmi v razvoju in smelimi načrti za prihodnost. V uporabi so večinoma samo fosilna goriva in sicer 79 % porabljene energije je iz zemeljskega plina in 19 % iz ekstra lahkega kurilnega olja. Povprečna osveščenost gospodarskih subjektov o OVE in URE. Zaradi dviga števila prebivalcev in povečevanja obsega proizvodnje podjetji se povečuje tudi potreba po rabi toplotne energije. Delno je rabo energije mogoče zmanjšati z energetske sanacijami obstoječih stavb. V regionalnem in vseh lokalnih središčih se spodbuja gradnja novih enot za sočasno proizvodnjo toplote in električne energije in sistemov daljinskega ogrevanja, ki uporabljajo toploto iz soproizvodnje na osnovi obnovljivih virov energije. Načrtovana lesno proizvodna veriga se zaključuje z energetske objekti za izkoriščanje odpadne lesne biomase (sekanci). V proizvodnjo energije se vključijo tudi sekanci pridobljeni iz čiščenja zaraščenih kmetijskih zemljišč.



Vsaka javna stavba ima izdelano energetska izkaznico iz katere je razviden energetski razredposamezne stavbe. Spodbude ukrepov URE in OVE se izvajajo kontinuirano in tako postopoma povečujejo delež selovito energetska obnovljivih stavb tako v javnem kot tudi v zasebnem sektorju. Trenutno se pretežni del toplotne energije za ogrevanje pridobi s fosilnimi gorivi.

Stanovanja: Poraba kurilnega olja (30 %) povzroča večje emisije plinov kot poraba lesne biomase (40 %). Pri tem gre za individualno rabo tega energenta, kar pomeni individualna kurišča, ki so večkrat slabo vzdrževana, s tehnološko zastarelimi kotli, kar povzročaprenizke izkoristke in previsoko porabo kurilnega olja. Del gospodinjstev je prešel na ogrevanje z zemeljskim plinom (14 %), predvsem v mestnih jedrih, kjer ni mogoče uporabiti drugih energijskih virov.

Javne stavbe: Javne stavbe se ogrevajo s kurilnim oljem, zemeljskim plinom, daljinsko toploto, iz skupnih kotlovnice in utekočinjenim naftnim plinom. Večina stavb nima vgrajenih sprejemnikov sončne energije ali toplotnih črpalk, vso sanitarno vodo ogrevajo s centralnim ogrevanjem na neobnovljive energijske vire ali z električno energijo. Dodatna toplotna izolacija fasad je samo na 35 % stavbah. Ostali objekti so brez izolacijske fasade. 68 % stavbnega pohištva na javnih stavbah je energetska neučinkovitega. 66 % javnih stavb, ki se v kurilni sezoni stalno ogrevajo, nima vgrajenih termostatskih ventilov. Prav tako objekti, ki se samo občasno ogrevajo, nimajo vgrajenih termostatskih ventilov.

Industrija in obrt: V uporabi so večinoma samo fosilna goriva in sicer 79 % porabljene energije je iz zemeljskega plina in 19 % iz ekstra lahkega kurilnega olja. Povprečna osveščenost gospodarskih subjektov o OVE in URE. Podjetja nimajo vključenih energetska upravljavcev.

Raba toplotne energije v gospodinjstvih je cca. 989 GWh/a, v podjetjih cca. 732 GWh/a in javnih zgradbah cca. 146 GWh/a.



## 4. Oskrba s toploto

V regionalnem in vseh lokalnih središčih se spodbuja gradnja novih enot za sočasno proizvodnjo toplote in električne energije in sistemov daljinskega ogrevanja, ki uporabljajo toploto iz sproizvodnje na osnovi obnovljivih virov energije.

V zadnjih letih so se na področju Spodnjega Podravja izgradile sončne elektrarne in bioplinarne. V mnogih občinah nameravajo zgraditi mikro in daljinska omrežja na lesno biomaso in celo sproizvodnjo toplotne in električne energije na lesno biomaso. Cilj teh investicij je v čim večji meri preiti na obnovljive energetske vire in omogočiti dekarbonizacijo obstoječih energetskih sistemov.

Z izgradnjo porabnika energentov (lesne biomase, RDF, mulja čistilne naprave) bi se v regiji lahko vzpostavila dobavna veriga odpadne lesne biomase, s čimer bi se prešlo na lastni energijski vir. S tem projektom bi se lahko zadostilo 100 % potreb po toploti obeh daljinskih sistemov (Ptuj in Kidričevo).

Ostali projekti, ki se nanašajo na območje Spodnjega Podravja, so naslednji:

Lesna embalaža (občina Videm)

Energetska izraba obnovljivih virov energije (Mestna občina Ptuj)

Obrat za pridelavo sekancev in centralni energetski sistem za ogrevanje urbanega dela občine (občina Majšperk)

Inteligentna regija Spodnje Podravje (LEA Spodnje Podravje)

Oskrba okolja s toplotno energijo iz odpadnih materialov in surovin (Talum d.d.)

Konzorcij lesne biomase Spodnje Podravje (LEA Spodnje Podravje)

Na območju Spodnjega Podravja obstajajo različne možnosti OVE za oskrbo s toplotno energijo:

Lesna biomasa. Skupni letni potencial lesne biomase, oz. skupaj količina biomase, ki je na voljo za dodatne porabnike energije, je 69.313 m<sup>3</sup>/a.

Bioplin. Skupni letni potencial bioplina iz rastlin in živalskega gnoja znaša 352.436 MWh/a.

Sončna energija. Količina sončnega obsevanja na letni ravni znaša 20.977,89 kWh/(m<sup>2</sup> a).

Spodnje Podravje zajema tri glavne pokrajinske enote: hriboviti predel Haloz na jugu, ravnina ob Dravi s pritoki na Ptujskem polju v osrednjem delu in Slovenske gorice na severovzhodu. Območje je sorazmerno gosto naseljeno in usmerjeno predvsem v kmetijsko dejavnost.

Na severu se Slovenske gorice razprostirajo od Krčevine pri Vurbergu čez reko Pesnico do občine Sveti Andraž v Slovenskih goricah.

