

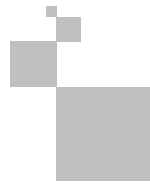


## ***Analiza sektora toplinarstva i iskorištavanja potencijala geotermalnih izvora na području Urbane aglomeracije Zagreb***

Studija izrađena u suradnji s Gradskim uredom za strategijsko planiranje i razvoj Grada

**Energetski institut Hrvorje Požar | Zagreb | studeni 2017. |** |Naručitelj: GRAD ZAGREB, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada|





Naručitelj:

**GRAD ZAGREB**

Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj  
Grada

**Kontakt osobe:**

Karolina Bui, dipl. ing. arh.

Ana Derdić, mag. ing. traff.

## **Analiza sektora toplinarstva i iskorištavanja potencijala geotermalnih izvora na području Urbane aglomeracije Zagreb**

**Autori:**

Dražen Balić, mag. ing. mech., univ. spec. oec.

Danica Maljković, dipl. ing. stroj.

Jadranka Maras Abramović, dipl. ing. stroj.

mr.sc. Igor Novko, dipl. ing. stroj.

Marina Salopek, mag. iur.

Dražen Tumara, mag. ing. geol. mag. ing. oecoing.

Margareta Zidar, dipl. ing. arh.

dr.sc. Sanja Živković, dipl. ing. geol.

**Voditeljica studije:**

Danica Maljković, dipl. ing. stroj.

**Ravnatelj:**

dr. sc. Goran Granić

Energetski institut Hrvoje Požar

Savska cesta 163

10000 Zagreb, CROATIA

<http://www.eihp.hr>

**POVJERLJIVO**

**Prava zadržava Grad Zagreb**

Zagreb, studeni 2017.

## SADRŽAJ

|   |           |
|---|-----------|
| SADRŽAJ.....  | I         |
| STUDIJSKI ZADATAK .....   | III       |
| <b>1. UVOD.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. ANALIZA SEKTORA TOPLINARSTVA NA PODRUČJU UAZ.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.1. Pregled postojećih toplinskih sustava na području UAZ .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.2. Opis postojećih toplinskih sustava na području UAZ .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.3. Proizvodnja, distribucija i opskrba toplinskom energijom na području UAZ .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.4. Planovi revitalizacije postojećih TOPLINSKIH sustava .....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.4.1. Grad Zagreb .....  | 4         |
| 2.4.2. Velika Gorica .....  | 7         |
| 2.4.3. Zaprešić.....  | 9         |
| 2.4.4. Samobor.....   | 9         |
| <b>2.5. Strateške smjernice za razvoj sektora toplinarstva na području UAZ.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>3. ANALIZA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ I NJIHOVO ISKORIŠTAVANJE .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>3.1. Pregled postojećih geotermalnih izvora na području UAZ po jedinicama lokalne samouprave .....</b>                                     | <b>14</b> |
| 3.1.1. Grad Zagreb .....  | 14        |
| 3.1.2. Grad Donja Stubica .....   | 16        |
| 3.1.3. Grad Jastrebarsko .....  | 17        |
| 3.1.4. Grad Samobor.....  | 17        |
| 3.1.5. Grad Sveta Nedelja .....   | 18        |
| 3.1.6. Grad Sveti Ivan Zelina .....   | 18        |
| 3.1.7. Grad Velika Gorica .....   | 19        |
| 3.1.8. Općina Pisarovina .....  | 19        |
| 3.1.9. Općina Stubičke Toplice.....   | 20        |
| 3.1.10. Općina Marija Bistrica.....   | 21        |
| <b>3.2. Korištenje postojećih geotermalnih izvora na području UAZ po jedinicama lokalne samouprave .....</b>                                  | <b>21</b> |
| 3.2.1. Grad Zagreb .....  | 21        |
| 3.2.2. Grad Donja Stubica .....   | 23        |
| 3.2.3. Grad Jastrebarsko .....  | 23        |
| 3.2.4. Grad Samobor.....  | 24        |
| 3.2.5. Grad Sveta Nedelja .....   | 24        |
| 3.2.6. Grad Sveti Ivan Zelina .....   | 25        |
| 3.2.7. Grad Velika Gorica .....   | 26        |
| 3.2.8. Općina Pisarovina .....  | 26        |
| 3.2.9. Općina Stubičke Toplice.....   | 26        |
| 3.2.10. Općina Marija Bistrica.....   | 26        |
| <b>3.3. Mogućnost korištenja postojećih geotermalnih izvora na području Urbane aglomeracije Zagreb po jedinicama lokalne samouprave .....</b> | <b>26</b> |
| 3.3.1. Grad Zagreb .....  | 27        |
| 3.3.2. Grad Donja Stubica .....   | 28        |
| 3.3.3. Grad Jastrebarsko .....  | 28        |
| 3.3.4. Grad Samobor.....  | 28        |
| 3.3.5. Grad Sveta Nedelja .....   | 28        |
| 3.3.6. Grad Sveti Ivan Zelina .....   | 29        |
| 3.3.7. Grad Velika Gorica .....   | 29        |
| 3.3.8. Općina Pisarovina .....  | 29        |
| 3.3.9. Općina Stubičke Toplice.....   | 29        |
| 3.3.10. Općina Marija Bistrica.....   | 29        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. ANALIZA POSTOJEĆEG PRAVNOG OKVIRA KOJI SE ODNOSI NA GEOTERMALNE IZVORE I MOGUĆNOSTI NJIHOVOG KORIŠTENJA .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>4.1. Analiza zakonodavnog okvira za istraživanje i eksploataciju geotermalnih voda .....</b>   | <b>30</b> |
| 4.1.1. Zakon o rudarstvu .....  | 30        |
| 4.1.2. Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama .....  | 37        |
| 4.1.3. Rudarsko geološke studije .....  | 37        |
| 4.1.4. Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina .....   | 38        |
| 4.1.5. Institucionalni okvir .....  | 38        |
| <b>4.2. Analiza strateško planskog i zakonodavnog okvira za toplinarstvo .....</b>  | <b>40</b> |
| 4.2.1. Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske .....  | 40        |
| 4.2.2. Županijska razvojna strategija Zagrebačke županije do 2020. ....   | 41        |
| 4.2.3. Strategija razvoja Krapinsko - zagorske županije do 2020. god. ....  | 41        |
| 4.2.4. Razvojna strategija Grada Zagreba, ciljevi i prioriteta razvoja do 2020. ....  | 41        |
| 4.2.5. Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju .....   | 41        |
| 4.2.6. Zakon o energiji .....   | 42        |
| 4.2.7. Zakon o tržištu toplinske energije .....   | 42        |
| 4.2.8. Zakon o energetskej učinkovitosti .....  | 46        |
| 4.2.1. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji .....   | 47        |
| <b>5. ANALIZA POSTOJEĆE PROSTORNO PLANSKE DOKUMENTACIJE I POTREBE IZMJENE ISTE U SVRHU MOGUĆNOSTI ISKORIŠTAVANJA GEOTERMALNIH IZVORA .....</b>                    | <b>50</b> |
| <b>5.1. Pregled postojeće prostorno-planske dokumentacije na lokacijama geotermalnih izvora na području UAZ .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>5.2. Izvodi iz prostornih planova po jedinicama regionalne i lokalne samouprave .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>5.3. Potrebne aktivnosti za omogućavanje istraživanja/eksploatacije na lokacijama s potencijalom korištenja geotermalnih izvora u svrhu toplinarstva .....</b> | <b>64</b> |
| 5.3.1. Regulatorne osnove za iskorištavanje geotermalnog potencijala .....  | 65        |
| <b>6. PRIKAZ REZULTATA ANALIZA POMOĆU VIZUALNIH ALATA .....</b>   | <b>67</b> |
| <b>7. PREPREKE I PRILIKE ZA KORIŠTENJE GEOTERMALNE ENERGIJE NA PODRUČJU UAZ .....</b>   | <b>75</b> |
| <b>8. PREPORUKE ZA DALJNI RAZVOJ I MOGUĆNOSTI RAZVOJA/ISKORIŠTAVANJA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ.....</b>   | <b>78</b> |
| <b>8.1. PREPORUKE ZA POTICANJE RAZVOJA KORIŠTENJA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ .....</b>   | <b>78</b> |
| <b>8.2. Mogućnosti razvoja korištenja geotermalnih izvora na području UAZ .....</b>   | <b>78</b> |
| <b>LITERATURA .....</b>   | <b>84</b> |
| <b>POPIS TABLICA .....</b>  | <b>87</b> |
| <b>POPIS SLIKA.....</b>   | <b>88</b> |
| <b>KRATICE .....</b>  | <b>89</b> |

## STUDIJSKI ZADATAK

Studijski zadatak koji je pripremio Naručitelj obuhvaća izradu analize sektora toplinarstva i iskorištavanja potencijala geotermalnih izvora na području Urbane aglomeracije Zagreb (UAZ), sa svrhom sagledavanja postojećeg stanja, identificiranja i mogućeg rješavanja problema vezanih za sektor toplinarstva kao i postojanje geotermalnih izvora na području UAZ i mogućnosti njihovog iskorištavanja. Cilj zadatka je identificirati postojeće stanje i probleme u sektoru toplinarstva te teritorijalnu rasprostranjenost geotermalnih izvora na području aglomeracije i mogućnost iskorištavanja njihovih potencijala u svrhu toplinarstva. Analiza sektora toplinarstva uključuje i informacije o pripadajućim postrojenjima te infrastrukturi prikazane pomoću karata ili ostalih vizualnih programa/alata. Važne komponente sektora toplinarstva su energetske učinkovite infrastruktura; proizvodnja, distribucija i opskrba toplinskom energijom; centralizirani toplinski sustavi; strateške smjernice za razvoj sektora toplinarstva i iskorištavanja potencijala geotermalnih izvora; prepreke i prilike za korištenje geotermalne energije na području UAZ.

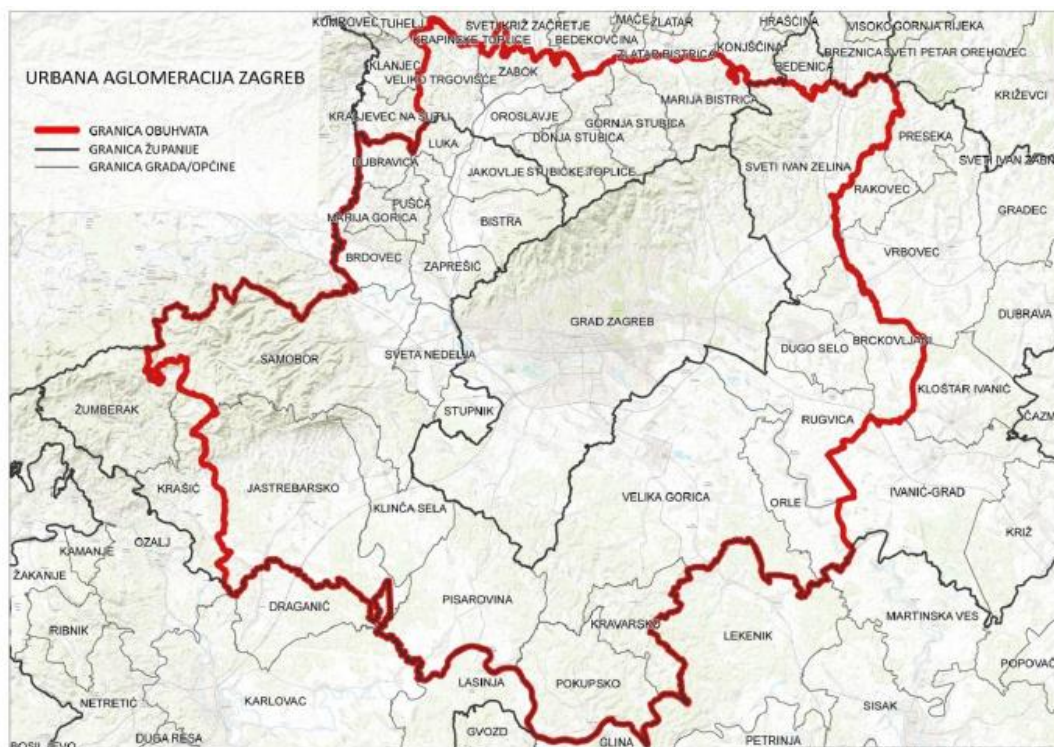
U okviru studijskog zadatka provedene su sljedeće aktivnosti:

- Analiza sektora toplinarstva na području UAZ,
- Analiza geotermalnih izvora na području UAZ i njihovo iskorištavanje u svrhu toplinarstva,
- Analiza postojećeg zakonskog okvira koji se odnosi na geotermalne izvore i mogućnosti njihovog korištenja,
- Analiza u odnosu na postojeću prostorno plansku dokumentaciju i potrebe izmjene iste u svrhu mogućnosti iskorištavanja geotermalnih izvora,
- Prikaz rezultata analiza pomoću vizualnih alata, uz potkrepljivanje fotografijama postojećeg stanja s terena,
- Pregled prepreka i prilika za korištenje geotermalne energije na području UAZ,
- Preporuke za daljnji razvoj i mogućnosti razvoja/iskorištavanja geotermalnih izvora.

## 1. UVOD

Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske Unije donijelo je u ožujku 2016. godine na temelju Zakona o regionalnom razvoju Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 147/14) i Elaborata Konačni prijedlog obuhvata Urbane aglomeracije Zagreb (Grad Zagreb, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada, veljača 2016.) Odluku o ustrojavanju Urbane aglomeracije Zagreb. Prema Odluci, u obuhvat Urbane aglomeracije Zagreb, uz Grad Zagreb kao središte Urbane aglomeracije Zagreb, uključeno je 29 jedinica lokalne samouprave, i to 10 gradova i 19 općina, pri čemu 7 gradova i 15 općina Zagrebačke županije, te 3 grada i 4 općine Krapinsko-zagorske županije (Slika 1).

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. GRAD ZAGREB            | 16. OPĆINA GORNJA STUBICA   |
| 2. GRAD DONJA STUBICA     | 17. OPĆINA JAKOVLJE         |
| 3. GRAD DUGO SELO         | 18. OPĆINA KLINČA SELA      |
| 4. GRAD JASTREBARSKO      | 19. OPĆINA KRAVARSKO        |
| 5. GRAD OROSLAVJE         | 20. OPĆINA LUKA             |
| 6. GRAD SAMOBOR           | 21. OPĆINA MARIJA BISTRICA  |
| 7. GRAD SVETA NEDELJA     | 22. OPĆINA MARIJA GORICA    |
| 8. GRAD SVETI IVAN ZELINA | 23. OPĆINA ORLE             |
| 9. GRAD VELIKA GORICA     | 24. OPĆINA PISAROVINA       |
| 10. GRAD ZABOK            | 25. OPĆINA POKUPSKO         |
| 11. GRAD ZAPREŠIĆ         | 26. OPĆINA PUŠĆA            |
| 12. OPĆINA BISTRA         | 27. OPĆINA RUGVICA          |
| 13. OPĆINA BRCKOVLJANI    | 28. OPĆINA STUBIČKE TOPLICE |
| 14. OPĆINA BRDOVEC        | 29. OPĆINA STUPNIK          |
| 15. OPĆINA DUBRAVICA      | 30. OPĆINA VELIKO TRGOVIŠĆE |



Slika 1. Obuhvat Urbane aglomeracije Zagreb

U želji da okupi prostor s kojim i koji međusobno najintenzivnije komunicira i uspostavi učinkovitiji dijalog kao temelj za zajedničko uspješno planiranje održivog razvoja, Grad Zagreb je, poput ostalih središta urbanih područja, pokrenuo postupak strateškog planiranja održivog urbanog razvoja. Izrada Strategije razvoja Urbane aglomeracije Zagreb (SRUAZ) za definirani obuhvat složen je i zahtjevan proces obzirom na veliki broj uključenih JLS, i to s prostora 3 županije, što je jedinstveni slučaj u Republici Hrvatskoj, stoga zahtijeva poseban/dodatni napor u utvrđivanju zajedničkih razvojnih usmjerenja i identifikaciji razvojnih aktivnosti, projekata i programa, te u organiziranju i provođenju procesa savjetovanja i drugih propisanih postupaka.

Jedna od važnih tema u zajedničkom razvoju je i toplinarstvo kao najučinkovitiji vid grijanja prostora, neophodnog na ovom području, kroz najmanje 7 mjeseci godišnje. U skladu s nastojanjima za što većim korištenjem obnovljivih izvora energije, smanjenjem emisije štetnih plinova kao i smanjenjem ovisnosti o uvoznim energentima, postojeći potencijal geotermalne energije u sjeverozapadnoj Hrvatskoj zaslužuje detaljnu analizu mogućih primjena, kako u toplinarstvu tako i u druge svrhe.

Stoga su u ovoj studiji analizirani postojeći toplinski sustavi te geotermalni izvori s mogućnostima njihovog iskorištavanja. Uz to je dan i pregled zakonodavstva u toplinarstvu i geotermalnoj energiji kao i preporuke za razvoj sektora toplinarstva i geotermalne energije.



## 2. ANALIZA SEKTORA TOPLINARSTVA NA PODRUČJU UAZ

### 2.1. PREGLED POSTOJEĆIH TOPLINSKIH SUSTAVA NA PODRUČJU UAZ

Na području Urbane aglomeracije Zagreb postoji više toplinskih sustava, koji posluju u dvije toplinarske tvrtke HEP Toplinarstvo d.o.o. i područno grijanje Pokupsko.

HEP-Toplinarstvo d.o.o. je, s udjelom većim od 90 posto u sektoru toplinarstva, najveći distributer toplinske energije u Republici Hrvatskoj. HEP-Toplinarstvo obavlja energetske djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom te djelatnost kupca toplinske energije za krajnje kupce iz kategorije kućanstva te industrijske i poslovne potrošače na području gradova Zagreba, Osijeka, Siska, Velike Gorice, Samobora i Zaprešića.

Područno grijanje Pokupsko je počelo s radom 2015. godine te još nije dobilo potrebne dozvole od Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA).

### 2.2. OPIS POSTOJEĆIH TOPLINSKIH SUSTAVA NA PODRUČJU UAZ

Prema Zakonu o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 80/13, 14/14) razlikuju se samostalni, zatvoreni i centralni toplinski sustavi.

Toplinski sustav – tehnički sustav koji se sastoji od uređaja i opreme za proizvodnju toplinske energije, unutarnjih i vanjskih instalacija ili distribucijske mreže, te omogućuje opskrbu toplinskom energijom, a može biti:

- CTS – centralni toplinski sustav,
- ZTS – zatvoreni toplinski sustav,
- STS – samostalni toplinski sustav.

Samostalni toplinski sustav je toplinski sustav, preko kojeg se jedna stambena i/ili poslovna zgrada odnosno, građevina koja se sastoji od više samostalnih uporabnih cjelina, opskrbljuje toplinskom energijom, a sastoji se od kotlovnice, zajedničkog mjernog mjesta i unutarnjih instalacija. Samostalnim toplinskim sustavom upravlja i održava ga vlasnik ili od njega ugovorom ovlaštena pravna ili fizička osoba.

Zatvoreni toplinski sustav je toplinski sustav koji se nalazi na izdvojenom industrijskom i/ili stambeno - komercijalnom području te opskrbljuje dvije ili više stambeno – poslovnih zgrada odnosno građevina toplinskom energijom, a koji se sastoji od izvora toplinske energije, zajedničkog mjernog mjesta, vanjske i unutrašnje instalacije toplinske energije kojim se isporučuje toplinska energija krajnjim kupcima. Proizvođač toplinske energije u zatvorenom toplinskom sustavu dužan je ishoditi dozvolu Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA) za obavljanje energetske djelatnosti proizvodnje, ukoliko je instalirani energetski objekt za proizvodnju toplinske energije, odnosno kotlovnica instalirane snage veće od 2 MW.

Centralni toplinski sustav je toplinski sustav koji putem vrelovodne, toplovodne i parovodne mreže povezuje obračunska mjerna mjesta za preuzimanje toplinske energije od proizvođača do obračunskog mjernog mjesta za prodaju toplinske energije kupcima. Centralnim toplinskim sustavom smatra se izgrađena vrelovodna, toplovodna i parovodna mreža, duža od 2.000 metara na cijelom ili pretežitom dijelu područja jedinice lokalne samouprave. Pravo obavljanja energetske djelatnosti na području gdje postoji centralni toplinski sustav ili postoji plan izgradnje centralnog toplinskog sustava, stječe se na temelju koncesije za distribuciju toplinske energije ili koncesije za izgradnju energetskih objekata za distribuciju toplinske energije.

Toplinski sustavi prema tipu sustava na području UAZ prikazani su Tablicom 1.

Tablica 1. Toplinski sustavi prema tipu sustava na području UAZ (Izvor: HERA)

| Tvrtka                  | Grad          | Toplinski sustavi |     |     |
|-------------------------|---------------|-------------------|-----|-----|
|                         |               | CTS               | ZTS | STS |
| HEP Toplinarstvo d.o.o. | Zagreb        | 3                 | 14  | 14  |
|                         | Velika Gorica | 1                 | 6   | 4   |
|                         | Samobor       | 1                 | 1   | 2   |
|                         | Zaprešić      | 0                 | 4   | 4   |

U Pokupskom je u sezoni grijanja 2015./2016. počelo s radom područno grijanje no budući da do dana pisanja ove studije još nisu dobili dozvole za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energije od Hrvatske energetske regulatorne agencije, taj sustav nije uključen u gornju tablicu.

## 2.3. PROIZVODNJA, DISTRIBUCIJA I OPSKRBA TOPLINSKOM ENERGIJOM NA PODRUČJU UAZ

Podaci o proizvodnji, distribuciji i opskrbi toplinskom energijom koja je organizirana u okviru tvrtke HEP – Toplinarstvo d.o.o. i djeluje na području UAZ prikazani su u Tablici 2. U nastavku su navedeni osnovni podaci o postojećim toplinskim sustavima na području UAZ za 2016. godinu prema javno raspoloživim podacima Hrvatske energetske regulatorne agencije.

Tablica 2. Osnovni podaci o toplinskim sustavima HEP Toplinarstva d.o.o. na području UAZ (Izvor: HERA)

| HEP Toplinarstvo d.o.o. | Broj krajnjih kupaca | Duljina mreže | Ukupna instalirana snaga | Proizvedena toplinska energija | Isporučena toplinska energija | Gorivo (PP-prirodni plin, LUEL-ekstra lako loživo ulje, LU-loživo ulje) |
|-------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
|                         |                      | km            | MW <sub>t</sub>          | GWh/god                        | GWh/god                       |   |
| <b>Zagreb</b>           | 100.871              | 274,41        | 1.349,23                 | 1.837,57                       | 1.548,76                      | PP, LUEL, LU  |
| <b>Velika Gorica</b>    | 5.902                | 9,84          | 69,61                    | 59,18                          | 53,21                         | PP, LUEL,   |
| <b>Samobor</b>          | 1.380                | 3,08          | 18,75                    | 12,79                          | 11,80                         | PP, LUEL  |
| <b>Zaprešić</b>         | 2.372                | 2,37          | 20,36                    | 16,53                          | 15,86                         | PP, LUEL  |

Toplinska se energija proizvodi u kogeneracijskim postrojenjima u Gradu Zagrebu ili u mini toplanama, blokovskim i kućnim kotlovnica za pojedina naselja, te se vrelvodima/toplovdima/parovodima ukupne duljine oko 290 km distribuira do objekata u kojima se u toplinskim stanicama predaje potrošačima. U Gradu Zagrebu proizvodi se i isporučuje i tehnološka para za potrebe industrije, a dijelom i za potrebe grijanja prostora.

Prosječni gubici u proizvodnji i distribuciji toplinske energije za sve toplinske sustave iz Tablice 2 u 2016. godini iznose 16,32 posto (Zagreb 16,62 posto, Velika Gorica 11,02 posto, Samobor 7,89 posto, Zaprešić 8,99 posto).

## 2.4. PLANVI REVITALIZACIJE POSTOJEĆIH TOPLINSKIH SUSTAVA

### 2.4.1. Grad Zagreb

Glavni ciljevi revitalizacije postojećih sustava su vođeni nastojanjem za povećanjem energetske učinkovitosti, posebice u dijelu proizvodnje i distribucije toplinske energije. U tom smislu se posebna pažnja poklanja segmentima smanjenja gubitaka u distribucijskoj mreži, smanjenju masenih gubitaka pogonske vode za nadopunu distribucijske mreže, te povećanju učinkovitosti pogona i proizvodnih postrojenja toplinske energije s povećanjem udjela obnovljivih izvora energije.

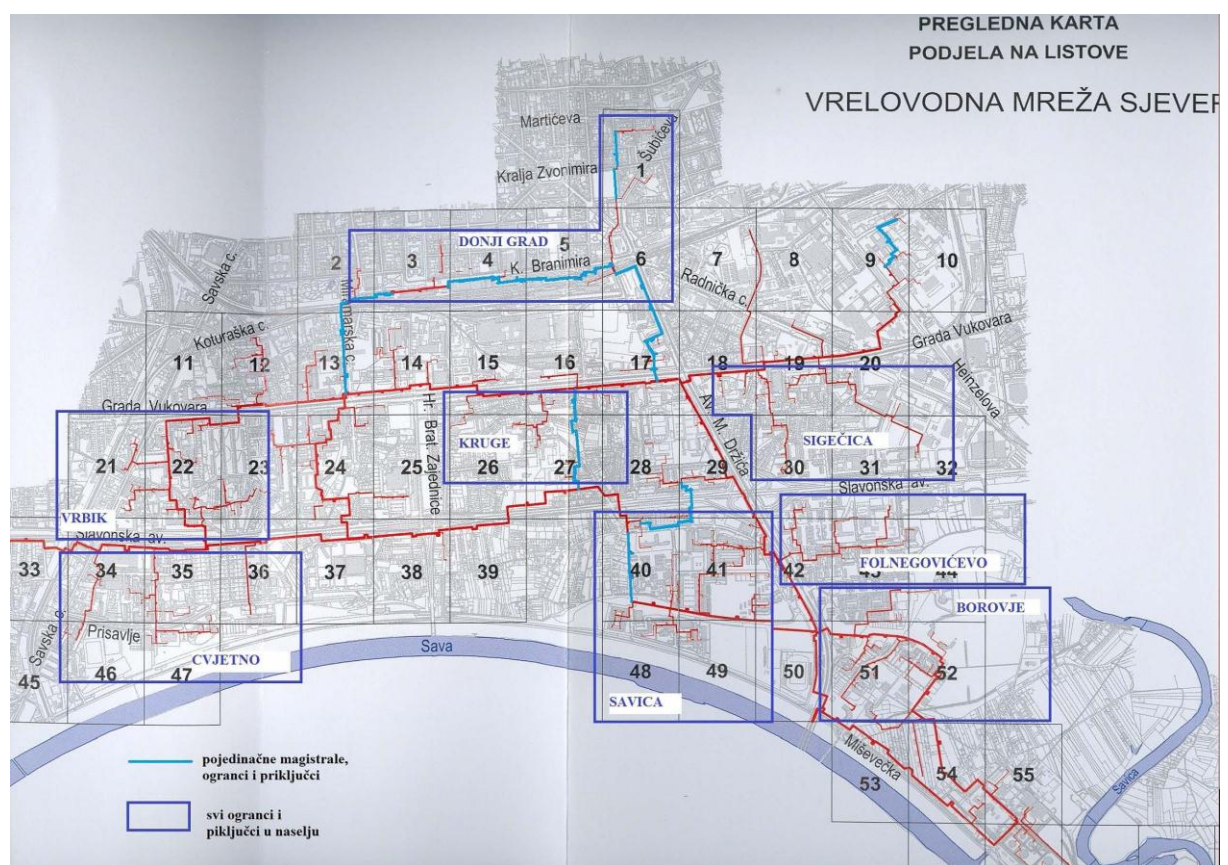
Godišnji toplinski gubici u sustavu HEP Toplinarstva na području UAZ su na razini od oko 16%, uz procijenjeni gubitak vode od približno 580.000 tona.

U sklopu Operativnog programa konkurentnost i kohezija za razdoblje 2014.-2020. (OPKK), predviđena su sredstva za rekonstrukciju vrelovodne mreže u Zagrebu, te se procjenjuje da bi ukupne investicije iznosile približno 100 milijuna EUR (uz 50% sufinanciranje iz OPKK-a).

Broj toplinskih stanica na cijelom centralnom toplinskom sustavu Grada Zagreba je oko 2550, od kojih je većina indirektnog tipa, dok još ima oko 470 toplinskih stanica direktnog tipa te je skoro 700 kompaktnih stanica koje koriste poslovni potrošači.

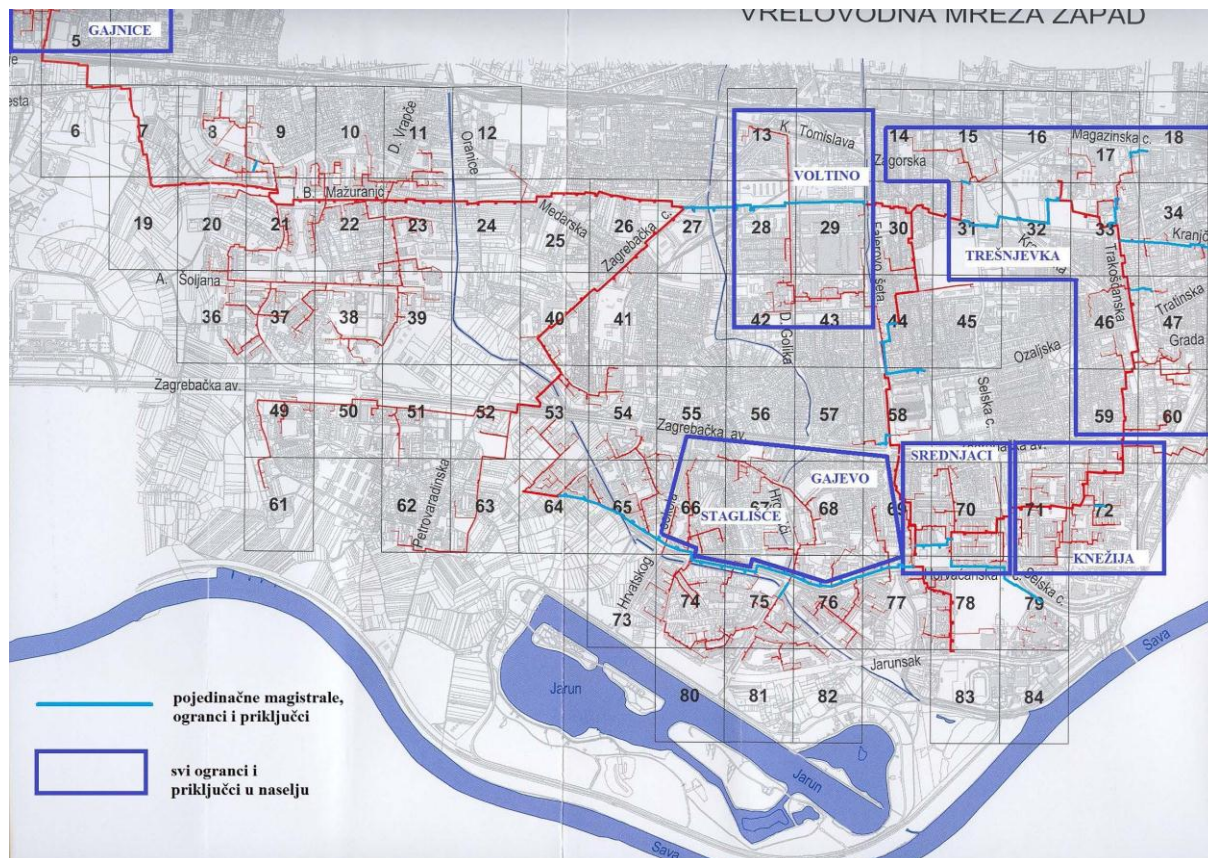
U ovoj procjeni uvrštene su određene magistralne, odcjepne, priključne te spojne vrelovodne dionice po mrežama CTS-a Zagreb koje je potrebno rekonstruirati ili izgraditi s ciljem poboljšanja parametara kompletne vrelovodne mreže. Također je predviđena rekonstrukcija kompletne vrelovodne mreže u pojedinim naseljima, u kojima je ista starijeg datuma.

Mreža „Istok-sjever“ ima predviđenu zamjenu magistrala od DN 200 do DN 800 koji su u najlošijem stanju na ovom dijelu mreže te dva ogranka DN 100 i DN 150 u Planinskoj ulici gdje se stalno javljaju problemi. Ovdje je planirana rekonstrukcija vrelovodne mreže u naseljima Donji grad, Folnegovićevo naselje, Kruge i Sigečica.



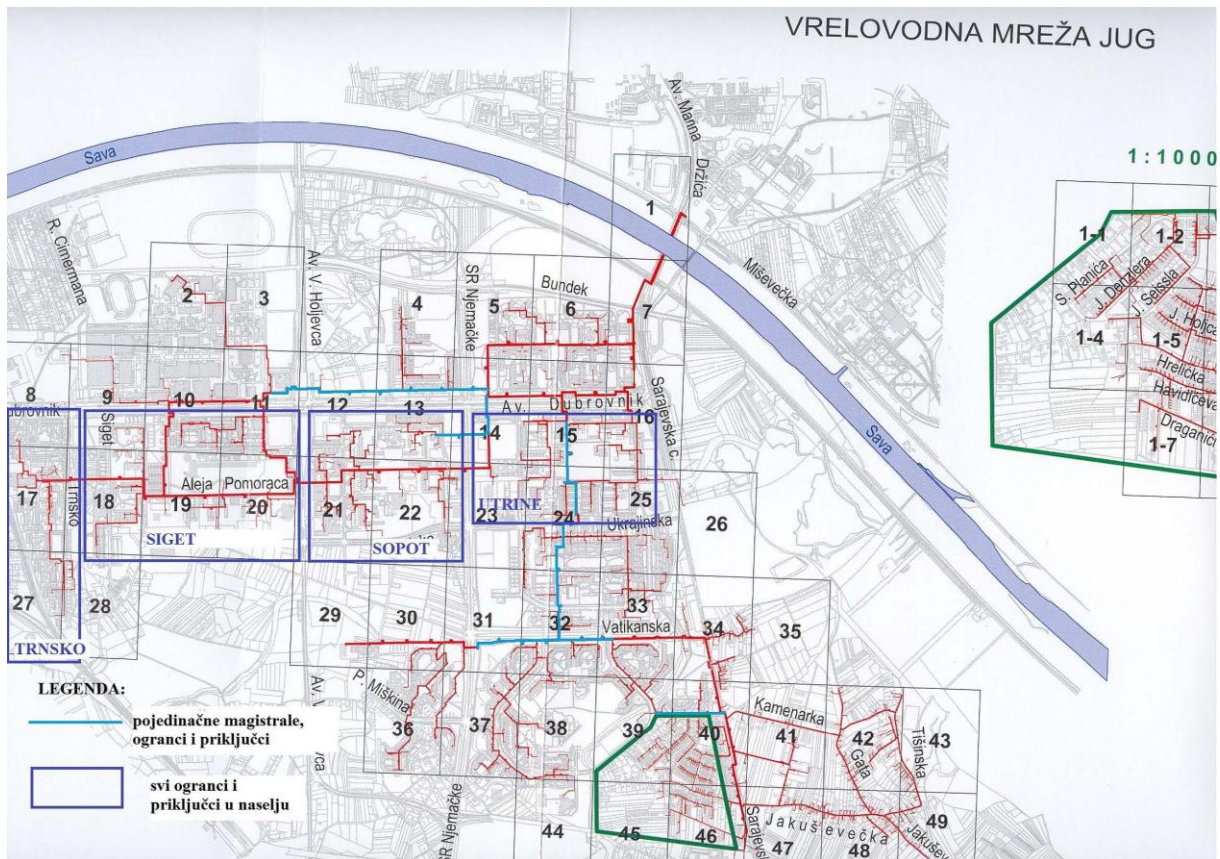
Slika 1. Mreža Zagreb „Istok-sjever“ (Izvor: HEP Toplinarstvo d.o.o.)

Kod mreže „Zapad-jug“ je predviđena zamjena magistrala i ogranaka od DN 100 do DN 400, gdje su cijevi u vrlo lošem stanju. Uz ove radove planirana je rekonstrukcija vrelovodne mreže u naseljima Gajevo, Staglišće, Knežija, Kalinovica i Srednjaci.



Slika 2. Mreža „Zapad sjever i jug“ (Izvor: HEP Toplinarstvo)

I posljednje, na mreži „Zapad-sjever“ je predviđena zamjena magistrala i ogranaka od DN 100 do DN 800. Ovdje je prikazana i procjena za prelazak s parovoda na vrelovod za krajnje korisnike na tzv. ZET-ovom vodu, čime bi se uvelike smanjili toplinski gubici na ovom dijelu. Također je planirana rekonstrukcija vrelovodne mreže u naseljima Trešnjevka i Voltino.



Slika 3. Mreža „Istok-jug“ (Izvor: HEP Toplinarstvo)

Planovi za revitalizaciju Mreže „Istok-jug“ ukupne duljine oko 10 km, u četvrtima Utrine, Zapruđe, Siget i Dugave.

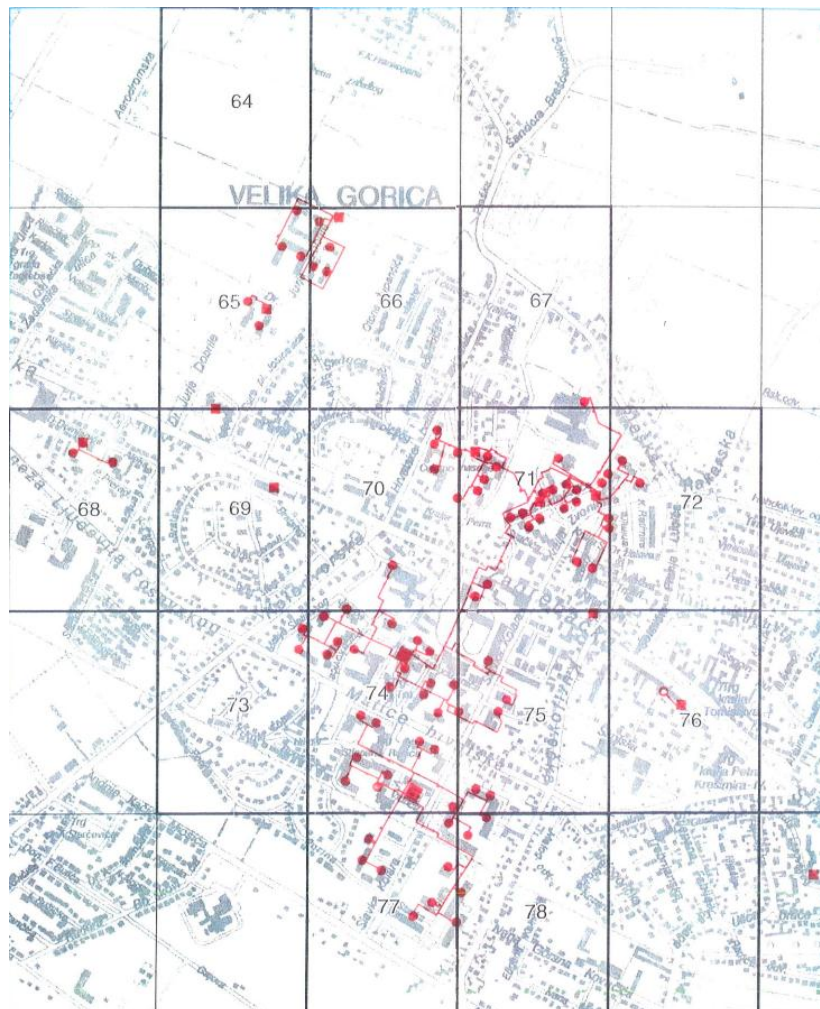
Ukupna duljina mreže koja se planira revitalizirati u sklopu OPKK-a za trenutno razdoblje iznosi približno 70 km.

