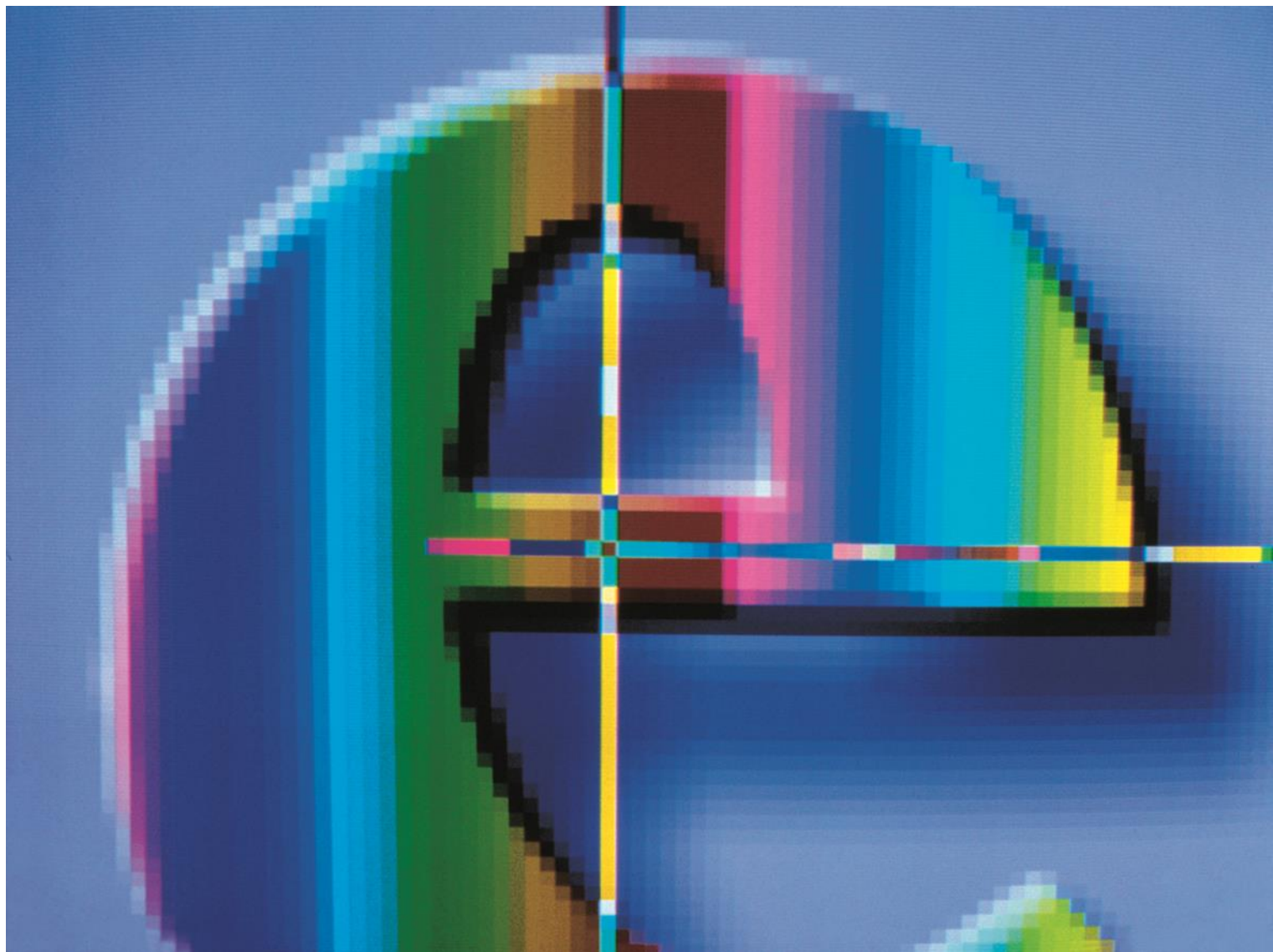


**STUDIJA POSTOJEĆEG STANJA
I RAZRADA EKONOMSKI
MOGUĆIH SCENARIJA
SMANJENJA EMISIJA ČESTICA
U ZRAK U SEZONI GRIJANJA NA
PODRUČJU GRADA VINKOVACA**



Zagreb, prosinac 2021.



Naručitelj: **Grad Vinkovci**
Bana J. Jelačića 1, Vinkovci

Suradnici od strane Naručitelja: mr. sc. Mandica Sanković, dipl. ing. arh.,
ovl. arh.-urb.
Ivona Čolić, dipl. iur.

Ovlaštenik: **EKONERG d.o.o.**
Koranska 5, Zagreb

Radni nalog: I-03-0818

Ugovor: EBV-9/21-6

Naslov:

**Studija postojećeg stanja i razrada ekonomski mogućih scenarija
smanjenja emisija čestica u zrak u sezoni grijanja
na području grada Vinkovaca**

Voditelj: Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fiz.

Autori: Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fiz.
Hrvoje Malbaša, mag. ing. mech.

Direktor odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:

dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing.