Haloze se razprostirajo od Jelovškega potoka pri Makolah na zahodu, do Zavrča ob meji s Hrvaško na vzhodu. Delijo se na vzhodne (vinorodne) Haloze, kjer vinogradi pokrivajo skoraj desetino površin, in na zahodne (gozdnate), kjer gozdovi pokrivajo skoraj polovico površine. Meja poteka po dolini Peklača.



Najobsežnejši del Ptujkega polja je prodna nasipina, prekrita s plastjo humusa, kar daje dobre pogoje za poljedelstvo. Gorice in ravnine gradijo zelo različne usedline: pesek, glina, prod, peščenjak, lapor in apnenec, ki so se v geomorfoloških procesih izoblikovale v različne reliefne skupine, kot so: gorice, slemena, grape, doline in terase.

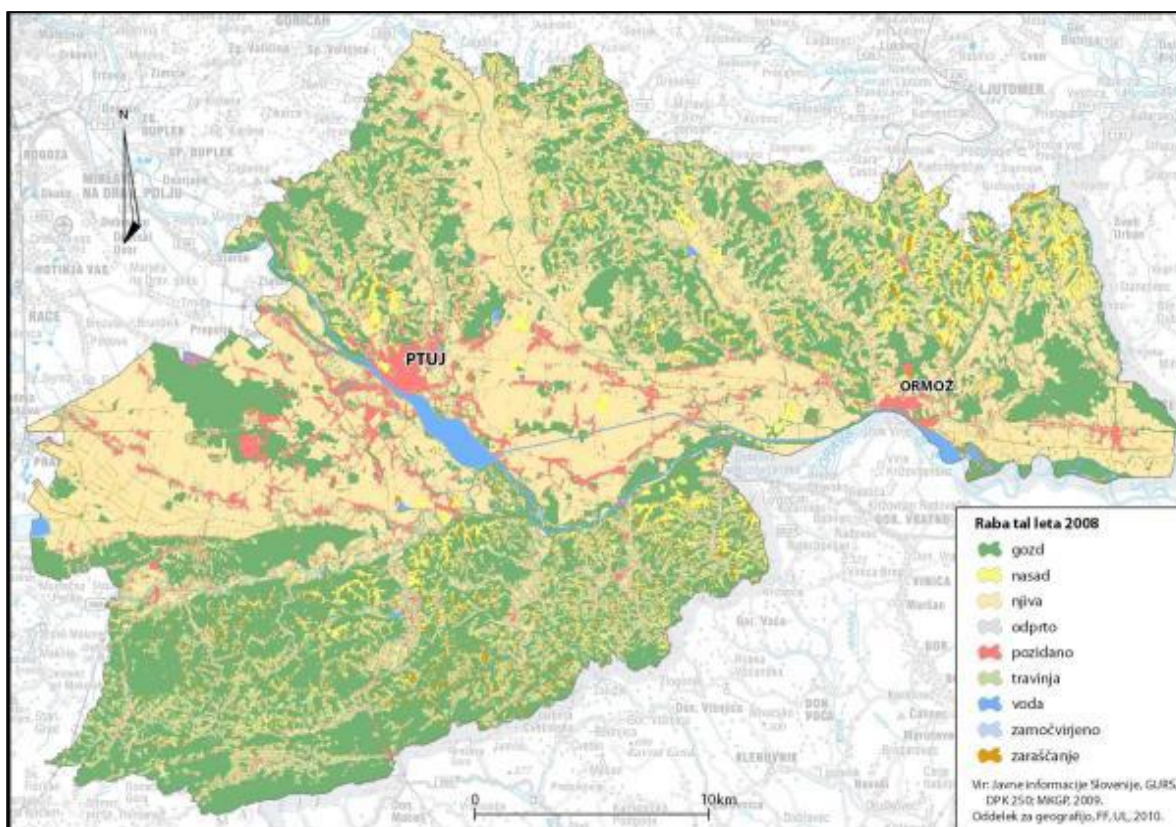
Pretežni del prebivalstva se ogreva z individualnimi kurilnimi napravami in sicer 40 % gospodinjstev se ogreva na lesno biomaso, medtem ko se 30 % gospodinjstev ogreva na kurilno olje. Del gospodinjstev je prešel na ogrevanje z zemeljskim plinom (14 %), predvsem v mestnih jedrih, kjer ni mogoče uporabiti drugih energijskih virov. Javne stavbe se ogrevajo s kurilnim oljem, zemeljskim plinom, daljinsko toploto iz skupnih kotlovnice in utekočinjenim naftnim plinom. Industriji so v uporabi so večinoma samo fosilna goriva in sicer 79 % porabljene energije je iz zemeljskega plina in 19 % iz ekstra lahkega kurilnega olja.