#### 2.4.2. Velika Gorica

Toplinarstvo Velike Gorice sastoji se od 14 pojedinačnih toplinskih sustava (samostalni zatvoreni i centralni), samo djelomično povezanih zajedničkom distributivnom toplinskom mrežom. Toplinska energija se opskrbljuje iz 14 kotlovnica ukupne toplinske snage 69,6 MW. Kotlovnice dominantno koriste prirodni plin kao gorivo, uz djelomično korištenje tekućih goriva. Opskrba potrošača toplinskom energijom obavlja se preko 121 toplinske stanice ukupne zakupljene snage 46,4 MW i ukupne instalirane snage 57,3 MW.

Distribucija toplinske energije kod zatvorenih i centralnih sustava od kotlovnica do toplinskih stanica obavlja se vanjskom toplinskom mrežom. Samostalni sustavi nemaju vanjsku toplinsku mrežu, a kotlovnice i toplinske stanice se nalaze u objektu koji i opskrbljuju.

Toplinarstvo Velike Gorice se dugoročno planira se kao jedinstven (centralni) toplinski sustav s dvije energane i zajedničkom distributivnom mrežom. Proizvodnja toplinske energije za potrebe toplinarstva grada planira se iz dvije kotlovnice kojima će se povećati kapacitet. Kotlovnice će se pretvoriti u energane (proizvodnja toplinske i električne energije), a ostale kotlovnice će se ukinuti.



Slika 4. Razmještaj kotlovnica, toplinskih podstanica i distributivne mreže u Velikoj Gorici (Izvor: HEP Toplinarstvo d.o.o.)

Proizvodnja toplinske energije za potrebe toplinarstva grada se u tom slučaju planira se iz dvije kotlovnice Galženica III (V. Vidrića 1) i Cibljanica (J. Dobrile 40a), kojima će se povećati postojeći kapacitet. Lokacija Cibljanica bi se pretvorila u kogeneracijsko postorjenje (proizvodnja toplinske i električne energije), dok bi lokacija Galženica ostala kotlovnica. Ostale kotlovnice bi prestale s proizvodnjom. Za distribuciju toplinske energije od kotlovnice Galženica III i energane Cibljanica do toplinskih podstanica planira se izgradnja nove vanjske toplinske mreže u dužini 6 km kojom će se povezati sve prijašnje kotlovnice tj. njihove postojeće vanjske toplinske mreže. Postojeće vanjske toplinske mreže obnovit će se zamjenom novim predizoliranim cijevima.

Izravni ciljevi izgradnje centralnog toplinskog sustava u Velikoj Gorici su ostvariti toplinski udio kogeneracije i obnovljivih izvora energije u iznosu od 24-25% od ukupno instaliranog toplinskog kapaciteta energana, potpuni prelazak na proizvodnju iz prirodnog plina, smanjenje potrošnje energenata po jedinici isporučene toplinske energije potrošačima, smanjenje potrošnje energije te smanjenje emisije štetnih plinova.

Razmatra se i spajanje sustava u Velikoj Gorici s centralnim toplinskim sustavom Grada Zagreba. Spajanje bi se izvelo s proizvodnim postrojenjem TE-TO Zagreb na Žitnjaku. Svrha ovog povezivanja bila bi postizanje efekta smanjenje ulaznih troškova energije velikogorički sustav, a s druge povećanje konzuma spojenog na TE-TO Zagreb, što bi rezultiralo povećanjem njegove učinkovitosti. Ranije izrađena studija je pokazala neisplativost ovakvog rješenja, no kako je od nje prošlo desetak godina, potrebno je provjeriti jesu li promjene tržišnih cijena opreme, te promjene tehnologija utjecale na promjenu sadašnjih odnosa.

Ukoliko bi se ovakva opcija pokazala isplativom, bilo bi potrebno izgraditi magistralne spojne vrelovođe u duljini od 6 km, te obnoviti neobnovljeni dio vrelovodne mreže u južnom dijelu Zagreba. Dodatno bi trebalo izgraditi još približno 15 km spojnog vrelovođa između Velike Gorice i proizvodnog postrojenja TE-TO Zagreb. Ukoliko bi do spajanja došlo, ukinule bi se sve postojeće kotlovnice u Velikoj Gorici.

### *2.4.3. Zaprešić*

Toplinarstvo Zaprešića sastoji se od 8 pojedinačnih toplinskih sustava (samostalni i zatvoreni), koji nisu povezani zajedničkom distributivnom toplinskom mrežom. Kotlovnice većinom koriste prirodni plin kao gorivo

Opskrba potrošača toplinskom energijom obavlja se preko 36 toplinskih stanica ukupne zakupljene snage 15,1 MW i ukupne instalirane snage 18,2 MW.

Distribucija toplinske energije kod zatvorenih sustava od kotlovnica do toplinskih stanica obavlja se vanjskom toplinskom mrežom. Samostalni sustavi nemaju vanjsku toplinsku mrežu, a kotlovnice i toplinske stanice se nalaze u objektu koji opskrbljuju.

Toplinarstvo Zaprešića planira se kao jedinstven (centralni) toplinski sustav s jednom energanom i jednom kotlovnicom te zajedničkom distributivnom mrežom. U ovom trenutku se ne razmatra spajanje s centralnim toplinskim sustavom Grada Zagreba.

Proizvodnja toplinske energije za potrebe toplinarstva grada planira se iz dvije kotlovnice od kojih će se jednoj povećati kapacitet i pretvorit će se u kogeneracijsko postrojenje (proizvodnja toplinske i električne energije u vezanom procesu), a u drugoj će se zamijeniti kotlovi s toplinski učinkovitijim kotlovima. Ostale postojeće kotlovnice bi prestale s proizvodnjom.

Za prijenos i distribuciju toplinske energije od energane i kotlovnice do toplinskih stanica planira se izgradnja nove vanjske toplinske mreže kojom će se povezati sve prijašnje kotlovnice tj. njihove postojeće vanjske toplinske mreže. Postojeće vanjske toplinske mreže obnovit će se zamjenom novim cijevima (zamjena cijevi u klasičnim betonskim kanalima s predizoliranim cijevima). Novu vanjsku toplinsku mrežu je potrebno dimenzionirati za potrebe postojećih i dodatnih opskrbnih objekata.

Izravni ciljevi izgradnje centralnog toplinskog sustava u Zaprešiću su ostvariti toplinski udio kogeneracije i obnovljivih izvora energije u iznosu od 24% od ukupno instaliranog toplinskog kapaciteta energane i kotlovnice, smanjenje potrošnje energenata po jedinici isporučene toplinske energije potrošačima, smanjenje potrošnje energije te smanjenje emisije štetnih plinova.

### *2.4.4. Samobor*

Toplinarstvo Samobora sastoji se od 2 pojedinačna toplinska sustava (zatvoreni i centralni), koji nisu povezani zajedničkom distributivnom toplinskom mrežom. Kotlovnice koriste prirodni plin. Opskrba potrošača toplinskom energijom obavlja se preko 28 toplinskih stanica ukupne zakupljene snage 10,0 MW i ukupne instalirane snage 11,9 MW. Distribucija toplinske energije kod zatvorenih i centralnih sustava od kotlovnica do toplinskih stanica obavlja se vanjskom toplinskom mrežom.

Toplinarstvo Samobora planira se kao jedinstven (centralni) toplinski sustav s jednom energanom i jednom kotlovnicom te zajedničkom distributivnom mrežom.

Opskrba postojećih potrošača toplinskom energijom planira se kao što je bila i do sada preko 28 toplinskih stanica ukupne zakupljene snage 10,0 MW i ukupne instalirane snage 11,9 MW. Za distribuciju toplinske energije od energane Južno naselje Samobor i kotlovnice A. Hebranga do toplinskih stanica planira se izgradnja nove vanjske toplinske mreže kojom će se povezati sve prijašnje kotlovnice tj. njihove postojeće vanjske toplinske mreže. Postojeće vanjske

toplinske mreže obnovit će se zamjenom novim cijevima (zamjena cijevi u klasičnim betonskim kanalima s predizoliranim cijevima). Novu vanjsku toplinsku mrežu treba dimenzionirati za potrebe postojećih i dodatnih opskrbnih toplinskih stanica.

Izravni ciljevi izgradnje centralnog toplinskog sustava u Samoboru su ostvariti toplinski udio kogeneracije i obnovljivih izvora energije u iznosu od 25% od ukupno instaliranog toplinskog kapaciteta energana, smanjenje potrošnje energenata po jedinici isporučene toplinske energije potrošačima, smanjenje potrošnje energije te smanjenje emisije štetnih plinova u okoliš.

## **2.5. STRATEŠKE SMJERNICE ZA RAZVOJ SEKTORA TOPLINARSTVA NA PODRUČJU UAZ**

Sektor zgradarstva u Europskoj uniji predstavlja potrošnju od oko 40% ukupne finalne energije u EU, pri čemu u tom sektoru oko 80% energije otpada na grijanje i pripremu potrošne tople vode (ostatak čine hlađenje s 0,6% i električna energija s 19,40%) (Grupa autora, 2015.). Prvi veći poticaj za povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje energije dogodio se nakon potpisivanja Protokola u Kyotu, što je potaknulo razne pristupe i metodologije povećanja energetske učinkovitosti u zgradama, posebice u stambenim zgradama (De Boeck et al., 2015.).

Sukladno odredbama Zakona o energiji, u dijelu kojim uređuje energetska politiku i planiranje razvoja energetskog sektora, jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave su dužne u svojim razvojnim dokumentima planirati potrebe i način opskrbe s energijom i te dokumente usklađivati sa Strategijom energetskog razvitka i Programom provedbe Strategije energetskog razvitka.

S druge strane, na temelju tih strateško planskih dokumenata energetske subjekti moraju donositi programe i planove izgradnje, održavanja i korištenja energetskih objekata te drugih potreba u obavljanju energetske djelatnosti, uvažavajući obveze koje proizlaze iz međunarodnih ugovora u vezi sa zaštitom okoliša.

U tom je smislu i zakonska obveza usklađenje razvojnih planova toplinarskih tvrtki sa strateškom politikom razvoja pojedinih gradova i općina UAZ. Iako su ove politike međusobno komplementarne i u cijelosti oslonjene jedna na drugu, nužno je efikasno posložiti njihovu provedbu.

Temeljna zadaća svake toplinarske tvrtke je osigurati kontinuiranu i sigurnu isporuku toplinske energije svojim korisnicima. U skladu s time, nužno je kontinuirano provođenje revitalizacije toplinske mreže u skladu s razvojnim planovima gradova na području Urbane aglomeracije Zagreb, u ovisnosti o dotrajalosti postojećih mrežnih sustava i terminskim planovima urbanističkih zahvata u pojedinim dijelovima grada. Značajka usklađenog djelovanja je važna i s aspekta toga što se glavni zahvati na operativnom unapređenju toplinske mreže provode planski isključivo u razdoblju izvan ogrjevnog sezone kako se ne bi narušila pouzdanost opskrbe toplinskom energijom u periodu njegove najveće potražnje.

Također, neupitan je zajednički interes za smanjenjem toplinskih gubitaka, odnosno optimiranjem upravljanja toplinskim sustavom. Daljnjom modernizacijom sustava daljinskog grijanja omogućit će se efikasnije identificiranje pojedinih pogonskih stanja sustava, simuliranje ponašanja sustava u različitim pogonskim scenarijima, te optimiziranje proizvodnje i distribucije toplinske energije u realnom vremenu.

Ostaje potrebnim i identificirati i druge iskoristive izvore toplinske energije na području Urbane aglomeracije Zagreb kao i postojeću otpadnu toplinsku energiju iz pojedinih poslovnih subjekata koja bi se mogla staviti u funkciju opskrbe toplinskom energijom. Za potrebe toga nužno je izraditi provjeru izvodljivosti evakuacije toplinske energije iz svakog pojedinog sustava u centralni toplinski sustav tvrtke HEP Toplinarstvo d.o.o. kroz evaluaciju svih pripadnih aspekata (ekonomsko financijski, tehničko tehnološki, socijalni, okolišni).



Sukladno smjernicama energetske politike o povećanom korištenju obnovljivih izvora energije integriranim u važeće zakonodavstvo potrebno je povećati i udio obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplinske energije.

Poduzeće HEP-Toplinarstvo zainteresirano je za suradnju sa lokalnom i državnom razinom za iskorištavanje geotermalnih resursa za potrebe sektora toplinarstva, stoga je potrebno uspostaviti komunikaciju između tih razina.

Slijedom svega navedenog, strateške smjernice razvoja sektora toplinarstva na području UAZ obuhvaćaju i harmoniziraju poslovne ciljeve i interese gospodarskih subjekata sa strateškim opredjeljenjima općina i gradova usmjerenima na racionalno gospodarenje energijom, primjenu mjera energetske učinkovitosti i održivi razvoj i zaštitu okoliša te navode sljedeće prioritetne aktivnosti koje će se dalje razrađivati kroz programske i poslovne dokumente:

- Tehničko-tehnološko osuvremenjivanje toplinskih sustava;
- Energetska obnova postojećeg fonda zgrada;
- Iskorištavanje obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplinske energije i poticanje distribuirane proizvodnje;
- Maksimiziranje korištenja otpadne topline, posebice iz industrijskih procesa;
- Poticanje učinkovite uporabe toplinske energije;
- Opskrba energijom naselja sa stajališta najmanjeg troška;
- Primjena suvremenih informacijskih tehnologija za vođenje i održavanje toplinskih sustava.

U 2016. godini Europska unija je usvojila svoju prvu Strategiju za daljinsko grijanje i hlađenje. Ovim se dokumentom sustavi daljinskog grijanja prepoznaju kao glavni mehanizam smanjenja urbanog zagađenja (smanjenjem korištenja fosilnih goriva u urbanim područjima) kao i povećanja korištenja obnovljivih izvora u dijelu grijanja prostora.

Za očekivati je da će na razvoj toplinarstva na području UAZ utjecati nekoliko čimbenika s različitim predznacima utjecaja:

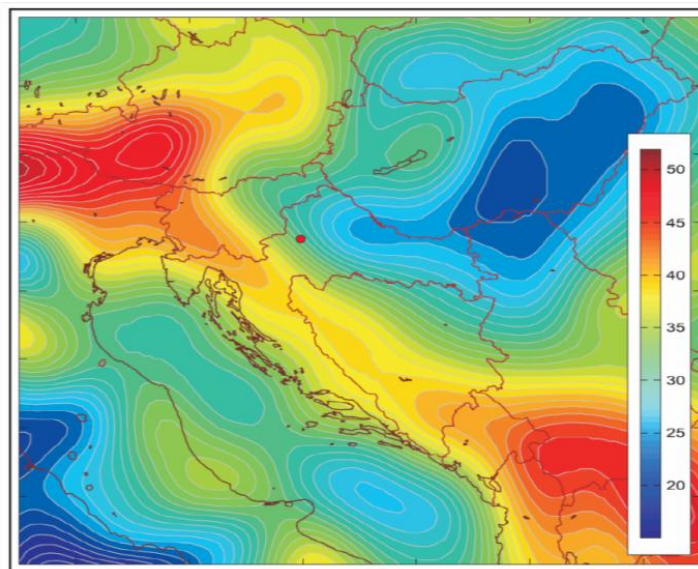
- Ekonomska korist za kupce toplinske energije, na način da toplinska energija bude ekonomski povoljnija od alternativnih oblika energije;
- Razvoj gospodarske situacije u Republici Hrvatskoj, pri čemu građani s porastom standarda sve više koriste energiju i za grijanje, hlađenje i potrošnu toplu vodu;
- Politika očuvanja klime i smanjenja emisija CO<sub>2</sub>;
- Kvaliteta izolacije zgrada i programi povećanja energetske učinkovitosti zgrada, kao i ciljevi nacionalne politike u pogledu učinkovitosti potrošnje energije u stambenim i poslovnim zgradama;
- Rast izgradnje novih zgrada;
- Poticanje povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije.

Dodatno, važan dio ovih čimbenika ovisi o energetskej politici EU i njenoj dugoročnoj održivosti.

### 3. ANALIZA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ I NJIHOVO ISKORIŠTAVANJE

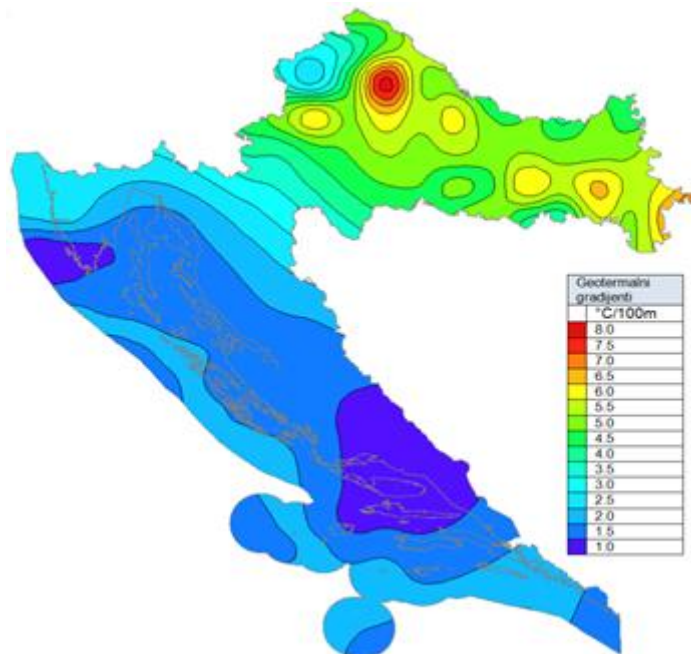
Geotermalna energija je toplinska energija Zemlje koja je prikladna za iskorištavanje u izvornom obliku ili za pretvorbu u druge oblike energije. Osnovni geotermalni resurs predstavljaju geotermalni fluidi koji se nalaze u podzemnim ležištima, a mogu se dovesti na površinu i iskoristiti. Podzemna ležišta predstavlja voda ili vodena para u poroznim ili propusnim stijenama najčešće zarobljena između slojeva nepropusnih stijena na različitim dubinama ispod Zemljine površine.

Potencijal geotermalne energije nekog područja izražava se geotermalnim gradijentom i/ili gustoćom toplinskog toka, a zasniva se na geološkoj građi područja, te na dubini Mohorovičićevog diskontinuiteta koji predstavlja granicu između Zemljine kore i plašta. Dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta kreće se od 25-40 km u području hrvatskog dijela Panonskog bazena do preko 40 km u području Dinarida (Slika 2). U skladu s time je i gustoća toplinskog toka te geotermalni gradijenti koji imaju više vrijednosti u Panonu, a niže u Dinaridima.



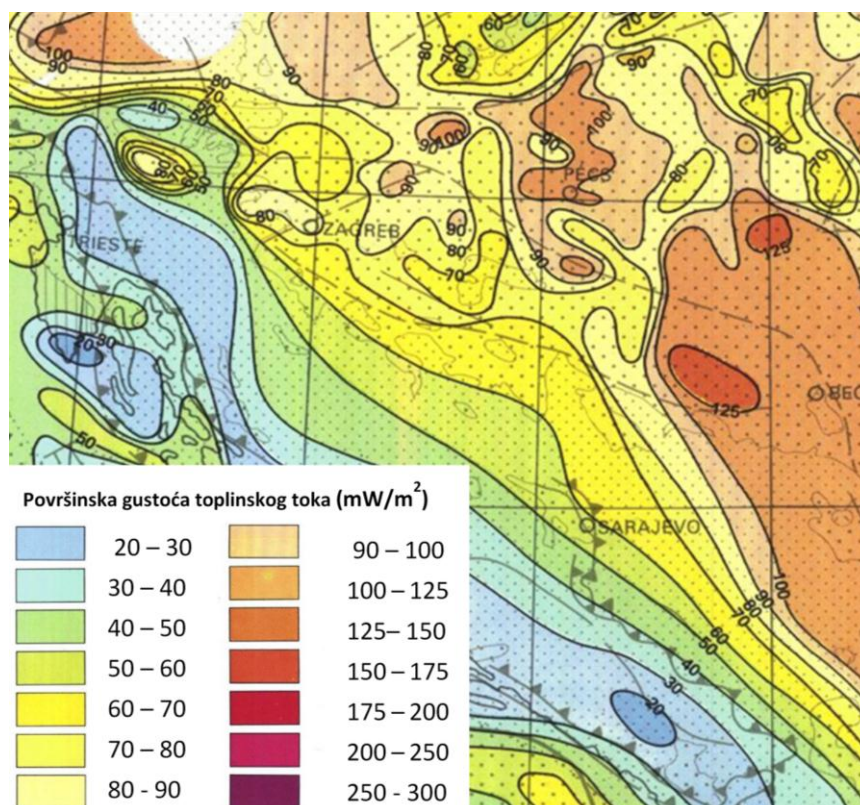
Slika 2. Karta dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta u jugoistočnoj Europi (Izvor: Grad et al., 2009.)

Stoga u Hrvatskoj, s obzirom na geotermalni potencijal razlikujemo područje Panonskog bazena s visokim i područje Dinarida s uglavnom niskim potencijalom za korištenje geotermalne energije. Geotermalni potencijal očituje se i u prirodnim geotermalnim pojavama kojih na području Republike Hrvatske, ima značajan broj, a najčešće su se na tim mjestima razvila kupališta, toplice ili lječilišta od kojih je nekolicina i na području Urbane aglomeracije Zagreb. Istraživanje geotermalnog potencijala ostvareno je i u okviru istraživanja nafte i plina u području Panonskog bazena. U posljednjih pedeset godina izvedeno je cca. 4000 istraživačkih i proizvodnih bušotina, te je uz pedesetak naftnih i plinskih polja pronađeno i desetak geotermalnih ležišta te niz lokaliteta s geotermalnom vodom različitih temperatura.



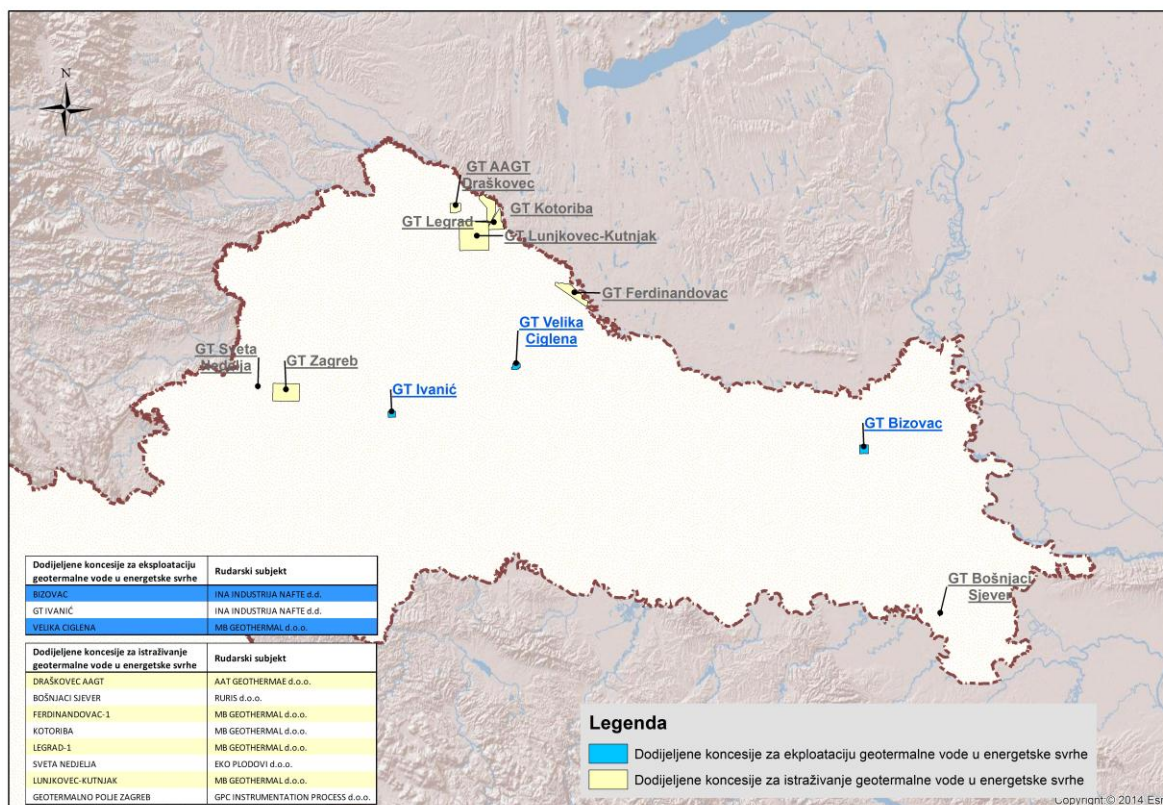
Slika 3. Karta geotermalnih gradijenata Republike Hrvatske (Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995.)

Područje Urbane aglomeracije Zagreb pripada rubnom dijelu Panonskog područja s debljinom kontinentalne kore između 30 i 35 km. Umjereni geotermalni gradijent s vrijednostima 4,5-6°C/100 m (Slika 3) i vrijednosti gustoće toplinskog toka koje dosežu vrijednosti i do 80 mW/m<sup>2</sup> (Slika 4).



Slika 4. Isječak karte gustoće toplinskog toka (mW/m<sup>2</sup>) (Izvor: Geothermal Atlas of Europe, 1992.)

Na području Republike Hrvatske dodijeljene su 3 koncesije za eksploataciju i 8 koncesija za istraživanje geotermalnih voda u energetske svrhe (Slika 5).



Slika 5. Istraživačke i eksploatacijske koncesije za iskorištavanje geotermalne vode u energetske svrhe (Izvor: Agencija za ugljikovodike, listopad 2017.)

### 3.1. PREGLED POSTOJEĆIH GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ PO JEDINICAMA LOKALNE SAMOUPRAVE

Na području UAZ postoji nekolicina prirodnih geotermalnih izvora, ali i nekoliko lokacija na kojima je geotermalna voda pronađena u dubokim istražnim bušotinama u sklopu istraživanja nafte i plina.

Podaci navedeni u studiji prikupljeni su iz javno dostupnih podataka i u osobnoj komunikaciji sa stručnjacima. Detaljni rezultati istraživanja, na izvorima na kojima su ona provedena često nisu javno dostupni i u vlasništvu su koncesionara. U nastavku su prikazani poznati podaci o pojedinim geotermalnim izvorima odnosno bušotinama tako da je navedeno ime izvora odnosno bušotine s kraticom koja se koristi za taj izvor, njegova lokacija, zabilježeni protok i temperatura na površini (ušću bušotine) kao i njegova namjena. Namjena pojedinog izvora je navedena kao „proizvodna“ kada se iz te bušotine proizvodi geotermalna voda za korištenje. One bušotine u koje se ohlađena voda nakon korištenja utiskuje kako bi se vratila u podzemlje su utisne bušotine. Bušotine koje se ne koriste, ali za njih postoji mogućnost da se stave u funkciju one označene kao „nisu u funkciji“. Bušotine koje više nije moguće staviti u funkciju si tzv. „likvidirane“. Mjerne bušotine se koriste za mjerenje ležišnih parametara u tijeku korištenja/proizvodnje. Namjene koje se ne odnose na energetske korištenje kao npr. za punjenje vode za piće su navedene kao „ostale namjene“. Kod izvora koji nemaju specifičnu namjenu, ona nije navedena.

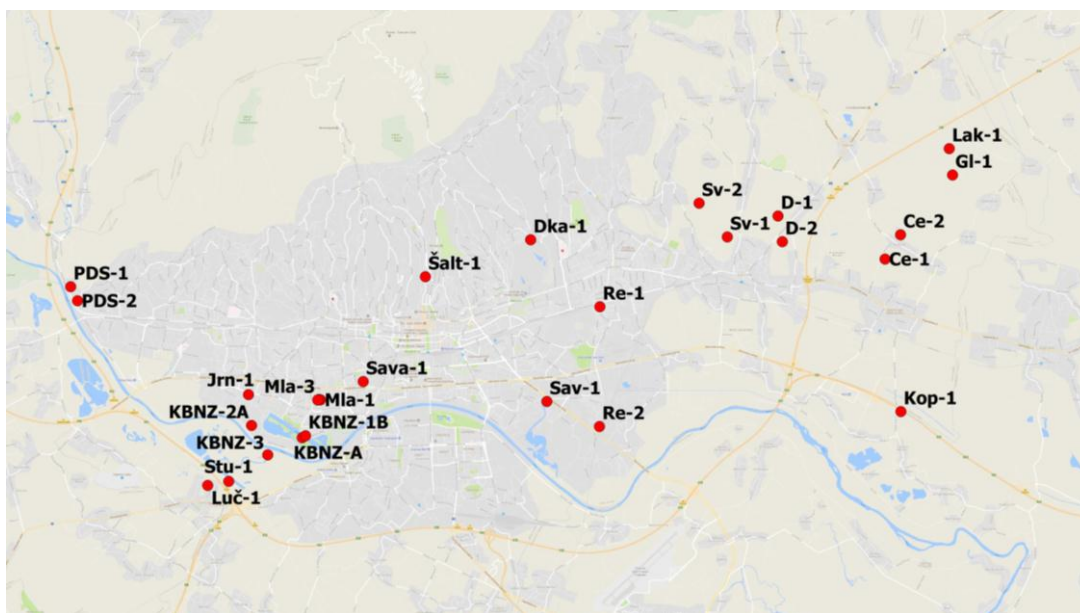
#### 3.1.1. Grad Zagreb

Na području Grada Zagreba najznačajniji geotermalni potencijal predstavlja Geotermalno polje Zagreb. Polje je otkriveno 1977. godine ispitivanjem negativne naftne bušotine Stu-1, koja je izrađena još 1964. godine, iz koje je za vrijeme proizvodnog ispitivanja ostvaren dotok vode

temperature 57°C. Istraživanja usmjerena na utvrđivanje veličine i protočnih karakteristika ovoga ležišta rezultirala su izradom ukupno šesnaest bušotina, a troškovi izrade i opremanja bušotina iznosili su oko 96 milijuna kn. Vapnenački vodonosnik nalazi se na dubini od 980 m, a ležište se prostire na 54 km<sup>2</sup>. Dio ležišta s dva područja visoke propusnosti nalazi se u jugozapadnom dijelu grada: Blato i Mladost. Brojnim ispitivanjima na bušotinama geotermalnog polja Zagreb utvrđene su zalihe geotermalne vode od 77 l/s i temperature od 80°C. Nakon provedenih analiza kemijskog sastava vode utvrđen je kemizam pogodan za liječenje mnogih bolesti poput: degenerativnih bolesti kralježnice i zglobova, reumatskih bolesti i nekih oblika kroničnih ginekoloških bolesti. Salinitet vode kreće se od 0,2 do 2,3 gNaCl/l.

Uz dobre hidrodinamičke veze između pojedinih bušotina, za iskorištavanje geotermalne vode, od osobite je važnosti bio razmještaj bušotina te postojeća infrastruktura oko njih. Tri bušotine na lijevoj obali rijeke Save (Mla-1, -2 i -3) (Slika 6) namijenjene su za zagrijavanje prostorija i bazena SRC Mladost, te su zbog toga uvrštene u tehnološki sustav Mladost koji je pušten u funkciju 1987. godine za vrijeme održavanja Univerzijade. Instalirana termalna snaga na Mladosti je 6,3 MWt (direktno korištenje).

Drugi tehnološki sustav je, zbog predviđene buduće namjene, dobio ime Klinička bolnica Novi Zagreb (KBNZ). Namjena iskorištavanja geotermalne vode u tom tehnološkom sustavu bila je opskrba bolnice u izgradnji toplinskom energijom. Zbog planiranih većih energetske potreba ovog tehnološkog sustava, u odnosu na tehnološki sustav Mladost, zamišljena je raspodjela rezervi geotermalne vode od 65 l/s za tehnološki sustav KBNZ i 12 l/s za tehnološki sustav Mladost.



Slika 6. Razmještaj bušotina na području Grada Zagreba (Izvor: EIHP)

Na području Grada Zagreba izvedeno je još nekolicina bušotina (Slika 6). Na području Sutinskih vrela, između Podsuseda i ulice Podsusedsko dolje, nalazilo se 8 subtermalnih izvora duž potoka usječenog u trijasko dolomite. U njihovoj blizini, u dvjema bušotinama (PDS-1 i PDS-2) pronađena je termalna voda temperature do 36,0°C. Bušotine na Šalati (Šal-1) i u Dubravi – Klinička bolnica Dubrava (Dka-1), kao i bušotina Savica-1, u prostoru tvrtke Žitnjak nisu u funkciji.

Tablica 3. Bušotine na području geotermalnog polja Zagreb s osnovnim karakteristikama (Izvor: Prilagođeno prema Geoen Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 2006.; Mladen Škrlec, osobna komunikacija, rujan 2017. godine)

| Bušotina           | Kratice     | Lokacija     | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena         |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Mladost-1</b>   | Mla-1       | Mladost      | 3,1          | 70,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Mladost-2</b>   | Mla-2       | Mladost      | 74,0         | 64,0                              | Utisna          |
| <b>Mladost-3</b>   | Mla-3       | Mladost      | 80,0         | 80,0                              | Proizvodna      |
| <b>KBNZ-1</b>      | KBNZ-1      | Blato        | -            | -                                 | Likvidirana     |
| <b>KBNZ-1A</b>     | KBNZ-1A     | Blato        | 6,9          | 68,0                              | Utisna          |
| <b>KBNZ-1B</b>     | KBNZ-1B     | Blato        | 88,0         | 82,0                              | Proizvodna      |
| <b>KBNZ-1C</b>     | KBNZ-1C     | Blato        | -            | -                                 | Likvidirana     |
| <b>KBNZ-2</b>      | KBNZ-2      | Blato        | 0,6          | 51,0                              | Mjerna          |
| <b>KBNZ-2A</b>     | KBNZ-2A     | Blato        | 25,0         | 64,0                              | Nije u funkciji |
| <b>KBNZ-3</b>      | KBNZ-3      | Blato        | -            | -                                 | Likvidirana     |
| <b>KBNZ-3B</b>     | KBNZ-3B     | Blato        | 0,6          | 27,0                              | Nije u funkciji |
| <b>KBNZ-3 alfa</b> | KBNZ-3 alfa | Blato        | 25,6         | 57,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Stupnik-1</b>   | Stu-1       | Lučko        | 8,1          | 57,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Lučanka-1</b>   | Luč-1       | Lučko        | 5,6          | 55,0                              | Proizvodna      |
| <b>Jarun-1</b>     | Jrn-1       | Jarun        | 0,8          | 38,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Sava-1</b>      | Sava-1      | Savski nasip | 5,0          | 58,0                              | Mjerna          |

Istražne bušotine Resnik-1 i 2 (Re-1 i 2), Sesvete-1 i 2 (Sv-1 i 2), Cerje-1 i 2 (Ce-1 i 2), Kopčevac-1 (Kop-1), Laktec-1 (Lak-1), Glavničica-1 (Gl-1), D-1 i 2 i dr. nisu prikladne za proizvodnju (Izvor: Mladen Škrlec, osobna komunikacija, rujan 2017.)

Tablica 4. Ostale bušotine na području Grada Zagreba s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geokon-Zagreb, 2013., Mladen Škrlec, osobna komunikacija, rujan 2017.)

| Bušotina                        | Kratice | Lokacija | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena         |
|---------------------------------|---------|----------|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Dubravka-1</b>               | Dka-1   | Dubrava  | 0,6          | 39,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Podsused-1</b>               | PDS-1   | Podsused | 7,8          | 35,0                              | Mjerna          |
| <b>Podsused term. eksplo.-1</b> | PdTE-1  | Podsused | 8,3          | 36,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Podsused-1</b>               | PDS-2   | Podsused | 25,0         | 32,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Šalata-1</b>                 | Šal-1   | Šalata   | 3,96         | 58,0                              | Nije u funkciji |
| <b>Savica-1</b>                 | Sav-1   | Žitnjak  | 0,2          | 32,0                              | Likvidirana     |

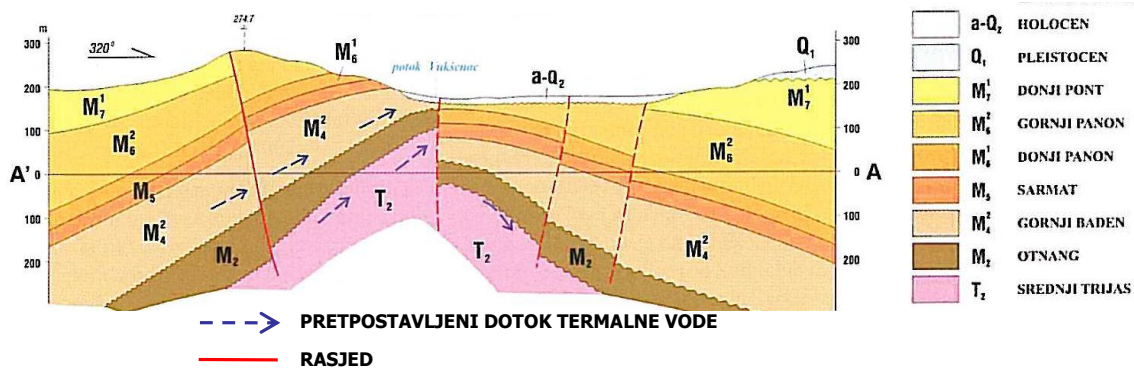
### 3.1.2. Grad Donja Stubica

U Donjoj Stubici nalazi se izvorište Jezerčica gdje je termalna voda izbijala u bari. Krajem 1960-tih na lokaciji je bušen zdenac (Jez-1) kojim je zahvaćena voda temperature 32,0°C s protokom od 34,2 l/s (Tablica 5) te je izgrađen rekreacijski kompleks s dva bazena.

Tablica 5. Bušotina na području Grada Donja Stubica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina           | Kratice | Lokacija      | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena    |
|--------------------|---------|---------------|--------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Jezerčica-1</b> | Jez-1   | Donja Stubica | 34,2         | 32,0                              | Proizvodna |

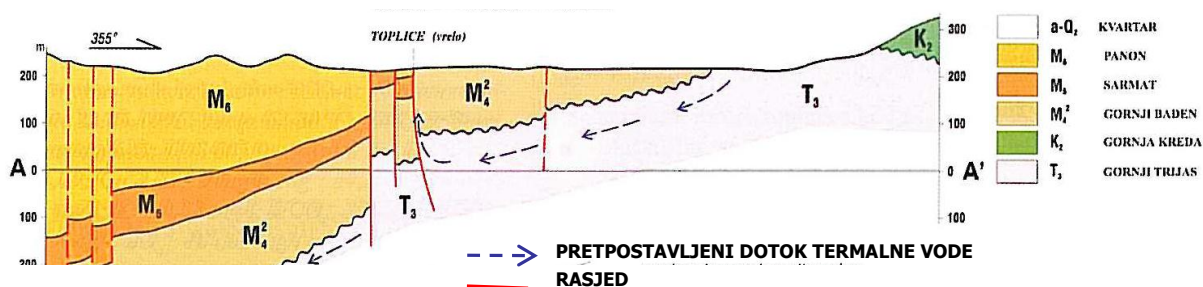
Na geološkom profilu okolice izvora prikazane su vodonosne naslage miocena i trijasa iz kojih na rasjednom kontaktu (crvene linije) izvire termalna voda (Slika 7). Kretanje termalne vode prikazano je plavim strelicama.



Slika 7. Geološki profil okolice Jezerčice kod Donje Stubice (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

### 3.1.3. Grad Jastrebarsko

Termalna voda u naselju Toplice, u blizini Sv. Jane, izvire iz trijaskih naslaga na rasjednom kontaktu (Slika 8). Izvor je ozidan u obliku manjeg bazena poznatog kao Svetojanske toplice. Temperatura vode na izvoru iznosila je 24,6°C s protokom od 40 l/s (Tablica 6). U periodu od 1972. do 1978. g. provedeno je bušenje 10 istražnih bušotina, a nešto viša temperatura vode i to od 18,5°C, 19°C i 22,2°C dobivena je u tri bušotine s malim izdašnostima od 1-4 l/s.



Slika 8. Geološki profil okolice Toplice kod Sv. Jane (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

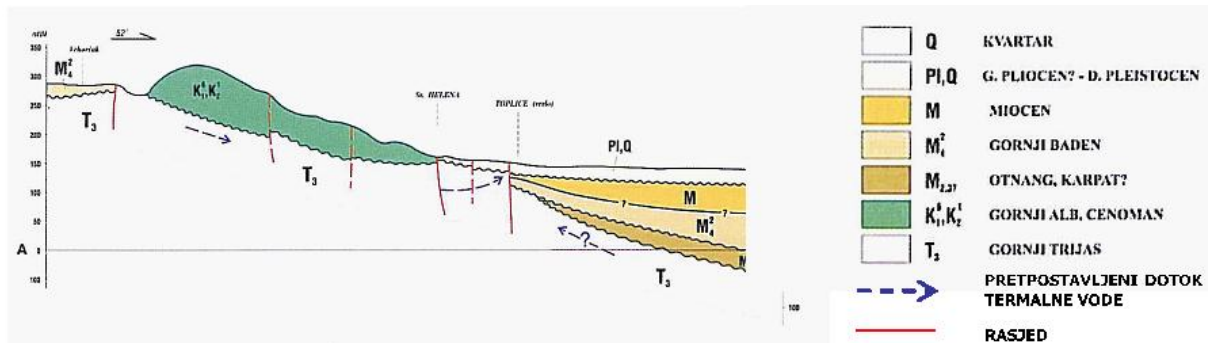
Godine 1997., dubokim istražnim bušotinama Sv. Jana-1 i -2 na dubini od 800 m, pronađena je termalna voda istih karakteristika kao na izvoru, s protokom od 9,7 l/s (Tablica 6) koja se danas koristi za punjenje u boce pod nazivom „Jana“.

Tablica 6. Bušotine i izvor na području Grada Jastrebarsko s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina/Izvor      | Kratica | Lokacija | Protok (l/s) | Temperatura na izvoru/ušću bušotine (°C) | Namjena |
|---------------------|---------|----------|--------------|--|---------|
| Svetojanske toplice | TSVJ    | Sv. Jana | 40,0         | 24,6                                     | -       |
| Sv. Jana-1          | SvJ-1   | Sv. Jana | 9,7          | 25,0                                     | Ostalo  |
| Sv. Jana-2          | SvJ-2   | Sv. Jana | -            | -  | Ostalo  |

### 3.1.4. Grad Samobor

Termalna vrela Sv. Helena (Šmidhen), s temperaturom od 18-20°C, nalaze se 1,6 km sjeverozapadno od Samobora, a pretpostavlja se da su korištena još u doba starih Rimljana. Voda izvire iz gornjotrijaskih dolomita na rasjednom kontaktu s nepropusnim miocenskim naslagama (Slika 9). Prvi bazen na lokaciji izgrađen je još 1869., no danas je izvorište zapušteno.



Slika 9. Geološki profil okolice Sv. Helene (Šmidhen) (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

U razdoblju 1951/52. izvedene su tri istražne bušotine u blizini prirodnih izvora s ciljem povećanja količine vode, ali sa slabim rezultatima. Od 1959. do 1970. povremeno su provedena dodatna istraživanja kojima je dobivena voda maksimalne temperature 29,2°C s maksimalnim tehničkim crpljenjem od 19,7 l/s (Tablica 7). Godine 1978. izrađena je bušotina Sa-1 do dubine od 800 m te je dosegla zdrobljene propusne naslage trijasa. Na dubini od 222 m temperatura vode iznosila je 24,3°C, a pri dnu na 800 m dubine 25,8°C. Preljevna količina vode iznosila je 10 l/s, a pretpostavljeno je moguće crpljenje i do 30 l/s. Bušotina Sa-2, izvedena 1985. g., prilikom probnog crpljenja davala je oko 20 l/s termalne vode temperature 22°C.

Tablica 7. Izvor i bušotine na području Grada Samobora s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina/Izvor              | Kratica | Lokacija | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena                                   |
|-----------------------------|---------|----------|--------------|-----------------------------------|---|
| <b>Samobor-Sveta Helena</b> | Šmidhen | Samobor  | 19,7         | 29,2                              | -   |
| <b>Samobor-1</b>            | Sa-1    | Samobor  | 10,0         | 24,3                              | Nadopuna ribnjaka                         |
| <b>Samobor-2</b>            | Sa-2    | Samobor  | 20,0         | 22,0                              | Nije u funkciji-predviđena kao proizvodna |

### 3.1.5. Grad Sveta Nedelja

Termalna voda je pronađena i u Sv. Nedelji u bušotini Nedelja-1, konačne dubine 1.132 m. Temperatura pridobivene vode iznosi 65°C s izdašnošću od 5,8 l/s (Tablica 8). Vodonosni horizont se nalazi u vapnencima, brečama miocenske starosti te u mezozojskim dolomitima i dolomitnim brečama.

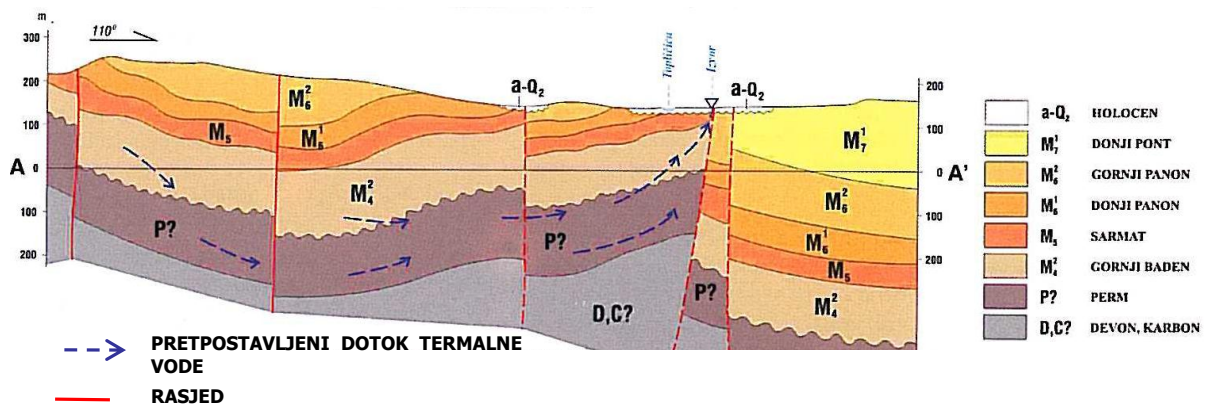
Tablica 8. Bušotine na području Grada Sveta Nedelja s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina         | Kratica | Lokacija      | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena    |
|------------------|---------|---------------|--------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Nedelja-1</b> | N-1     | Sveta Nedelja | 5,8          | 65,0                              | Proizvodna |

### 3.1.6. Grad Sveti Ivan Zelina

Subtermalni izvor u Sv. Ivanu Zelini, u dolini potoka Topličica, ima temperaturu od 24,1°C, s protokom od 35 l/s (Tablica 9). Voda je izvirala na rasjednom kontaktu vodonosnih permskih i miocenskih naslaga i nepropusnih naslaga sarmata i panona (Slika 10) u prirodnom bazenu muljevita dna, površine 20×15 m i dubine 2 m.





Slika 10. Geološki profil okolice Sv. Ivana Zelina (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

Bušotina Zelina-1, dubine 1.319 m izrađena je 1966. godine u naselju Krečaves. Temperatura vode na ušću bušotine iznosila je 44°C, a izdašnost 5,8 l/s.

Tablica 9. Bušotina i izvor na području Grada Sv. Ivan Zelina s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina/Izvor | Kratica | Lokacija               | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena         |
|----------------|---------|------------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| Topličica      | ToZe    | Sv. I. Zelina          | 35,0         | 24,1                              | Nije u funkciji |
| Zelina-1       | Ze-1    | Sv. I. Zelina-Krečaves | 5,8          | 44,0                              | Proizvodna      |

### 3.1.7. Grad Velika Gorica

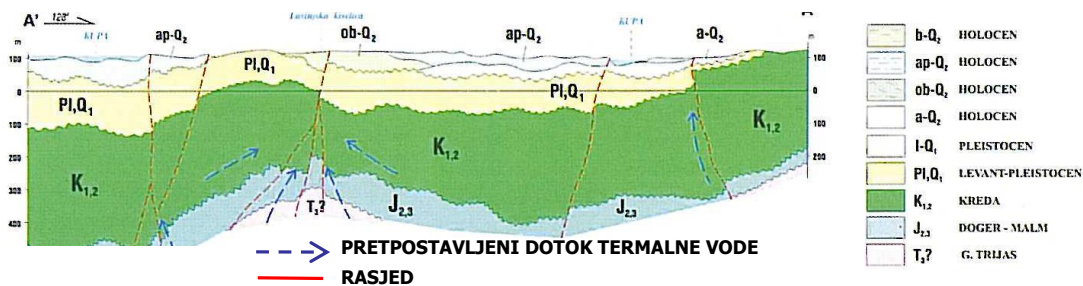
Na području sela Lomnica u istražnoj bušotini pronađena je geotermalna voda temperature 62°C i male izdašnosti, od 1,1 l/s (Tablica 10).

Tablica 10. Bušotina na području Grada Velika Gorica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina  | Kratica | Lokacija | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena         |
|-----------|---------|----------|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| Lomnica-1 | Lom-2   | Podsused | 1,1          | 62,0                              | Nije u funkciji |

### 3.1.8. Općina Pisarovina

Izvori subtermalne vode u Jamnici poznati su od početka 19. st. Glavne vodonosnike predstavljaju zdrobljene vulkanske stijene (bazalti, dijabazi i spiliti) mezozojske starosti koje su postale propusne uslijed tektonskih procesa (Slika 11).



Slika 11. Geološki profil okolice Jamnice (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske)

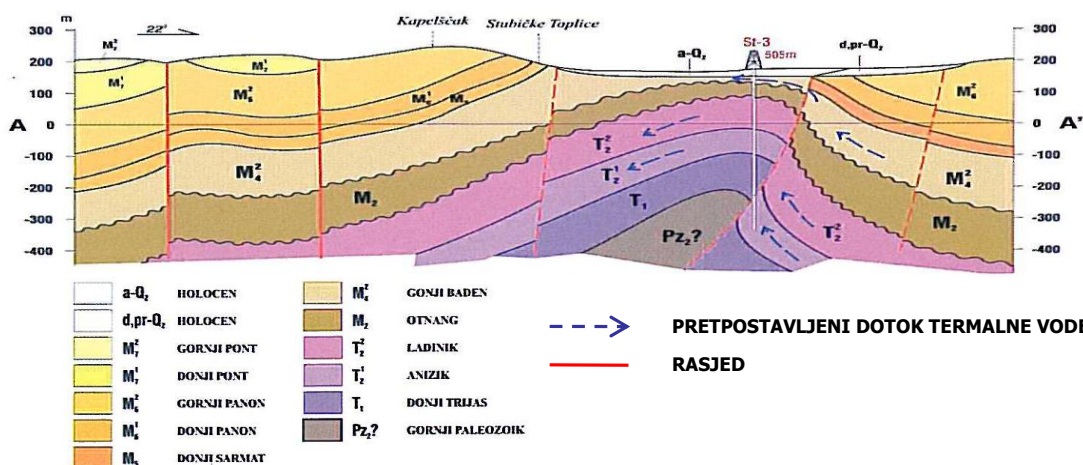
Temperatura vode je oko 15°C (Tablica 11), a danas se koristi za punjenje vode u boce.

Tablica 11. Bušotine na području općine Pisarovina s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske)

| Bušotina | Kratika | Lokacija   | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena |
|----------|---------|------------|--------------|-----------------------------------|---------|
| Jamnica  | Jam     | Pisarovina | -            | 15                                | Ostalo  |

### 3.1.9. Općina Stubičke Toplice

Stubičke toplice su jedne od najpoznatijih toplica u Hrvatskom zagorju. Termalna voda temperature 30-49,7°C na izvorima koristi se od početka 19. st. Voda je izvirala iz dva veća i nekoliko manjih izvora koji su nakon izgradnje dubokih bušotina presahli.



Slika 12. Geološki profil okolice Stubičkih toplica (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008)

Bušotina St-3 pokazala je da u Stubičkim toplicama, do dubine od 505 m, postoje 3 vodonosna horizonta. U gornjem horizontu (gornjobadenski vapnenci) temperatura vode iznosi 40°C, dok u donja dva horizonta (trijaski dolomiti) iznosi 65°C (Slika 12; Tablica 12). Izdašnost izvora pospješuju brojni rasjedi koji presijecaju izvorište i omogućuju vertikalno kretanje termalne vode.

Tablica 12. Bušotine na području općine Stubičke Toplice s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Bušotina         | Kratika | Lokacija         | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena    |
|------------------|---------|------------------|--------------|-----------------------------------|------------|
| Stubičke Toplice | ST-3    | Stubičke Toplice | 30,0         | 65,0                              | Proizvodna |

### 3.1.10. Općina Marija Bistrica

Subtermalna voda temperature 17,4°C i izdašnosti oko 4 l/s (Tablica 13) pronađena je u kanjonu potoka Topličina, 2,5 km južno od središta Marije Bistrice. Kolektorske stijene čine trijaski tektonizirani, mramorizirani vapnenci i dolomiti te gornjobadenske breče, konglomerati i vapnenci. U podini i krovini su nepropusne stijene. Voda je povišene temperature zbog zalijeganja vodonosnika na dubine od preko 400 m.

Tablica 13. Izvor na području općine Marija Bistrica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.)

| Izvor                         | Kratica | Lokacija        | Protok (l/s) | Temperatura na ušću bušotine (°C) | Namjena |
|-------------------------------|---------|-----------------|--------------|-----------------------------------|---------|
| Topličina kod Marije Bistrice | TMB     | Marija Bistrica | 4            | 17,5                              | -       |

## 3.2. KORIŠTENJE POSTOJEĆIH GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ PO JEDINICAMA LOKALNE SAMOUPRAVE

Od postojećih geotermalnih izvora na području UAZ koristi se samo nekolicina dok su ostali napušteni ili u fazi razvoja.

### 3.2.1. Grad Zagreb

Geotermalno polje Zagreb sastoji se od tri korisnička lokaliteta koji su definirani u Glavnom rudarskom projektu i Elaboratu o rezervama. U tehnološkom sustavu Klinička bolnica Novi Zagreb, voda iz bušotine KBNZ-1 se koristi za zagrijavanje skladišnih prostora u objektu nedovršene Kliničke bolnice Novi Zagreb (Slika 13).



Slika 13. Bušotine na području nedovršene Kliničke bolnice Novi Zagreb (KBNZ) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)

U tehnološkom sustavu Mladost, bušotina Mladost-3 (Mla-3) je proizvodna i koristi se za zagrijavanje sportskog objekta Mladost i sportskih bazena, dok je bušotina Mladost-2 (Mla-2)

utisna (Slika 14). Bušotina Mladost-1 (Mla-1), predviđena kao proizvodno-utisna, je opremljena i spojena na sustav, ali za sada nije u funkciji.



Slika 14. Bušotine na području sportskog kompleksa Mladost (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)

Ostvarena proizvodnja topline, na oba tehnološka sustava, ukazuje na vrlo mali stupanj iskorištenja topline koji za čitavo geotermalno polje iznosi svega 1,21%.

Poslovni plan za razvoj lokaliteta ŠRC Blato na geotermalnom polju Zagreb (Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 2006.) razmatra razradu tehnološkog sustava ŠRC Blato, zapadno od nedovršene Kliničke bolnice Novi Zagreb-KBNZ). Lokalitet ŠRC Mladost i ŠRC Blato (KBNZ) su jedna hidrodinamička cjelina s mogućnošću maksimalne proizvodnje od 77 l/s. Pri realizaciji tehničko-tehnološkog rješenja treba uzeti u obzir potrebe predviđenog Rekreativnog centra Blato (65 l/s) i buduće tehnološke mogućnosti ŠRC Mladost (maksimalni protok od 12 l/s). Tehničko-tehnološko rješenje za optimalnu proizvodnju na lokalitetu ŠRC Blato napravljeno je za dvije varijante: uz polovično iskorištenje rezervi, t. 1.009.000 m<sup>3</sup>/god ili prosječno 32 l/s i uz potpuno iskorištenje rezervi od 2.050.000 m<sup>3</sup>/god ili prosječno 65 l/s.

Na ovom geotermalnom polju još je u funkciji bušotina Luč-1 u Lučkom, koja se koristi za zagrijavanje radnih prostora kroz sustav podnog grijanja (Slika 15), dok ostale bušotine, Jarun-1, Sava-1 i Stupnik-1, nisu u funkciji.



Slika 15. Bušotina Lučanka-1 (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)

U Podsusedu, na lokaciji Sutinska Vrela, postojala je nekolicina subtermalnih izvora (18-20°C) od kojih je glavni zatrpan pri proširenju ceste, a ostali se ulijevaju direktno u potok. Izbušeno

je nekoliko generacija bušotina, starije su bušene u Sutinskim vrelima, a novije u Podsusedu. Sve su one u dolomitima naišle na termalnu vodu. Najdublja je bušotina PDS-2, kod Savskog mosta, a duboka je 530 m i ima vodu temperature od 32°C. Korisnik je trebao biti Sportska dvorana "Sutinska vrela".



*Slika 16. Bušotine PDS-1 (lijevo) i PDS-2 (desno) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)*

### *3.2.2. Grad Donja Stubica*

Na području izvorišta termalne vode Jezerčica izgrađen je rekreacijski kompleks s jednim vanjskim i jednim unutrašnjim bazenom, koji je s vremenom nadograđivan. Danas je Jezerčica moderan kompleks s hotelom i ukupno 8 bazena s termalnom vodom, spa centrom i vodenim parkom.

### *3.2.3. Grad Jastrebarsko*

U blizini prirodnog vrela u naselju Toplice, u blizini Sv. Jane, 1996. godine izgrađeni su bazeni korišteni u turističko-rekreacijske svrhe, koji su se opskrbljivali direktno vodom iz izvora Toplice. Krajem 1997. godine neposredno uz bazen, izvedena je bušotina duboka oko 800 m u kojoj je pronađeno oko 9,7 l/s vode, no njezina temperatura nije bila viša od izvorske te je namijenjena za punionicu vode za piće Jana koja je započela s radom 2002. godine, a bazeni su zatvoreni.

Danas građani koriste stari rimski bazen na samom izvoru termalne vode (Slika 17).



*Slika 17. Svetojanske toplice – stari bazen (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)*

### 3.2.4. Grad Samobor

U blizini vrela još 1869. je izgrađeno zidano zatvoreno kupalište s bazenom 6×4,5 m koje je otvoreno za javnu uporabu. Do 1902. kupalište je nadograđeno još jednim zatvorenim bazenom, a 1906. izgrađen je veliki vanjski bazen kada postaje lječilišni, ugostiteljski i zabavni sportski centar. Do 1941. kupalište je unapređivano i nadograđivano. Nakon II svjetskog rata kupalište je nacionalizirano, ali tijekom godina potpuno propada. U prvoj polovini 1970-tih izgrađena su tri vanjska bazena sa pratećim sportskim i ugostiteljskim sadržajima. Svi, u međuvremenu devastirani, sadržaji su 2009. srušeni radi pripreme za realizaciju projekta „Fantasyland“ koji do danas nije realiziran.

Bušotina Samobor-1 se koristi za nadopunjavanje dvaju ribnjaka, a Samobor-2 se ne koristi (Slika 18).



Slika 18. Bušotine Samobor-1 (lijevo) i Samobor-2 (desno) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)

### 3.2.5. Grad Sveta Nedelja

Toplinska energija vode iz bušotine N-1 se koristi za grijanje staklenika u privatnom vlasništvu, a instalirana toplinska snaga iznosi 0,669 MW<sub>t</sub>.



*Slika 19. Plastenici i bušotina u Svetoj Nedelji (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)*

### *3.2.6. Grad Sveti Ivan Zelina*

Na prostoru oko prirodnog bazena, 1955. je izgrađen olimpijski bazen, a kasnije uz njega još dva manja koji su bili omiljena izletnička destinacija 1960-tih i 1970-tih godina, no danas više nisu u funkciji. Uz ovaj izvor u planu je izgradnja novog Aquaparka, za koji je već izdana lokacijska dozvola.

Bušotina Zelina-1, smještena uz naselje Krečaves se koristi za potrebe susjednih domaćinstava prema potrebi, s obzirom da ima ugrađen ventil za zatvaranje (Slika 20).



*Slika 20. Bušotina Zelina-1 (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka)*

### 3.2.7. Grad Velika Gorica

Geotermalna voda pronađena u Lomnici se ne koristi. Potencijalni je korisnik bila Industrogradnja d.d., koja je odustala od korištenja radi malih količina proizvedene vode.



Slika 21. Bušotina Lomnica-1 (Izvor: Mladen Škrlec, privatna zbirka)

### 3.2.8. Općina Pisarovina

Izvor subtermalne vode u Jamnici u blizini Pisarovine koristi se od početka 19. stoljeća za piće i u balneološke svrhe, a od sredine 20. stoljeća samo za piće. U bližoj okolici izvora izbušene su brojne bušotine iz kojih se dobiva i puni stolna voda „Jamnica“.

### 3.2.9. Općina Stubičke Toplice

Stubičke Toplice su poznate po izvorima termomineralne vode, a njihov je razvoj počeo 1811. kada je njihov vlasnik postao Maksimilijan Vrhovec, koji je izgradio prvi natkriveni bazen, kupelj uz koju se nalazio bazen za hlađenje vode te hotel. Kasnije su izgrađeni i vanjski bazeni. Danas se termalna voda koristi pretežito u liječenju i medicinskoj rehabilitaciji, a u ljetnim mjesecima i za rekreaciju u 7 vanjskih i 2 unutrašnja bazena.

### 3.2.10. Općina Marija Bistrica

Subtermalna voda se ne koristi.

## 3.3. MOGUĆNOST KORIŠTENJA POSTOJEĆIH GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU URBANE AGLOMERACIJE ZAGREB PO JEDINICAMA LOKALNE SAMOUPRAVE

Mogućnosti korištenja geotermalne topline su brojne i ovise prvenstveno o temperaturi vode i protoku, odnosno o propusnosti ležišta zasićenog vodom i volumenu ležišne stijene. Za direktno korištenje, odnosno korištenje topline akumulirane u geotermalnoj vodi u energetske svrhe temperatura vode ne mora biti visoka, te se može, s temperaturama od oko 25-40°C koristiti u balneologiji, u sustavima niskotemperaturnog grijanja, za uzgoj ribe u ribnjacima ili otapanje snijega u zimskim mjesecima dok je za grijanje plastenika poželjno je da temperatura



iznosi između 40°C i 60°C (Tablica 14). Za sustave visokotemperaturnog grijanja i hlađenja temperatura bi trebala iznositi između 70°C i 90°C, a za različite industrijske procese (sušenje papira, voća, povrća, ribe, drveta, vune, izlučivanje soli, destilacija vode, pasterizacija mlijeka itd.) iznad 90°C. Za proizvodnju električne energije temperatura geotermalne vode mora prelaziti 100°C, dok za toplinarstvo mogu biti prihvatljivi i niži temperaturni nivoi. Za korištenje geotermalne energije za potrebe toplinarstva temperaturni nivoi su zavisni o stanju infrastrukture, energetskih svojstvima objekata koji se griju, kao i o samoj tehnologiji koja se koristi. Generalno se može reći da postoje rješenja za korištenje geotermalne energije u sustavima toplinarstva u, tzv. „4. generaciji“, koji koriste temperature polaza od samo 60°C (<http://www.4dh.eu/>).

Tablica 14. Načini primjene geotermalne energije i potrebna temperatura (modificirano prema Grupa autora, 1998.)

| Temperatura (°C) | Primjena geotermalne energije   |
|------------------|---|
| 180              | Isparavanje visoko koncentriranih otopina   |
| 170              | Proizvodnja teške vode procesom vodik-sulfid  |
| 160              | Sušenje ribe u prehrambenoj industriji  |
| 150              | Proizvodnja aluminija Bayerovim procesom  |
| 140              | Konzerviranje hrane   |
| 130              | Isparavanje vode u šećeranama;<br>Izlučivanje soli isparavanjem i kristalizacijom       |
| 120              | Dobivanje pitke vode destilacijom   |
| 110              | Sušenje cementnih gredica   |
| 100              | Sušenje organskih materijala, morskog raslinja, trava, povrća, te pranje i sušenje vune |
| 90               | Sušare  |
| 80               | Daljinsko grijanje  |
| 70               | Hlađenje ( niska temperaturna granica)  |
| 60               | Grijanje prostora i staklenika  |
| 50               | Uzgoj gljiva  |
| 40               | Grijanje tla  |
| 30               | Bazeni, fermentacija, odležavanje   |
| 20               | Ribogojilišta i poljodjelstvo   |

Na području UAZ pronađene su geotermalne vode s temperaturama pogodnim za direktno korištenje, a na mjestima se ona već i koristi u balneologiji, grijanju prostora, u poljoprivredi za grijanje staklenika te akvakulturi.

### 3.3.1. Grad Zagreb

Prema Elaboratu o rezervama, rezerve geotermalne vode u tako definiranom ležištu svrstane su u "B" kategoriju, a iznose ukupno 77 l/s, uz nužan uvjet umjetnoga napajanja ležišta koji bi se ostvario utiskivanjem pothlađene geotermalne vode nakon iskorištenja toplinske energije (Grupa autora, 2006.). Jedinična energija izražena u toplinskim jedinicama po 1m<sup>3</sup> geotermalne vode iznosi ukupno 280 × 10<sup>6</sup> J/m<sup>3</sup> pri temperaturnom padu od 80°C do središnje godišnje temperature tla u Panonu od 11,6°C. Gornja granica temperature (80°C) uzeta je kao temperatura diferencijalnoga miješanja obzirom na masene udjele proizvodnih bušotina i njihovih temperatura na ušću. Pri ovim rezervama konstantna temperatura bila bi tijekom narednih 37 godina pri optimalnom iskorištenju rezervi od 32 l/s.

U Gradu Zagrebu se iz geotermalnog polja Zagreb već koristi mali dio geotermalnog resursa, a planovi razvoja u najnovije vrijeme idu ka razvoju ležišta za potrebe toplinskog sustava u Zagrebu. Naime, prema Odluci o davanju koncesije (Evidencijski broj: 60/2016, Klasa: UP/I-310-01/15-03/166, UrBroj: 526-04-02-01-02/1-16-25) Ministarstva gospodarstva,

poduzetništva i obrta, objavljenoj na temelju „Obavijesti o provođenju javnog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za dodatno istraživanje geotermalne vode na eksploatacijskom polju geotermalne vode „Geotermalno polje Zagreb“, radi davanja koncesije za eksploataciju geotermalne vode“ (Klasa: UP/I-310-01/15-03/166 UrBroj: 526-04-02-01-02/1-16-19), Geotermalno polje Zagreb predano je u istraživačku koncesiju tvrtki GPC INSTRUMENTATION PROCESS d.o.o., Zagreb u vremenskom razdoblju od tri godine. Preostaje vidjeti kako će se odvijati daljnji tijek ovoga projekta.

U Podsusedu je postojala ideja o izgradnji toplica te je na temelju dobivenih količina termalne vode na bušotinama i tlaka u ležištu izrađena projektna dokumentacija, no ideja o toplicama do sada nije realizirana. Mogućnost za iskorištavanje termalne vode postoji radi dobrog protoka na bušotini PDS-2. Moguće je ponovno oživjeti projekt balneološkog korištenja. Kako se u blizini bušotine nalaze manje poljoprivredne površine, moguće je toplinu koristiti za zagrijavanje plastenika u hortikulturi ili u akvakulturi.

Što se tiče ostalih resursa na području grada, neki od njih su bili u funkciji poput korištenja termalne vode u Kliničkoj bolnici Dubrava i Klinikama KBC-a Zagreb na lokaciji Šalata, no od takvog se korištenja s vremenom odustalo. Ipak, ako se nađu zainteresirane strane ovi bi se izvori mogli staviti u funkciju za balneološke namjene sukladno karakteristikama vode. Preostale lokacije nisu pogodne za korištenje radi niskih temperatura i malog protoka.

### *3.3.2. Grad Donja Stubica*

Grad Donja Stubica iskoristio je svoj geotermalni potencijal u Termama Jezerčica. Kapacitet izvora od 34 l/s nije potpuno iskorišten, odnosno dozvoljeno je crpljenje maksimalno 5 l/s (Narodne novine, broj 79/2010) što ukazuje na mogućnost dodatnog korištenja topline geotermalnog resursa u povećanju kapaciteta toplica ili u akvakulturi, no za takve je zahvate potrebno napraviti dodatna istraživanja kako bi se utvrdila hidrodinamička svojstva ležišta.

### *3.3.3. Grad Jastrebarsko*

Na području Grada Jastrebarskog sportsko-rekreativni centar Svetojanske toplice je zatvoren i s vremenom devastiran te Jaskanci tijekom ljetnih mjeseci koriste stari bazen poznat kao Svetojanske toplice.

Voda iz izvora mogla bi se koristiti u balneologiji i akvakulturi, a za razvoj novih projekata ključna je potpora lokalne zajednice i zainteresirani investitor.

### *3.3.4. Grad Samobor*

Na području Samobora, na lokaciji nekadašnjeg kupališta Šmidhen postoji projekt za izgradnju modernog vodenog parka. Iako projekt ima puno problema, ostaje vidjeti kako će se razvijati.

Bušotina Samobor-1 se koristi za nadopunjavanje ribnjaka. Bušotina Samobor-2 se nalazi u krugu poduzeća Končar i ne koristi se. Dodatno korištenje postojećih resursa nije moguće radi niskih temperatura i protoka.

### *3.3.5. Grad Sveta Nedelja*

Na području Sv. Nedelje dokazan je geotermalni potencijal jednom dubokom istražnom bušotinom koja se koristi u poljoprivredi za zagrijavanje plastenika. Ovisno o interesu investitora, postoji mogućnost povećanja poljoprivredne proizvodnje na istoj bušotini. Uz to moguće je dodatno istražiti geotermalno ležište te prema rezultatima istraživanja povećati proizvodnju dodatnim bušotinama.

### *3.3.6. Grad Sveti Ivan Zelina*

U Sv. Ivanu Zelina, na mjestu nekadašnjeg kupališta su ostali devastirani bazeni, ali postoji namjera i projekt za izgradnju novog vodenog parka za potrebe kojega bi se koristila voda iz izvora Topličica.

Bušotina Zelina-1 u naselju Krečaves, u blizini Zeline koja danas nije u upotrebi mogla bi se koristiti u poljoprivredi za grijanje plastenika s obzirom da se nalazi u području s brojnim poljoprivrednim površinama. Tu je nužna potpora lokalne zajednice i pronalazak zainteresiranog investitora.

### *3.3.7. Grad Velika Gorica*

S obzirom da je bušotina Lomnica-1 napuštena radi premalog protoka, potrebno je istražiti može li se povećati proizvodnja. Temperatura vode je značajnih 62,0°C te bi u slučaju mogućnosti povećanja kapaciteta umetanjem pumpe sigurno našla zainteresiranoga korisnika bilo za zagrijavanje prostora ili industrijsku odnosno poljoprivrednu namjenu.

### *3.3.8. Općina Pisarovina*

Voda koja se crpi u Jamnici koristi se za punjenje vode za piće, a s obzirom na njezine niske temperature nije pogodna za druge namjene.

### *3.3.9. Općina Stubičke Toplice*

U Stubičkim Toplicama je u tijeku projekt obnove hotela Matija Gubec i izgradnje novog bazena. Izgradnja komunalne infrastrukture već je počela i za realizaciju projekta rehabilitacijsko-turističkog središta Stubičke Toplice koji će uključivati jedan hotel s 5 zvjezdica, 2 hotela s 4 zvjezdice, wellness i termalnu rivijeru.

### *3.3.10. Općina Marija Bistrica*

Topla voda u Marija Bistrici, radi svoje niske temperature na površini nema posebne namjene, no vjerojatno bi se bušenjem mogla pronaći voda viših temperatura. Stoga bi se, u slučaju da se nađe zainteresirani potrošač/investitor, trebala provesti istraživanja s ciljem pronalaska ležišta na većoj dubini.

## 4. ANALIZA POSTOJEĆEG PRAVNOG OKVIRA KOJI SE ODNOSI NA GEOTERMALNE IZVORE I MOGUĆNOSTI NJIHOVOG KORIŠTENJA

U ovom poglavlju dan je pregled zakonodavnog, strateškog i institucionalnog okvira koji se odnosi na istraživanje i eksploataciju geotermalnih izvora u energetske svrhe.

U tom smislu prikazana su osnovna određenja Zakona o rudarstvu, kao temeljnog propisa kojim se uređuje gospodarenje mineralnim sirovinama te Pravilnika o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina odnosno administrativni postupak koji treba provesti kako bi se realiziralo istraživanje i iskorištavanje geotermalnih izvora u energetske svrhe (Slika 22).

Također je opisan sadržaj i opseg strateško planskih dokumenata od značaja za gospodarenje mineralnim sirovinama uključujući i geotermalne izvore na državnoj i lokalnoj razini: Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama te Rudarsko geoloških studija za Zagrebačku županiju, Krapinsko - zagorsku županiju i Grad Zagreb.

Opisan je institucionalni okvir za postupak davanja koncesije za istraživanje i eksploataciju geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe, kroz prikaz ustrojstva i poslova ustrojstvenih jedinica Ministarstva zaštite okoliša i energetike, koje je nadležno za ovu problematiku.

Drugi dio analize, koji se odnosi na energetske sektor odnosno sektor toplinarstva, daje pregled relevantnih strateško planskih dokumenata na državnoj i lokalnoj razini te sadržaja Zakona o energiji, Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji, Zakona o tržištu toplinske energije i Zakona o energetske učinkovitosti, kojima se uređuju prava i obveze dionika sektora toplinarstva kao i tabelarni prikaz svih podzakonskih akata.

### 4.1. ANALIZA ZAKONODAVNOG OKVIRA ZA ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJU GEOTERMALNIH VODA

#### 4.1.1. *Zakon o rudarstvu*

Zakonom o rudarstvu (Narodne novine, broj 56/13, 14/14) uređuje se gospodarenje mineralnim sirovinama i planiranje rudarske gospodarske djelatnosti, istraživanje i utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, izrada i provjera rudarskih projekata, eksploatacija mineralnih sirovina, davanje koncesije za eksploataciju, građenje i uporaba rudarskih objekata i postrojenja, izrada rudarskih planova i izvođenje rudarskih mjerenja, sanacija otkopanih prostora, naknada za koncesiju, naknada štete, mjere osiguranja, sigurnosti i zaštite, stručna sprema za obavljanje određenih poslova u rudarstvu, upravni i inspekcijски nadzor, prekršajne odredbe i druga pitanja.

Na pitanja zaštite prirode i okoliša te šumarstva, pitanja prostornog uređenja i prava na pristup informacijama koja nisu uređena odredbama Zakona o rudarstvu i propisima koji se donose na temelju Zakona o rudarstvu primjenjuju se odredbe propisa kojima se uređuje ta područja, te odredbe posebnih propisa. Na postupovna pitanja koja se uređuju Zakonom o rudarstvu primjenjuju se odredbe Zakona o općem upravnom postupku.

Geotermalne vode smatraju se mineralnim sirovinama iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe dok se geotermalna voda koja se koristi u ljekovite, balneološke ili rekreativne svrhe i druge namjene, ne smatra mineralnom sirovinom, te se na te vode primjenjuju propisi o vodama. Mineralne sirovine, odnosno rudno blago je dobro od interesa

za Republiku Hrvatsku, te ima njezinu osobitu zaštitu i iskorištava se pod uvjetima i na način kako je to određeno Zakonom o rudarstvu. Rudno blago je u vlasništvu Republike Hrvatske.

Prema Zakonu o rudarstvu, istraživanjem mineralnih sirovina smatraju se radovi i ispitivanja kojima je svrha utvrditi postojanje, položaj i oblik ležišta mineralnih sirovina, njihovu količinu i kakvoću, te uvjete eksploatacije. Istraživanjem mineralnih sirovina ne smatraju se geološka prospekcija terena, geološka, geokemijska, geofizička, pedološka i geomehanička ispitivanja koja se obavljaju radi pronalaženja minerala ili izrade kompleksne geološke karte, te ispitivanja tla i istraživanja u znanstvene svrhe i slično.

Eksploatacijom mineralnih sirovina, prema Zakonu o rudarstvu, smatra se otkopavanje ili pridobivanje mineralnih sirovina iz ležišta i oplemenjivanje mineralnih sirovina. Eksploatacijom ugljikovodika, te mineralne i geotermalne vode kada se koristi u energetske svrhe, smatra se i transport ugljikovodika, te mineralne i geotermalne vode cjevovodima, kada je u tehnološkoj svezi s odobrenim eksploatacijskim poljima.

Eksploatacija mineralnih sirovina dozvoljena je samo unutar utvrđenog eksploatacijskog polja mineralnih sirovina i u granicama provjerenog rudarskog projekta na temelju kojeg je dana koncesija. Za eksploataciju mineralnih sirovina potrebna je koncesija za gospodarsko korištenje općeg ili drugog dobra prema Zakonu o koncesijama, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina.

Koncesija se daje na zahtjev fizičkoj osobi ili pravnoj osobi u skladu i na način određen Zakonom o koncesijama koja je na javnom nadmetanju u skladu s odredbama Zakona o rudarstvu odabrana kao najpovoljniji ponuditelj, pod uvjetom da se nakon završetka istražnih radova potvrde rezerve mineralnih sirovina utvrdi eksploatacijsko polje sukladno lokacijskoj dozvoli te da ta fizička osoba ili pravna osoba ispunjava i druge propisane uvjete.