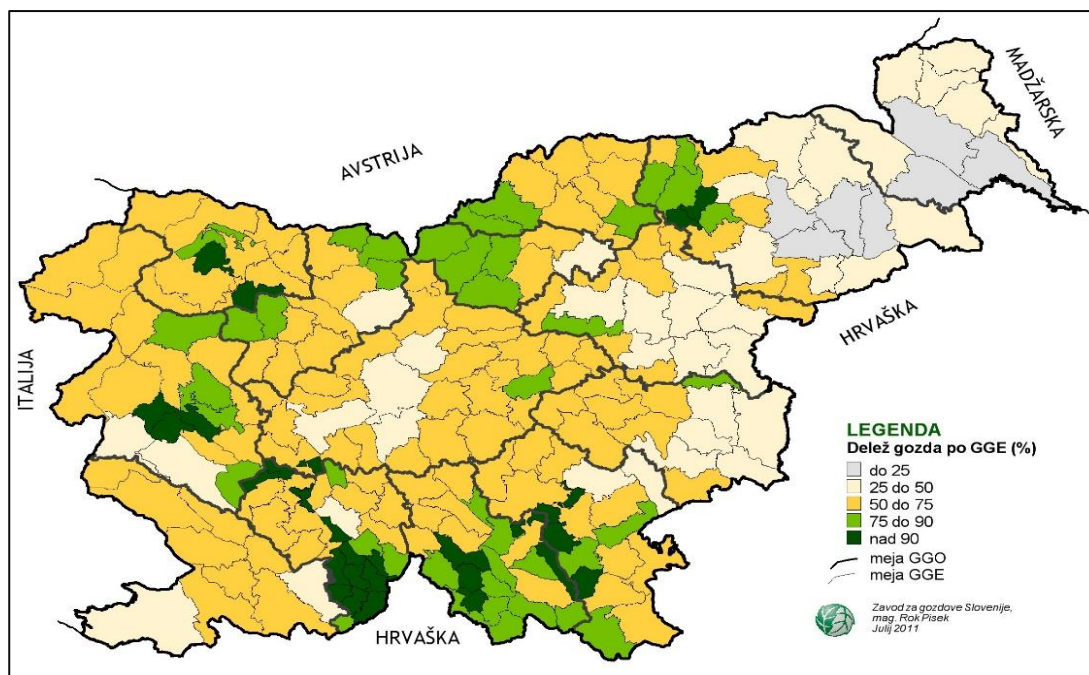
## 4.1. Biomasa

Na območju Spodnjega Podravja je delež gozdnih površin v primerjavi z ostalim delom Slovenije manjši, saj znaša 35 % (slovensko povprečje 58,2 %). Največji delež gozdov v Spodnjem Podravju je v Halozah, kjer gozdovi pokrivajo 57 % površine in poraščajo predvsem višja območja. V Slovenskih goricah gozdovi obsegajo 35,8 % površine, na ravnini ob Dravi, ki je najbolj naseljena in usmerjena predvsem v kmetijsko dejavnost, pa je delež gozdov 18 %. Po kategoriji prevladujejo večnamenski gospodarski gozdovi.

Na sliki 3 je prikazana raba tal v Spodnjem Podravju, na kateri se vidi pokritost z gozdovi, na sliki 4 pa je prikazana gozdnatost Slovenije v odstotkih. (Vir: Območni razvojni program Spodnje Podravje za obdobje 2014-2020)



Slika 3: Raba tal na območju Spodnjega Podravja (Vir: Območni razvojni program Spodnje Podravje za obdobje 2014-2020)



Slika 4: Gozdnatost Slovenije prikazano v odstotkih.

(Vir: [http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/gozdovi\\_SLO/Karte/Gozdnatost\\_KO.jpg](http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/main/img/CE/gozdovi_SLO/Karte/Gozdnatost_KO.jpg))

Spodnje Podravje spada v gozdnogospodarsko območje Maribor, kjer je lastništvo gozdov razdeljeno po naslednjih deležih:

- državni gozdovi: 22.503 ha (23,3 %)
- zasebni gozdovi: 74.141 ha (76,6 %)
- gozdovi lokalnih skupnosti: 106 ha (0,1 %)

(Vir: Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2011)

Tabela 1: Lesna zaloga gozdov na gozdnogospodarskem območju Maribor v letu 2011:

	Lesna zaloga (m <sup>3</sup> )	Lesna zaloga (m <sup>3</sup> /ha)
Iglavci	14.895.703	153,96
Listavci	17.989.145	185,93
Skupaj	32.884.848	339,89



Tabela 2: Letni prirastek lesa na gozdnogospodarskem območju Maribor ob upoštevanju v letu 2011 izdelanih gozdno-gospodarskih načrtov:

	Prirastek (m <sup>3</sup> )	Prirastek (m <sup>3</sup> /ha)
Iglavci	376.808	3,89
Listavci	494.210	5,11
Skupaj	871.018	9,00

Tabela 3: Letni možni posek lesa na gozdnogospodarskem območju Maribor ob upoštevanju v letu 2011 izdelanih gozdno-gospodarskih načrtov:

	Letni možni posek (m <sup>3</sup> )
Iglavci	262.333
Listavci	296.513
Skupaj	558.846

Tabela 4: Posek lesa na gozdnogospodarskem območju Maribor v letu 2011 po kategorijah lastništva:

	Posek (m <sup>3</sup> )				
	Državni gozdovi	Gozdovi skupnosti	lok.	Zasebni gozdovi	Skupaj
Iglavci	71.135	0		135.127	206.262
Listavci	61.037	358		135.359	196.754
Skupaj	132.173	358		270.485	403.016

(Vir: Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2011)

V Spodnjem Podravju ni večjih podjetij, ki bi se ukvarjala z lesno industrijo, obstajajo pa manjša podjetja, kot so domače obrti in samostojna podjetja.

Ker je velik delež gozdov v zasebni lasti, je pridobivanje lesa sestavni del gospodarstva družinskih kmetij. Splošni trendi družbenega razvoja se odražajo tudi pri gospodarjenju z gozdovi in pri rabi





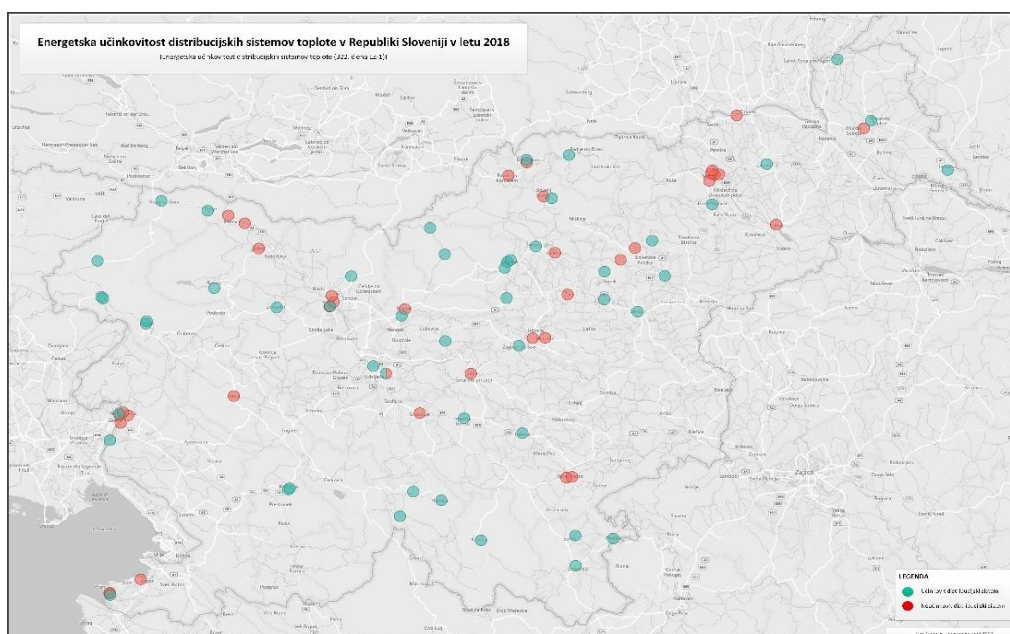
lesa. Posek lesa odraža potrebe kmetij po lesu za domačo porabo pa tudi potrebe po zagotavljanju neposrednega dohodka iz gozda s prodajo lesa.