Ako na određenom području već postoji utvrđeno eksploatacijsko polje, a ovlaštenik kojeg je Republika Hrvatska, raspisuje se javno nadmetanje za davanje koncesije. Ako je u tom slučaju potrebno provesti dodatne istražne radove, provest će se jedinstveni postupak za davanje koncesije, osim postupka radi utvrđivanja eksploatacijskog polja. U tom slučaju raspisat će se javno nadmetanje za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju.

Prema članku 105., odnosno članku 125. Zakona o rudarstvu, za građenje rudarskih objekata i postrojenja potrebna je građevinska dozvola koju izdaje tijelo nadležno za rudarstvo. Rudarski objekti i postrojenja mogu se početi koristiti, odnosno staviti u pogon nakon izdavanja uporabne dozvole. Uporabnu dozvolu izdaje tijelo nadležno za rudarstvo nakon što se tehničkim pregledom utvrdi da su rudarski objekti i postrojenja izgrađeni u skladu s građevinskom dozvolom.

Davanje koncesije za eksploataciju provodi se na temelju jednog javnog nadmetanja u jedinstvenom postupku koji se sastoji od sljedećih faza: a) postupka radi odabira najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju, b) postupka radi davanja odobrenja za istraživanje, c) postupka radi utvrđivanja eksploatacijskog polja, d) postupka radi davanja koncesije za eksploataciju.

- a) Postupak radi odabira najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju

Jedinstven postupak za davanje koncesije za eksploataciju geotermalne vode počinje na način da tijelo nadležno za rudarstvo raspisuje javno nadmetanje za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju.

**Odluku o provođenju javnog nadmetanja** za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju tijelo nadležno za rudarstvo donosi ako ocijeni da postoji potreba za utvrđivanjem pojedinačnih rezervi

mineralnih sirovina na nekom prostoru i utvrđivanjem njihove gospodarske iskoristivosti ili povodom prijedloga fizičke osobe ili pravne osobe registrirane za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina.

Ako fizička osoba ili pravna osoba podnosi **prijedlog za raspisivanje javnog nadmetanja**, u prijedlogu obvezno mora naznačiti, odnosno priložiti: 1. naziv mineralne sirovine koju se namjerava istraživati, 2. zemljovidni položaj, veličinu i naziv predloženog istražnog prostora, 3. program ukupnih istražnih radova po vrsti i opsegu s troškovnikom te detaljni plan radova, koji će biti izvedeni u prvoj godini istraživanja, 4. ukupni iznos potrebnih novčanih sredstava za izvođenje planiranih istražnih radova, te način njihovog osiguranja, 5. izvod iz sudskog, odnosno obrtnog registra iz kojeg je vidljivo da je podnositelj prijedloga registriran za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, 6. geološku ili drugu dokumentaciju o mogućnosti postojanja mineralne sirovine ili geoloških struktura pogodnih za skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova u predloženom istražnom prostoru, 7. dokaz da je prostor prema dokumentima prostornog uređenja planiran za izvođenje rudarskih radova (čl. 24. Zakona o rudarstvu).

Tijelo nadležno za rudarstvo dužno je najmanje 30 dana prije raspisivanja javnog nadmetanja zatražiti posebne uvjete, ograničenja i suglasnosti na granice predloženog istražnog prostora od tijela državne uprave, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave na čijem području se nalazi predloženi istražni prostor, te pravnih osoba s javnim ovlastima.

Odluka o provođenju javnog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje geotermalnih voda iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe radi davanja koncesije za eksploataciju može se donijeti za sve prostore na kojima ne postoje zapreke u dokumentima prostornog uređenja za obavljanje istraživanja tih mineralnih sirovina.

Nakon donošenja odluke o provođenju javnog nadmetanja, postupak davanja koncesije u jedinstvenom postupku za davanje koncesije za eksploataciju započinje danom slanja na objavu **obavijesti o namjeri davanja koncesije**, odnosno o namjeri odabira najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju u Elektroničkom oglasniku javne nabave Republike Hrvatske, a završava s izvršnosti **odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina** radi davanja koncesije za eksploataciju ili izvršnosti odluke o poništenju postupka javnog nadmetanja.

Fizičke osobe ili pravne osobe dostavljaju svoje ponude u skladu i na način određen Zakonom o koncesijama. **Ponuda za javno nadmetanje** mora sadržavati sljedeće: 1. ime ili naziv, OIB, adresu, telefonski broj, broj faksa i adresu elektroničke pošte ponuditelja, te izvadak iz registra nadležnog tijela iz kojeg je vidljiva registracija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, 2. prikaz osobnih, stručnih, tehničkih i financijskih uvjeta koje mora, prema obavijesti o javnom nadmetanju, zadovoljiti ponuditelj te isprave kojima se dokazuje njihovo ispunjenje, 3. dokaz da ne postoje zapreke u ostvarivanju prava navedene u članku 20. Zakona o rudarstvu, 4. podatke na temelju kojih se može obaviti odabir prema oglašenim kriterijima za odabir najpovoljnije ponude.

Osim navedenog, ponudi se obvezno prilaže: 1. program ukupnih istražnih radova po vrsti i opsegu s troškovnikom, izrađen u skladu s dokumentacijom za nadmetanje, 2. detaljni plan radova koji će biti izvedeni u prvoj godini istraživanja, 3. rok do kada se namjerava obaviti istraživanje, 4. ukupni iznos potrebnih novčanih sredstava za izvođenje planiranih istražnih radova, te način njihova osiguranja, 5. rok do kada se unutar istražnog prostora namjerava započeti s eksploatacijom mineralnih sirovina, 6. plan sanacije istražnog prostora, 7. jamstvo za ozbiljnost ponude, 8. ponudenu naknadu za koncesiju, 9. ostale dokaznice koje su bitne za odlučivanje kod odabira najpovoljnijeg ponuditelja, a koje su navedene u dokumentaciji za nadmetanje (čl. 30. Zakona o rudarstvu).

Nakon javnog otvaranja ponuda, pregleda i ocjene ponuda u skladu sa zakonom o koncesijama, tijelo nadležno za rudarstvo donosi **Odluku o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja** odnosno **Odluka o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za dodatno**

**istraživanje na već utvrđenom eksploatacijskom polju** ovisno o vrsti postupka i zadovoljenju kriterija ekonomski najpovoljnije ponude sa stajališta tijela nadležnog za rudarstvo.

Odluka o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju, osim podataka određenih Zakonom o koncesijama, sadrži: 1. ime ili naziv, OIB odabranog najpovoljnijeg ponuditelja, kojem se odobrava istraživanje mineralnih sirovina, 2. vrstu mineralne sirovine, 3. naziv, granice, veličinu i lokaciju istražnog prostora, 4. rok u kojem se mora podnijeti završno izvješće o provedenom istraživanju i sanaciji istražnog prostora u slučaju da istraživanjem nisu utvrđene rezerve mineralnih sirovina ili geološke strukture pogodne za skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova, 5. rok u kojem se mora izraditi Elaborat o rezervama mineralne sirovine u istražnom prostoru i ishoditi rješenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi mineralne sirovine, odnosno Elaborat o geološkim strukturama pogodnim za skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova, 6. rok u kojem se mora izraditi i dostaviti tijelu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina, 7. rok u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti lokacijska dozvola, 8. rok u kojem se mora od tijela nadležnog za rudarstvo zatražiti utvrđivanje eksploatacijskog polja mineralnih sirovina, 9. rok u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo glavni rudarski projekt, 10. rok do kojeg se mora s tijelom nadležnim za rudarstvo sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina, 11. iznos troškova sanacije istražnog prostora i rok u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti jamstvo za troškove sanacije istražnog prostora, 12. rok u kojem se tijelu nadležnom za rudarstvo mora dostaviti imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova, 13. iznos i rok u kojem se moraju podmiriti troškovi javnog nadmetanja (čl. 34. Zakona o rudarstvu).

Odluka o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju će se ukinuti ako odabrani najpovoljniji ponuditelj ne poštuje rokove i obveze određene tom odlukom.

#### b) Postupak radi davanja odobrenja za istraživanje

Nakon donošenja odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja slijedi postupak radi davanja odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina.

Za istraživanje mineralnih sirovina potrebno je ishoditi **rješenje o odobrenju za istraživanje mineralnih sirovina** radi davanja koncesije za eksploataciju, odnosno **rješenje za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju radi davanja koncesije za eksploataciju**. Rješenje se donosi na temelju izvršne odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja. Istraživanje mineralnih sirovina provodi se radi utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina za čiju eksploataciju se daje koncesija i dopušteno je samo unutar istražnog prostora određenog rješenjem.

Prije donošenja rješenja odabrani ponuditelj je dužan dostaviti tijelu nadležnom za rudarstvo imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova, podmiriti troškove javnog nadmetanja i dostaviti jamstvo za troškove sanacije istražnog prostora, dok je prije početka izvođenja rudarskih radova u istražnom prostoru dužan od vlasnika/posjednika zemljišnih čestica ishoditi pisano dopuštenje za izvođenje rudarskih radova i isto dostaviti tijelu nadležnom za rudarstvo.

Ako u postupku istraživanja tijelo nadležno za rudarstvo, na osnovi predloženog opsega i vrste rudarskih radova, utvrdi da su predviđeni rudarski radovi takvog značenja da se oni mogu izvoditi samo na osnovi rudarskog projekta, rješenjem o odobrenju za istraživanje mineralnih sirovina, odnosno rješenjem o odobrenju za dodatne istražne radove na eksploatacijskom polju odredit će izradu odgovarajućeg **rudarskog projekta**. Rudarski projekti podliježu provjeri glede racionalnog iskorištavanja mineralnih sirovina, mjera i normativa zaštite na radu,

sigurnosti pogona i ljudi, podzemnih, površinskih i susjednih objekata, te odredbama zakona i propisima za njihovo provođenje. Provjeru rudarskih projekata za sve mineralne sirovine obavlja Stručno povjerenstvo za provjeru rudarskih projekata ministarstva nadležnog za rudarstvo. Koncesija se dodjeljuje na osnovi provjerenog glavnog i/ili dopunskog rudarskog projekta i to samo za opseg i količinu radova koji su utvrđenim tim projektima.

c) Postupak radi utvrđenja eksploatacijskog polja

Nakon završetka istražnih radova i donošenja rješenja o potvrdi količina i kakvoće rezervi mineralnih sirovina pokreće se postupak za utvrđivanje eksploatacijskog polja. Postupak se pokreće po službenoj dužnosti tijela nadležnog za rudarstvo ili na zahtjev ovlaštenika istražnog prostora.

**Zahtjev za utvrđivanje eksploatacijskog polja** mora sadržavati: 1. odluku o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju, 2. rješenje o odobrenju za istraživanje mineralnih sirovina, 3. rješenje o potvrdi količina i kakvoće rezervi mineralnih sirovina, 4. idejni rudarski projekt, 5. izvršnu lokacijsku dozvolu, 6. zemljovid zatraženog eksploatacijskog polja s ucrtanim obuhvatom potvrđenih bilančnih rezervi mineralnih sirovina, u skladu s uvjetima i ograničenjima iz izvršne lokacijske dozvole, 7. dokaz da ne postoje zapreke u ostvarivanju prava (čl. 61. Zakona o rudarstvu).

**Rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja** donosi tijelo nadležno za rudarstvo. Na jednom eksploatacijskom polju može se izdati više koncesija.

Nakon dobivanja rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja, ovlaštenik eksploatacijskog polja zahtjevom za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš pokreće postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš i prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu koji završava rješenjem o prihvatljivosti zahvata na okoliš sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (Narodne novine, broj 80/13, 153/13, 78/15) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, broj 61/14, 3/17), te postupak ishoda lokacijske dozvole sukladno Zakonu o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17).

d) Postupak radi davanja koncesije za eksploataciju

Nakon utvrđivanja eksploatacijskog polja pokreće se postupak za donošenje odluke o davanju koncesije i sklapanje ugovora o koncesiji.

Zahtjev za davanje koncesije i sklapanje ugovora o koncesiji podnosi rudarski gospodarski subjekt kao ovlaštenik eksploatacijskog polja koji je odabran kao najpovoljniji ponuditelj, ako su dovršeni istražni radovi, potvrđene rezerve mineralne sirovine te utvrđeno eksploatacijsko polje sukladno lokacijskoj dozvoli ishoda od nadležnog tijela za prostorno uređenje.

**Zahtjev za davanje koncesije** sadrži: 1. odluku o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja, 2. rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja, 3. rješenje o potvrdi količina i kakvoće rezervi mineralnih sirovina, 4. lokacijsku dozvolu, 5. glavni rudarski projekt i/ili dopunski rudarski projekt provjeren od ministarstva nadležnog za rudarstvo, 6. pisanu suglasnost ili potvrdu na provjereni glavni rudarski projekt i/ili dopunski rudarski projekt od tijela koja su odredila uvjete i ograničenja za izvođenje rudarskih radova, 7. dokaz o pravu korištenja zemljišnih čestica unutar eksploatacijskog polja, usklađen s dinamikom izvođenja rudarskih radova iz provjerenog glavnog rudarskog projekta i/ili dopunskog rudarskog projekta za vremensko razdoblje na koje se sklapa ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina, 8. zemljovid eksploatacijskog polja s ucrtanim obuhvatom potvrđenih rezervi mineralnih sirovina, te zemljišnim česticama, katastarskim i zemljišnoknjižnim oznakama i iskazanim površinama zemljišnih čestica unutar eksploatacijskog polja, 9. dokaz da ne postoje zapreke u ostvarivanju prava (čl. 74. Zakona o rudarstvu).

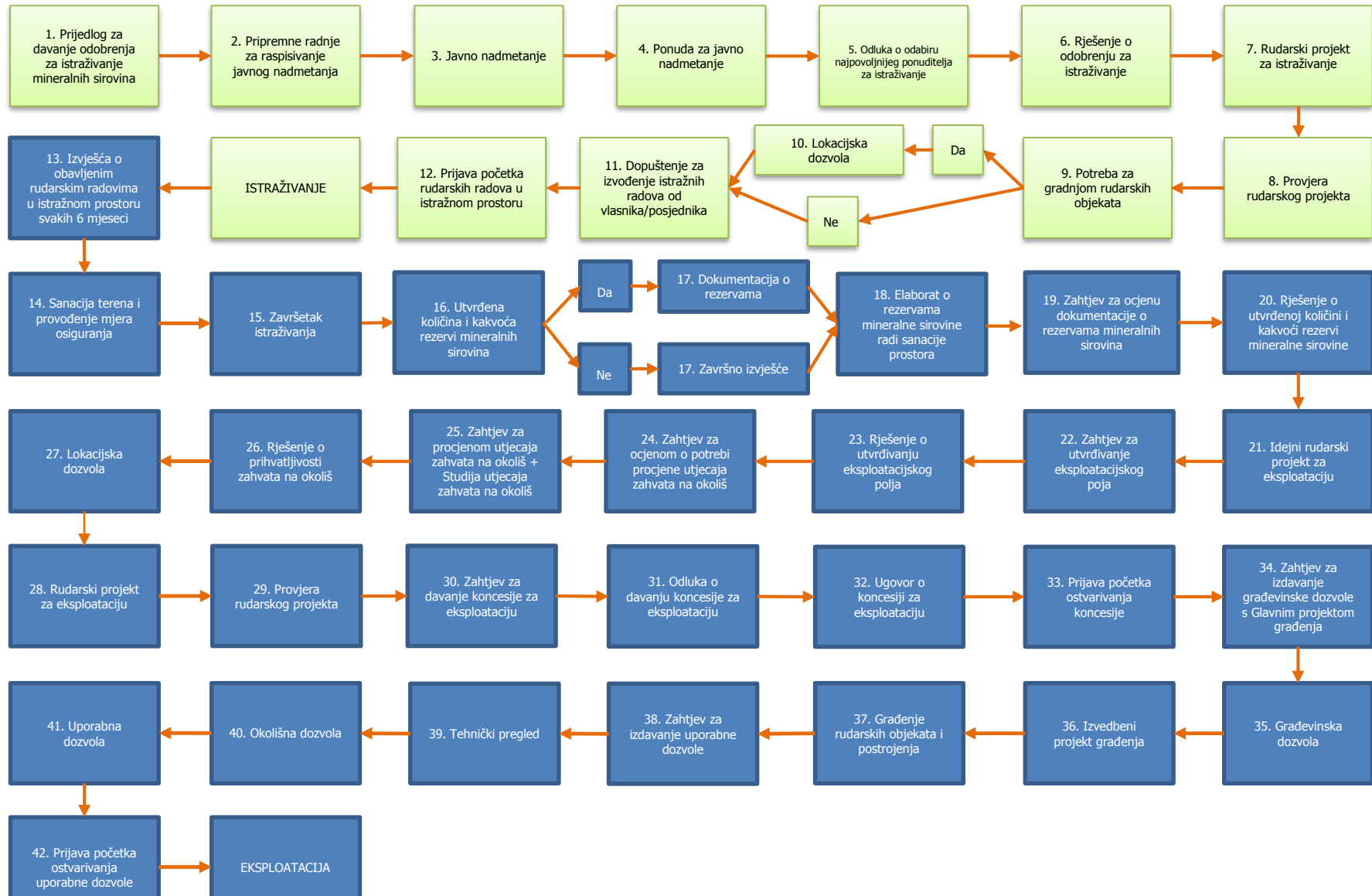


**Odluku o davanju koncesije** donosi tijelo nadležno za rudarstvo. Tijelo nadležno za rudarstvo mora rudarskom gospodarskom subjektu kojem se daje koncesija ponuditi na sklapanje i potpisivanje **ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina**.

Rudarski gospodarski subjekt kojem se daje koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina dužan je prije sklapanja i potpisivanja ugovora o koncesiji dostaviti tijelu nadležnom za rudarstvo imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova i dostaviti jamstvo za troškove sanacije eksploatacijskog polja. Nakon ispunjenja tih uvjeta, tijelo nadležno za rudarstvo mora s rudarskim gospodarskim subjektom sklopiti i potpisati ugovor o koncesiji najkasnije u roku od 15 dana od dana kada je odluka o davanju koncesije postala izvršna. Ugovorom o koncesiji određuje se brisanje Republike Hrvatske kao nositelja eksploatacijskog polja, odnosno upis koncesionara kao nositelja eksploatacijskog polja u registar eksploatacijskih polja koji vodi tijelo nadležno za rudarstvo. Ugovor o koncesiji se može dati na rok ne duži od 40 godina. Koncesionar je dužan racionalno iskorištavati ležišta mineralnih sirovina u skladu s ugovorom o koncesiji.

Rudarski gospodarski subjekt je dužan plaćati naknadu za koncesiju na eksploatacijskom polju mineralnih sirovina. Visinu minimalne godišnje naknade za koncesiju utvrđuje uredbom Vlada Republike Hrvatske, na prijedlog ministarstva nadležnog za rudarstvo. Naknada za koncesiju prihod je državnog proračuna i/ili proračuna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

Zakon o rudarstvu detaljno uređuje i područja: sanacija otkopanih prostora, građenje rudarskih objekata i postrojenja, izrada rudarskih planova i izvođenje rudarskih mjerenja, postupanje s mineralnim sirovinama kod izvođenja građevinskih radova i jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina Republike Hrvatske. Zakonom se propisuju uvjeti stručne spreme za obavljanje određenih poslova u rudarstvu, mjere zaštite na radu i zaštite od požara, mjere za zaštitu života i zdravlja ljudi, zaštitu imovine, prirode i okoliša.



Slika 22. Hodogram postupaka za ishođenje koncesije za eksploataciju geotermalne vode

#### *4.1.2. Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama*

Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama je osnovni dokument kojim se utvrđuje gospodarenje mineralnim sirovinama i planira rudarska gospodarska djelatnost na državnoj razini a sadrži osnove za usmjeravanje i usklađivanje gospodarskih, tehničkih, znanstvenih, obrazovnih, organizacijskih i drugih mjera, te mjera provođenja međunarodnih obveza radi gospodarenja mineralnim sirovinama. Strategiju donosi Hrvatski sabor na prijedlog Vlade Republike Hrvatske.

Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama utvrđuje se: stanje gospodarenja mineralnim sirovinama, osiguranje sigurne i pouzdane opskrbe, racionalna i svrhovita eksploatacija, održivo korištenje mineralnih sirovina, osiguranje zaštite prirode i okoliša u svim područjima rudarske djelatnosti.

Vlada Republike Hrvatske je najkasnije u roku od tri godine od dana stupanja na snagu Zakona o rudarstvu (Narodne novine, broj 56/13) trebala podnijeti prijedlog Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama na usvajanje Hrvatskom saboru.

Prijedlog Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske izrađen je je u ožujku 2008. godine sukladno „starom“ Zakonu o rudarstvu (Narodne novine, broj 190/03 – pročišćeni tekst), no isti nije usvojen.

Strategija upravljanja i raspolaganja imovinom u vlasništvu Republike Hrvatske za razdoblje od 2013. do 2017. godine (Narodne novine, broj 76/2013) koja važi od 1.1.2013. god. do 1.1.2018. god. u dijelu 5.2. „Mineralne sirovine“ spominje Strategiju gospodarenja mineralnim sirovinama kao osnovni dokument kojim se utvrđuje gospodarenje mineralnim sirovinama i planira rudarska gospodarska djelatnost na nacionalnoj razini.

Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 130/2009) koja vrijedi od 16.10.2009. god. u dijelu 10.1.3. Prirodni plin i 10.1.5. Nafta i naftni derivati, spominje da su u segmentu istraživanja i eksploatacije prirodnog plina i nafte iz domaćih izvora, propisani normativni akti vezani uz rudarsku djelatnost, odnosno Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske.

#### *4.1.3. Rudarsko geološke studije*

Prema članku 7. Zakona o rudarstvu, postoji obveza da jedinice područne (regionalne) samouprave za svoja područja izrade rudarsko-geološke studije koje obuhvaćaju postojeća i potencijalna ležišta mineralnih sirovina, a koje moraju biti u skladu sa Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama. Na temelju rudarsko-geoloških studija jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su u svojim strateškim dokumentima prostornog uređenja planirati potrebe i način opskrbe mineralnim sirovinama.

Sadržaj i način izrade rudarsko-geoloških studija određen je Pravilnikom o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (Narodne novine, broj 142/13).

Rudarsko geološku studiju Zagrebačke županije čine dva dokumenta: 1. Studija društveno-gospodarskog značaja, potreba i opravdanosti eksploatacije mineralnih sirovina na prostoru Zagrebačke županije (2005, OIKON d.o.o.) i 2. Projekt inventarizacije područja eksploatacije mineralnih sirovina na području Zagrebačke županije.

Rudarsko geološka studija Krapinsko - zagorske županije iz prosinca 2014. god. daje prikaz prostorno planske dokumentacije glede istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina, prikaz rudarskih gospodarskih subjekata u županiji, prikaz istražnih prostora i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina, gospodarsko značenje eksploatacije mineralnih sirovina, geološke značajke i potencijale mineralnih sirovina u županiji, dio o sanaciji prostora i zakonodavni te

institucionalni okvir kojim se uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina sukladno Pravilniku o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija.

Rudarsko geološka studija Grada Zagreba izrađena je u prosincu 2013. god. i sadrži sve potrebne analize i prikaze u svezi s istraživanjem i eksploatacijom mineralnih sirovina na području Grada Zagreba.

#### *4.1.4. Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina*

Pravilnikom o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina (Narodne novine, broj 142/13) se određuje sadržaj prijedloga fizičke osobe ili pravne osobe za raspisivanje javnog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju, način i predložak obrasca za imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova u istražnom prostoru, vrste i uvjete davanja jamstva za troškove sanacije istražnog prostora, sadržaj i rokove podnošenja izvješća o obavljenim rudarskim radovima u istražnom prostoru, sadržaj zahtjeva ovlaštenika istražnog prostora za utvrđivanje eksploatacijskog polja, sadržaj zahtjeva ovlaštenika eksploatacijskog polja za davanje koncesije, način i predložak obrasca za imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova eksploatacije mineralnih sirovina, vrste i uvjete davanja jamstva za troškove sanacije eksploatacijskog polja i neispunjavanje obveza iz ugovora o koncesiji, obveze rudarskih gospodarskih subjekata i prekršajne odredbe u slučaju kršenja odredbi Pravilnika.

#### *4.1.5. Institucionalni okvir*

Odluku o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju donosi tijelo nadležno za rudarstvo na prijedlog Stručnog povjerenstva. Isto tijelo donosi i sve druge odluke u jedinstvenom postupku za davanje koncesije za eksploataciju geotermalne vode. Ako se odluka odnosi na područje ležišta mineralne ili geotermalne vode (kada je konačna namjena korištenja mineralne i geotermalne vode u energetske svrhe), rješenje o odobrenju za istraživanje mineralnih sirovina donosi ministarstvo nadležno za rudarstvo uz prethodnu suglasnost ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo.

Sve postupke koji čine pojedinu fazu jedinstvenog postupka za davanje koncesije za istraživanje i eksploataciju geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe od prosinca 2016. god. sukladno Zakonu o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (Narodne novine, broj 93/16, 104/16) provodi **Ministarstvo zaštite okoliša i energetike** (u daljnjem tekstu: tijelo nadležno za rudarstvo).

Prema Uredbi o unutarnjem ustrojstvu Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Narodne novine, broj 40/2017) koja se primjenjuje od 4.5.2017. god., **Uprava za energetiku** obavlja upravne i stručne poslove iz područja energetike, naftnog rudarstva, istraživanja, eksploatacije ugljikovodika i geotermalnih voda za energetske svrhe, skladištenja prirodnog plina i trajnog zbrinjavanja ugljikovog dioksida koji su u djelokrugu Ministarstva.

U Upravi za energetiku ustrojavaju se unutarnje ustrojstvene jedinice: Sektor za energetske politiku i planiranje, Sektor za energetska tržišta i infrastrukturu, Sektor za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe.

**Sektor za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe**, među ostalim poslovima iz svog djelokruga, obavlja poslove izrade prijedloga zakona i propisa iz područja geotermalne vode za energetske svrhe, obavlja upravne i stručne poslove koji se odnose na istraživanje i eksploataciju geotermalne vode za energetske svrhe u skladu sa Strategijom energetskog razvoja Republike Hrvatske, donosi i vodi energetske politiku vezanu uz

istraživanje i eksploataciju geotermalne vode za energetske svrhe, donosi odluke o provođenju javnih nadmetanja za istraživanje i eksploataciju geotermalnih voda za energetske svrhe, donosi odluke o dodjeli dozvola za istraživanje i eksploataciju geotermalnih voda za energetske svrhe, vodi registar istražnih prostora i eksploatacijskih polja geotermalnih voda za energetske svrhe, prati poslovanje i ispunjavanje obveza rudarskih gospodarskih subjekata, koordinira rad povjerenstva za utvrđivanje rezervi te provodi postupke provjere elaborata o rezervama, vodi evidenciju o rezervama i pridobivenim količinama (eksploataciji) i izrađuje godišnje bilance rezervi, provodi postupke provjere istražnih i eksploatacijskih projekata, izdaje građevinske i uporabne dozvole za eksploatacijske objekte i postrojenja te provodi tehničke preglede za izdavanje uporabnih dozvola za eksploatacijske objekte i postrojenja, koordinira rad ispitnog povjerenstva za polaganje stručnih ispita za obavljanje poslova iz područja geotermalnih voda za energetske svrhe, koordinira drugostupanjske upravne postupke iz područja geotermalnih voda za energetske svrhe, odgovoran je za prikupljanje, pohranu, obradu, zbrinjavanje svih podataka prikupljenih pri istraživanju i/ili eksploataciji geotermalnih voda za energetske svrhe, koordinira i nadzire rad nacionalne baze podataka prikupljenih pri istraživanju i/ili eksploataciji geotermalnih voda za energetske svrhe.

U Sektoru za naftno rudarstvo i geotermalne vode za energetske svrhe ustrojavaju se slijedeće ustrojstvene jedinice: Služba za ugljikovodike, skladištenje prirodnog plina i trajno zbrinjavanje ugljikovog dioksida i Služba za geotermalne vode za energetske svrhe.

**Služba za geotermalne vode za energetske svrhe** odgovara za zakonitu, stručnu i pravovremenu provedbu svih zadataka Službe, sudjeluje u izradi prijedloga zakona i propisa iz područja geotermalnih voda za energetske svrhe, kao i praćenje zakonodavstva Europske unije i usklađivanje domaćeg zakonodavstva s direktivama Europske unije, provodi upravni nadzor nad primjenom zakona i propisa iz područja geotermalnih voda za energetske svrhe, vodi upravne i stručne poslove koji se odnose na geotermalne vode za energetske svrhe, provodi postupke provjere istražnih i eksploatacijskih projekata, koordinira upravnim postupcima u drugom stupnju koji se odnose na istraživanje geotermalnih voda za energetske svrhe u nadležnosti tijela državne uprave u jedinicama područne (regionalne) samouprave, obavlja i druge poslove po nalogu nadređenih, koordinira rad povjerenstva za utvrđivanje rezervi te provodi postupke provjere elaborata o rezervama za geotermalne vode za energetske svrhe, vodi evidenciju o rezervama i pridobivenim količinama (eksploataciji) i izrađuje godišnje bilance rezervi za geotermalne vode za energetske svrhe, vodi registar istražnih prostora i eksploatacijskih polja geotermalnih voda za energetske svrhe, obavlja i druge poslove po nalogu nadređenih.

Tablica 15. Podzakonski akti doneseni temeljen Zakona o rudarstvu

| Redni broj | Naziv podzakonskog akta   | Narodne novine, broj |
|------------|---|----------------------|
| 1.         | Pravilnik o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi           | 48/92, 60/92         |
| 2.         | Pravilnik o stručnoj osposobljenosti za obavljanje određenih poslova u rudarstvu  | 09/00                |
| 3.         | Odluka o sadržaju dugoročnog i godišnjeg programa, te sadržaju rudarskih projekata  | 196/03, 06/04        |
| 4.         | Pravilnik o bitnim tehničkim zahtjevima, sigurnosti i zaštiti pri istraživanju i eksploataciji ugljikovodika iz podmorja Republike Hrvatske | 52/10                |
| 5.         | Uredba o novčanoj naknadi za istraživanje mineralnih sirovina   | 40/11                |
| 6.         | Uredba o novčanoj naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina   | 40/11                |
| 7.         | Uredba o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova                                   | 109/11               |
| 8.         | Uredba o prijenosu odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina i ugovora o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina                 | 126/11               |
| 9.         | Pravilnik o trajnom zbrinjavanju plinova u geološkim strukturama  | 106/13               |
| 10.        | Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina  | 142/13               |
| 11.        | Pravilnik o jedinstvenom informacijskom sustavu mineralnih sirovina i registrima  | 142/13               |
| 12.        | Pravilnik o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija   | 142/13               |
| 13.        | Pravilnik o tehničkom pregledu rudarskih objekata i postrojenja   | 142/13               |
| 14.        | Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika   | 142/13               |
| 15.        | Pravilnik o postupku ocjene dokumentacije o rezervama mineralnih sirovina   | 150/13               |
| 16.        | Pravilnik o postupku provjere rudarskih projekata   | 150/13               |

## 4.2. ANALIZA STRATEŠKO PLANSKOG I ZAKONODAVNOG OKVIRA ZA TOPLINARSTVO

### 4.2.1. Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske

Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 130/2009) je strateški dokument kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetskeg razvoj Republike Hrvatske te promatra razdoblje do 2020. godine. Cilj Strategije je izgradnja sustava uravnoteženog razvoja odnosa između sigurnosti opskrbe energijom, konkurentnosti i očuvanja okoliša, koji će građanima i gospodarstvu omogućiti kvalitetnu, sigurnu, dostupnu i dostatnu opskrbu energijom. Takva opskrba energijom preduvjet je gospodarskog i socijalnog napretka.

U sektoru toplinarstva, razvojne smjernice Strategije za centralne toplinske sustave, uključivo sustave za proizvodnju i distribuciju vodene pare i tople vode koja se koristi u industriji te sustave za proizvodnju i distribuciju rashladne energije, temeljile su se na spoznaji o stanju centralnih toplinskih sustava i mogućnostima njegova unaprjeđenja. Prema Strategiji važno je poticati razvoj proizvodnih kapaciteta i toplinskih mreža u centralnim toplinskim sustavima budući da to predstavlja slobodnu investicijsku odluku koncesionara i regionalne i lokalne samouprave, a na osnovi od prije danih ciljeva i odrednica. Usmjerava se poticanje uporabe obnovljivih izvora energije u centralnim toplinskim sustavima.

#### *4.2.2. Županijska razvojna strategija Zagrebačke županije do 2020.*

Županijska razvojna strategija Zagrebačke županije ukazuje na to da postoji značajan, ali nedovoljno istražen i iskorišten potencijal geotermalnih voda. Jedan od ciljeva Strategije je poboljšati infrastrukturu i kvalitetu života održivim korištenjem prirodnih resursa te zadovoljiti razvojne potrebe među kojima je naznačena i potreba za izradom dokumenata i elaborata o zalihama geotermalne vode za eksploataciju u energetske svrhe npr. u podnožju Medvednice, na području općine Stupnik, gradova Sv. Nedelja, Samobor, Sv. I. Zelina i Jastrebarsko, te poticanje i subvencioniranje korištenja solarnih toplinskih sustava za grijanje i pripremu potrošne tople vode.

#### *4.2.3. Strategija razvoja Krapinsko - zagorske županije do 2020. god.*

Geotermalna energija je prisutna, na višem ili nižem temperaturnom nivou, na skoro cijelom području Krapinsko – zagorske županije. Na području Županije provedena su istraživanja i postoji više bušotina i lokaliteta s različitim geotermalnim energetske potencijalom. Nedovoljna je iskorištenost geotermalnih izvora. Strategija razvoja Krapinsko - zagorske županije kao strateški cilj određuje zaštitu okoliša kroz povećanje učinkovite uporabe energije, korištenje obnovljivih izvora energije i usmjerenje na održivi razvoj. Kroz razrađene mjere razvoja, potiče se posebno izgradnja područnih toplana na biomasu u svrhu korištenja energije iz obnovljivih izvora. Kao smjernica za buduće aktivnosti na području geotermalne energije preporučuje se iskorištavanje energije termalnih voda u sustavima grijanja zgrada javne namjene te domaćinstva.

Krapinsko-zagorska županija u suradnji Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost posljednjih pet godina provodi projekt sufinanciranja sustava za korištenje obnovljivih izvora energije namijenjenih fizičkim osobama. Pod sustavima za korištenje obnovljivih izvora energije koji se subvencioniraju smatraju se solarni kolektorski sustavi, fotonaponski otočni sustavi, kotlovska postrojenja na pirolizu, kotlovi na pelete i geotermalne dizalice topline.

#### *4.2.4. Razvojna strategija Grada Zagreba, ciljevi i prioriteti razvoja do 2020.*

Na području Grada Zagreba eksploatira se geotermalna energija na geotermalnom polju Zagreb na jugozapadnom prilazu Zagrebu i trenutno se koristi za grijanje Sportskog centra "Mladost". S obzirom da se 2015. koristilo tek 5,7 % raspoložive energije, osim za grijanje, planira se korištenje geotermalnih izvora za potrebe zdravstvenog turizma, u prostorima Terma Zagreb.

U Razvojnoj strategiji Grada Zagreba primarni cilj energetske politike je racionalno gospodarenje energijom i energetske održivi razvoj, te promicanje i poticanje uporabe obnovljivih izvora energije, osobito geotermalne energije

Jedan od strateških ciljeva opisan strategijom je korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije u energetske mrežnom sustavu i opskrbi u neposrednoj potrošnji kroz geotermalnu energiju u svrhu proizvodnje električne i toplinske energije.

#### *4.2.5. Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju*

Radi većeg korištenja nacionalnog potencijala toplinske energije za grijanje i hlađenje, Zakonom o tržištu toplinske energije je predviđena, u skladu s Direktivom o energetske učinkovitosti (2012/27/EU), obveza Vlade RH da izradi Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju. Programom (Ministarstvo gospodarstva, studeni 2015. godine) je dana procjena nacionalnih potencijala, uz opis mogućnosti razvoja sustava toplinske energije za grijanje i hlađenje, predviđanje potrošnje kroz 10 godina i karta Republike Hrvatske s prikazom mjesta potrošnje, infrastrukture i mogućnosti opskrbe toplinske energijom za grijanje i hlađenje.

#### *4.2.6. Zakon o energiji*

Zakon o energiji (Narodne novine, broj 120/12, 14/14, 102/15) se primjenjuje od 26.9.2015. god. To je opći propis kojim se uređuju mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom i njezinu učinkovitu proizvodnju i korištenje, akti kojima se utvrđuje i na temelju kojih se provodi energetska politika i planiranje energetskog razvitka, obavljanje energetskih djelatnosti na tržištu ili kao javnih usluga te osnovna pitanja obavljanja energetskih djelatnosti. Zakonom o energiji se uređuju pitanja i odnosi koji su od zajedničkog interesa za sve energetske djelatnosti ili koji su vezani za više oblika energije. Pitanja vezana za područje toplinske energije uređuju se posebnim zakonom.

#### *4.2.7. Zakon o tržištu toplinske energije*

Zakon o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 80/13 i 14/14) je poseban zakon donesen za područje toplinske energije.

Zakonom o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 80/13, 14/14) određuju se mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu toplinskom energijom, toplinski sustavi za korištenje toplinske energije za grijanje i hlađenje, uvjeti dobivanja koncesije za distribuciju toplinske energije, odnosno koncesije za izgradnju distributivne mreže, pravila i mjere za sigurnu i pouzdanu djelatnost proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom u toplinskim sustavima i mjere za postizanje energetske učinkovitosti u toplinskim sustavima.

Zakonom o tržištu toplinske energije, među ostalim, uređuju se sljedeća pitanja: a) Interes Republike Hrvatske, b) Obavljanje energetskih djelatnosti, c) Djelatnost kupca toplinske energije, d) Toplinski sustavi, e) Proizvodnja toplinske energije, f) Distribucija toplinske energije, g) Ugradnja uređaja, f) Opskrba toplinskom energijom i g) Izdvajanje iz toplinskog sustava.

##### a) Interes Republike Hrvatske

Toplinska energija, njena proizvodnja i distribucija posebice u centralnim toplinskim sustavima usko su vezane uz ciljeve europske energetske politike učinkovitijeg korištenja energije.

Interes za Republiku Hrvatsku u smislu postizanja ciljeva energetske učinkovitosti predstavlja izgradnja i razvoj centralnih toplinskih sustava i proizvodnja toplinske energije u kogeneracijskim postrojenjima na visokoučinkovit način, kao i njihovo održavanje i korištenje. Sami toplinski sustavi smatraju se bitnim elementom energetske učinkovitosti, a korištenje obnovljivih izvora energije kao izvora toplinske energije od interesa je za Republiku Hrvatsku. U interesu je za Republiku Hrvatsku poticati razvoj i korištenje novih, inovativnih i održivih tehnologija u sektoru energetike. Kroz postupak javne nabave robe, usluga i radova vodi se računa o otvaranju tržišta inovativnim rješenjima.

##### b) Obavljanje energetskih djelatnosti

Energetske djelatnosti proizvodnje toplinske energije i opskrbe toplinskom energijom obavljaju se kao tržišne djelatnosti, dok se energetska djelatnost distribucije toplinske energije obavlja kao javna usluga. Za obavljanje energetskih djelatnosti potrebne su dozvole koje energetskom subjektu daje Hrvatska energetska regulatorna agencija (dalje u tekstu: HERA). Dopušteno je da jedan energetski subjekt obavlja sve tri djelatnosti. Time se, s jedne strane, osigurava stabilnost toplinskog sustava, a s druge strane dopušta da jedan energetski subjekt obavlja sve energetske djelatnosti u jednom toplinskom sustavu i time stvara položaj koji prkosi tržišnom natjecanju usmjerenom u korist potrošačima (krajnjim kupcima toplinske energije).

Energetski subjekt koji obavlja više energetskih djelatnosti dužan je računovodstveno razdvojiti djelatnosti radi primjene načela nediskriminacije korisnika toplinskog sustava, izbjegavanja



narušavanja tržišnog natjecanja i međusobnog subvencioniranja energetske djelatnosti koje se obavljaju kao tržišne i energetske djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge. Energetski subjekt koji obavlja više energetske djelatnosti dužan je izraditi, objaviti i dati na reviziju godišnje financijske izvještaje i utvrditi pravila za raspoređivanje imovine, obveza, prihoda, troškova i amortizacije sukladno odluci HERA-e o načinu i postupku vođenja razdvojenog računovodstva.

Kupac toplinske energije dužan je voditi analitičko knjigovodstvo za svaku zgradu/građevinu odvojeno, te jednom godišnje, dostaviti pisano izvješće o svom poslovanju unutar određene zgrade/građevine svim vlasnicima samostalnih uporabnih cjelina unutar te zgrade/građevine kao i dostavljati podatke potrebne za vođenje registra kupaca HERA-i. Kupac je dužan izvješće dostaviti vlasnicima samostalnih uporabnih cjelina najkasnije do 1. lipnja tekuće godine za prethodnu godinu.

### c) Djelatnost kupca toplinske energije

Za razumijevanje odnosa subjekata sukladno Zakonu o tržištu toplinske energije u nastavku se daje značenje osnovnih pojmova:

Kupac toplinske energije je pravna ili fizička osoba koja u ime i za račun vlasnika i/ili suvlasnika zgrade/građevine obavlja djelatnost kupca u samostalnom, zatvorenom i centralnom toplinskom sustavu.

Kupac toplinske energije u poteškoćama je kupac toplinske energije koji za razdoblje od najmanje 50 dana nije ispunio dospelje novčane obveze prema energetskim subjektima ili nije ispunio svoje obveze prema krajnjem kupcu.

Krajnji kupac je pravna ili fizička osoba koja kupuje toplinsku energiju za vlastite potrebe od kupca na temelju obračuna toplinske energije. (Naziv po „starom“ zakonu je „Tarifni kupac“ ili samo „Kupac“).

Djelatnost kupca toplinske energije je djelatnost različita od energetske djelatnosti, a obuhvaća stručno upravljanje, rukovanje, održavanje unutarnjih instalacija, isporuku toplinske energije radi obračuna toplinske energije te izdavanje računa krajnjem kupcu u zgradi/građevini u samostalnom, zatvorenom ili centralnom toplinskom sustavu, na temelju ugovora o potrošnji toplinske energije, sklopljenim s ovlaštenim predstavnikom suvlasnika. Djelatnost kupca toplinske energije je tržišna i neregulirana od strane HERA-e.

Ovlašteni predstavnik suvlasnika je fizička ili pravna osoba koju su suvlasnici samostalnih uporabnih cjelina unutar jedne zgrade/građevine ovlastili za zastupanje u postupcima koji proizlaze iz upravljanja, na temelju ugovora o upravljanju, odnosno međuvlasničkog ugovora.

Odnos kupca toplinske energije i krajnjih kupaca uređuje se ugovorom o potrošnji toplinske energije kojim se određuju usluge koje kupac toplinske energije izvršava i naknada za djelatnost kupca koju krajnji kupac podmiruje u mjesečnom obračunu za isporučenu toplinsku energiju. Ugovor o potrošnji toplinske energije sklapa se na način da ovlašteni predstavnik suvlasnika podnosi odluku o sklapanju ugovora o potrošnji toplinske energije s kupcem temeljem ovlaštenja koje je dobio od većine suvlasnika koje zastupa u zgradi.

Prema Općim uvjetima za isporuku toplinske energije (Narodne novine, broj 35/14, 129/15) određeno je da se ugovor o potrošnji toplinske energije sklapa za svako obračunsko mjerno mjesto. Obračunsko mjerno mjesto se nalazi u toplinskoj podstanici koja u većini slučajeva obuhvaća više zgrada/građevina. Zgrada najčešće ima više ulaza, a svaki ulaz, u pravilu, ima svog predstavnika suvlasnika. Zakon o tržištu toplinske energije nije predvidio takve slučajeve, već idealni slučaj 1 obračunsko mjerno mjesto, 1 zgrada, 1 ovlašteni predstavnik suvlasnika. S obzirom na stvarnu situaciju prema kojoj na jednom obračunskom mjernom mjestu postoji više predstavnika suvlasnika budući da je više zgrada spojeno na jedno obračunsko mjerno mjesto, teško je zadovoljiti formalni uvjet pristanka većine suvlasnika za sklapanje Ugovora o

potrošnji toplinske energije radi kompliciranih međuvlasničkih odnosa koji vladaju u zgradama i nemogućnosti postizanja suglasnosti, a pogotovo ne onih vezanih uz odluku o povećanju troškova grijanja koji se kroz naknadu za obavljanje djelatnosti kupca povećavaju s obzirom da takva naknada prije donošenja Zakona o tržištu toplinske energije nije bila predviđena.

#### d) Toplinski sustavi

Kao što je već opisano u uvodnom dijelu studije, Zakon o tržištu toplinske energije poznaje tri toplinska sustava: samostalni toplinski sustav, zatvoreni toplinski sustav i centralni toplinski sustav.

Stupanjem na snagu Zakona o tržištu toplinske energije, toplinske podstanice u centralnom toplinskom sustavu, vanjske instalacije i kotlovnice u zatvorenom toplinskom sustavu i proizvodna postrojenja u samostalnom toplinskom sustavu koje su starije od 20 godina odnosno vanjske instalacije koje su starije od 30 godina postaju vlasništvo krajnjih kupaca.

#### e) Proizvodnja toplinske energije

Za proizvodnju toplinske energije u toplinskom sustavu u kotlovnicama čija je instalirana proizvodna snaga veća od 2 MW obvezno je ishoditi dozvolu HERA-e za obavljanje energetske djelatnosti proizvodnje toplinske energije. Status povlaštenog proizvođača električne i toplinske energije može steći energetski subjekt koji koristi energetski objekt kogeneracije i koristi otpad, biorazgradive dijelove otpada ili obnovljive izvore energije za proizvodnju toplinske energije na gospodarski primjeren način, u skladu s propisima kojima se uređuje zaštita okoliša i gospodarenje otpadom. Radi učinkovitog korištenja energenata u kogeneracijskim postrojenjima, a uz istodobno zadovoljenje potrebe kupaca za toplinskom energijom, planirana proizvodnja električne energije uvjetovana istodobnom potrošnjom toplinske energije za grijanje i/ili hlađenje ima prioritet prihvata u elektroenergetskoj mreži.

Energetska djelatnost proizvodnje toplinske energije u centralnom toplinskom sustavu smatra se javnom uslugom do trenutka kada udio proizvodnje određenog proizvođača toplinske energije bude manji od 60% potrebe za toplinskom energijom centralnog toplinskog sustava, kada će se ova energetska djelatnost obavljati kao tržišna djelatnost. Dok god se proizvodnja toplinske energije smatra javnom uslugom, proizvođač toplinske energije dužan je primijeniti iznos tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije na temelju metodologije koju donosi HERA.

Kod planiranja izgradnje novih proizvodnih postrojenja potrebno je izraditi analiza koristi i troškova sukladno Zakonu o energetske učinkovitosti (Narodne novine, broj 127/2014) u slučajevima kada se:

1. planira novo proizvodno postrojenje za proizvodnju električne i toplinske energije s ukupnom toplinskom snagom većom od 20 MW kako bi se procijenili troškovi i koristi osiguranja rada postrojenja kao visokoučinkovitog kogeneracijskog postrojenja;
2. u značajnoj mjeri radi rekonstrukcija postojećeg proizvodnog postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije s ukupnom toplinskom snagom većom od 20 MW kako bi se procijenili troškovi i koristi njegove pretvorbe u visokoučinkovitu kogeneraciju;
3. planira ili u značajnoj mjeri rekonstruira industrijsko postrojenje s ukupnom toplinskom snagom većom od 20 MW u kojem se proizvodi otpadna toplina na korisnoj temperaturnoj razini kako bi se procijenili troškovi i koristi iskorištavanja otpadne topline radi udovoljavanja gospodarski opravdanoj potražnji, uključujući putem kogeneracije i priključivanja tog postrojenja na zatvorene i centralne toplinske sustave;
4. planiraju novi zatvoreni i centralni toplinski sustavi ili ako se u postojećim zatvorenim i centralnim toplinskim sustavima planira novo proizvodno postrojenje za proizvodnju energije

s ukupnom toplinskom snagom većom od 20 MW ili ako se u značajnoj mjeri rekonstruira takvo postojeće postrojenje kako bi se procijenili troškovi i koristi iskorištavanja otpadne topline iz susjednih industrijskih postrojenja.

Proizvodna postrojenja mogu graditi pravne ili fizičke osobe ako proizvodna postrojenja koja namjeravaju graditi udovoljavaju kriterijima utvrđenim u postupku izdavanja energetskeg odobrenja sukladno Zakonu o tržištu električne energije (Narodne novine, broj 22/13, 102/15).

#### f) Distribucija toplinske energije

Jedinica lokalne samouprave je dužna osigurati trajno obavljanje energetske djelatnosti distribucije toplinske energije. Jedinica lokalne samouprave i energetski subjekt za distribuciju toplinske energije dužni su osigurati kvalitetno obavljanje energetske djelatnosti distribucije toplinske energije na načelima održivog razvitka, osigurati održavanje distribucijske mreže u stanju funkcionalne sposobnosti i osigurati transparentan način rada distributera toplinske energije. Pravo obavljanja energetske djelatnosti distribucije toplinske energije stječe se na temelju ugovora o koncesiji za distribuciju toplinske energije, odnosno ugovora o koncesiji za izgradnju distribucijske mreže te ishoda dozvole za obavljanje energetske djelatnosti distribucije toplinske energije.

Osim kriterija određenih Zakonom o koncesijama (Narodne novine, broj 69/17), kriteriji na kojima davatelj koncesije za distribuciju toplinske energije i davatelj koncesije za izgradnju distribucijske mreže temelji odabir ekonomski najpovoljnije ponude određeni su u Zakonu o tržištu toplinske energije. Koncesionar je dužan plaćati novčanu naknadu za koncesiju u iznosu i na način kako je to uređeno ugovorom o koncesiji sukladno Uredbi o visini i načinu plaćanja naknade za koncesiju za distribuciju toplinske energije i koncesiju za izgradnju energetskih objekata za distribuciju toplinske energije (Narodne novine, broj 01/14). Naknada za koncesiju prihod je proračuna jedinice lokalne samouprave. Koncesija za distribuciju toplinske energije i koncesija za izgradnju energetskih objekata za distribuciju toplinske energije daje se za razdoblje od najmanje 20 godina, a najviše do 30 godina.

Odgovornosti, dužnosti i prava distributera toplinske energije određena su u Zakonu o tržištu toplinske energije i podzakonskim aktima, posebice Mrežnim pravilima za distribuciju toplinske energije (Narodne novine, broj 35/14).

Za obavljanje energetske djelatnosti distribucije toplinske energije HERA određuje iznos tarifnih stavki za distribuciju toplinske energije na temelju tarifne metodologije, a u skladu s odredbama Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti (Narodne novine, broj 120/12). Iznos tarifnih stavki za obavljanje distribucije toplinske energije ovisi o opravdanim troškovima obavljanja te energetske djelatnosti na određenom distribucijskom području.

#### g) Ugradnja uređaja

Vlasnici samostalnih uporabnih cjelina dužni su radi racionalnijeg korištenja energije ugraditi uređaje za regulaciju odavanja topline i uređaje za lokalnu razdiobu isporučene toplinske energije (tzv. razdjelnik) ili mjerila za mjerenje potrošnje toplinske energije (zasebno mjerilo toplinske energije, tzv. kalorimetar).

Određeno je da su svi vlasnici samostalnih uporabnih cjelina unutar zgrade/građevine koja ima više od 70 samostalnih uporabnih cjelina, a spojena je na toplinski sustav, bili dužni ugraditi uređaje (tzv. razdjelnike ili kalorimetre) do 31.12.2015. god. u svaku samostalnu uporabnu cjelinu. Svi vlasnici samostalnih uporabnih cjelina unutar zgrade/građevine koja ima od 2 do 69 samostalnih uporabnih cjelina, a spojena je na toplinski sustav bili su dužni ugraditi uređaje (tzv. razdjelnike ili kalorimetre) do 31.12.2016. u svaku samostalnu uporabnu cjelinu.

#### h) Opskrba toplinskom energijom

Uvođenjem kupca toplinske energije u sektor toplinarstva, dolazi do stvaranja novih obveznih odnosa u segmentu opskrbe toplinskom energijom.

Kupac toplinske energije preuzima ulogu koju je do tada imao opskrbljivač s obzirom na obračun toplinske energije i ispostavu računa krajnjim kupcima, dok se djelatnost opskrbe obavlja na način da u centralnom toplinskom sustavu opskrbljivač kupuje toplinsku energiju od proizvođača toplinske energije (ugovor o prodaji toplinske energije) te sklapa ugovor o distribuciji s distributerom toplinske energije i prodaje toplinsku energiju kupcima toplinske energije (ugovor o opskrbi kupca toplinske energije), a u zatvorenom toplinskom sustavu kupuje ulazne količine energenta za transformaciju u toplinsku energiju i isporučuje toplinsku energiju kupcu toplinske energije radi obračuna toplinske energije.

Uredbom o dopuni zakona o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 120/14) određeno je da se, do sklapanja ugovora o potrošnji toplinske energije od strane ovlaštenog predstavnika suvlasnika i gospodarskog subjekta koji je registriran za obavljanje djelatnosti kupca, za kupca toplinske energije određuje dosadašnji opskrbljivač toplinskom energijom koji opskrbljuje krajnje kupce toplinskom energijom.

Opskrbljivač toplinskom energijom i krajnji kupac koji je jedini priključen na obračunskom mjernom mjestu u toplinskoj podstanici i koji samostalno upravlja svojim unutarnjim instalacijama (primjerice: škola, vrtić, poslovni prostor, privatna kuća, industrijski objekt i sl.) sklapaju ugovor o opskrbi toplinskom energijom.

#### i) Izdvajanje iz toplinskog sustava

Krajnji kupac na zajedničkom mjerilu toplinske energije može se izdvojiti iz zajedničkog toplinskog sustava na način i po postupku propisanom Zakonom o tržištu toplinske energije. Izdvajanje krajnjih kupaca na zajedničkom mjerilu toplinske energije predviđeno je iznimno i to samo pod uvjetima iz članka 45. Zakona o tržištu toplinske energije.

#### *4.2.8. Zakon o energetskej učinkovitosti*

Zakonom o energetskej učinkovitosti (Narodne novine, broj 127/14) uređuje se područje učinkovitog korištenja energije, donošenje planova na lokalnoj, područnoj (regionalnoj) i nacionalnoj razini za poboljšanje energetske učinkovitosti te njihovo provođenje, mjere energetske učinkovitosti, obveze energetske učinkovitosti, obveze regulatornog tijela za energetiku, operatora prijenosnog sustava, operatora distribucijskog sustava i operatora tržišta energije u svezi s prijenosom, odnosno transportom i distribucijom energije, obveze distributera energije, opskrbljivača energije i/ili vode, a posebice djelatnost energetske usluge, utvrđivanje ušteda energije te prava potrošača u primjeni mjera energetske učinkovitosti.

Zakonom o energetskej učinkovitosti određuje se provođenje politike energetske učinkovitosti određivanjem kumulativnog cilja nove uštede energije u krajnjoj potrošnji do 31. prosinca 2020. koji se odnosi i na obveze distributera i opskrbljivača energije u ostvarivanju ušteda energije.

Distributeri energije dužni su dostaviti ministarstvu nadležnom za energiju jednom godišnje do 1. veljače tekuće godine za prethodnu godinu: zbirne statističke informacije o krajnjim kupcima i trenutačne informacije o potrošnji krajnjih kupaca, uključujući profile opterećenja, segmentaciju kupaca i zemljopisni položaj kupaca, uz očuvanje cjelovitosti i povjerljivosti privatnih ili poslovno osjetljivih informacija. Distributeri energije osiguravaju da, u mjeri u kojoj je to tehnički moguće, financijski opravdano i razmjerno s obzirom na potencijalne uštede energije, krajnjim kupcima energije i tople vode u kućanstvima budu pribavljena pojedinačna brojlila po konkurentnim cijenama koja točno odražavaju stvarnu potrošnju energije krajnjih kupaca.

Opskrbljivač energije dužan je bez naknade na zahtjev krajnjeg kupca, a najmanje jednom godišnje dostaviti informacije o obračunu toplinske energije, te prethodnoj potrošnji krajnjeg kupca, koje obuhvaćaju: 1. cijenu i stvarnu potrošnju energije, 2. usporedni grafički prikaz sadašnje potrošnje energije krajnjeg kupca i potrošnje u istom razdoblju prethodne godine, 3. kontakte pojedinih organizacija krajnjih kupaca, adrese mrežnih stranica gdje se mogu pronaći informacije o raspoloživim mjerama i korisnim savjetima za poboljšanje energetske učinkovitosti, usporedivim profilima krajnjih korisnika i objektivnim tehničkim specifikacijama opreme koja koristi energiju, 4. usporedbu s prosječnim uobičajenim ili referentnim krajnjim kupcem iz iste kategorije krajnjih kupaca.

Kako bi se krajnjim kupcima omogućila regulacija vlastite potrošnje energije, obračun se treba provoditi na temelju stvarne potrošnje najmanje jednom godišnje. Informacije o obračunu moraju se dostaviti krajnjem kupcu dva puta godišnje, odnosno na zahtjev krajnjeg kupca moraju se dostaviti ili slati u elektroničkom obliku najmanje svaka tri mjeseca.

Distributeri, odnosno opskrbljivači energije dužni su prema potrebi u ili s računima, ugovorima, transakcijama i potvrdama izdanim krajnjim kupcima na jasan i razumljiv način na raspolaganje staviti sljedeće informacije: 1. o trenutnim stvarnim cijenama i stvarnoj potrošnji energije, 2. usporedbu sadašnje potrošnje energije krajnjeg kupca i potrošnje u istom razdoblju prošle godine, po mogućnosti u grafičkom obliku, 3. kontaktne informacije organizacija krajnjih kupaca, energetske agencije ili sličnih tijela, uključujući adrese mrežnih stranica, gdje se mogu pronaći informacije o raspoloživim mjerama za poboljšanje energetske učinkovitosti, usporedivim profilima krajnjih korisnika i objektivnim tehničkim specifikacijama opreme koja koristi energiju.

Opskrbljivači, distributeri energije i operator distribucijskog sustava dužni su u ugovorima, prilikom izmjene ugovora, u računima koje kupci primaju ili na mrežnim stranicama namijenjenima pojedinačnim kupcima obavještavati svoje kupce na jasan i razumljiv način o kontaktnim informacijama neovisnih centara za savjetovanje potrošača, energetske agencije ili sličnih institucija, uključujući njihove internetske adrese, gdje se mogu dobiti savjeti o raspoloživim mjerama za poboljšanje energetske učinkovitosti, referentnim profilima za potrošnju energije i tehničkim specifikacijama za uređaje koji koriste energiju, pri čemu ti savjeti mogu dovesti do smanjenja potrošnje energije navedenih uređaja.

Ako krajnji kupci nemaju napredne mjerne uređaje, distributeri energije, operatori distribucijskih sustava i opskrbljivači energije osiguravaju da su informacije o obračunu točne i temeljene na stvarnoj potrošnji, ako je to tehnički izvedivo i gospodarski opravdano.

#### *4.2.1. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji*

Zakonom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (Narodne novine, broj 105/15, 123/16) uređuje se planiranje i poticanje proizvodnje i potrošnje električne energije proizvedene u proizvodnim postrojenjima koja koriste obnovljive izvore energije i visokoučinkovitu kogeneraciju, utvrđuju mjere poticanja za proizvodnju električne energije korištenjem obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije, uređuje provedba sustava poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije i druga pitanja od važnosti za korištenje obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije.

Zakonom se određuje da u obnovljive izvore energije, uz energiju sunca, vjetra, vode, energiju biomase i neke nespecificirane i ostale obnovljive izvore energije, spada i geotermalna energija.

Svrha ovoga Zakona je promicati proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije, promicati proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije na mjestu potrošnje, povećati udjele u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije korištenjem

poticajnih mehanizama i regulatornog okvira za korištenje obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije.

Korištenjem obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije ostvaruju se interesi Republike Hrvatske u području energetike, utvrđeni Strategijom energetskeg razvitka Republike Hrvatske, zakonima i drugim propisima kojima se uređuje obavljanje energetskeg djelatnosti, osobito u smislu ostvarivanja Nacionalnog cilja korištenja energije iz obnovljivih izvora energije u vezi s udjelom korištenja energije iz obnovljivih izvora energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u Republici Hrvatskoj u 2020. godini.

Zakonom je određen Nacionalni cilj korištenja energije iz obnovljivih izvora energije kao obvezatni cilj korištenja energije iz obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj u 2020. godini, a određuje se kao minimalni udjel energije iz obnovljivih izvora energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije, koji izražen u postotku iznosi 20%. Nacionalni cilj Republike Hrvatske za udio energije iz obnovljivih izvora u elektroenergetici, grijanju i hlađenju te prijevozu određuje se Nacionalnim akcijskim planom za obnovljive izvore energije za razdoblje do 2020. godine. Nacionalni akcijski plan donosi Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Ministarstva, dostavlja se Europskoj komisiji i objavljuje na mrežnim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Zakonom je propisano i područje vezano uz zajedničke projekte država članica Europske unije i trećih država, na način da Republika Hrvatska može sama, s drugom državom članicom Europske unije ili s više država članica, surađivati s jednom trećom državom ili s više trećih država u svim vrstama zajedničkih projekata koji se odnose na proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora. Takva suradnja može uključivati sve proizvođače električne i toplinske energije iz obnovljivih izvora energije.

Tablica 16. Podzakonski akti iz područja toplinarstva

| Redni broj | Naziv podzakonskog akta   | Narodne novine, broj |
|------------|---|----------------------|
| 1.         | Opći uvjeti za opskrbu toplinskom energijom   | 35/14                |
| 2.         | Opći uvjeti za isporuku toplinske energije  | 35/14, 129/15        |
| 3.         | Mrežna pravila za distribuciju toplinske energije   | 35/14                |
| 4.         | Metodologija utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije   | 56/14                |
| 5.         | Metodologija utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za distribuciju toplinske energije  | 56/14                |
| 6.         | Metodologija za utvrđivanje naknade za priključenje na toplinsku distribucijsku mrežu i za povećanje priključne snage   | 42/16                |
| 7.         | Pravilnik o načinu raspodjele i obračunu troškova za isporučenu toplinsku energiju  | 99/14, 27/15, 124/15 |
| 8.         | Odluka o iznosu tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije za centralne toplinske sustave Zagreb, Osijek i Sisak, za energetske subjekt HEP - Proizvodnja d.o.o., Ulica grada Vukovara 37, Zagreb  | 105/14               |
| 9.         | Odluka o iznosu tarifnih stavki za distribuciju toplinske energije za centralne toplinske sustave Zagreb, Osijek i Sisak za energetske subjekt HEP - Toplinarstvo d.o.o., Miševečka 15/a, Zagreb  | 105/14               |
| 10.        | Odluka o iznosu tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije za centralne toplinske sustave Dubrava, Velika Gorica i Samobor za energetske subjekt HEP - Toplinarstvo d.o.o., Miševečka 15/a, Zagreb   | 105/14               |
| 11.        | Odluka o iznosu tarifnih stavki za distribuciju toplinske energije za centralne toplinske sustave Dubrava, Velika Gorica i Samobor za energetske subjekt HEP - Toplinarstvo d.o.o., Miševečka 15/a, Zagreb  | 105/14               |
| 12.        | Odluka o postupku provjere kriterija za izuzeće od obveze i izrade analize koristi i troškova proizvodnih postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije koja se koriste kod vršnih opterećenja i postrojenja za proizvodnju rezervne električne energije | 153/13               |

## 5. ANALIZA POSTOJEĆE PROSTORNO PLANSKE DOKUMENTACIJE I POTREBE IZMJENE ISTE U SVRHU MOGUĆNOSTI ISKORIŠTAVANJA GEOTERMALNIH IZVORA

### 5.1. PREGLED POSTOJEĆE PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE NA LOKACIJAMA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ

U postojećoj prostornoj-planskoj dokumentaciji na području Urbane aglomeracije Zagreb najčešće nisu zabilježene lokacije geotermalnih izvora niti su predviđeni načini iskorištavanja tog prirodnog resursa, a prostori za eksploataciju geotermalnih polja prikazani su površinom.

Kako su geotermalni izvori svrstani u mineralne sirovine, postojeća prostorno-planska dokumentacija ponegdje spominje uvjete za istraživanje i korištenje tih vrsta sirovina ili kao češći slučaj ograničenja za korištenje ove grupe prirodnih resursa. Često se tek načelno spominje korištenje geotermalne energije kao jednog od obnovljivih izvora energije i dijela energetske sustava, a s primarnom namjenom za proizvodnju električne energije.

U pregledanim prostornim planovima niže razine (PPUG/O) energetske korištenje postojećeg potencijala termalnih voda najčešće nije kartografski i tekstualno zabilježeno. Ako se spominje geotermalna energija tada je to jedan od mogućih obnovljivih izvora energije, a dok za ostale izvore postoje upute za moguće korištenje, za geotermalnu energiju ih nema.

Kao dobar primjer kartiranja i opisa mogućnosti korištenja geotermalnog potencijala u toplinarstvu je Prostorni plan Grada Zagreba i Generalni urbanistički plan grada Zagreba (poglavlje 6.1.) Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije upućuje na potrebu provođenja istražnih radova za korištenje geotermalnih voda i za energetske svrhe (čl. 76.). Istovremeno se ističe da su to građevine od interesa Države što upućuje na očekivanje poticaja za daljnji razvoj s navedene razine, kroz Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (Narodne novine, broj 100/15 i 123/16) i prateći zakonodavni okvir. Budući da je razvoj takvih projekata u sektoru toplinarstva u pravilu lokalnog karaktera, nije nužno da bude planiran na višoj razini. Jednako je važno sagledati geotermalni potencijal i utvrditi tehnokonomske uvjete za njegovo tržišno korištenje. Kao dobra podloga za stvaranje prostorno-planske podloge za takve projekta može se smatrati odredba iz Prostornog plana Grada Zagreba:

*„Članak 14. (9.) Sanacija pojedinih građevina i arhitektonsko-urbanističkih cjelina. Sanacija stambenih i drugih građevina te arhitektonsko-urbanističkih cjelina provodit će se na temelju ekološkog i energetske pristupa. Sanacija uključuje prirodne, infrastrukturne i prometne uvjete uređenja okoliša.“*

Vrijedi istaknuti usmjerenje Prostornog plana uređenja Grada Ivanić-grada prema izričitom usmjeravanju na korištenje obnovljivih izvora energije i proizvodnje energije na samoj lokaciji potrošnje za izdvojena građevinska područja:

*„Članak 67.a. (5) U izdvojenim građevinskim područjima gospodarske namjene (proizvodna, poslovna i poljoprivredna) mogu se kao resursi koristiti svi obnovljivi izvori energije, dok se u izdvojenim građevinskim područjima drugih namjena (ugostiteljsko – turističke, sportsko-rekreacijske i dr.) kao resurs mogu se koristiti samo obnovljivi izvor energije kao što je sunce, vjetar i geotermalna energija.“*



Tablica 17. Način opisivanja geotermalnog potencijala i toplinskih sustava u postojećoj prostorno-planskoj dokumentaciji na području Urbane aglomeracije Zagreb (Izvor: EIHP)

| Naziv prostornog plana                          | Geotermalni potencijal                             |   | Toplinski sustavi                                |   | Ostvarena sinergija geotermalnog potencijala i daljinskog toplinskog sustava |
|---|--|---|--|---|--|
|   | Prikazana lokacija za istraživanje i eksploataciju | Dani uvjeti za istraživanje i eksploataciju | Prikazana je mreža daljinskog toplinskog sustava | Dani uvjeti za razvoj daljinskog toplinskog sustava |  |
| Prostorni plan Grada Zagreba                    | +  | +   | +  | +   | +  |
| Generalni urbanistički plan grada Zagreba       | +  | +   | +  | +   | +  |
| Prostorni plan Zagrebačke županije              |  |   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Ivanić-grada      | +  | +   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Sveta Nedelja     | +  | +   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Zaprešića         |  |   | +  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Sveti Ivan Zelina |  | +   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Samobora          |  | +   | +  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Jastrebarsko      |  | +   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Velika Gorica     |  |   | +  | +   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Dugo Selo         |  |   |  |   |  |
| Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije      | +  |   |  |   |  |
| Prostorni plan uređenja Grada Donja Stubica     | +  |   |  |   |  |

Može se zaključiti da do sada nisu primijenjeni pozitivni elementi zakonodavnog okvira na gospodarsko korištenje geotermalne energije u toplinskim sustavima. U nizu koraka je potrebno i prostorno-planskim dokumentima omogućiti provođenje svih pripremnih aktivnosti u rezerviranom prostoru i omogućiti razvoj prateće infrastrukture. Kako je prvi poticaj provođenje istraživanja, kartiranje potencijala, sprečavanje nepovoljnog utjecaja na okoliš i sagledavanje potreba za gospodarsko korištenje tog resursa u zgradarstvu ili industriji, svi navedeni sektori bi trebali biti uključeni i osigurati podloge za analizu i donošenje odluka o unosu obuhvata istražnog prostora i prostora za eksploataciju.

## 5.2. IZVODI IZ PROSTORNIH PLANOVA PO JEDINICAMA REGIONALNE I LOKALNE SAMOUPRAVE

**Prostorni plan Grada Zagreba** (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 3/16 (pročišćeni tekst), donesen 2001. navodi:

**(3.4.) Eksploatacija mineralnih sirovina** Na području Grada utvrđena su srednje temperaturna ležišta vode ograničenog kapaciteta, koja se mogu koristiti za zagrijavanje građevina, te će se nastaviti istraživati i koristiti geotermalne resurse na području Grada Zagreba (što može pridonijeti boljoj opskrbljenosti Grada toplinskom energijom).

(5) Prostornim su planom osigurane površine infrastrukturnih sustava kao linijske i površinske infrastrukturne građevine državnog i županijskog značenja - energetske sustav (opskrba toplinskom, električnom energijom i plinom);

**(5.3.) Energetski sustav - 5.3.1. Toplinska energija** - Uspostava cjelovitog sustava toplifikacije moguća je uz:

- okrupnjavanje lokalnih toplifikacijskih mreža, pojedinih posebnih toplana i individualnih kotlovnica; zamjenu tekućih goriva prirodnim plinom; povezivanjem lokalnih toplifikacijskih mreža na CTS; pregradnjom postojećih posebnih toplana u male kogeneracijske energane za proizvodnju električne energije i topline.

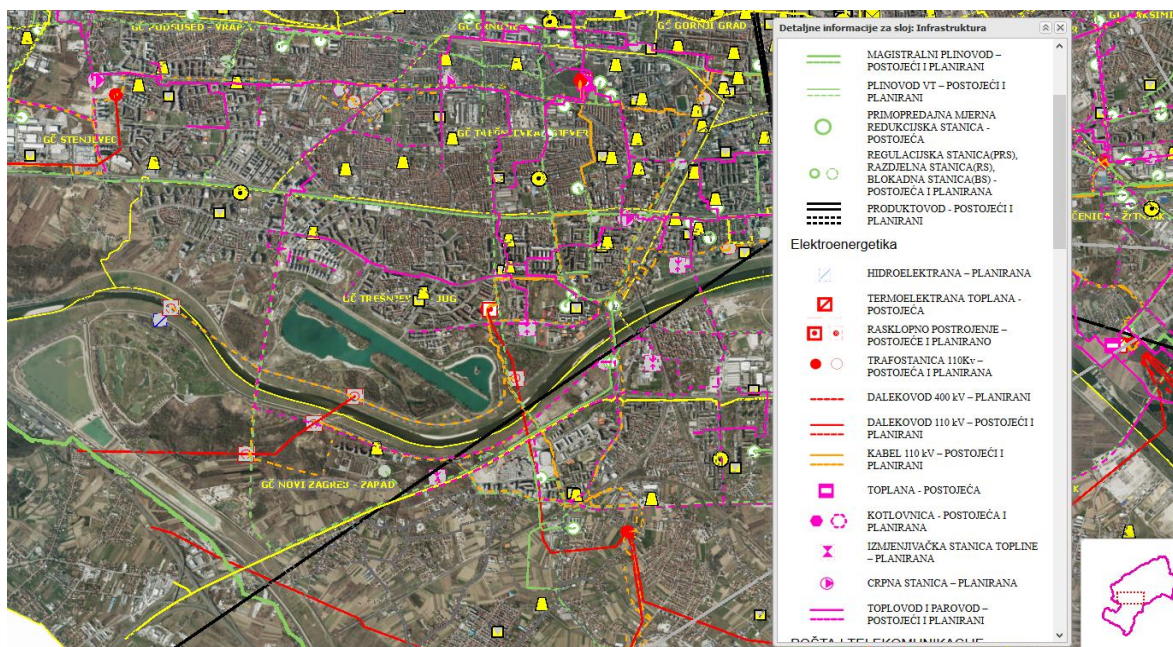
Kao dodatni izvori toplinske energije koristit će se obnovljivi izvori energije:

- sunca; vjetra; bioplina; geotermalnih voda.

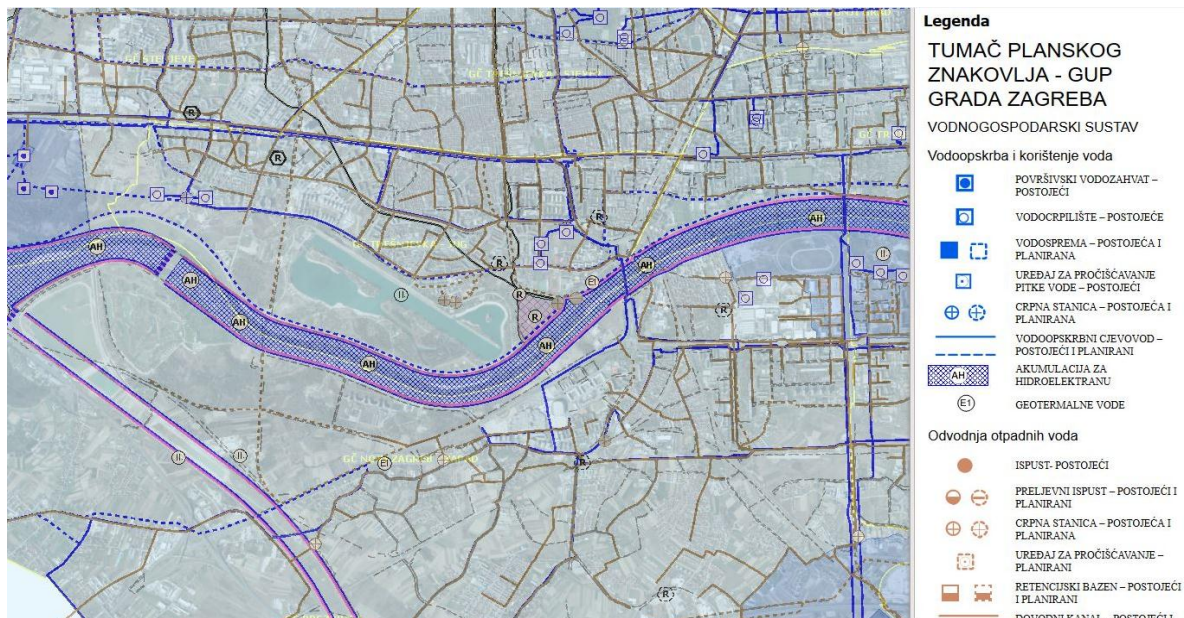
**(10.3.2.)** Radi zaštite prirodnih vrijednosti na području Grada Zagreba kontinuirano će se pratiti, istraživati i prikupljati podaci o obnovljivim izvorima energije (geotermalnim, sunčevoj i energiji vjetra).

**Članak 14.** (9.) Sanacija pojedinih građevina i arhitektonsko-urbanističkih cjelina. Sanacija stambenih i drugih građevina te arhitektonsko-urbanističkih cjelina provodit će se na temelju ekološkog i energetskog pristupa. Sanacija uključuje prirodne, infrastrukturne i prometne uvjete uređenja okoliša. (10.) Unapređenje energetske učinkovitosti: - smanjenjem opterećenja okoliša racionalnom proizvodnjom i upotrebom energije; većim korištenjem obnovljivih izvora energije; upotrebom novih tehnologija, energetski učinkovitih materijala i proizvoda.

**Generalni urbanistički plan grada Zagreba** (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 12/2016, pročišćeni tekst) utvrđuje temeljnu organizaciju prostora, zaštitu prirodnih, kulturnih i povijesnih vrijednosti, korištenje i namjenu površina s prijedlogom uvjeta i mjere njihova uređenja, za područje od oko 220 km<sup>2</sup> i obuhvaća uže gradsko područje između medvedničke šume i zagrebačke obilaznice, uključujući i njegovo povijesno središte.



Slika 23. Izvod iz Geoportala: GUP grada Zagreba – Infrastruktura (Izvor: Geoportal)



Slika 24. Izvod iz Geoportala: GUP grada Zagreba –Vodnogospodarski sustav, prikaz kartiranja prostora predviđenog za iskorištavanje geotermalne vode (Izvor: Geoportal)

**Generalni urbanistički plan Sesveta** (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 19/15 (izmjene i dopune 2015.g.)) iako se ne izričito ne spominje korištenje geotermalne energije niti je istraživanjima prepoznat geotermalni potencijal, dan je kvalitetan opis koji može omogućiti razvoj projekata korištenja obnovljivih izvora energije i prateće infrastrukture:

**1.2.10. Površine infrastrukturnih sustava (IS)** – su površine na kojima se mogu graditi komunalne građevine i uređaji, infrastrukturne građevine na posebnim prostorima i građevnim česticama (...). Iznimno se mogu uz infrastrukturne građevine graditi i poslovne građevine (uredske i prateće), vezano uz obavljanje osnovne djelatnosti. Na površinama predviđenima za gradnju komunalnih građevina i uređaja te infrastrukturnih građevina na posebnim prostorima i građevnim česticama mogu se graditi trafostanice 110/x kV, plinske regulacijske (PRS), razdjelne (RS) i blokadne (BS) stanice, te ispostave za dežurne službe.