Med kmetijskimi gospodarstvi, ki so imela gozd, jih je v letu 2010 posek opravilo 5.753 (58,45 %) v skupnem obsegu 130.369 m<sup>3</sup>. Raziskave kmetijskih gospodarstev in podrobne analize poseka v gozdovih družinskih kmetij kažejo naraščajoč trend pridobivanja lesa. Povprečni posek na družinsko kmetijo, ki je imela posek, se je v letih 2004 - 2014 povečal s 15,66 m<sup>3</sup> na 22,64 m<sup>3</sup>.

Analize rabe lesa po velikostnih kategorijah posesti kažejo na strukturne razlike med njimi in tudi potrebe po različnih pristopih pri spodbujanju intenziviranja pridobivanja lesa. Za kmeta je gozd še vedno tudi dolgoročna finančna rezerva, kar kaže tudi v povprečju precej manjši posek od prirastka. Izjemno velik delež lesa, ki ga družinske kmetije porabijo za ogrevanje, kaže, da je to zanje najcenejši vir energije. Poraba lesa za ogrevanje je precej enakomerna in manj odvisna od velikost posesti kot od dejanskih potreb. Zato v manjših posestnih kategorijah do 5 ha pretežni del lesa porabijo za ogrevanje.

V Spodnjem Podravju ni večjih podjetij, ki bi se ukvarjala z lesno industrijo, zato ni pričakovati večjih količin ostankov lesa.

V Spodnjem Podravju je distribucijski sistem toplote za daljinsko ogrevanje vzpostavljen v Mestni občini Ptuj. Vrsta uporabljenega goriva za ogrevanje je zemeljski plin, sistem daljinskega ogrevanja pa je opredeljen kot neučinkovit, kar je prikazano na sliki 5. Za izboljšanje učinkovitosti se zato predvideva vključitev lesne biomase.



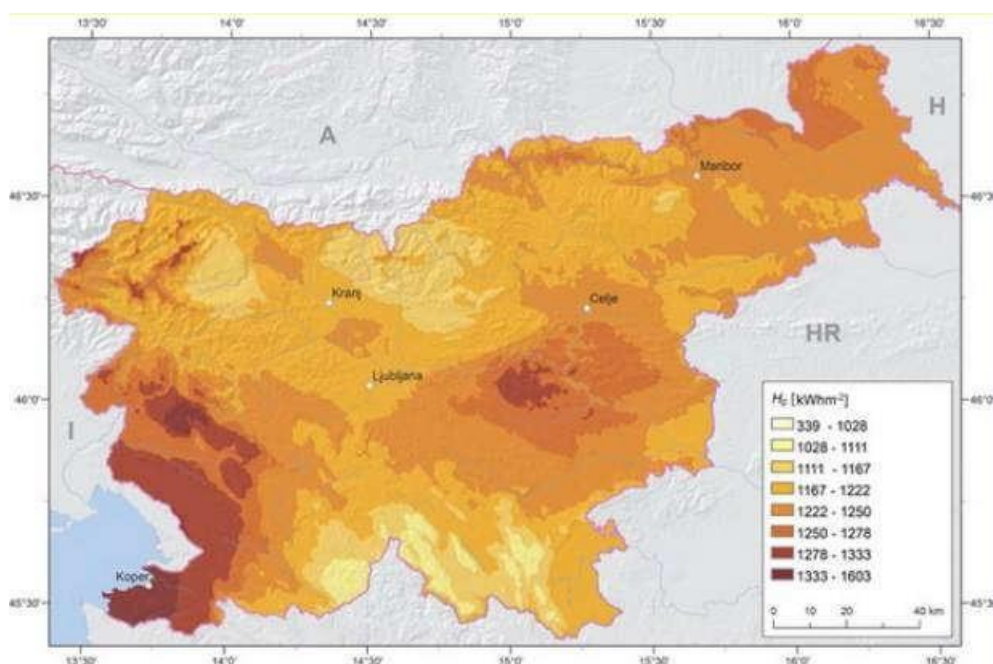
Slika 5: Energetska učinkovitost distribucijskih sistemov toplote v Republiki Sloveniji v letu 2018  
 (Vir: Agencija za energijo, <https://www.agen-rs.si/izvajalci/toplota/ucinkoviti-distribucijski-sistemi>)



## 4.2. Sončna energija

Sonce je praktično neizčrpen vir obnovljive energije. Je čist in donosen vir, ki nam lahko zagotovi pomemben del energije za naše potrebe. Energija, ki jo Sonce seva na Zemljo, je 15.000-krat večja od energije, kot jo porabi človek. To je energija, ki se obnavlja, ne onesnažuje okolja in je hkrati brezplačna. Zato, mora biti cilj izkoriščati to energijo v največjem možnem obsegu. Sončno energijo lahko uporabljamo za ogrevanje prostorov, vode, ogrevanje bazenov in za proizvodnjo elektrike za osvetljevanje in hišne porabnike. Težava nastane pri pretvarjanju te energije v nam koristno (toplotno in električno) energijo.