**1.2.16. Zahvati koje je moguće planirati u svim namjenama** – na površinama svih namjena što su utvrđene GUP-om Sesveta mogu se graditi (...) infrastrukturna mreža i manje infrastrukturne i komunalne građevine i uređaji (...).

**2. Uvjeti uređenja prostora za građevine od važnosti za Državu i Grad Zagreb** – prometne, komunalne, proizvodne (...) – grade se i rekonstruiraju u skladu s namjenom prostora i posebnim propisima. Građevine od važnosti za Državu i Grad Zagreb mogu se smjestiti na površinama mješovite namjene, mješovite- pretežito stambene namjene, javne i društvene namjene, gospodarske namjene, poslovne namjene, sportsko-rekreacijske namjene te na površinama infrastrukturnih sustava.

**6. Uvjeti utvrđivanja trasa i površina prometne, telekomunikacijske, elektroenergetske i komunalne infrastrukturne mreže** – GUP-om su osigurane površine i koridori infrastrukturnih sustava, ali se odnose samo na elektroenergetski sustav. Omogućit će se gradnja alternativnih izvora energije (solarne elektrane-kolektori, vjetroelektrane i dr.) prema posebnim propisima, na zemljištu i na građevinama.

**8. Mjere sprečavanja i smanjivanja nepovoljnog utjecaja na okoliš** – gradnja manjih elektroenergetskih i komunalnih građevina (...) odredit će se tehničkim uvjetima za tu vrstu građevina, bez obzira na propozicije iz urbanih pravila. Omogućit će se gradnja alternativnih izvora energije (solarne elektrane-kolektori, vjetroelektrane i dr.) prema posebnim propisima, na zemljištu i na građevinama.

**11.2 Očuvanje i unapređenje kakvoće zraka** – (...) plinifikacijom, te štednjom i racionalizacijom energije, energetske učinkovitom gradnjom i uporabom obnovljivih izvora energije, prostornim razmješanjem, kvalitetnim tehnologijama i kontinuiranom kontrolom gospodarskih djelatnosti (...).

**11.5 Sprečavanje daljnega prostornog širenja i povećanoga štetnog djelovanja proizvodnih gospodarstvenih djelatnosti koje predstavljaju rizik** – saniranje štetnog utjecaja na okoliš postiže se prostornim razmješanjem, uklanjanjem izvora onečišćenja, ograničavanjem ispuštanja opasnih tvari i stalnom kontrolom emisija i imisija, tj. usklađivanjem s Uredbom o graničnim vrijednostima emisija, uvođenjem kvalitetnih tehnologija i energetske učinkovitih materijala.

**11.8 Sanacija pojedinih građevina i arhitektonsko-urbanističkih cjelina** – sanacija stambenih i drugih građevina te arhitektonsko-urbanističkih cjelina provodit će se na temelju ekološkog i energetske pristupa i uključivat će prirodne, infrastrukturne i prometne uvjete uređenja okoliša.

**11.9 Unapređivanje energetske učinkovitosti** – smanjivanjem opterećenja okoliša racionalnom proizvodnjom i upotrebom energije, većim korištenjem obnovljivih izvora energije, upotrebom novih tehnologija, energetske učinkovitih materijala i proizvoda.

**PROSTORNI PLAN ZAGREBAČKE ŽUPANIJE (PPZŽ)** donesen je 2002. godine (Glasnik Zagrebačke županije, broj 3/02). Do sada su donesene sljedeće izmjene i dopune Plana - prve 2005. godine, druge 2007., treće 2010., četvrte 2011. i šeste 2015. godine (Glasnik Zagrebačke županije, broj 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 - pročišćeni tekst, broj 31/15). Postupak izrade V. izmjena i dopuna Plana je obustavljen.

**Članak 22.** Prostori za eksploataciju mineralnih sirovina prikazani su u Planu znakom, osim prostora za eksploataciju nafte i plina i geotermalnih polja, koji su prikazani površinom. Veličine eksploatacijskih polja, uvjete korištenja i način sanacije treba odrediti prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina, a prema kriterijima iz ovog Plana.

**Članak 62.** Eksploatacija mineralnih sirovina. Na prostoru obuhvata ovog Plana vrši se, ili planira eksploatacija mineralnih sirovina (...) i geotermalne vode.

**Članak 63.** Eksploatacija mineralnih sirovina prema ovom Planu planira se na postojećim legalnim eksploatacijskim poljima. Na ovim poljima moguće je prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina planirati eksploataciju više vrsta mineralnih sirovina. Lokacije eksploatacijskih polja označene su u Planu simbolima, osim za polja za eksploataciju nafte i plina i geotermalnih polja, koje su označene površinama. Točan položaj, veličina i oblik eksploatacijskih polja označenih simbolima određuje se prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina i urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja. Osim na navedenim lokacijama, eksploatacija se može planirati i na novim lokacijama, koje će se odrediti prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina prema uvjetima iz čl. 66 Plana.

**Članak 64.** U prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina i urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja, potrebno je između ostalog, odrediti uvjete prostornog oblikovanja eksploatacijskih polja u funkciji zadovoljavanja potreba konačne namjene i uklapanja u okoliš.

**Članak 66.** Nove lokacije za eksploataciju mineralnih sirovina mogu se planirati u prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina prema odredbama iz Plana. Nove lokacije mogu se planirati nakon provedenih istražnih radova, koji se mogu provesti isključivo unutar površina označenih na kartografskom prikazu 3.2. „Uvjeti korištenja i zaštite prostora II“ Plana kao „Potencijalni istražni prostori mineralnih sirovina“, u skladu s ostalim uvjetima Plana. Lokacije za eksploataciju mineralnih sirovina, mogu se planirati u prostornim planovima

uređenja bez prethodne izmjene i dopune Plana. Sama eksploatacija pojedinih vrsta mineralnih sirovina na novo planiranim lokacijama (osim nafte, plina, mineralnih i geotermalnih voda) može se odobriti tek nakon što je iskorišteno 70% eksploatacijskih zaliha tih vrsta sirovinama postojećim legalnim eksploatacijskim poljima iz Plana, uz prethodne suglasnosti Županijske skupštine i gradskog ili općinskog vijeća grada ili općine na čijem se području lokacija nalazi.

Nije dozvoljeno planiranje novih lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina na sljedećim prostorima: - Unutar I, II i III zone sanitarne zaštite izvorišta, kao i potencijalnog vodozaštitnog područja Črnkovec; - Unutar Prostora za razvoj Zračne luke Zagreb; - Unutar Kontaktnog područja uz Prostor za razvoj Zračne luke Zagreb; -Unutar građevinskog područja naselja i izdvojenih građevinskih područja ugostiteljsko-turističke namjene i športsko-rekreacijske namjene; -Na području osobito vrijednog obradivog tla (P1), a izbjegavati na području vrijednog obradivog tla (P2); - U prostorima kulturnog krajolika (krajobraznih cjelina) 1. i 2. kategorije, koji su označeni na kartogramu 6. Plana, osim iznimno, uz odobrenje nadležnih upravnih tijela i pravnih osoba s javnim ovlastima nadležnih za poslove zaštite kulturnih dobara i zaštite prirode; -Na područjima zaštićenih i evidentiranih prirodnih vrijednosti, osim iznimno, uz odobrenje nadležnih upravnih tijela i pravnih osoba s javnim ovlastima nadležnih za poslove zaštite prirode; -Na svim drugim prostorima na kojima eksploatacija nije dozvoljena prema posebnim propisima.

**Članak 94.** Uvjeti utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru

(...)Trase infrastrukturnih sustava i lokacije njihovih građevina ucrtane u kartografskim prikazima usmjeravajućeg su značenja i dozvoljene su odgovarajuće prostorne prilagodbe koje ne odstupaju od koncepcije rješenja. (...) Za prometne i druge infrastrukturne koridore i prostore u istraživanju, a koji su prikazani u grafičkim dijelovima plana, potrebno je izvršiti dodatna stručno planerska istraživanja, koja mogu biti osnova za izmjene i dopune Plana.

**Članak 105.** Energetski sustav sastoji se od sljedećih podsustava: - eksploatacija, prerada i transport nafte i plina i plinoopskrba, - elektroenergetika, - obnovljivi izvori energije.

**Članak 110.** Planom se predviđa mogućnost izgradnje (...) postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju (male hidroelektrane, sunčane elektrane, vjetroelettrane, elektrane na biomasu, geotermalne elektrane, elektrane na bioplin i tekuća biogoriva, elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda te elektrane na ostale obnovljive izvore). Lokacije postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju odredit će se prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina.

**Članak 113.** Planom se predviđa racionalno korištenje energije korištenjem obnovljivih izvora, ovisno o energetskim i gospodarskim potencijalima pojedinih područja. Obnovljivi izvori energije su izvori energije koji su sačuvani u prirodi i obnavljaju se u cijelosti i djelomično, posebno energija vodotoka, vjetra, neakumulirana sunčeva energija, biogorivo, biomasa, bioplin, geotermalna energija, plin iz deponija te plin iz postrojenja za preradu otpadnih voda. Kod planiranja energetskog sustava u prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina potrebno je razmotriti mogućnost korištenja obnovljivih izvora energije, uz uvjet poštivanja svih ograničenja proizašlih iz obveze poštivanja prirodnih i krajobraznih vrijednosti prostora i zaštite okoliša. Ovako odabrane lokacije postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije, potrebno je uvrstiti u prostorne planove uređenja velikih gradova, gradova i općina.

**Članak 146.** Radi poboljšanja kakvoće zraka, određuju se sljedeće mjere i aktivnosti za postojeća postrojenja: (...) treba preferirati upotrebu plina i biomase te drugih alternativnih izvora energije kao energenata za velike i srednje potrošače, te naročito u širokoj potrošnji.

**Prostorni plan uređenja Grada Ivanić-grad, III izmjene i dopune (Službeni glasnik Grada Ivanić-Grada, broj 03/17)**

**Članak 6.** Površine za razvoj i uređenje izvan naselja na kojima nije predviđeno građenje: (...) površine za iskorištavanje mineralnih sirovina, eksploatacijsko polje ugljikovodika (E1), eksploatacijsko polje geotermalne vode (E2), eksploatacijsko polje gline (...).

**Članak 9.** Građevine od važnosti za Državu – (...) Geotermalno polje Ivanić (...).

### **3.3. Gospodarske djelatnosti: eksploatacija mineralnih sirovina – nafta i plin (E1), geotermalna voda (E2), glina**

(3) Prije izgradnje ili rekonstrukcije objekata koji služe za eksploataciju i preradu mineralnih sirovina potrebno je izraditi potrebne studije i istraživanja propisane posebnim zakonima.

(4) Mikrolokacija istražne bušotine na terenu određuje se u skladu s važećim propisima. Udaljenost osi bušotine od zaštitnog pojasa plovnog kanala, željeznice, dalekovoda opće namjene, javnih objekata i stambenih zgrada, mora iznositi najmanje onoliko koliko iznosi visina tornja uvećana za 10%. Od ruba pojasa autoceste, magistralne, regionalne ili lokalne ceste, te ulice ili druge javne prometne površine u naselju, udaljenost osi bušotine mora iznositi najmanje 30 metara. Odredbe ove točke odnose se i na Prostornim planom predviđene objekte ili površine.

(5) Planirani rudarski objekti za eksploataciju ugljikovodika i geotermalne vode u energetske svrhe ne smiju biti udaljeni manje od 30 m od ruba javnih objekata i stambenih zgrada, te 10 m od ruba pojasa javnih prometnica i zaštitnog pojasa dalekovoda i telefonskih linija.

(6) Za utvrđivanje načina sanacije eksploatacijskog polja na kojem se provodi eksploatacija ugljikovodika i geotermalne vode u energetske svrhe, izradit će se potrebna tehnička dokumentacija u skladu sa zakonom, koji regulira djelatnost istraživanja i eksploatacije ugljikovodika i geotermalne vode u energetske svrhe.

(7) Nakon završene eksploatacije mineralnih sirovina ili trajnog obustavljanja radova rudarska organizacije je dužna provesti sanacijske radove i temeljem dokumentacije privesti zemljište prvobitnoj namjeni, uz mogućnost ostvarenja i druge namjene koja nije u suprotnosti s Prostornim planom i vrijednostima II kategorije kulturnog krajolika.

(8) Unutar eksploatacijskog polja, na sigurnoj udaljenosti od utjecaja eksploatacije mogu se locirati proizvodni, poslovni, servisni, pomoćni objekti (upravne prostorije, servisno-skladišni prostori vozila i opreme, pogonski i energetske objekti, boravak i smještaj radnika, sanitarne i druge pomoćne prostorije) u skladu s odredbama posebnih propisa.

(9) Poseban uvjet koji treba ostvariti unutar eksploatacijskih polja jeste zaštita zemljišta, voda i podzemnih voda od zagađenja naftom ili tehnološkom vodom u procesu eksploatacije, odnosno kod akcidentnih situacija, što se osigurava u skladu posebnim propisima u okviru projektne dokumentacije za svako pojedino eksploatacijsko polje.

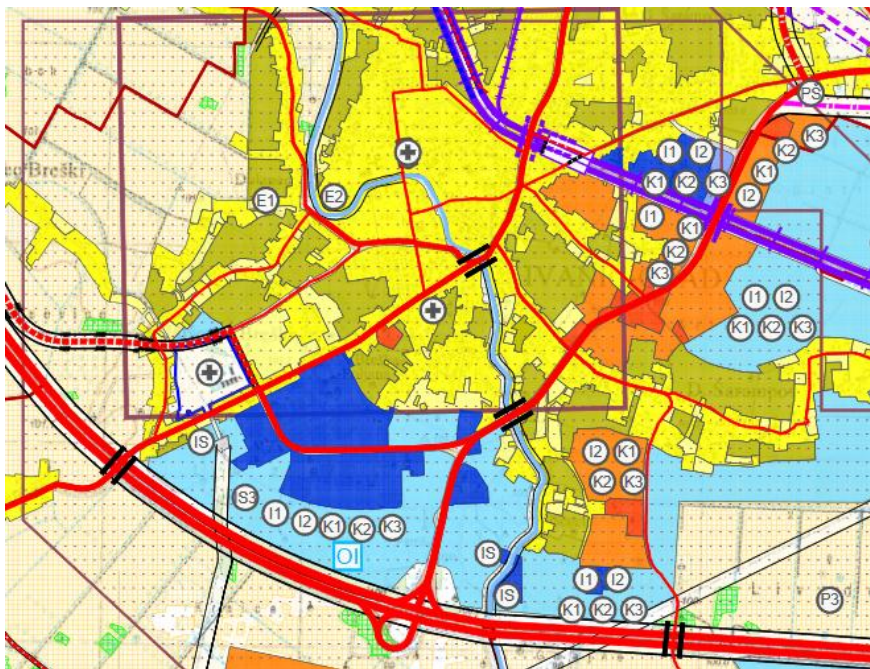
(10) Unutar eksploatacijskog polja ugljikovodika "Ivanić" planirano je iskorištavanje geotermalne vode u okviru eksploatacijskog polja geotermalne vode "GT Ivanić". Eksploatacija geotermalne vode ne smije ometati izvođenje rudarskih radova na eksploatacijskom polju ugljikovodika "Ivanić".

**Članak 67.a.** (1) Planom se omogućava planiranje i izgradnja postrojenja za proizvodnju električne energije i/ili toplinske energije koje kao resurs koriste obnovljive izvore energije (energija vodotoka, vjetra, neakumulirana sunčeva energija, biogorivo, biomasa, bioplina, geotermalna energija, plin iz deponija te plin iz postrojenja za preradu otpadnih voda). Za navedeni zahvat potrebno je zatražiti posebne uvjete od nadležne službe.

(5) U izdvojenim građevinskim područjima gospodarske namjene (proizvodna, poslovna i poljoprivredna) mogu se kao resursi koristiti svi obnovljivi izvori energije, dok se u izdvojenim građevinskim područjima drugih namjena (ugostiteljsko – turističke, sportsko-rekreacijske i dr.) kao resurs mogu se koristiti samo obnovljivi izvor energije kao što je sunce, vjetar i geotermalna energija.

(7) Postrojenja za proizvodnju električne energije i/ili toplinske energije (elektrana i slično) koje kao resurs koriste obnovljive izvore energije koji mogu imati nepovoljan utjecaj na okoliš unutar granica građevinskog područja naselja mogu se graditi:

- u gospodarskim zonama pod uvjetom da udaljenost građevine postrojenja za proizvodnju električne energije i/ili toplinske energije od regulacijske linije i dvorišnih međa iznosi minimalno 5 m; na građevnoj čestici proizvodne, ugostiteljsko-turističke, te javne i društvene namjene pod uvjetom da je udaljenost građevine postrojenja za proizvodnju električne energije i/ili toplinske energije od regulacijske linije je minimalno 10 m, a od dvorišnih međa je minimalno 5m, (osim kada graniči sa građevnom česticom stambene namjene udaljenost od dvorišne međe je minimalno 10 m). Iznimno, na česticama javne i društvene namjene moguća je rekonstrukcija postojećih postrojenja za proizvodnju toplinske energije u postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije, uz prilagođavanje stvarnim mogućnostima prostora; na građevnoj čestici obiteljske stambene građevine pod uvjetom da (...) proizvedenu električnu energiju i/ili toplinsku energiju većim dijelom koristi za vlastite potrebe, a manji dio za daljnju distribuciju u elektroenergetski sustav.



Slika 25. Izvod iz Kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina (Izvor: PPUG Ivanić-grad)

**Prostorni plan uređenja Grada Sveta Nedelja** (Glasnik Grada Sveta Nedelja, broj 9/09, 10/11, 2/13, 3/13 i 7/15)

### Članak 22. Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina

Zadržava se prostor današnje šljunčare „Rakitje“ s obvezom sanacija radi planirane namjene (iz čl. 21. st 2. toč. 2.)

(2) Omogućuje se eksploatacija geotermalne vode.

### Članak 111. Eksploatacija mineralnih sirovina

(4) U detaljnijim planovima uređenja potrebno je, između ostalo, odrediti uvjete prostornog oblikovanja eksploatacijskih polja u funkciji zadovoljavanja potreba konačne namjene i uklapanja u okoliš.

(5) Pod ovim se podrazumijeva: (...) određivanje svih potrebnih planerskih mjera koje će onemogućiti negativan utjecaj na okoliš, posebno u pogledu zaštite i očuvanja kvalitete podzemnih voda i izvorišta pitke vode, razgraničenje površina za eksploataciju mineralnih sirovina od ostalog okolnog prostora namijenjenog za šport i rekreaciju.

(6) Postojeća istražna bušotina geotermalne vode može se privesti eksploataciji.

### **Članak 136.a. Korištenje obnovljivih izvora energije**

(1) Planom se, omogućuje korištenje obnovljivih izvora energije gradnjom (...) geotermalne elektrane.

(2) Lokacije će se određivati vodeći računa o tome da ne uzrokuju gubitak ugroženih i rijetkih stanišnih tipova i zaštićenih ili ugroženih vrsta flore i faune. Pri tom treba spriječiti bilo kakav negativan utjecaj na postojeće prirodne vrijednosti.

(4) Omogućeno je korištenje geotermalne energije.

**Prostorni plan uređenja Grada Velika Gorica** (Službeni glasnik Grada Velike Gorice, broj 10/06, 6/08 i 5/14, 6/14 (Ispravak Odluke), 8/14 (pročišćeni tekst), 2/15 i 3/15 (pročišćeni tekst))

**Članak 152.** (1) Dijelove šireg (županijskog i državnog) energetskeg sustava koji su prisutni na području Grada Velike Gorice čine: - plinoopskrbna; - elektroenergetska i toplinska mreža.

**Članak 160.** (1) Ogrjevnom toplinom iz javnih toplana opskrbljivat će se dio naselja Velika Gorica u kojem postoji javna toplovodna mreža, dok se u drugim dijelovima naselja Velika Gorica kao i u ostalim naseljima mogu koristiti manji zajednički ili individualni sustavi za grijanje građevina. (2) Radi očuvanja kakvoće zraka i povećanja energetske učinkovitosti, na čitavom području Grada Velike Gorice potiče se objedinjavanje i centralizacija individualnih sustava grijanja u naseljima, uz korištenje obnovljivih izvora energije ili prirodnog plina kao osnovnog energenta. U naselju Velika Gorica ovim Planom omogućuje se širenje javne toplovodne mreže i priključivanje postojećih i novih građevina na istu. Potiče se također ukidanje postojećih javnih toplana prilikom objedinjavanja toplinskih mreža ili njihova rekonstrukcija radi korištenja obnovljivih izvora energije odnosno prirodnog plina. (3) Unutar građevinskih područja gospodarske i infrastrukturne/komunalne namjene moguće je planirati smještaj energetske objekata za proizvodnju električne i/ili toplinske energije, ali isključivo koristeći obnovljive izvore energije ili prirodni plin kao osnovni energent.

**Članak 211.** Na području šire zone zaštite ne dopušta se: (...) podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih i mineralnih voda,

**Prostorni plan uređenja Grada Zaprešića** (Glasnik Zagrebačke županije, broj 10/05, 24/05, 15/07, Službene novine Grada Zaprešića broj 1/17, 7/11, 2/14 i 7/16)

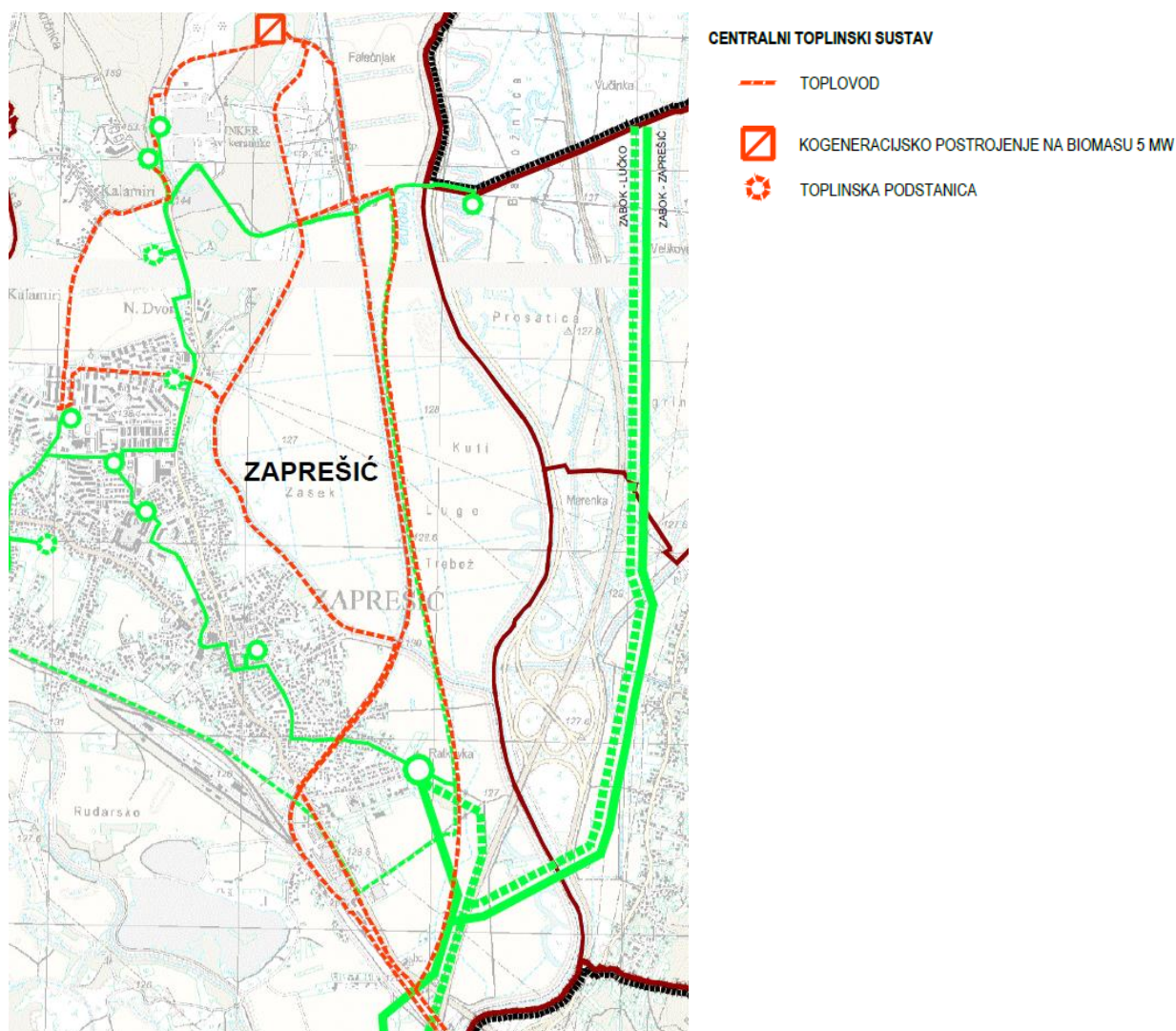
**Članak 77g.** Ovim Planom omogućuje se gradnja i rekonstrukcija toplovodne mreže na području obuhvata Plana.

**Članak 77h.** (1) Na području Grada Zaprešića moguća je gradnja građevina i postavljanje uređaja alternativnih izvora energije (sunčanih kolektora, vjetrenjača, građevina za proizvodnju energije iz biomase i dr.). Sva postrojenja i uređaji moraju biti sukladni tehničkim uvjetima i projektnoj dokumentaciji za tu vrstu građevina i uređaja.

(3) Prema napatku nadležnog ministarstva, postrojenja za korištenje alternativnih izvora energije smiju se graditi unutar izdvojenih građevinskih područja gospodarske - poslovne (K) i komunalno-servisne (K3) te proizvodne namjene (I). (4) Predmetne građevine i uređaji smiju se graditi odnosno postavljati na građevinama i građevnim česticama. Za gradnju i postavljanje na građevnoj čestici propisuje se najmanja udaljenost od regulacijskog pravca ulice, koja iznosi 12 m."

**Članak 78.,** stavak 9. Zaštita vodocrpilišta u II zoni (uz zabrane vezane uz III zonu) zabranjuje se površinska i podzemna eksploatacija mineralnih sirovina (...)





Slika 26. Primjer prikaza centraliziranog toplinskog sustava (kogeneracija na biomasu) u PPUG Zaprešić, Kartografski prikaz 3.4. Plinski i toplinski sustav (Izvor: PP Zaprešića)

**Prostorni plan uređenja Grada Dugo Selo** (Službeni glasnik Grada Dugog Sela, broj 6/04, 13/06, 14/06 (ispravak Odluke), Službeni glasnik Grada Dugog Sela, Općina Brckovljani i Rugvica, broj 8/10, Službeni glasnik Grada Dugog Sela, broj 8/12, 8/13, 1/14 (pročišćeni tekst), 2/15 (ispravak Odluke), 2/15 i 4/15 (pročišćeni tekst))

#### Članak 15. Površine za iskorištavanje mineralnih sirovina

Na prostoru obuhvata ovog Plana vrši se eksploatacija ciglarske gline te nafte i plina.

Eksploatacija mineralnih sirovina prema ovom Planu planira se na postojećim legalnim eksploatacijskim poljima. (...) Granice eksploatacijskih polja prikazane su na kartografskom prikazu broj 1. Korištenje i namjena prostora.

#### Članak 22.a Obnovljivi izvori energije

Ovim Planom omogućuje se izgradnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju i to postrojenja za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije (solarna elektrana), postrojenja za proizvodnju električne energije i kogeneraciju iz bioplina i biomase i sl. Postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju dozvoljeno je graditi isključivo unutar izdvojenih građevinskih područja gospodarske namjene izvan naselja i to unutar gospodarskih zona – Bok, Lučinica, Kopčevac jugozapad i Kopčevac jugoistok, a kako je određeno na kartografskom prikazu br. 2.1. Infrastrukturni sustavi i mreže – Energetski

sustavi. Ovim Planom omogućuje se izgradnja infrastrukturnih sustava za prijenos toplinske energije kogeneracijskih postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije u skladu sa važećom tehničkom regulativom.

**Prostorni plan uređenja Grada Svetog Ivana Zeline** (Zelinske novine, broj 08/04, 11/06, 9/11, 5/13, 13/15, 15/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 5/17, 6/17 (pročišćeni tekst))

**Članak 20.a.** Unutar površina građevinskog područja izdvojene namjene - gospodarske namjene - proizvodne u naseljima Donje Psarjevo i Paukovec moguća je i gradnja postrojenja za korištenje alternativnih izvora energije (kogeneracijska postrojenja) za komercijalne potrebe, kao što su biogorivo, biomasa, bioplina te geotermalna energija, plin iz deponija, plin iz postrojenja za preradu otpadnih voda, ovisno o raspoloživim energetske i gospodarskim kapacitetima i sl.

**Članak 247.a.** U svrhu racionalnog raspolaganja energijom, Planom se predviđa korištenje obnovljivih izvora energije kao što su vodotoci, vjetar, neakumulirana sunčeva energija, biogorivo, biomasa, bioplina te geotermalna energija, plin iz deponija te plin iz postrojenja za preradu otpadnih voda, ovisno o raspoloživim energetske i gospodarskim kapacitetima. Postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije za komercijalne potrebe, za koje nije potrebna studija utjecaja na okoliš, mogu se graditi izvan građevinskog područja naselja na lokacijama označenim simbolom - „elektrane na obnovljive izvore“, na kartografskim prikazima 1. Korištenje i namjena površina i 2.2. Energetski sustav–Elektroenergetika u mjerilu 1:25000, ali uz uvjet poštivanja svih ograničenja u svrhu poštivanja prirodnih i krajobraznih vrijednosti i zaštite okoliša.

**Članak 274.a** Pri planiranju gospodarskih djelatnosti, treba osigurati racionalno korištenje neobnovljivih prirodnih dobara, te održivo korištenje obnovljivih prirodnih izvora. Korištenje prirodnih dobara u području obuhvata Plana može se planirati samo temeljem programa/planova gospodarenja/upravljanja u šumarstvu, lovstvu, vodnom gospodarstvu, rudarstvu i dr. koji sadrže uvjete i mjere zaštite prirode, Ministarstva kulture (ministarstva nadležnog za poslove zaštite prirode). Prilikom ozelenjivanja područja zahvata koristiti autohtone biljne vrste, a postojeće elemente autohtone flore sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri te integrirati u krajobrazno uređenje.

**Prostorni plan uređenja Grada Samobora** (Službene vijesti Grada Samobora, broj 7/06, 7/07 (ispravak grafike), 3/14 i 2/15 (ispravak grafike))

**Članak 148.** Na području Grada Samobora omogućuje se gradnja građevina za proizvodnju dopunskih izvora energije. (...) Omogućeno je korištenje geotermalne energije. (...) Mogu se graditi i druge građevine uz uvjet da ne utječu štetno na okoliš i uklapaju se u krajolik.

**Prostorni plan uređenja Grada Jastrebarsko** (Službeni vjesnik Grada Jastrebarskog, 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13 i 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16 i 2/16 (pročišćeni tekst))

**Članak 5.** Građevine od važnosti za Županiju: Energetske građevine (...) -postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju.

**Članak 91.** (1) Ovim prostornim planom su utvrđena tri eksploatacijska polja, i to dva za eksploataciju građevno-arhitektonskog kamena i jedno za eksploataciju mineralne vode. (2) Eksploatacijska polja prikazana su oznakama na kartografskom prikazu 1. „Korištenje i namjena prostora“, dok se eksploatacijska polja građevno-arhitektonskog kamena na kartografskom prikazu 4. „Građevinska područja“ prikazana površinama postojećih eksploatacijskih polja i površina planiranih za njihovo proširenje. (3) Za dobivanje odobrenja za izvođenje rudarskih radova na eksploatacijskom polju potrebno je utvrditi uvjete za izgradnju i uređenje. (4) Uz zahtjev za izdavanje uvjeta za izgradnju za eksploataciju mineralnih sirovina rudarska organizacija je dužna dostaviti idejno rješenje koji će biti usuglašen s važećim dokumentima prostornog uređenja i stanjem na terenu, a sadržavati će naročito: - položaj, oblik i veličinu eksploatacijskog područja, - tehnološko rješenje

eksploatacije, - površinu unutar koje se može razviti tlocrt građevina, postrojenja i uređaja na parceli, - mjesto i način priključivanja parcele na komunalne građevine i javni put, - namjenu građevina na parceli, - maksimalnu ili obaveznu visinu građevine (ako se gradi) i broj etaža, - vrstu krova na građevini (ako se gradi), - prijedlog za izgradnju ograda, - analiza štetnih utjecaja na okoliš i mjere za njihovo sprečavanje, - mjere zaštite okoliša i oblikovanja okoliša, - mjere sanacije područja nakon isteka korištenja.

**Članak 128.a** U pogledu racionalnog korištenja energije, ovim prostornim planom se preporuča i omogućuje korištenje obnovljivih izvora energije ovisno o energetske i gospodarskim potencijalima pojedinih područja Grada Jastrebarskog. (2) Obnovljivi izvori energije su izvori sačuvani u prirodi i obnavljaju se u cijelosti i djelomično. Za područje Grada Jastrebarskog ekološki prihvatljivi izvori energije su: voda, Sunce, vjetar, bioplin i biomasa.

**Članak 186.** III zona sanitarne zaštite izvorišta (5) Nije dozvoljeno istraživanje niti eksploatacija mineralnih sirovina na prostoru na kojem se nalaze vodoprivredni objekti i uređaji. (6) Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina od većeg interesa može se odvijati uz prethodnu suglasnost i uvjete koje odredi tijelo državne uprave u čiji djelokrug spadaju poslovi koji se odnose na objekte koji se nalaze na tim prostorima, odnosno područjima.

Drugi primjer za korištenje geotermalnog potencijala je eksploatacija termalno–mineralnih voda koje se sada koriste isključivo kao ljekovite kupke i u svrhu zdravstveno –rekreativnog turizma, iako se prepoznaju i druge moguće primjene u termo – energetske svrhe i poljoprivredne svrhe (uzgoj povrtlarskih kultura, cvijeća i dr.).

**Prostorni plan uređenja Općine Pisarovina - Elaborat pročišćenog teksta odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana,** (Glasnik Zagrebačke županije, broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 – ispravak, 15/09, 27/09 – ispravak, 25/12, Službene novine Općine Pisarovina, broj 7/15, 9/15 - pročišćeni tekst, 4/17 i 9/17 - pročišćeni tekst )

Iako se na području Općine Marija Bistrica nalazi geotermalna bušotina, ista nije spomenuta u prostorno planskoj dokumentaciji i njezin potencijal nije prepoznat. Ipak, PPUO Marija Bistrica navodi pozitivne odredbe koje upućuju na proizvodnju energije iz alternativnih izvora.

**Članak 12.** Planom su određene građevine od važnosti za Državu (...) Energetske građevine (...) Postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju (...).

**Članak 87.** (1) Za pravilan i nesmetan razvoj prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, predviđeni su, prema Planu, koridori i prostori razvoja cestovne i željezničke mreže, sistema navodnjavanja i odvodnje, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, energetske i telekomunikacijske mreže te plinske mreže. Za ove koridore potrebna su prethodna istraživanja i izrada adekvatne izvedbene dokumentacije, na temelju čijih će odrednica biti izvedena osnovna i prateća infrastruktura, a sve to u koordinaciji i na temelju značenja razvoja ove strukture na razini Općine i Republike Hrvatske. Širine infrastrukturnih koridora navedene su u Točki 2. stavku 29.

**Članak 100a.** (1) Planira se korištenje i proizvodnja energije iz obnovljivih izvora kao što su vodotoci, vjetar, sunčeva energija, biogorivo, biomasa, bioplin i dr. Postrojenja i oprema za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora mogu se smještati:

- u građevinskim područjima naselja, izdvojenim građevinskim područjima ugostiteljsko-turističke namjene i izvan građevinskih područja (osim u šumama osnovne namjene (S1) i osobito vrijednom (P1) i vrijednom (P2) obradivom tlu): male elektrane i kogeneracijska postrojenja nazivne snage do 200 kW električne energije;
- u izdvojenim građevinskim područjima gospodarske namjene: elektrane i kogeneracijska postrojenja snage do 10 MW, odnosno do veličine za koju temeljem posebnog propisa nije potrebno provoditi procjenu utjecaja zahvata na okoliš.

(2) U kartografskim prikazima 1. Korištenje i namjena površina, te 2.3 Energetski sustav određene su načelne lokacije za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, osim za one koji se

prema posebnom propisu ubrajaju u jednostavne građevine. Točne lokacije mogu odstupati od načelnih lokacija utvrđenih ovim planom pod uvjetom da se ne naruši njihov raspored na nivou Općine.

## **PROSTORNI PLAN KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE 2002, ciljane izmjene i dopune 2010.g. i 2015.g. (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 4/02)**

**Vodnogospodarski sustav** - U vezi energetskeg korištenja voda valja napomenuti da na području Županije (...) je potrebno provesti istražne radove o korištenju geotermalnih voda i za energetske svrhe.

Na području Krapinsko - zagorske županije značajniju ulogu ima eksploatacija termalno-mineralnih voda koje se sada koriste isključivo kao ljekovite kupke i u svrhu zdravstveno – rekreativnog turizma. Za područje Krapinsko - zagorske županije bilo bi svrhovito izučiti geotermalni vodni potencijal i njegovo šire korištenje u termo-energetske svrhe i poljoprivredne svrhe (uzgoj povrtlarskih kultura, cvijeća i dr.).

**Termalni izvori** - Također je potrebno u prostorno-planskoj dokumentaciji općina i gradova na čijem se području nalaze izvorišta naznačiti zaštitne zone izvorišta u skladu s donesenim odlukama o zaštiti izvorišta. Najznačajniji prirodni resurs Županije predstavljaju termalni izvori te izvori pitke vode za koje je i nadalje potrebno planirati i provoditi mjere zaštite.

Građevine za eksploataciju geotermalnih voda navedene su kao građevine od interesa za Državu, dok je planiranje mogućnosti eksploatacije ostalih mineralnih sirovina u nadležnosti Županije:

### **B.3.1. Građevine od važnosti za Državu - građevine za eksploataciju geotermalnih voda**

**B.3.2. Građevine od važnosti za Županiju** - građevine za eksploataciju kamena, opekarske gline, pijeska i druge vrste eksploatacije pod uvjetom da se mogu osnovati kao odobrena eksploatacijska polja (sukladno članku 16., stavak 3. Odredbi za provođenje). Na području Županije moguće je formirati nova eksploatacijska polja, pod uvjetom da se planiraju u općinskim i gradskim prostornim planovima uvažavajući osnovne smjernice i preporuke iz PPŽ-a o zaštiti okoliša i očuvanja krajobraznih dijelova prostora te da na temelju prethodnih istraživanja zadovolje propise o rudarstvu.