Celoten potencial sončnega sevanja za Slovenijo znaša približno 23.000 TWh, kar je nad 300-krat več kot znaša raba energije. Novejše študije kažejo, da je razpoložljivo pri obstoječih tehnologijah približno 960 GWh na leto, kar je enako približno polovici slovenskega deleža proizvodnje električne energije iz Nuklearne elektrarne Krško.



Slika 6: Globalno letno obsevanje na horizontalno površino v Sloveniji

Sončni kolektorji bodo postavljeni na strehi

Za izkoriščanje sončne energije za namene ogrevanja sanitarne vode ali ogrevanja objekta ne obstajajo stroge omejitve, kajti gre za individualne sisteme, ki se uporabljajo v kombinaciji z ostalimi viri energije. Tehnologija ogrevanja tople sanitarne vode je enostavna in tudi finančno sprejemljiva investicija za individualne hiše, še toliko bolj pa za objekte, kjer je poraba tople sanitarne vode velika.

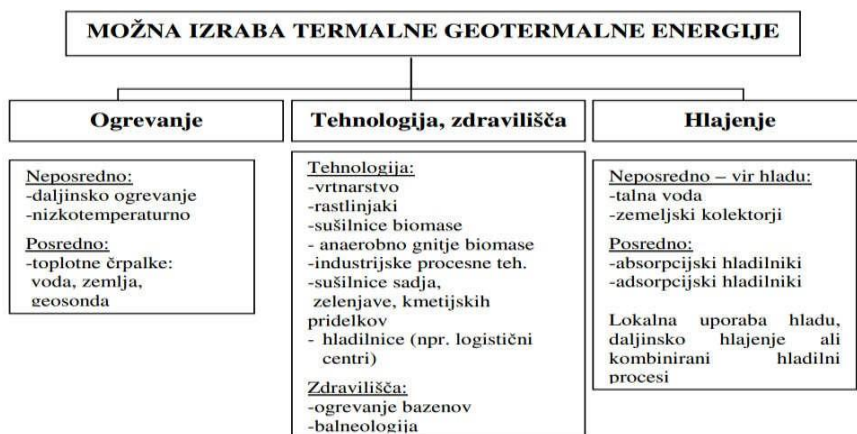
V primeru ogrevanja objekta s sončno energijo je investicija večja, saj je v objektu potrebno izvesti tudi talno ogrevanje. Zato je tak sistem primeren pri novogradnjah.

Sončna energija se lahko izrablja tudi za proizvodnjo električne energije. Količina sončnega obsevanja na letni ravni znaša na območju Spodnjega Podravja 20.977,89 kWh/(m<sup>2</sup> a).



### 4.3. Geotermalna energija

Geotermalna energija je energija vroče notranjosti Zemlje, ki se še ni ohladila od svojega nastanka, deloma pa se še dodatno segreva zaradi jedrskih reakcij v središču Zemlje. Glede na vir geotermalne energije ločimo globinske vire, ki se nanašajo na vodonosnike (primer Slovenije) ter zemeljske vire (suhe vire v kamninah). Ker gre lahko tudi za velike globine, je temu primerno lahko visoka tudi temperatura in ustrezna uporaba geotermalne toplote za procese. Globinski viri se lahko koristno uporabijo tako za proizvodnjo elektrike, toplote in hladu. Hlad se v tem primeru proizvaja s pomočjo sorpcijskih tehnologij. Glede na različne kombinacije lahko tako ločimo geotermalne elektrarne (nujno potreben odvod toplote v okolico), geotermalne kogeneracije (sočasna proizvodnja elektrike, toplota kot stranski produkt se uporabi), geotermalne trigeneracije (poligeneracije ali sočasna proizvodnja elektrike, toplote in hladu), geotermalne hladilne sisteme (kjer se toplota uporablja za hlajenje, lahko pa hkrati tudi za ogrevanje). V kolikor izdatnost virov ali temperatura ne odgovarjajo določeni tehnologiji pretvorbe, je smiselno kombinirati geotermalne vire z dodatnimi viri, ki na primer temeljijo na souporabi plina ali biomase, v nekaterih primerih lahko tudi ob souporabi sončne energije. Pri površinskih virih lahko prav tako ločimo vodne in zemeljske vire. Če govorimo o toploti za ogrevanje pri površinskih vodnih virih (npr. do globine 50 m), potem imamo v mislih podtalnico, obenem pa tudi površinske vire geotermalne vode. Razlika med obema viroma je v temperaturi vira. Pri podtalnici se običajne temperature gibljejo med 5 do 10°C. Površinski vodni geotermalni viri pa imajo lahko seveda veliko višjo temperaturo. Pri površinskih zemeljskih virih moramo naprej poudariti, da je njih delež energije, ki jo lahko povežemo z geotermalnimi procesi v Zemlji, zelo majhen. Toplota zemljine od površine, do globine cca. 5-10 m je pretežno posledica sončne energije, ki se preko sezone shrani v zemljini. V tem primeru torej ne gre za geotermalno energijo, gre pa za energijo sonca, shranjeno v zemljini. Pri večji globinah, v območju uporabe geosond za toplotne črpalke (npr. globine 50-150 m), pa že lahko govorimo o geotermalni energiji. Tvrstni vir ima tudi višjo temperaturo kot viri zemljine, ki so posledica shranjene sončne energije. V primeru direktne izrabe zemljine za hlajenje (direktna uporaba, predhlajenje, hlajenje kondenzatorjev), je zaradi višjih temperaturnih nivojev izraba geotermalnih virov nesmiselna. Je pa smiselna izraba podtalnice ali pazemljine na površini.





Teoretični potencial geotermalne energije v Sloveniji znaša 5.467 GWh oz. 301 GWh proizvedene električne energije na leto. Dejanski potencial je bistveno nižji in nesorazmerno porazdeljen po državi. Največji odkrit potencial za izkoriščanje geotermalne energije je v Pomurju v tako imenovanem Panonskem bazenu, saj je v Pomurju veliko število vrelcev tople vode.

V Sloveniji največ uporabljamo nizkotemperaturne vire geotermalne energije. Največ raziskav je bilo narejenih v severovzhodnem delu Slovenije.