**Članak 16.** Rudarstvo i eksploatacija mineralnih sirovina vezana je na iskorištenje prirodnih resursa i te se djelatnosti smještavaju uz ležišta sirovina. Postojeća eksploatacijska polja moguće je koristiti (proširivati) uz uvjete propisane zakonom, a dijelove i cjeline koji se napuštaju i zatvaraju potrebno je sanirati, revitalizirati ili prenamijeniti u skladu s izrađenom dokumentacijom na načelima zaštite okoliša.

**Članak 71.** Obveza provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš propisuje se još za slijedeće građevine i zahvate: - skladište nafte i naftnih proizvoda za proširenje postojećih kapaciteta na području grada Zaboka - građevine za eksploataciju geotermalnih i termomineralnih voda u energetske, ljekovite, turističko - rekreativne i ugostiteljske svrhe - zahvati i građevine za proširenje.

**Članak 76.** Izvorišta geotermalne vode – potrebno je provoditi daljnja istraživanja i mogućnosti korištenja.

### **Prostorni plan uređenja Grada Zaboka (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 8/09, 9/11, 3/13)**

**Članak 53.** Zaštita voda na području grada postići će se slijedećim mjerama (...) određivanjem sanitarnih zona zaštite vodocrpilišta i termalnog izvora.

(...) Za prometne, energetske, vodne, proizvodne, sportske, turističke, trgovačke i građevine na zaštićenim područjima, te građevine za postupanje s otpadom i površine eksploatacije

mineralnih sirovina određuje se obaveza izrade studije utjecaja na okoliš. Za druge zahvate za koje u izradi plana nisu bili poznati parametri obaveza izrade studije utjecaja na okoliš odredit će se u postupku izdavanja lokacijske ili građevinske dozvole temeljem navedenog Pravilnika.

**Članak 32.** Građevinska područja u naseljima i građevinska područja izdvojene namjene izvan naselja s oznakom I, K, Is i N planirana su za gradnju građevina gospodarske namjene i građevina infrastrukturnih sustava. Na ovim površinama mogu se graditi građevine za sljedeće namjene: (...) građevine u funkciji infrastrukturnih sustava (energetske, komunalne, komunalno – servisne, za gospodarenje otpadom, vodne građevine i slično). (...) U ove zone mogu se smjestiti sadržaji koji bitno ne onečišćuju okoliš, odnosno oni kod kojih se mogu osigurati propisane mjere zaštite okoliša.

### **Prostorni plan uređenja Grada Donja Stubica (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 30/10 i 34/15)**

**Članak 50.** (1) Za predio Boke površine oko 25 ha mora se izraditi urbanistički plan uređenja (UPU) za planiranu turističku namjenu – kupališni i zdravstveni turizam, šport i rekreacija, prateći ugostiteljski sadržaji. (2) Prije izrade UPU-a potrebno je provesti geotermalna istraživanja s ciljem utvrđivanja kapaciteta i mogućnosti korištenja termalnih voda, te izraditi program sadržaja i održivih kapaciteta turističkih građevina.

**Članak 56.** Izvan građevnog područja naselja, na površinama za koje se ne određuju građevna područja, dopuštene su sljedeće građevine: - građevine infrastrukture (prometne, energetske, komunalne i sl.); (...).

**Članak 104.** Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš čuvanjem kakvoće zraka jesu: (...) - Štednjom i racionalizacijom energije, uvođenjem plina te razvojem dopunskih alternativnih energetske sustava; - Prostornim razmještajem, kvalitetnim tehnologijama i kontinuiranom kontrolom gospodarskih djelatnosti.

Članak 119. (1) Kao pripremu za izradu urbanističkoga plana uređenja (UPU) potrebno je provesti geotermalna istraživanja s ciljem utvrđivanja kapaciteta i mogućnosti korištenja termalnih voda te program mogućih sadržaja i minimalno održivih kapaciteta turističkih građevina.

### **Prostorni plan uređenja Grada Oroslavja (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 16/02, 1/11)**

Ne spominje korištenje geotermalne energije niti ima elemente koji bi upućivali na prepoznavanje tog resursa obnovljivog izvora energije.

**Prostorni plan uređenja općine Marija Bistrica** (Službeni glasnik Općine Marija Bistrica, broj 1/08, 3/08, 5/09, 2/12, 9/15), IV prijedlog izmjena i dopuna u javnoj raspravi do 2.11.2017.g.

Iako se na području Općine Marija Bistrica nalazi geotermalna bušotina, ista nije spomenuta u prostorno planskoj dokumentaciji i njezin potencijal nije prepoznat. Ipak, PPUO Marija Bistrica navodi pozitivne odredbe koje upućuju na proizvodnju energije iz alternativnih izvora.

**Članak 4.** Na sve vrste građevina koje se mogu graditi te na površini čestica, unutar namjena iz ovog članka moguća je postava foto naponskih ćelija, solarnih kolektora te drugih tehnoloških inovativnih rješenja za korištenje alternativnih izvora energije;

**Članak 23.** (4) Na svim vrstama građevina unutar građevnog područja naselja, izdvojenih dijelova građevnog područja naselja moguća je postava fotonaponskih ćelija, solarnih kolektora te drugih tehnoloških inovativnih rješenja za korištenje alternativnih izvora energije.

**Članak 63.** (5) Moguća je postava fotonaponskih ćelija, solarnih kolektora te drugih tehnoloških inovativnih rješenja za korištenje alternativnih izvora energije i izvan građevnih područja, na poljoprivrednom zemljištu uz prethodno ishodaenje posebnih uvjeta nadležnih ureda i ministarstava.

**Članak 84.** Mjere sprečavanja nepovoljna utjecaja na okoliš čuvanjem kakvoće zraka jesu: (...) štednjom i racionalizacijom energije, uvođenjem plina te razvojem dopunskih alternativnih energetske sustava; prostornim razmješanjem, kvalitetnim tehnologijama i kontinuiranom kontrolom gospodarskih djelatnosti.

### **5.3. POTREBNE AKTIVNOSTI ZA OMOGUĆAVANJE ISTRAŽIVANJA/EKSPLOATACIJE NA LOKACIJAMA S POTENCIJALOM KORIŠTENJA GEOTERMALNIH IZVORA U SVRHU TOPLINARSTVA**

Prepoznate su sljedeće aktivnosti koje je potrebno provesti za omogućavanje istraživanja i/ili eksploatacije na lokacijama s potencijalom korištenja geotermalnih izvora u svrhu toplinarstva:

- U prostorno-planskim dokumentima uputiti na provođenje daljnjih geotermalnih istraživanja s ciljem utvrđivanja kapaciteta i mogućnosti korištenja termalnih voda te osmisli program mogućih sadržaja i minimalno održivih kapaciteta. U programu studije izvodljivosti potrebno je istaknuti da se preferira korištenje geotermalnog potencijala za proizvodnju toplinske energije za zgradarstvo i razvoj daljinskih toplinskih sustava. Ipak, u samom prostornom planu nije potrebno izričito isključiti mogućnost za druge oblike iskorištavanja, gdje će to biti troškovno-optimalno prihvatljivije temeljem iskazanih interesa drugih subjekata. Prijedlog je da ovakva uputa bude obavezno uključena u Odluku o izradi urbanističkoga plana uređenja (UPU). Vrlo je važno da takva aktivnost bude podržana od ustanova i tijela nadležnih za definiranje sadržaja Odluke odnosno da su ta tijela i ustanove unaprijed upoznata s prepoznatim resursom geotermalne energije kao i interesom za korištenje geotermalne energije te da dobiju osnovni uvid u vezane gospodarske i infrastrukturne aktivnostima na promatranom prostoru.
- Prikaz postojećih lokacija bušotina navedenih u ovoj Studiji u prostornim planovima Županija pod oznakom *površine za istraživanje i eksploataciju*, odgovarajućim simbolima. U tekstualnom dijelu prostornog plana treba navesti poznati (dostupan) opis potencijala koji omogućuje korištenje u toplinarstvu. Nadalje, osim za u ovoj Studiji navedene lokacije, potrebno je omogućiti daljnje istraživanje i eksploataciju na novim lokacijama, navođenjem osnovnih uvjeta za mogućnost unosa površina za istraživanje i eksploataciju u tekstualnom dijelu prostornih planova. Takve nove lokacije mogu se planirati nakon provedenih istražnih radova, a koji se mogu provesti isključivo unutar označenih površina. Da bi takve lokacije bile dokumentirane u prostornim planovima kao „prostor za istraživanje iskorištavanja geotermalne energije“, treba za istražni prostor odrediti granice obuhvata i navesti vrstu mineralne sirovine (geotermalni potencijal).
- Prikaz točnog položaja, veličine i oblika eksploatacijskih polja provesti u prostornim planovima uređenja velikih gradova, gradova i općina te urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja, a za prepoznate lokacije bušotina navedene u ovoj Studiji.
- Budući je u toku ishoda koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina prvi korak je podnošenje Prijedloga za davanje odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina (čl. 24. Zakon o rudarstvu). U zahtjevu je potrebno priložiti „Dokument prostornog uređenja koji dokazuje da je taj prostor planiran za istraživanje tih mineralnih sirovina“. Iz ovog razloga vrlo je važno za brži razvoj projekata istraživanja i/ili korištenja geotermalnog potencijala imati unesene podatke o dosad provedenim istraživanjima u odgovarajuće prostorne planove.

- Budući se kroz postojeće prostorne planove (PPŽ i PPUO/G) preferira upotreba alternativnih izvora energije kao energenata za velike i srednje potrošače, naročito u širokoj potrošnji, potrebno je tamo gdje je odgovarajući potencijal prepoznat i jasno usmjeriti na korištenje sinergije geotermalnog potencijala i daljinskog toplinskog sustava za grijanje većih zgrada i kompleksa zgrada (na razini jedne četvrti). Time se kroz odredbe prostornih planova može smanjiti korištenje fosilnih izvora energije, unaprijediti kakvoća zraka i tako ostvariti uvjete za zdraviji život stanovnika, a također postaviti preduvjete za razvoj infrastrukture i lokalnog gospodarstva.
- U prostorno-planske dokumente unijeti detaljniji opis geotermalnog potencijala i mogućeg načina iskorištavanja, a gdje se istraživanjem utvrdi dovoljan geotermalni potencijal za toplinske potrebe u zgradarstvu, preporučuje se unos tog opisa u prostorno-planske dokumente. Osim označavanja lokacije geotermalne bušotine ili izvora simbolom u grafičkom dijelu prostornog plana, preporuča se za najizglednije lokacije, gdje je već ovom Studijom istaknut potencijal temeljem dosadašnjih istraživanja ili je na drugi način iskazan interes za njegovim iskorištavanjem, provesti daljnja istraživanja na lokacijama koja bi omogućila prikupljanje podataka i definiranje pretpostavki za mogućnosti gospodarskog iskorištavanja. Ove aktivnosti trebaju biti podržane od nadležnih tijela i provedene kroz Odluku o izradi prostornih planova (GUP, PPUO/G te UPU).

### *5.3.1. Regulatorne osnove za iskorištavanje geotermalnog potencijala*

U daljnjim razmatranjima korištenja geotermalnog potencijala naročito treba otvoriti mogućnost korištenja za opskrbu toplinskom energijom, planiranjem opskrbe većeg izgrađenog područja i većeg broja korisnika. Poticaj dolazi kroz Direktivu 2009/28/EZ o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora koja još uvijek nije u potpunosti implementirana u zakonodavni okvir za toplinarstvo, ali je implementirana u zakonodavni okvir za graditeljstvo Republike Hrvatske. Kroz Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (Narodne novine, broj 128/15) sve nove zgrade trebaju obavezno u tehničko rješenje sustava opskrbe energijom uključiti obnovljive izvore energije (čl.42.), a jedan od mogućih načina ispunjavanja tog zahtjeva je osiguravanje najmanje 50% energetske potreba iz daljinskog grijanja četvrte generacije odnosno sustava koji većim dijelom ili u potpunosti toplinu proizvode iz obnovljivih izvora. Za postojeće zgrade za koje se provodi rekonstrukcija, ovaj zahtjev treba biti razmotren, ali ukoliko tehnički ili ekonomski nije izvediv nije obavezan za primijeniti u tehničkom rješenju.

Bitno značajniji je zahtjev koji stupa na snagu od 1.1.2019.g. za sve nove zgrade koje koriste tijela javne vlasti, treba graditi u standardu gotovo nulte energije (Narodne novine, broj 128/15; čl. 4, točka 48): *„Zgrada gotovo nulte energije jest zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva. Ta gotovo nulta odnosno vrlo niska količina energije trebala bi se u vrlo značajnoj mjeri pokrivati energijom iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini, a za koju su zahtjevi utvrđeni (ovim) propisom. Od 31. prosinca 2020. sve nove zgrade moraju biti „zgrade gotovo nulte energije“; a nakon 31. prosinca 2018. nove zgrade koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti moraju biti „zgrade gotovo nulte energije.“*

Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (Narodne novine, broj 100/15 i 123/16) u čl. 2, st. 3 navodi da: *„Korištenjem obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije ostvaruju se interesi Republike Hrvatske u području energetike, utvrđeni Strategijom energetskega razvitka Republike Hrvatske, zakonima i drugim propisima kojima se uređuje obavljanje energetske djelatnosti, osobito u smislu:*

*1. ostvarivanja Nacionalnog cilja korištenja energije iz obnovljivih izvora energije u vezi s udjelom korištenja energije iz obnovljivih izvora energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji*

*energije u Republici Hrvatskoj u 2020. godini; 2. šireg korištenja vlastitih prirodnih energetske resursa; 3. dugoročnog smanjenja ovisnosti o uvozu energenata; 4. učinkovitog korištenja energije i smanjenja utjecaja uporabe fosilnih goriva na okoliš; 5. otvaranja novih radnih mjesta i razvoja poduzetništva u energetici i drugim djelatnostima, koja se iniciraju s razvojem energetske projekata i njihovih rezultata u lokalnoj zajednici; 6. poticanja razvoja novih i inovativnih tehnologija i doprinosa lokalnoj zajednici; 7. diversifikacije proizvodnje energije i povećanja sigurnosti opskrbe.*

Direktiva o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora u čl. 13. st. 1., naglašava potrebu za: „uspostavom zakonodavnog okvira koji se odnose na postupke izdavanja odobrenja, certificiranja i izdavanja dozvola za proizvodnju energije za grijanje i hlađenje iz obnovljivih izvora energije i na pripadajuću infrastrukturu prijenosne i distribucijske mreže (te postupak pretvorbe biomase u biogoriva ili druge energetske proizvode) budu razmjerni i potrebni.“.

Direktivu o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora u čl. 13. st. 3., navodi: „*Države članice preporučuju svim sudionicima, ponajprije lokalnim i regionalnim administrativnim tijelima da pri planiranju, projektiranju, gradnji i obnavljanju industrijskih i stambenih područja osiguraju ugradbu uređaja i sustava za primjenu električne energije i energije za grijanje i hlađenje te za daljinsko grijanje i hlađenje iz obnovljivih izvora energije. Države članice moraju, ponajprije, poticati lokalna i regionalna administrativna tijela da pri planiranju gradske infrastrukture, kad je to primjenjivo, uključe grijanje i hlađenje energijom iz obnovljivih izvora.*“.

**Ovime je dana jasna uputa da je iskorištenje geotermalne energije, kao i svakog drugog obnovljivog izvora energije, aktivnost za koju se treba okupiti interesna skupina, i za koju treba pripremiti odgovarajući planski okvir, na svim razinama.**



## 6. PRIKAZ REZULTATA ANALIZA POMOĆU VIZUALNIH ALATA

Kako je u sklopu poglavlja „Analiza sektora toplinarstva na području UAZ“ opisano, na području Urbane aglomeracije Zagreb postoji veći broj sustava daljinskog grijanja koji se mogu klasificirati kao centralni toplinski sustav (CTS), zatvoreni toplinski sustav (ZTS) ili samostalni toplinski sustav (STS). U cilju što zornijeg prikaza postojeće infrastrukture korišteni su georeferencirani podaci zaprimljeni od Naručitelja te od treće strane. Zaprimljeni podaci spregnuti su sa računalnim paketom QGIS<sup>1</sup>, koji se može klasificirati kao *open source* alat, te je spomenuta infrastruktura prikazana na podlozi Google StreetMap karata. U nastavku su dani rezultati prikaza za Grad Zagreb, Grad Zaprešić, Grad Samobor te za Grad Veliku Goricu.

Za svaki od navedenih gradova prikazana je vrelovodna mreža centraliziranog toplinskog sustava, crvenom bojom. Za neke od gradova, kao što su Zaprešić, Velika Gorica i Samobor prikazani su i građevinski objekti u kojima su smještene toplinske stanice ili proizvodna postrojenja. Navedeni objekti prikazani su tamno plavim kvadratima.

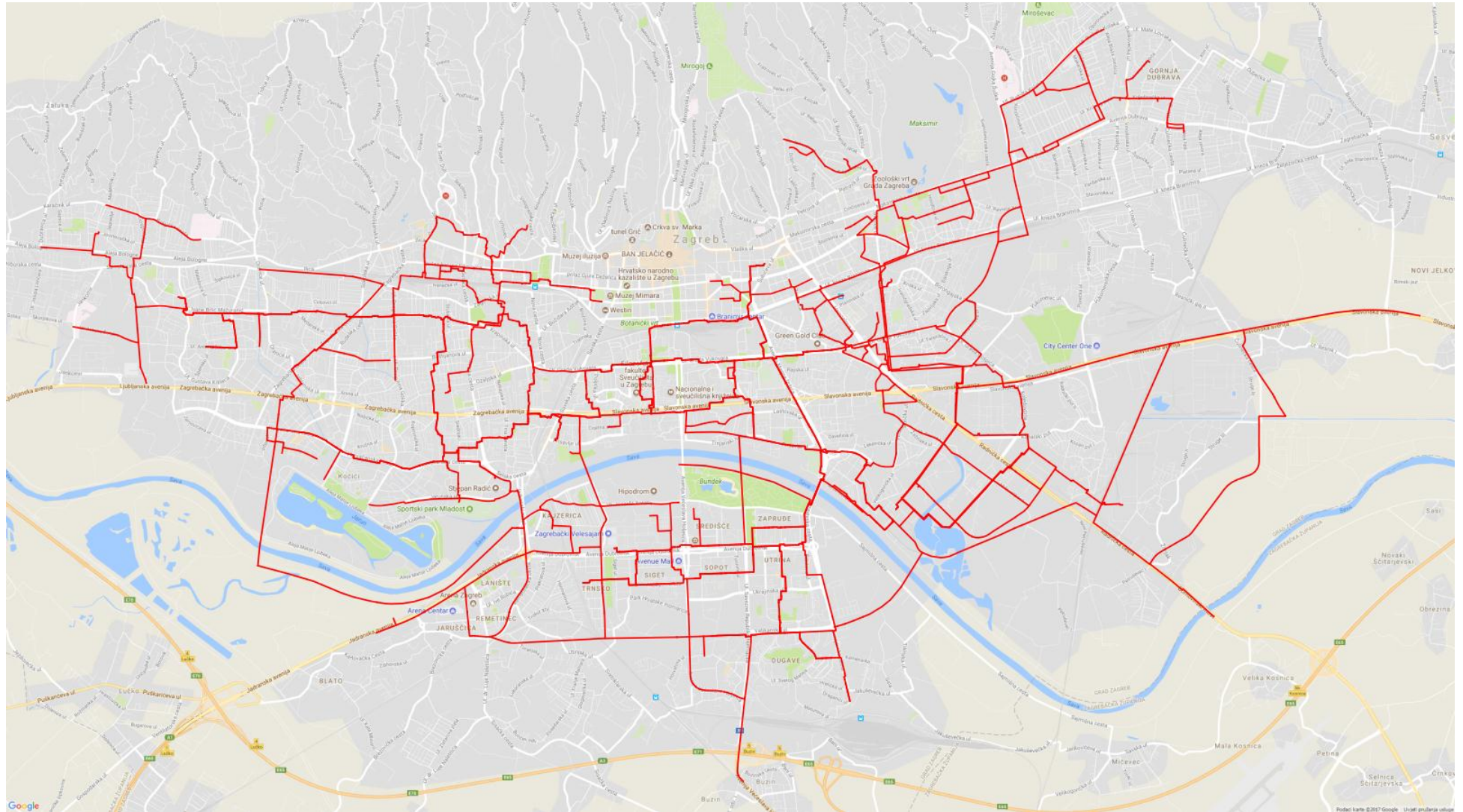
U nastavku su dani prikazi infrastrukture sustava daljinskog grijanja za Grad Zagreb i Veliku Goricu. Podaci za navedene gradove zaprimljeni su od strane Naručitelja te su direktno spregnuti (importirani) s programskim paketom QGIS.

U Gradu Zagrebu (Slika 27) vrelovodna mreža se proteže na zapadu grada od Gajnica pa sve do Gornje Dubrave na istoku. Vrelovodna mreža pokriva veći dio Novog Zagreba, tj. kvartove grada kao što su Lanište, Kajzerica, Trnsko, Siget, Sopot, Središće, Zaprude, Utrine te se na jug proteže gotovo do Buzina.

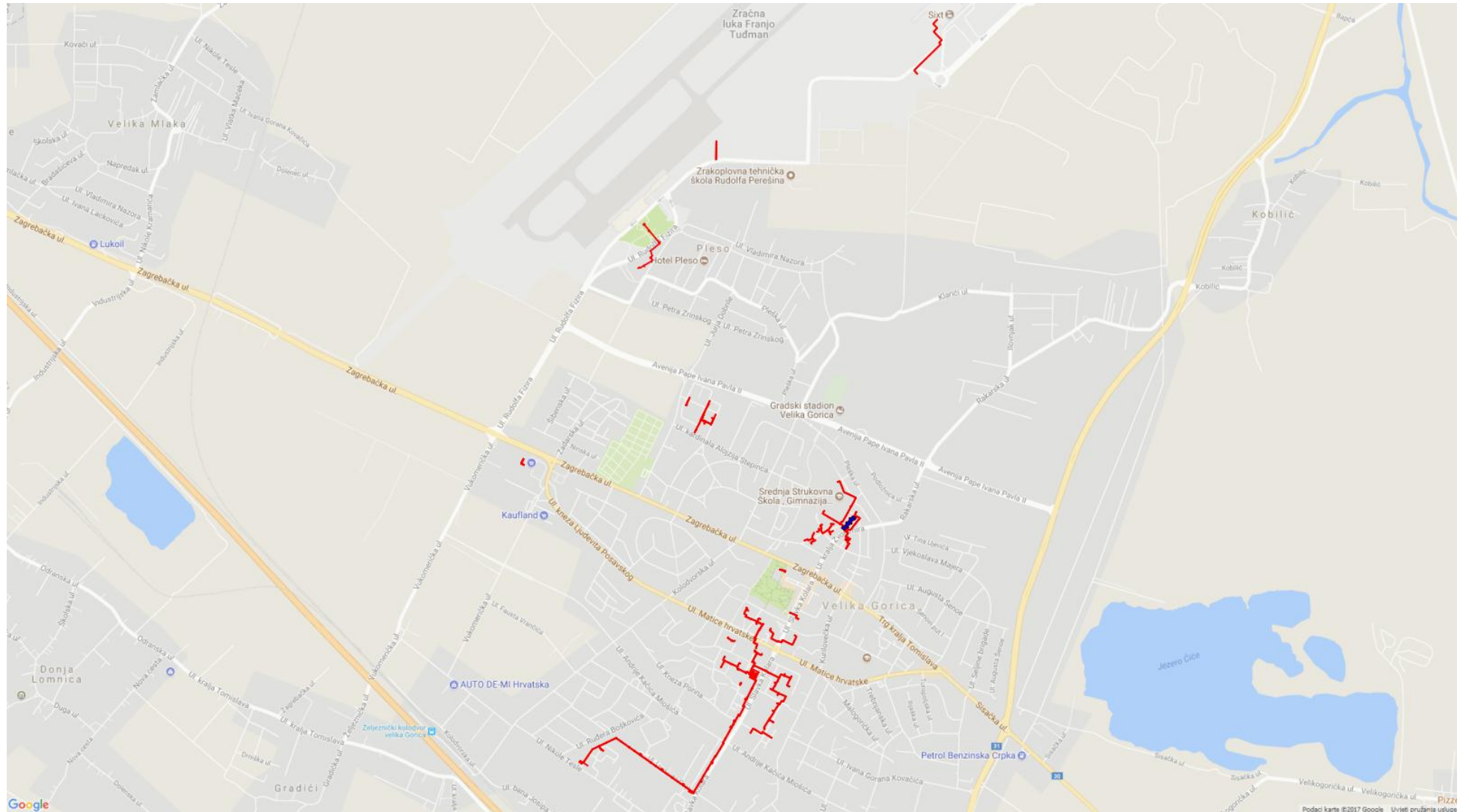
Slika 28 prikazuje postojeću infrastrukturu vrelovodne mreže Grada Velike Gorice. Kako je opisano u prethodnim poglavljima, u Velikoj Gorici ne postoji jedan jedinstveni sustav daljinskog grijanja, već se infrastruktura sastoji od nekoliko manjih sustava.

---

<sup>1</sup> Više informacija o samom programskom paketu QGIS te njegovo preuzimanje dostupno je na internet stranici: <http://www.qgis.org/en/site/>



*Slika 27. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Zagreba (Izvor: EIHP)*



Slika 28. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Velika Gorica (Izvor: EIHP)

Podaci o prostornom razmještanju infrastrukture Grada Zaprešića i Samobora ustupljeni su Izvršitelju od strane trgovačkog društva HEP Toplinarstvo d.o.o. te nisu zaprimljeni u formatu prikladnom za direktnu primjenu u sklopu programskog paketa QGIS.

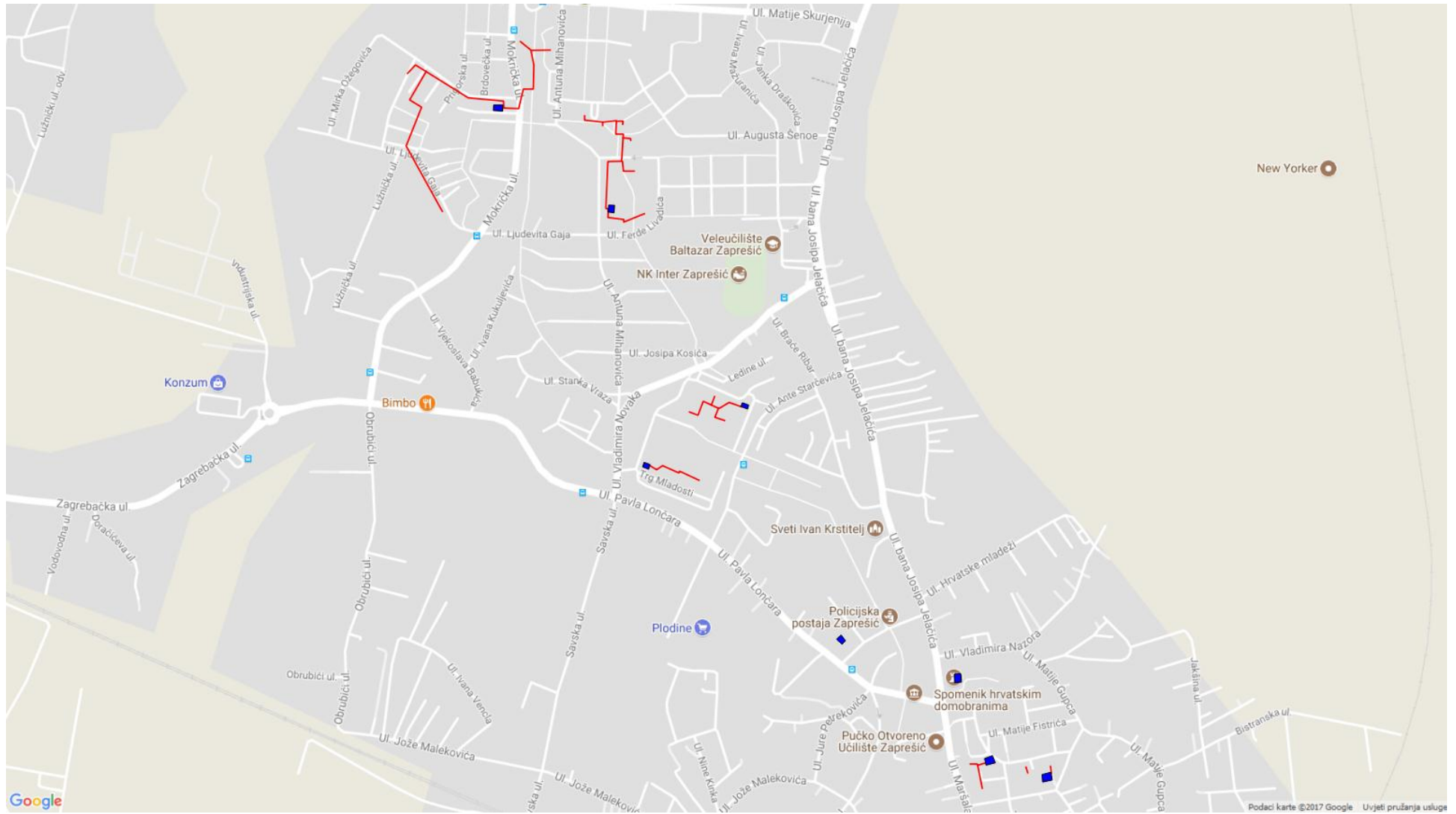
Zbog navedenih razloga, Izvršitelj je napravio ručni unos podataka, tj. izvršio je ručno „precrtavanje“ infrastrukture Grada Zaprešića i Samobora. Stoga, podaci o infrastrukturi u ta dva grada nisu u potpunosti egzaktni jer je prilikom njihovog unosa izvršeno određeno pojednostavljenje.<sup>2</sup>

U nastavku su dane slike s ucrtanom infrastrukturom sustava daljinskog grijanja Grada Zaprešića i Samobora od strane Izvršitelja.

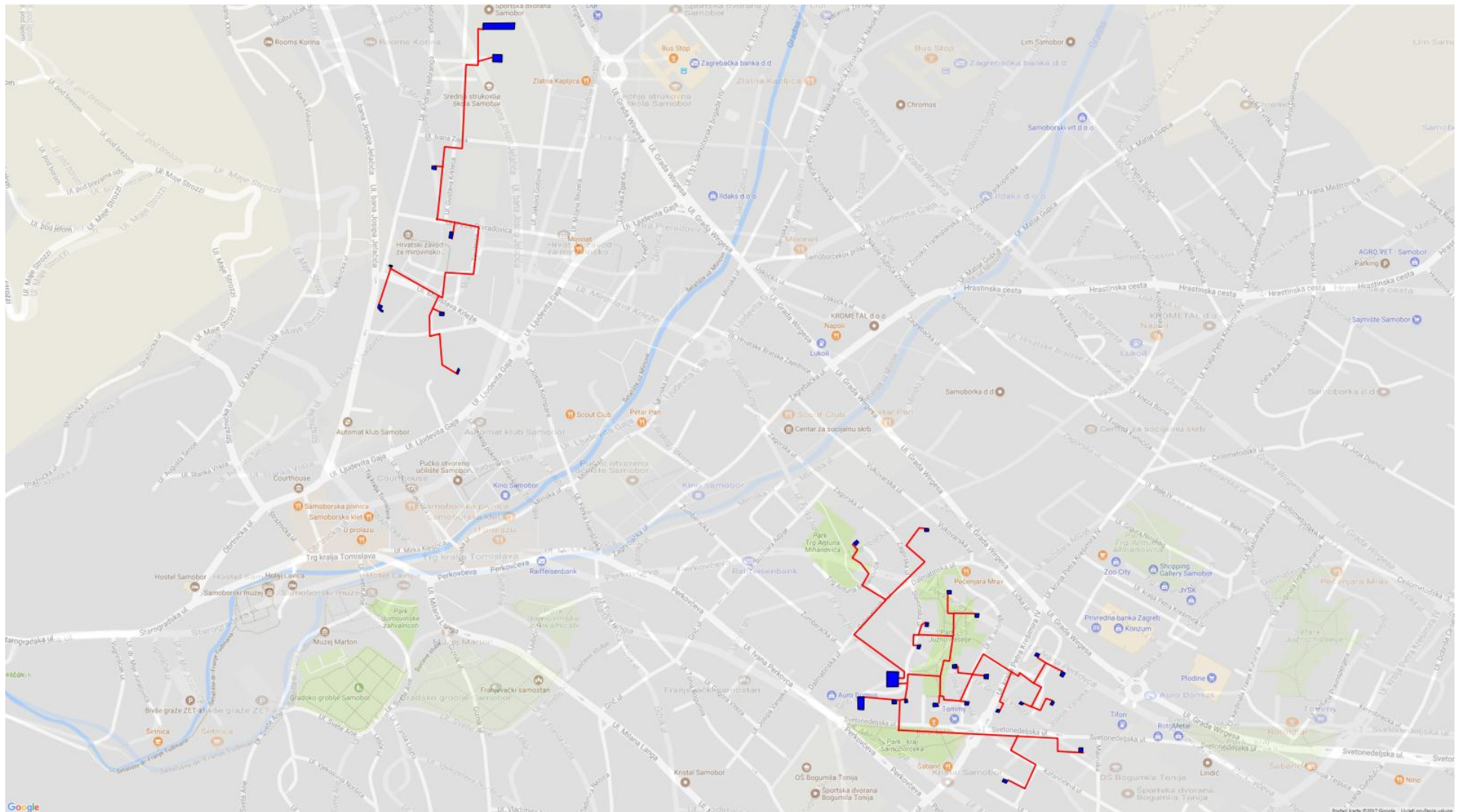
Infrastruktura sustava daljinskog grijanja Grada Zaprešića (Slika 29) nije jedinstvena te se sastoji od više, međusobno nepovezanih dijelova. Kada je u pitanju Grad Samobor, infrastruktura je sačinjena od dva međusobno nepovezana sustava daljinskog grijanja (Slika 30). Više detalja o planovima razvoja te tehničkim podacima o navedenim sustavima dano je u sklopu prethodnih poglavlja.

---

<sup>2</sup> Izvršitelj ovdje napominje kako se prikazom infrastrukture sustava daljinskog grijanja Grada Zaprešića i Samobora nije izgubilo na kvaliteti prikaza nužnoj za kvalitetnu i stručnu izradu ove studije, međutim za svaku daljnju, složeniju analizu potrebno je prikupiti službene podloge. Izvršitelj ne može ni na koji način jamčiti za ishode kompleksnijih analiza koje bi se temeljile na ovdje prikazanim podacima.



Slika 29. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Zaprešića (Izvor: EIHP)



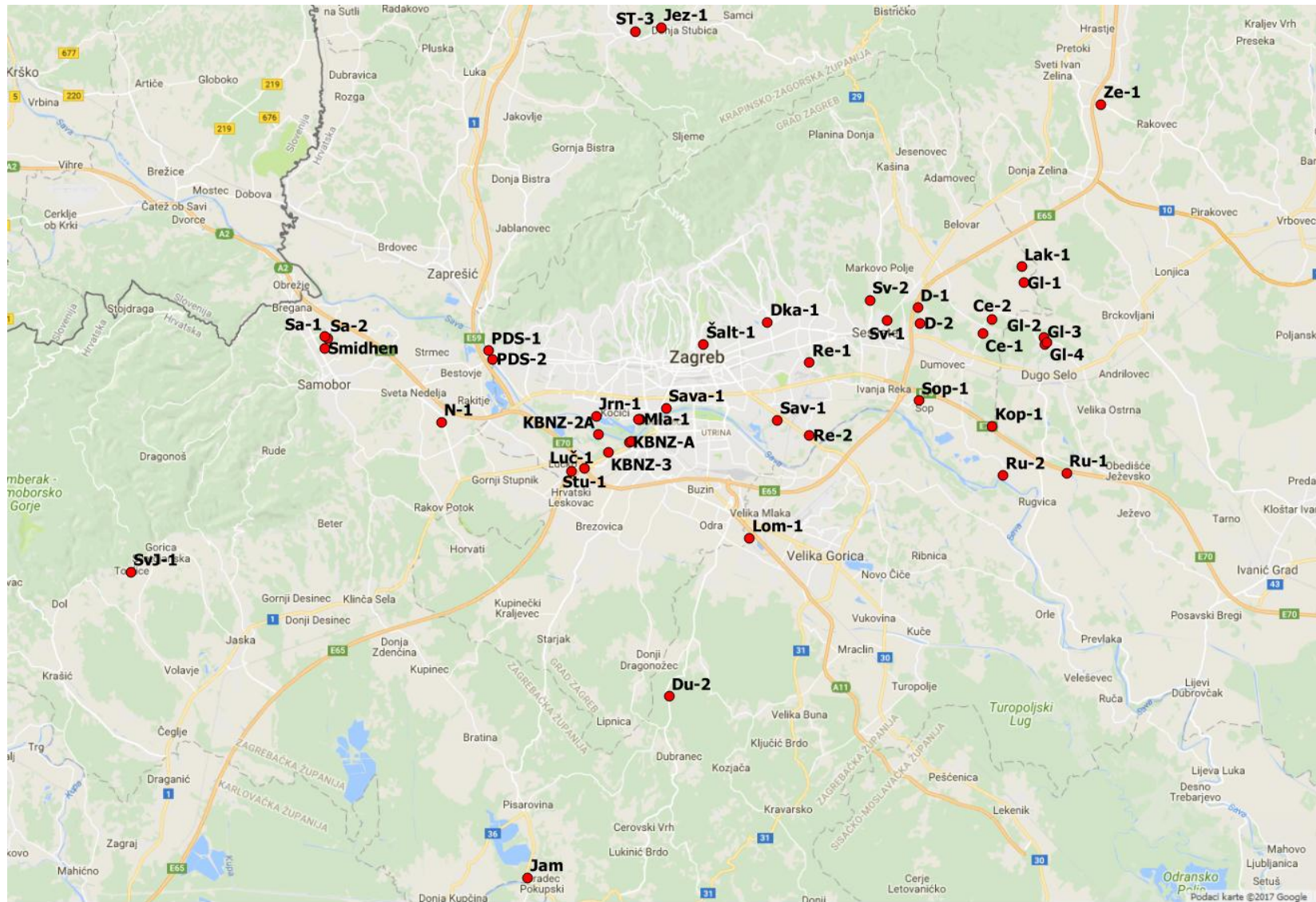
Slika 30. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Samobora (Izvor: EIHP)

Prikazana infrastruktura sustava daljinskog grijanja daje uvid u postojeće stanje korištenja toplinske energije u velikim centraliziranim sustavima za proizvodnju i distribuciju toplinske energije. Svi zaključci vezani uz mogućnost širenja postojećih i izgradnje novih vrelovodnih mreža sustava daljinskog grijanja uvjetovani su mnoštvom čimbenika. Za određivanje potencijala za dodatne sustave daljinskog grijanja potrebno je provesti kompleksne analize koje uključuju prostornu distribuciju krajnjih korisnika toplinske energije s pripadajućim karakteristikama. Ono što se može konstatirati, kada je u pitanju određivanje potencijala za sustave daljinskog grijanja, je sljedeće:

- konzum za toplinskom energijom uvjetovan je mjerama energetske učinkovitosti koje krajnji korisnici imaju namjeru provesti i značajno utječe na potencijal za širenje sustava daljinskog grijanja,
- primjenom novih tehnologija, izgradnjom malih postrojenja za proizvodnju toplinske energije na lokaciji krajnjih korisnika, baziranih na iskorištavanju obnovljivih izvora energije (toplinske pumpe, sunčani kolektori i sl.), konzum toplinske energije se smanjuje,
- demografski trendovi, koji su vrlo često negativni,
- kupovna moć krajnjih korisnika i spremnost na investiciju.