#### 4.4. Odpadna toplota

Odpadna toplota je toplota, ki nastaja kot stranski proizvod tehničnih procesov, in za katero ne najdemo koristne uporabe. Toplota vedno nastaja pri medsebojnem gibanju strojnih delov, s trenjem med deli ali ob gibanju tekočin (glej Notranje trenje). Zlasti veliko toplote nastane pri delovanju toplotnih strojev. Energije goriv zaradi naravne zakonitosti, ki jo opisuje drugi zakon termodinamike, ne moremo v celoti pretvoriti v mehansko delo ali električno energijo. Po navadi plinsko-parno postrojenje odvede 60-65% energije goriva, jedrska elektrarna približno 65%, najmanj pa termoelektrarna na premog 40-50%. Za odvajanje odpadne toplote so pogosto potrebni hladilni sistemi.

V avtomobilih je sistem za hlajenje motorja izveden večinoma z obtokom vode skozi blok motorja; na okoliški zrak pa se toplota prenaša z radiatorjem. Povprečni batni motor ima izkoristek 20-40%, približno 30% se izgubi skozi radiator, ostalih 30% pa skozi izpuh. Pozimi del toplote koristno uporabimo za ogrevanje notranjosti avtomobila.

Pri velikih postrojih je odvajanje odpadne toplote tehniški in okoljski problem. Odpadno toploto iz velikih termoelektrarn odvajajo v morje, jezera ali reke. Pretirano segrevanje rečne ali jezerske vode ni dopustno zaradi vodnega življa. Naslednja, gospodarsko manj ugodna možnost je odvajanje toplote v zrak s hladilnimi stolpi.

Z odvajanjem toplote v okolico je velik del energije izgubljen. Smiselno je toploto zajeti in jo koristno uporabiti (primer: Soproizvodnja, Toplarna). Omejitev za koristno porabo toplote je obseg potreb po toploti glede na kraj in čas, oziroma tehnološka in gospodarska zahtevnost transporta in shranjevanja toplote. Poleg tega mora biti ustrezna tudi temperatura, pri kateri je toplota na razpolago za uporabo. Za ogrevanje zadostuje nizka temperatura (večinoma do 100°C), tehnološki procesi pa zahtevajo višje temperature.

Primer uporabe odpadne toplote v Sloveniji so termoelektrarne v Šoštanju (TEŠ) ki so opremljene s hladilnimi stolpi, ker pretok reke Pake ne zadostuje za pretočno hlajenje. Jedrska elektrarna Krško (JEK) večinoma odvaja odpadno toploto v Savo. Ob nizkem vodostaju Save uporabljajo za odvajanje odpadne toplote hladilne stolpe s prisilnim vlekem. Kadar tudi to dodatno hlajenje ne zadostuje, da bi ostali znotraj dovoljenih meja segrevanja rečne vode, morajo zmanjšati proizvodnjo.

Trenutni potencial za odpadno toploto na področju Spodnjega Podravja je vezan na družbo Talum, kjer se odvija predelava aluminija, vendar je zaradi odmaknjenosti od naselji potencial za praktično izkoriščanje ni majhen, ker na tem območju ni večje industrije, ki bi proizvajala odpadno toploto



## 4.5. Uporaba toplotnih črpalk

Eden izmed možnih načinov izkoriščanja sončne in toplote kamenin so toplotne črpalke. Tu gre predvsem za izkoriščanje toplote, ki jo površina zemlje absorbira s sevanjem sonca. Toploto lahko črpamo na več načinov, in sicer:

- iz podtalnice, kjer uporabljamo TČ voda/voda (odprt sistem);
- iz zemlje na globini 1,2 - 1,8 m, kjer uporabljamo TČ zemlja/voda;
- iz kamenin z vrtinami do globine 150 m, kjer uporabljamo TČ voda/voda (zaprt sistem);
- iz zraka, kjer uporabljamo TČ zrak/voda.

Toplotne črpalke snovem iz okolice odvzemajo toploto na nižjem temperaturnem nivoju ter jo oddajajo v ogrevalni sistem na višjem temperaturnem nivoju. Da je to mogoče, je potrebno v takšen krožni proces dovesti dodatno pogonsko energijo (električno). Toplotna črpalka potrebuje za prenos toplote delovni medij, ki s spremembo svojega agregatnega stanja prenaša toploto iz okolice v poljuben ogrevalni sistem. Toplotna črpalka v bistvu deluje kot hladilnik. Termodinamičen proces je enak, samo da deluje v nasprotni smeri. Hladilnik odvzema toploto živilom in jo prek lamel na zadnji strani oddaja v prostor. Toplotna črpalka pa oddaja v prostor toploto, ki jo odvzema okolici.

V uparjalniku toplotne črpalke je okolju prijazno hladilo v tekočem stanju, ki prevzame shranjeno sončno energijo iz okolja. Pri tem se hladilo upari, uparjenega pa vsesa kompresor in ga stisne. Zvišani tlak dvigne hladilu temperaturo. Tako nastala toplota se v kondenzatorju prenese na ogrevalni sistem. Na koncu se prek ekspanzijskega ventila tlak hladila spet zniža in krog se lahko ponovno začne. Vse skupaj se dogaja v zaprtem sistemu.

### **Poznamo tri vrste toplotnih črpalk**

Za vse, ki ste radovedni, kaj je toplotna črpalka, vam moramo najprej pojasniti, da **obstaja več vrst toplotnih črpalk**. Natančneje, poznamo tri različne sisteme:

zrak voda

voda voda

zemlja voda

Razlikuje se torej vir za pridobivanje energije, princip delovanja pa je vedno enak - izkorišča se naravni toplotni zbiralnik. Toplotna energija se prenaša s hladilnim sredstvom. To v uparjalniku sprejema toplotno energijo in izpareva. V kompresorju se ta para stisne in zato močno ogreje. V kondenzatorju para prenaša toplotno energijo na grelno vodo in se utekočini. Vse vrste toplotnih črpalk toplotno energijo vedno premikajo v nasprotno smer od začetne temperature.