Sve navedeno mora biti uzeto u obzir prilikom određivanja implementacijskog potencijala za sustave daljinskog grijanja. Dakako, **korištenjem geotermalnih izvora, značajan dio investicije u proizvodna postrojenja se smanjuje pa takvi sustavi postaju konkurentniji. Upravo u tom kontekstu potrebno je analizirati potencijal geotermalnih izvora spregnutih sa sustavima daljinskog grijanja.**

Pored infrastrukture sustava daljinskih grijanja u promatranim gradovima, u nastavku je dan prikaz geotermalnih izvora, njih 45, a koji se nalaze unutar Urbane aglomeracije Zagreb. Slika 31 daje prikaz prostorne distribucije geotermalnih izvora. Može se zamijetiti kako se većina izvora nalazi u neposrednoj blizini Grada Zagreba te istočno od njega, što dakako predstavlja područja s većim potencijalom za korištenje geotermalne energije.



Slika 31. Prikaz geotermalnih izvora unutar Urbane aglomeracije Zagreb (Izvor: EIHP)



## 7. PREPREKE I PRILIKE ZA KORIŠTENJE GEOTERMALNE ENERGIJE NA PODRUČJU UAZ

Geotermalna energija je čisti izvor energije koji može stalno i pouzdano proizvoditi energiju te može povećati energetske sigurnost opskrbe energijom s obzirom da se radi o domaćoj energiji koja nije predmet volatilnosti međunarodnih cijena energenata. Na taj način, iskorištavanje geotermalne energije pomaže u stabiliziranju troškova energije i pridonosi diversifikaciji energetske izvora u ukupnoj strukturi energetske izvora na održiv način.

Unatoč više od 100 godina razvoja i procijenjen globalni potencijal od 70 do 80 GW, tek se oko 15 posto poznatih rezervi trenutno iskorištava. Postoji mnogo razloga za spor tempo geotermalnog razvoja, a jedina široko prepoznata, jedinstvena i globalno primjenjiva prepreka je visok rizik resursa tijekom ranih faza višestupanjskog procesa izgradnje geotermalnih objekata.

Općenito, **prepreke** za korištenje geotermalnih izvora možemo podijeliti na:

- Tehničke prepreke,
- Socijalne i okolišne prepreke,
- Regulatorne prepreke,
- Financijske prepreke.

**Tehničke prepreke** – niska do srednje visoka entalpija geotermalnih resursa na području UAZ ne ide u prilog razvoju geotermalnih elektrana, dok za razvoj projekata za korištenje toplinske energije iz ovakvih izvora treba upotrijebiti modernije niskotemperaturne sustave grijanja koji zahtijevaju intervencije većeg obima na objektima odabranim za korištenje toplinske energije iz geotermalnog izvora. U toplinskim projektima posebno je izazovno vođenje sustava koje treba prilagoditi potražnjom za toplinskom energijom koja je zimi visoka, dok ljeti ne postoji potreba za njom. Uz to, potrebno je regulirati i potrošnju tijekom dana (dan-noć). Sve značajniji problem predstavljaju i plinovi otopljeni u geotermalnom fluidu koje je potrebno izdvajati u posebnim postrojenjima jer se radi o stakleničkim plinovima. Oni mogu predstavljati dodatni izvor energije ako se radi o metanu, odnosno prihoda ako se radi o CO<sub>2</sub>, no nerijetko dovode do problema u proizvodnji. Probleme često radi i korozija elemenata postrojenja koja dolaze u doticaj sa samim geotermalnim fluidom, te je potrebno redovito mijenjati pojedine dijelove postrojenja ili koristiti značajno skuplje materijale pri njegovoj konstrukciji. Upravljanje svim izazovima u proizvodnji geotermalne energije zahtijeva angažman stručnjaka različitih profila, a s obzirom na izrazito mali broj geotermalnih projekata ograničen je broj stručnjaka kvalificiranih za planiranje i razvoj ovakvih projekata te upravljanje rizicima. Također izuzetno je važno stručno upravljanje samim geotermalnim resursom (stabilnost temperature, tlaka i količine geotermalnog fluida) kako bi se održala trajnost proizvodnje.

**Socijalne i okolišne prepreke** – Razmatranje socijalnih i okolišnih pitanja bitan je element planiranja i provedbe svakog projekta, a uključuje provođenje niza zakonski predviđenih upravo-stručnih aktivnosti i savjetovanja s nadležnim institucijama i javnosti. Studija utjecaja na okoliš obavezan je element razvoja geotermalnog projekta te je često zapreka u razvoju energetske projekta. Također, nedovoljna informiranost stanovništva može dovesti do *a priori* odbijanja novih energetske projekta u zajednici, posebno ako se radi o iskorištavanju energetske oblika po prvi puta kao što je to slučaj s geotermalnom energijom. Stoga je preporučljivo prije i tijekom razvoja projekta upoznati lokalnu zajednicu s prednostima novih projekata kroz informativno edukativne aktivnosti.

**Regulatorne prepreke** – odnose se na dugotrajnost postupka dodjeljivanja potrebnih odobrenja, odnosno pribavljanja niza dokumenata koje je potrebno pripremiti i ishoditi prije

početka samog istraživanja koje nerijetko dovodi do odustajanja investitora od projekta nakon višegodišnjeg angažmana na projektu. S druge strane, česte izmjene propisa mogu stvoriti klimu nestabilnosti tako da investitori oklijevaju s ulaganjima i provođenjem planiranih projekata.

Ove prepreke proizlaze i iz prostorne planske dokumentacije u kojoj najčešće nisu zabilježene lokacije geotermalnih izvora niti su predviđeni načini iskorištavanja tog prirodnog resursa. Stoga je potrebno istima uputiti na provođenje daljnjih geotermalnih istraživanja s ciljem utvrđivanja kapaciteta i mogućnosti korištenja termalnih voda.

**Financijske prepreke** – najznačajnija ulaganja na početku projekta odnose se na duboko istražno bušenje koje je kapitalno izrazito zahtjevno, dok istovremeno postoji i najveći rizik od nepronalaženja geotermalne vode, odnosno do njenog nalaska ali neprikladnosti za korištenje iz različitih razloga. To može biti nedovoljno visoka temperatura vode, nedovoljni protok ili neprikladan kemijski sastav ili premali kapacitet samog ležišta. U ovakvim slučajevima investitor ima veliki financijski gubitak jer mora ili bušiti dodatne istražne bušotine ili odustati od cijelog projekta. Radi visokog rizika uspješnosti projekta često je teško doći do kapitala. U nekim zemljama za ovakve situacije postoji mehanizam osiguranja koji daje poticaj novim istraživanjima dovodeći u konačnici do pronalaska novih geotermalnih ležišta. Promjene u iznosima poticaja i drugih beneficija mogu značajno utjecati na održivost ovakvih dugotrajnih projekata, te oni nakon izmjena mogu postati neisplativi.

Uza sve navedene prepreke, geotermalna energija pruža i **niz prilika** za razvoj različitih djelatnosti. Prilike za korištenje geotermalne energije mogu se razmatrati kroz nove projekte vezane za postojeće geotermalne resurse i prilike za nadgradnju djelatnosti ili povećanju efikasnosti na lokacijama na kojima se geotermalni resurs već koristi. Za to je nužan preduvjet postojanje zainteresiranih potencijalnih potrošača geotermalne energije. Naime, projekti u blizini geotermalnih izvora mogu dovesti do razvoja lokalnih zajednica i novih gospodarskih prilika u različitim djelatnostima pružajući pristup jeftinoj energiji što može imati odlučujuću ulogu za rentabilnost projekta.

Prilike za korištenje geotermalne energije na području UAZ tu se prvenstveno odnose na mogućnost primjene geotermalne energije na području grijanja prostora i u balneologiji. Naime, kao što se geotermalna energija već koristi na lokaciji Lučko za grijanje radnog prostora ili u Sv. Nedelji za grijanje staklenika, moguće je privesti neke lokacije sličnom načinu korištenja. Takve su lokacije primjerice u blizini bušotine u naselju Krečaves i bušotina Lomnica-1 u Velikoj Gorici. Na tim lokacijama, radi povoljne temperature, moguće je razviti sustav grijanja prostora ili plateničku proizvodnju koja bi kao izvor topline koristila geotermalnu energiju.

Na lokacijama na kojima se geotermalna energija već koristi moguće je povećati efikasnost njezina korištenja ili modernizirati postojeći sustav korištenja. Na taj se način može povećati iznos korištene toplinske energije u postojećim sustavima ili pružiti mogućnost dodavanja novih sustava u istoj ili dodatnoj djelatnosti. Takve su lokacije na području UAZ Terme Jezerčica u Donjoj Stubici i Stubičke toplice u kojima je u tijeku projekt obnove hotela Matija Gubec i novog bazena. Na ovim lokacijama moguće je uspostaviti ili povećati ukupnu grijanu površinu postojećih objekata ili koristiti višak energije za grijanje novih bazena. Također je moguće višak topline koristiti, sukladno interesu investitora za neku dodatnu djelatnost poput grijanja platenika, ribnjaka, uzgoj algi, topljenje snijega i sl.

Posebnu pogodnost pružaju lokacije s već postojećim pojavama ili nalazima geotermalnih resursa koje je potrebno privesti proizvodnji ili dodatno istražiti, kao i lokacije na kojima je nekada postojala infrastruktura za korištenje koja je u međuvremenu propala uslijed nekorisćenja ili zastarjelosti. Takve su lokacije Svetojanske toplice u Jastrebarskom, Šmidhen u Samoboru i kupalište u Sv. Ivanu Zelini. Za izgradnju vodenih parkova u Sv. I Zelini i Samoboru već postoje projekti.

Najznačajniji geotermalni resurs na području UAZ svakako je Geotermalno polje Zagreb za koje je tvrtki GPC Instrumentation Process d.o.o. na temelju odabira Ministarstva gospodarstva dodijeljeno odobrenje za dodatno istraživanje, te su sve razvojne djelatnosti u nadležnosti nositelja odobrenja.

Tablica 18. Prepreke i prilike za korištenje geotermalne energije na području UAZ

| PREPREKE  | PRILIKE   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Tehničke prepreke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niska do srednje visoka entalpija geotermalnih resursa</li> <li>• instalacija suvremenih niskotemperaturnih sustava</li> <li>• intervencije većeg obima na objektima koji koriste toplinsku energiju</li> <li>• izazovno vođenje sustava</li> <li>• regulacija dnevne potrošnje</li> <li>• plinovi otopljeni u geotermalnom fluidu</li> <li>• korozija elemenata postrojenja</li> <li>• ograničen broj kvalificiranih stručnjaka za:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ planiranje i razvoj projekata</li> <li>○ stručno upravljanje geotermalnim resursom</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• razvoj lokalne zajednice – povećanje broja zaposlenih, veći prinos poreza i drugih davanja</li> <li>• pristup jeftinoj energiji</li> <li>• povećanje efikasnosti korištenja postojećih lokacija</li> <li>• modernizacija postojećih sustava</li> <li>• korištenje viška energije za dodatne djelatnosti poput grijanja bazena, plastenika, ribnjaka, uzgoj algi, topljenje snijega i sl.</li> <li>• povećanje grijane površine postojećih objekata</li> <li>• primjena geotermalne energije na području grijanja prostora i u balneologiji i turizmu</li> <li>• korištenje geotermalne vode u energetske svrhe</li> <li>• ušteda fosilnih goriva i smanjenje emisija stakleničkih plinova</li> <li>• sigurna i stalna opskrba energijom</li> <li>• smanjenje ovisnosti o uveznoj energiji</li> <li>• povećanje udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije</li> <li>• zainteresiranost HEP-a za iskorištavanje geotermalnih energije u svrhu toplinarstva</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;">Socijalne i okolišne prepreke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ispitivanje socijalnih i okolišnih pitanja – izrada studije utjecaja na okoliš</li> <li>• nedovoljna informiranost lokalne zajednice o geotermalnim projektima</li> </ul>   |   |
| <p style="text-align: center;">Regulatorne prepreke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• složena i dugotrajna administrativna procedura</li> <li>• nedorečenost i promjene zakonodavnog okvira</li> <li>• potrebne dopune i izmjene prostorno planske dokumentacije</li> </ul>  |   |
| <p style="text-align: center;">Financijske prepreke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• troškovi bušenja</li> <li>• promjene u iznosima poticaja i drugih beneficija</li> <li>• visoki rizici u pronalaženju resursa/gubici u slučaju nepronaska resursa</li> <li>• rizici u kvaliteti pronađenog resursa (nedovoljna temperatura ili protok)/gubici u slučaju pronalaska resursa nedovoljne kvalitete za proizvodnju</li> <li>• dodatni troškovi u slučaju potrebe za obradom geotermalne vode</li> </ul>   |   |

## **8. PREPORUKE ZA DALJNI RAZVOJ I MOGUĆNOSTI RAZVOJA/ISKORIŠTAVANJA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ**

### **8.1. PREPORUKE ZA POTICANJE RAZVOJA KORIŠTENJA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ**

Preporuke za poticanje razvoja korištenja geotermalnih izvora na području UAZ uključuju sljedeće aktivnosti:

1. Pojednostavljenje procedure za ishođenje koncesije za eksploataciju geotermalne vode smanjenjem broja postupaka s ciljem ubrzanja razvoja projekata iskorištavanja geotermalne energije
2. Uvrštavanje potencijalnih lokacija za istraživanje i korištenje geotermalnih izvora u prostorno plansku dokumentaciju
3. Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata
4. Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava
5. Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije
6. Uspostavljanje uvjeta komunikacije distributera toplinske energije (npr. HEP-Toplinarstvo) s jedinicama lokalne samouprave te državnim institucijama s ciljem razvoja projekata toplinarstva koji uključuju obnovljive izvore energije
7. Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina
8. Povećanje efikasnosti postojećih postrojenja za korištenje geotermalne energije kroz projekte obnove ili zamjene
9. Razvoj državnog financijskog modela za smanjenje rizika pri istraživanju geotermalnih resursa s ciljem privlačenja zainteresiranih investitora u razvoj geotermalnih projekata u Hrvatskoj

### **8.2. MOGUĆNOSTI RAZVOJA KORIŠTENJA GEOTERMALNIH IZVORA NA PODRUČJU UAZ**

Mogućnosti razvoja korištenja geotermalnih izvora su brojne, jer se toplina koristi u nizu poljoprivrednih, industrijskih, balneoloških i drugih djelatnosti. Za privlačenje novih projekata za korištenje geotermalne energije potrebno je podići svijest stanovništva o potencijalu i mogućnostima korištenja geotermalne energije.

Takva aktivnost bi, na pojedinim lokacijama, doprinijela razvoju ideja o potencijalnim projektima koji bi uključivali korištenje geotermalne energije iz prvenstveno postojećih izvora. U takvim se slučajevima smanjuje rizik pri pronalasku samog geotermalnog resursa i pogodnosti za njegovo korištenje, koji inače predstavlja jednu od važnih prepreka za korištenje ove vrste energije. Čak i u slučajevima kada se neki postojeći izvor pokazao nepovoljnim za određenu namjenu može se provesti ponovna evaluacija potencijala te možda pronaći neka druga namjena za koju bi postojeći izvor bio pogodan. Za ovakve slučajeve potrebno je uključiti stručnjake različitih profila kako bi se napravila detaljna analiza potencijalne lokacije sa prijedlogom korištenja. U drugim slučajevima, na mjestima gdje se geotermalna voda koristi već dugo vremena potrebno je razmotriti potrebu za modernizacijom postojećeg sustava

korištenja kako bi se on koristio na najefikasniji mogući način te ocijeniti da li bi takav zahvat omogućio korištenje viška topline u novim proizvodima ili u nekoj drugoj djelatnosti.

Važan način postizanja rentabilnosti projekta korištenja geotermalne energije u našem podneblju, kada ona nije potrebna tijekom cijele godine kao što je to slučaj sa skandinavskim zemljama, je kaskadno korištenje energije. Ovakvim načinom iskorištava se sva energija vode dovedene na površinu s ciljem njezine maksimalne iskoristivosti. Pristup pri izradi projekata potrebno je uskladiti prioritetima i gospodarskom interesu, te svrsi i načinu uporabe geotermalne energije jer će ta usklađenost zasigurno dovesti do ekonomske opravdanosti projekta.

Projekti kaskadnog korištenja otvaraju mogućnosti za razvoj niza djelatnosti, dovodeći u konačnici do razvoja cijele lokalne zajednice u okolini izvora. Na području UAZ, s obzirom na razmjerno niske temperature vode može se razvoj usmjeriti na plastičnu proizvodnju voća, povrća ili cvijeća, na razvoj uzgajališta riba ili algi te na razvoj grijanja pomoću izmjenjivača ili dizalica topline.

Nadalje, valja sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda.

Nositelj razvoja moraju biti lokalna zajednica i zainteresirani poduzetnici koji toplinu trebaju u proizvodnji.

*Tablica 19. Preporuke za daljnji razvoj i mogućnosti razvoja/iskorištavanja geotermalne energije*

| PREPORUKE   | MOGUĆNOSTI  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojednostavljenje procedure za ishođenje koncesije za eksploataciju geotermalne vode smanjenjem broja postupaka s ciljem ubrzanja razvoja projekata iskorištavanja geotermalne energije</li> <li>• Uvrštavanje potencijalnih lokacija za istraživanje i korištenje geotermalnih izvora u prostorno plansku dokumentaciju</li> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina</li> <li>• Povećanje efikasnosti postojećih postrojenja za korištenje geotermalne energije kroz projekte obnove ili zamjene</li> <li>• Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Povećanje proizvodnje na postojećim geotermalnim izvorima u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Povećanje efikasnosti korištenja postojećih geotermalnih sustava prema potrebi</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul> |

Preporuke i mogućnosti za daljnji razvoj geotermalne energije po jedinicama lokalne samouprave prikazane su u sljedećoj tablici.

Tablica 20. Preporuke za daljnji razvoj i mogućnosti razvoja/iskorištavanja geotermalne energije po jedinicama lokalne samouprave

| JEDINICA<br>LOKALNE<br>SAMOUPRAVE | PREPORUKE   | MOGUĆNOSTI  |
|-----------------------------------|---|---|
| <b>1. Grad Zagreb</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina</li> <li>• Povećanje efikasnosti kroz projekte obnove ili zamjene postojećih postrojenja za korištenje geotermalne energije</li> <li>• Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Povećanje proizvodnje na postojećim geotermalnim izvorima u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Povećanje efikasnosti korištenja postojećih geotermalnih sustava prema potrebi</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul> |
| <b>2. Grad Donja Stubica</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina</li> <li>• Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Povećanje proizvodnje na postojećim geotermalnim izvorima u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> </ul>  |

| JEDINICA<br>LOKALNE<br>SAMOUPRAVE | PREPORUKE  | MOGUĆNOSTI   |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>3. Grad Jastrebarsko</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul> |
| <b>4. Grad Samobor</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Iniciranje rješavanja pitanja projekta na lokaciji Sv. Helena (Šmidhen) radi što bržeg početka realizacije</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul>   |

| JEDINICA<br>LOKALNE<br>SAMOUPRAVE | PREPORUKE   | MOGUĆNOSTI   |
|-----------------------------------|---|--|
| <b>5. Grad Sveta Nedelja</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>• Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina</li> <li>• Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Povećanje proizvodnje na postojećim geotermalnim izvorima u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul> |
| <b>6. Grad Sv. Ivan Zelina</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul>  |
| <b>7. Grad Velika Gorica</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>• Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>• Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>• Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>• Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>• Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul>  |



| JEDINICA<br>LOKALNE<br>SAMOUPRAVE         | PREPORUKE   | MOGUĆNOSTI   |
|---|---|--|
| <b>8. Općina<br/>Pisarovina</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Voda koja se crpi u Pisarovini koristi se za punjenje vode za piće, a s obzirom na njezine niske temperature nije pogodna za druge namjene.</li> </ul>  |
| <b>9. Općina<br/>Stubičke<br/>toplice</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> <li>Povećanje proizvodnje iz postojećih bušotina</li> <li>Povećanje efikasnosti kroz projekte obnove ili zamjene postojećih postrojenja za korištenje geotermalne energije</li> <li>Sustavno optimizirati tehnička i tehnološka rješenja za zaštitu okoliša tijekom procesa proizvodnje i potrošnje geotermalnih i inih voda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>Povećanje proizvodnje na postojećim geotermalnim izvorima u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>Diversificiranje namjene korištenja geotermalne topline na lokacijama u upotrebi prema mogućnostima</li> <li>Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>Povećanje efikasnosti korištenja postojećih geotermalnih sustava prema potrebi</li> </ul> |
| <b>10. Općina<br/>Marija<br/>Bistrica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podizanje svijesti o geotermalnoj energiji – resursima, potencijalu, mogućnostima korištenja i ekonomskim aspektima geotermalnih projekata</li> <li>Informiranje javnosti o geotermalnom grijanju i hlađenju s ciljem dopiranja do specifične publike (inženjeri, arhitekti, instalateri) pojedinačnih objekata te toplinskih sustava</li> <li>Iniciranje radova na razradi postojećih i identifikaciji novih resursa putem procjene i karakterizacije pomoću geoloških i geofizičkih metoda preuzetih iz naftne industrije</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluacija i re-evaluacija potencijalnih mogućnosti proizvodnje geotermalne energije iz poznatih izvora</li> <li>Privlačenje novih projekata na postojeće geotermalne izvore</li> <li>Kaskadno korištenje geotermalnih izvora</li> <li>Stvaranje javno-privatnog partnerstva u korištenju geotermalnih izvora</li> </ul>  |

## LITERATURA

1. Direktiva 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. o energetske učinkovitosti, izmjeni direktiva 2009/125/EZ i 2010/30/EU i stavljanju izvan snage direktiva 2004/8/EZ i 2006/32/EZ
2. Direktiva 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora te o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ
3. GENERALNI urbanistički plan Sesveta (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 19/15 (izmjene i dopune 2015.g.))
4. Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba, broj 12/2016, pročišćeni tekst)
5. Grupa autora, Mapping and analyses of the current and future (2020 - 2030) heating/cooling fuel deployment (fossil/renewables)" ENER/C2/2014-641, Fraunhofer Institute for System and Innovation Research et al. 2015, <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Report%20WP2.pdf>
6. De Boeck, L., Verbeke, S., Audenaert, A., De Mesmaeker, L., Improving the energy performance of residential buildings: A literature review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 52, 960-975, 2015.
7. Geothermal Atlas of Europe, E. Hurtig, V. Čermak, R. Haenel and V. Zui (Ur.). Kartographischer Dienst Potsdam, Herman Haack Verlagsgesellschaft mbH, Njemačka, 1992.
8. Grad M., Tiira T., ESC Working Group, 2009. The Moho depth map of the European Plate. Geophys. J. Int., 176, 279–292, doi: 10.1111/j.1365-246X.2008.03919.x.
9. Grupa autora: GEOEN, Program korištenja geotermalne energije-prethodni rezultati i buduće aktivnosti, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 1998.
10. Grupa autora: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske (Geološka monografija), Šimunić, Antun (ur.), Zagreb: Hrvatski geološki institut, 2008.
11. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija - Strategija EU-a za grijanje i hlađenje, 2016.  
Link <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0051&from=HR>
12. Mrežna pravila za distribuciju toplinske energije (Narodne novine, broj 35/14)
13. Odluka o davanju suglasnosti za prijenos prava i obveza korisnika koncesije Ustanove za zdravstvenu njegu i rehabilitaciju u kući, Varaždin za crpljenje termalne vode na društvo Terme Jezerčica d.o.o., Varaždin - Podružnica Jezerčica za turizam i ugostiteljstvo, Donja Stubica, Narodne novine, broj 79/2010.
14. Opći uvjeti za isporuku toplinske energije (Narodne novine, broj 35/14, 129/15)
15. Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina (Narodne novine, broj 142/13)
16. Pravilnik o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (Narodne novine, broj 142/13).
17. Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju (Ministarstvo gospodarstva, studeni 2015. godine)
18. Prostorni plan Grada Zagreba Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 3/16 (pročišćeni tekst)),
19. PROSTORNI PLAN KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE 2002, ciljane izmjene i dopune 2010.g. i 2015.g.
20. Prostorni plan uređenja Grada Donja Stubica (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 30/10 i 34/15)
21. Prostorni plan uređenja Grada Dugo Selo (Službeni glasnik Grada Dugog Sela, broj 6/04, 13/06, 14/06 (ispravak Odluke), Službeni glasnik Grada Dugog Sela, Općina Brckovljani i Rugvica, broj 8/10, Službeni glasnik Grada Dugog Sela, broj 8/12, 8/13, 1/14 (pročišćeni tekst), 2/15 (ispravak Odluke), 2/15 i 4/15 (pročišćeni tekst))
22. Prostorni plan uređenja Grada Ivanić-grada, III izmjene i dopune (Službeni glasnik Grada Ivanić-Grada, broj 03/17),

23. Prostorni plan uređenja Grada Jastrebarsko („Službeni vjesnik Grada Jastrebarskog, 2/02, 3/04, 8/08, 2/11, 9/11, 8/12, 9/13 i 9/14, 10/14 (pročišćeni tekst), 1/16 i 2/16 (pročišćeni tekst))
24. Prostorni plan uređenja Grada Oroslavja (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 16/02, 1/11)
25. Prostorni plan uređenja Grada Samobora (Službene vijesti Grada Samobora, broj 7/06, 7/07 (ispravak grafike), 3/14 i 2/15 (ispravak grafike))
26. Prostorni plan uređenja Grada Sveta Nedelja (Glasnik Grada Sveta Nedelja, broj 9/09, 10/11, 2/13, 3/13 i 7/15)
27. Prostorni plan uređenja Grada Svetog Ivana Zeline (Zelinske novine broj: 08/04, 11/06, 9/11, 5/13, 13/15, 15/15 (pročišćeni tekst), 4/17, 5/17, 6/17 (pročišćeni tekst))
28. Prostorni plan uređenja Grada Velika Gorica (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 10/06, 6/08 i 5/14, 6/14 (Ispravak Odluke), 8/14 (pročišćeni tekst), 2/15 i 3/15 (pročišćeni tekst))
29. Prostorni plan uređenja Grada Zaboka (Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije, broj 8/09, 9/11, 3/13)
30. Prostorni plan uređenja Grada Zaprešića (Glasnik Zagrebačke županije, broj 10/05, 24/05, 15/07, Službene novine Grada Zaprešića broj 1/17, 7/11, 2/14 i 7/16)
31. Prostorni plan uređenja općine Marija Bistrica, (Službeni glasnik Općine Marija Bistrica, broj 1/08, 3/08, 5/09, 2/12, 9/15), IV prijedlog izmjena i dopuna u javnoj raspravi do 2.11.2017.g.
32. Prostorni plan uređenja Općine Pisarovina - Elaborat pročišćenog teksta odredbi za provođenje i grafičkog dijela plana, (Glasnik Zagrebačke županije, broj 6/03, 1/06, 12/06, 20/07 – ispravak, 15/09, 27/09 – ispravak, 25/12, Službene novine Općine Pisarovina, broj 7/15, 9/15 - pročišćeni tekst, 4/17 i 9/17 - pročišćeni tekst )
33. PROSTORNI PLAN ZAGREBAČKE ŽUPANIJE (PPZŽ) (Glasnik Zagrebačke županije, broj 3/02).
34. Razvojna strategija Grada Zagreba, ciljevi i prioriteti razvoja do 2020. (Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada, 2017. godina) ([http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/zagrebplan-ciljevi\\_i\\_prioriteti\\_razvoja\\_do\\_2020.pdf](http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/zagrebplan-ciljevi_i_prioriteti_razvoja_do_2020.pdf))
35. Rezolucija Europskog parlamenta od 13. rujna 2016. o strategiji EU-a za grijanje i hlađenje (2016/2058(INI))
36. Rudarsko geološka studija Grada Zagreba, prosinac 2013. god. (Geokon-Zagreb d.d., prosinac 2013. godine) (<http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/gospodarstvo/rgn%20studija/RUDARSKO-GEOLO%C5%A0KA%20STUDIJA%20GRADA%20ZAGREBA.pdf>)
37. Rudarsko geološka studija Krapinsko - zagorske županije, prosinac 2014. god. (Hrvatski geološki institut, prosinac 2014. godine) ([http://www.kzz.hr/sadrzaj/natjecaji/javni-uid-rudarsko-geoloske-studije-kzz/KZZ\\_Rudarsko\\_geoloska\\_studija.pdf](http://www.kzz.hr/sadrzaj/natjecaji/javni-uid-rudarsko-geoloske-studije-kzz/KZZ_Rudarsko_geoloska_studija.pdf))
38. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, POSLOVNI PLAN, Tehničko-tehnološko rješenje za optimalnu proizvodnju "GEOTERMALNO POLJE ZAGREB" LOKALITET ŠRC BLATO, RGN Fakultet, Zagreb, 2006.
39. Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 130/2009)
40. Strategija razvoja Krapinsko - zagorske županije do 2020. god. (Krapinsko-zagorska županija, prosinac 2016. godine) ([http://www.kzz.hr/sadrzaj/dokumenti/strategija-razvoja-2020/KZZ\\_Strategija\\_Razvoja\\_do\\_2020\\_godine.pdf](http://www.kzz.hr/sadrzaj/dokumenti/strategija-razvoja-2020/KZZ_Strategija_Razvoja_do_2020_godine.pdf))
41. Strategija upravljanja i raspolaganja imovinom u vlasništvu Republike Hrvatske za razdoblje od 2013. do 2017. godine (Narodne novine, broj 76/2013)
42. Studija društveno-gospodarskog značaja, potreba i opravdanosti eksploatacije mineralnih sirovina na prostoru Zagrebačke županije (OIKON, veljača 2005. god.) ([https://www.zagrebacka-zupanija.hr/static/files/re/Studija\\_mineralne\\_sirovine.pdf](https://www.zagrebacka-zupanija.hr/static/files/re/Studija_mineralne_sirovine.pdf))
43. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (Narodne novine, broj 128/15)
44. Uredba o dopuni zakona o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 120/14)
45. Uredba o izmjenama i dopunama zakona o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 95/15)

46. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (Narodne novine, broj 105/15, 123/16)
47. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, broj 61/14, 3/17)
48. Uredba o unutarnjem ustrojstvu Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Narodne novine, broj 40/2017)
49. Uredba o visini i načinu plaćanja naknade za koncesiju za distribuciju toplinske energije i koncesiju za izgradnju energetske objekata za distribuciju toplinske energije (Narodne novine, broj 01/14)
50. Zakonu o energetske učinkovitosti (Narodne novine, broj 127/2014)
51. Zakon o energiji (Narodne novine, broj 120/12, 14/14, 102/15)
52. Zakon o koncesijama (Narodne novine, broj 69/17)
53. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (Narodne novine, broj 100/15, 123/16)
54. Zakon o ovlasti Vlade RH da uredbama uređuje pojedina pitanja iz djelokruga Hrvatskog sabora (Narodne novine, broj 121/13)
55. Zakon o ovlasti Vlade RH da uredbama uređuje pojedina pitanja iz djelokruga Hrvatskog sabora (Narodne novine, broj 154/14)
56. Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine, broj 153/13, 65/17)
57. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (Narodne novine, broj 120/12)
58. Zakonom o rudarstvu (Narodne novine, broj 56/13, 14/14)
59. Zakon o tržištu toplinske energije (Narodne novine, broj 80/13, 14/14)
60. Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstva i drugih središnjih tijela državne uprave (Narodne novine, broj 93/16, 104/16)
61. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, broj 80/13, 153/13, 78/15)
62. Županijska razvojna strategija Zagrebačke županije do 2020., rujan 2017. god. (Županijska skupština Zagrebačke županije, rujan 2017. godine) (<https://www.zagrebacka-zupanija.hr/dokumenti/?kategorija=strategije-i-planovi>)
63. <http://www.4dh.eu/>

## POPIS TABLICA

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Toplinski sustavi prema tipu sustava na području UAZ (Izvor: HERA) .....   | 4  |
| Tablica 2. Osnovni podaci o toplinskim sustavima HEP Toplinarstva d.o.o. na području UAZ (Izvor: HERA) .....  | 4  |
| Tablica 3. Bušotine na području geotermalnog polja Zagreb s osnovnim karakteristikama (Izvor: Prilagođeno prema Geoen Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 2006.; Mladen Škrlec, osobna komunikacija, rujan 2017. godine) ..... | 16 |
| Tablica 4. Ostale bušotine na području Grada Zagreba s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geokon-Zagreb, 2013., Mladen Škrlec, osobna komunikacija, rujan 2017.).....  | 16 |
| Tablica 5. Bušotina na području Grada Donja Stubica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....  | 16 |
| Tablica 6. Bušotine i izvor na području Grada Jastrebarsko s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....   | 17 |
| Tablica 7. Izvor i bušotine na području Grada Samobora s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....   | 18 |
| Tablica 8. Bušotine na području Grada Sveta Nedelja s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....  | 18 |
| Tablica 9. Bušotina i izvor na području Grada Sv. Ivan Zelina s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....  | 19 |
| Tablica 10. Bušotina na području Grada Velika Gorica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....   | 19 |
| Tablica 11. Bušotine na području općine Pisarovina s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske) .....   | 20 |
| Tablica 12. Bušotine na području općine Stubičke Toplice s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....   | 20 |
| Tablica 13. Izvor na području općine Marija Bistrica s osnovnim karakteristikama (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.).....   | 21 |
| Tablica 14. Načini primjene geotermalne energije i potrebna temperatura (modificirano prema Grupa autora, 1998.) .....  | 27 |
| Tablica 15. Podzakonski akti doneseni temeljen Zakona o rudarstvu .....   | 40 |
| Tablica 16. Podzakonski akti iz područja toplinarstva.....  | 49 |
| Tablica 17. Način opisivanja geotermalnog potencijala i toplinskih sustava u postojećoj prostorno-planskoj dokumentaciji na području Urbane aglomeracije Zagreb (Izvor: EIHP) .....   | 51 |
| Tablica 18. Prepreke i prilike za korištenje geotermalne energije na području UAZ.....  | 77 |
| Tablica 19. Preporuke za daljnji razvoj i mogućnosti razvoja/iskorištavanja geotermalne energije .....  | 79 |
| Tablica 20. Preporuke za daljnji razvoj i mogućnosti razvoja/iskorištavanja geotermalne energije po jedinicama lokalne samouprave .....   | 80 |

## POPIS SLIKA

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Obuhvat Urbane aglomeracije Zagreb .....   | 1  |
| Slika 2. Karta dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta u jugoistočnoj Europi (Izvor: Grad et al., 2009.) .....   | 12 |
| Slika 3. Karta geotermalnih gradijenata Republike Hrvatske (Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995.) ...  | 13 |
| Slika 4. Isječak karte gustoće toplinskog toka ( $mW/m^2$ ) (Izvor: Geothermal Atlas of Europe, 1992.) .....  | 13 |
| Slika 5. Istraživačke i eksploatacijske koncesije za iskorištavanje geotermalne vode u energetske svrhe (Izvor: Agencija za ugljikovodike, listopad 2017.) .....                        | 14 |
| Slika 6. Razmještaj bušotina na području Grada Zagreba (Izvor: EIHP) .....  | 15 |
| Slika 7. Geološki profil okolice Jezerčice kod Donje Stubice (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.) .....  | 17 |
| Slika 8. Geološki profil okolice Toplice kod Sv. Jane (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.) .....   | 17 |
| Slika 9. Geološki profil okolice Sv. Helene (Šmidhen) (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.) .....   | 18 |
| Slika 10. Geološki profil okolice Sv. Ivana Zeline (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008.) .....  | 19 |
| Slika 11. Geološki profil okolice Jamnice (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske) .....  | 20 |
| Slika 12. Geološki profil okolice Stubičkih toplica (Izvor: Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske, 2008) .....  | 20 |
| Slika 13. Bušotine na području nedovršene Kliničke bolnice Novi Zagreb (KBNZ) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....   | 21 |
| Slika 14. Bušotine na području sportskog kompleksa Mladost (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....  | 22 |
| Slika 15. Bušotina Lučanka-1 (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....  | 22 |
| Slika 16. Bušotine PDS-1 (lijevo) i PDS-2 (desno) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....   | 23 |
| Slika 17. Svetojanske toplice – stari bazen (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....   | 23 |
| Slika 18. Bušotine Samobor-1 (lijevo) i Samobor-2 (desno) (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....   | 24 |
| Slika 19. Plastenici i bušotina u Svetoj Nedelji (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....  | 25 |
| Slika 20. Bušotina Zelina-1 (Izvor: Slobodan Kolbah, privatna zbirka) .....   | 25 |
| Slika 21. Bušotina Lomnica-1 (Izvor: Mladen Škrlec, privatna zbirka) .....  | 26 |
| Slika 22. Hodogram postupaka za ishođenje koncesije za eksploataciju geotermalne vode .....   | 36 |
| Slika 23. Izvod iz Geoportala: GUP grada Zagreba – Infrastruktura (Izvor: Geoportal) .....  | 52 |
| Slika 24. Izvod iz Geoportala: GUP grada Zagreba –Vodnogospodarski sustav, prikaz kartiranja prostora predviđenog za iskorištavanje geotermalne vode (Izvor: Geoportal) .....           | 53 |
| Slika 25. Izvod iz Kartografskog prikaza 1. Korištenje i namjena površina (Izvor: PPUG Ivanić-grad) .....   | 57 |
| Slika 26. Primjer prikaza centraliziranog toplinskog sustava (kogeneracija na biomasu) u PPUG Zaprešić, Kartografski prikaz 3.4. Plinski i toplinski sustav (Izvor: PP Zaprešića) ..... | 59 |
| Slika 27. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Zagreba (Izvor: EIHP) .....  | 68 |
| Slika 28. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Velika Gorica (Izvor: EIHP) .....  | 69 |
| Slika 29. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Zaprešića (Izvor: EIHP) .....  | 71 |
| Slika 30. Infrastruktura sustava daljinskog grijanja grada Samobora (Izvor: EIHP) .....   | 72 |
| Slika 31. Prikaz geotermalnih izvora unutar Urbane aglomeracije Zagreb (Izvor: EIHP) .....  | 74 |

---

## KRATICE

CTS – centralni toplinski sustav

GUP –Generalni urbanistički plan

HERA– Hrvatska energetska regulatorna agencija

JLS– jedinca lokalne samouprave

KBNZ– Klinička bolnica Novi Zagreb

PPUG – prostorni plan uređenja grada

PPUO – prostorni plan uređenja općine

PPŽŽ - PROSTORNI PLAN ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

SRUAZ– Strategija razvoja Urbane aglomeracije Zagreb

STS – samostalni toplinski sustav

UAZ – Urbana aglomeracija Zagreb

UPU – urbanistički plan uređenja

ZTS – zatvoreni toplinski sustav