Pomanjklivost toplotnih črpalk je predvsem hruo, iz ekonomskega vidika pa visoki začetni stroški in naraščajoče cene električne energije.



## 5. Sklep

V dokumentu ocena potencialov obnovljivih virov spodnjega Podravja, smo obravnavali splošno uveljavljene tehnologije za pridobivanje toplote iz obnovljivih virov.

Preučili smo vrsto strokovnih priročnikov in že opravljenih študij, kjer smo ugotovili, da potenciali za izkoriščanje obnovljivih virov obstajajo vendar trenutno še niso ekonomsko upravičeni. Za večje sisteme daljinskega ogrevanja je po naših ugotovitvah najbolj primerna biomasa, seveda le, če se jo izrablja na trajnostni način in je tehnologija kurjenja takšna, da optimalno limitira izpuste trdih delcev. Od ostalih alternativnih virov ima visok potencial izkoriščanje sončne energije, vendar je v tem primeru potrebno ustrezno ovrednotiti potrebo po toploti v zimskih mesecih. Toplotne črpalke zrak voda so splošno uporaben vir s širokim območjem delovanja, vendar potrebna električna energija za njihovo delovanje predstavlja znatni strošek, predvsem ko je zunanja temperatura pod ničlo.

Do sedaj opravljene raziskave, so potrdile potencial geotermalne energije, vendar je izkoriščanja le te v praksi precej težje. Tudi z uporabo toplotnih črpalk (voda-voda, zemlja-voda) je ob trenutni tehnologiji uporaba geotermalne energije le pogojno sprejemljiva. Največjo težavo predstavljajo velike razdalje med virom in končnim uporabnikom.



## 6. Summary

The Lower Podravje region comprises 16 municipalities: Cirkulane, Destrnik, Dornava, Gorišnica, Hajdina, Jursinci, Kidricevo, Majšperk, Markovci, Podlehnik, Ptuj Municipality, Sveti Andraž in Slovenske gorice, Trnovska vas, Videm, Zavrč and Žetale.

The area of the Lower Podravje region, covering 647 km<sup>2</sup>, is relatively hosted by the population in agriculture, a targeted area that haloze to parts of the Slovenian hills and plains along the Drava river.

In the north, the Lower Podravje region also covers the central western part of Slovenske gorice and extends from Krčevina near Vurberk across the River Pesnica to the municipality of Sveti Andraž in Slovenske gorice.

### Energy use and supply

**Dwellings:** Fuel oil consumption (30%) causes higher gas emissions than wood biomass consumption (40%). This is an individual use of this energy source, which means individual fireboxes, which are often poorly maintained, with technologically obsolete boilers, which results in low efficiency and high consumption of fuel oil. Some households switched to natural gas heating (14%), mainly in urban centers where no other energy sources can be used.

**Public buildings:** Public buildings are heated by heating oil, natural gas, district heating, common boiler rooms and LPG. Most buildings do not have solar collectors or heat pumps installed, and they heat all domestic hot water by central heating to non-renewable energy sources or electricity. Additional thermal insulation of the facades is only in 35% of buildings. Other buildings are without insulation facade. 68% of public office furniture is energy efficient. 66% of public buildings that are constantly heated during the heating season do not have thermostatic valves installed. Also, only occasionally heated buildings do not have thermostatic valves installed.

**Industry and crafts:** Fossil fuels are mostly used, with 79% of the energy consumed coming from natural gas and 19% from extra light heating oil. Average awareness of economic operators about RES and EE. Bigger companies with high energy consumption, like TALUM kodričevo, has designated energy managers. In smaller companies' energy management becomes more and more important.

Opportunities lay in increased biomass use in individual, public and industrial buildings. On the national level, the following incentives are available, which can be identified as investments opportunities.

High national subsidies for renewable and high-efficiency DH systems

High feed-in tariff for small CHP project using RES

Good availability of RES; abundant forests, untapped potential of geothermal energy, the high solar energy potential





The main barriers are low awareness of positive impacts of centralised small scale DH (especially higher efficiency and less pollution with hard particles) of the general population, problematic legislation for above 1 MW district heating networks, existing use of biomass or individual heating, low price of heating oil and natural gas.

Slow administration and problematic obtaining of needed permits

Few national examples of small RES driven DH projects and

Low public awareness on the benefits of small RES driven DH projects.

## Use of renewables in DHS

### Biomass

The sector has developed quite well in the last 20 years. 12,8 percent of this DHS heat comes from renewable energies. The use of biomass for energy is well developed in Slovenia.

Many households use biomass district heating, firewood, wood chips or wood pellets for heat supply. In total about 56 percent of Slovenian needed thermal heat for households come from biomass.

Next picture show installed district heating systems by energy source. Light green colour present CHP units where use renewable energy sources, dark green present pure renewable heating source.

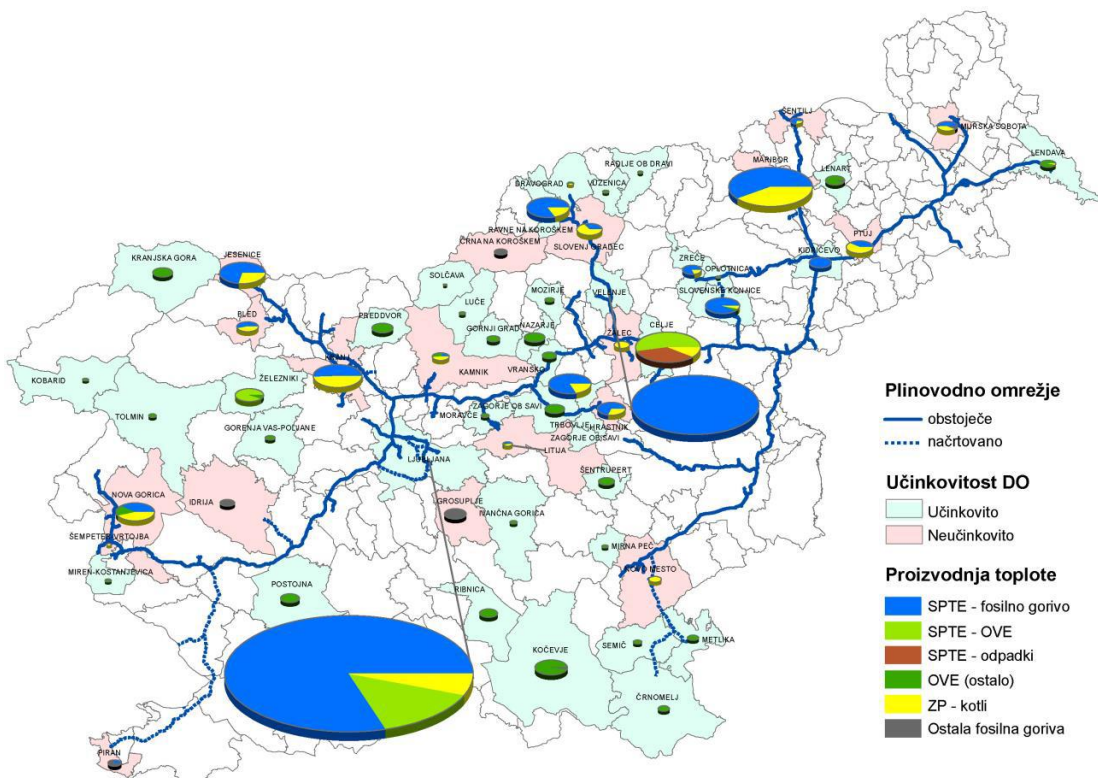


Figure 1: Map of DHS in Slovenia by heating source (Source: Podnebno ogledalo)



The use of biofuels is very well accepted in the society. Especially in rural areas and in smaller cities. In bigger cities, it sometimes has a negative image because of fine dust emissions. The political opinion on using biofuels is positive. Politicians decide on awarding of subsidies. Politics also know that biofuels are needed for a transition of the national energy system to a renewable way.

#### Excess/waste heat

In 2017, consumption of heat was 2.34% higher than a year before. 55 heat suppliers in 64 Slovenian municipalities provided supply of heat from 93 distribution systems. As much as 86.76% of heat for the supply was produced by cogeneration of electricity and heat.

In Slovenia, only in the municipal waste incinerator in Municipality of Celje heat is produced from biodegradable waste, and in the area of former ironwork Ravne na Koroškem (SIJ Metal Ravne, d.o.o.) waste heat from industrial processes is used for heat distribution. Heat, produced from biodegradable waste covered 2.15%, and waste heat from industrial processes 1.5% of all generated heat for the supply of distribution systems.

The use of excess/waste heat is accepted in the society. Although it is not that well known in the society yet. The political opinion on using excess and waste heat is positive. Politicians decide on awarding of subsidies. They know that it is necessary to use heat efficient to reach climate and energy goals. Therefore, they understand the need to utilize excess/waste heat.

#### Solar-thermal energy

The sector is well developed; many houses have installed a solar system for hot water production. However, in recent year the development of this sector is stagnant.

In general the use of solar thermal energy is well developed, in district heating systems it is only used in a one project. Characteristik of termal solar plant as part of DHS are:

The maximum solar peak power of the system is up to 420 kW.

»Low-Flow« principle was connected to the solar energy receivers.

The desired amount of energy would require approx. 1.500 m<sup>2</sup> SSE, only 842,3 m<sup>2</sup> was realized. 100 m<sup>3</sup> storage tank.

In the society, thermal solar projects are well accepted. Although there is after integration of net metering system in electric grid is using of solar energy much more focused on photovoltaics.



## Legal framework and subsidies

### Emission limits

<b>COAL</b>	<b>&lt; 1 MW</b>	<b>1 – 50 MW</b>
Dust mg/m <sup>3</sup>	40	22
SO <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>	1.000	1.400
CO mg/m <sup>3</sup>	500	160
NO <sub>x</sub> mg/m <sup>3</sup>	400	325

**Table 1: Emission limits for coal firings in Slovenia**

<b>OIL</b>	<b>&lt; 1 MW</b>	<b>1 – 50 MW</b>
CO mg/m <sup>3</sup>	150	80
NO <sub>x</sub> mg/m <sup>3</sup> (heat oil extra light)	1110 - 185	180
Dust mg/m <sup>3</sup>	-	50

**Table 2: Emission limits for oil firings in Slovenia**

<b>GAS</b>	<b>&lt; 1 MW</b>	<b>1 – 50 MW</b>
CO mg/m <sup>3</sup>	100	80
NO <sub>x</sub> mg/m <sup>3</sup>	60 - 120	100
Dust mg/m <sup>3</sup>	-	5

**Table 3: Emission limits for gas firings in Slovenia**

<b>BIOMASS</b>	<b>&lt; 1 MW</b>	<b>1 – 50 MW</b>
Dust mg/m <sup>3</sup>	40	30
SO <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>	1.000	1.500
CO mg/m <sup>3</sup>	500	225
NO <sub>x</sub> mg/m <sup>3</sup>	400	375

**Table 4: Emission limits for biomass firings in Slovenia**

The emission limits are defined in national legislation by “Decree on the emission of substances into the atmosphere from small combustion plants” (Official Gazette No. 46/19) and “Decree on the emission of substances into the atmosphere from medium-sized combustion plants, gas turbines and stationary engines” (Official Gazette No. 17/18 and 59/18). Decree is also related with the European MCP-Directive (EU 2015/2193), which regulates the emission limits for medium combustion plants.



### Subsidies

In Slovenia there are subsidies for installing a district heating system, but only for plants using renewable fuels or utilization of technological heat. For the optimisation there are subsidies for the investment cost (environmental subsidies) - subsidies for new and expansion of existing RES DHS and optimisation of existing DHS.

The subsidies are from different founds. Main founds are from EU (14-20) and national environmental found "Eko Sklad".

The subsidy is between 20 and 55 percent, depending on specified criteria.

### Permissions

Building permit and plant operation permit are required. The Building Act is a matter of the respective national legislation and the execution of the operating license is based on the trade regulations. The approval procedure is carried out by the responsible national Energy Agency. Depending on the size and location of the district heating plant need other permits.