Direktor:

mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Sadržaj

POPIS KRATICA	I
POPIS SLIKA	III
POPIS TABLICA.....	IV
UVOD	1
1. POSTOJEĆE STANJE POJEDINAČNIH I CENTRALIZIRANIH SUSTAVA GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA	3
1.1. Pojedinačni sustavi grijanja – kućna ložišta	4
1.2. Centralizirani toplinski sustav (CTS) – blokovske kotlovnice	6
2. SUSTAVI GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA.....	9
2.1. Sunčana energija	10
2.1.1. Fotonaponski sustavi	10
2.1.2. Sunčani kolektori topline	11
2.2. Geotermalna energija.....	11
2.2.1. Centralizirana proizvodnja električne energije i topline iz geotermalnih izvora	13
2.2.2. Plitki geotermalni sustavi za grijanje i hlađenje prostora.....	13
2.3. Izgaranje drvene biomase	14
2.3.1. Sustavi za grijanje prostora	14
2.3.2. Centralizirana proizvodnja topline	17
3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA POTREBE GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA	18
3.1. Emisije čestica u ovisnosti od tehnologije izgaranja u uređajima za loženje na drva i pelete	18
3.2. Mogućnosti smanjenja emisija čestica promjenom tehnologije izgaranja.....	21
3.3. Mogućnosti razvoja sustava grijanja na području grada Vinkovaca	22
3.3.1. Energetska obnova u zgradarstvu.....	23
3.3.2. Uspostava učinkovitih sustava grijanja	25
3.3.2.1. Dizalice topline (toplinske pumpe).....	25
3.3.2.2. Centralizirani sustavi proizvodnje topline (CTS) s malim ili bez emisija čestica u zrak	26
3.3.2.3. Male modularne toplinske mreže	26
3.3.3. Ekološki dizajn uređaja za loženje na drvenu biomasu.....	27

4. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA MJERA SMANJENJA EMISIJA ČESTICA U SEZONI GRIJANJA.....	29
4.1. Povezivanje financiranja s provedbom energetske politike	29
4.1.1. Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu	30
4.1.2. Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine.....	31
4.1.3. Energetska obnova u okviru politike EU	32
4.2. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	34
4.3. Europski strukturni i investicijski fondovi.....	35
4.4. Financiranja energetske obnove i obnovljivih izvora za područje grada Vinkovaca	37
5. PRIJEDLOG KONCEPTA IDEJNIH RJEŠENJA SUSTAVA GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA ZA GRAD VINKOVCE.....	39
5.1. Koncept idejnih rješenja sustava grijanja s niskim i nultim emisijama čestica korištenjem matrice grijanja.....	40
5.2. Aktivnosti za provedbu mjera smanjenja emisija čestica na području Grada Vinkovaca	42
6. IZVORI.....	46
6.1. Zakonski propisi	46
6.2. Internetski izvori	48
6.3. Podloge.....	50

Popis kratica

Kratica	Opis
Akcijski plan	Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj 06/20.)
CO	ugljikov monoksid
COP	iskoristivost toplinske pumpe definira se tzv. "toplinskim množiteljem" (eng. Coefficient of Performance)
CTS	Centralizirani toplinski sustav / Centralizirani sustav proizvodnje topline
Dugoročna strategija	Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.) – Odluka. Tekst dokumenta dostupan je na poveznici: https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf
EFRR	Europski fonda za regionalni razvoj
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
JPT	jedinstvena pristupna točka odnosno „One stop shop“
Mjera „ENU-4	Mjera „ENU-4: Program energetske obnove obiteljskih kuća“ jedna je od mjera Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Opis mjere dan je na str. 61. dokumenta objavljenog na poveznici: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetski%20i%20klimatski%20plan%20Republike%20Hrvatske%20%20_final.pdf
MSP	Mala i srednja poduzeća
NEB	Novi europski Bauhaus (faza zajedničkog osmišljavanja)
NGEU	Next Generation EU (EU sljedeće generacije)
NMHOS	ne-metanski hlapivi organski spoj
nZEB	zgrade gotovo nulte energije
OEI	obnovljivi izvor energije
PAU	policiklički aromatski ugljikovodik
PM ₁₀	lebdeće čestice aerodinamičkog promjera manjeg od 2,5 mikrona
PM ₁₀	lebdeće čestice aerodinamičkog promjera manjeg od 10 mikrona

SEAI	Sustainable Energy Authority of Ireland (Irska agencija za održivu energiju)
Strategija energetskog razvoja	Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 25/20.)
TEN-T	transeuropska mreža u području prometne infrastrukture
UTT	ukupna taložna tvar
VFO	višegodišnji financijski okvir

Popis slika

<i>Sl. 1-1: Postojeća (lijevo) i planirana (desno) distribucijska mreža prirodnog plina na području grada Vinkovaca</i>	<i>4</i>
<i>Sl. 1-2: Kućna ložišta koja koriste prirodni plin</i>	<i>5</i>
<i>Sl. 1-3: Kućna ložišta na kruta goriva (drvo, peleti)</i>	<i>6</i>
<i>Sl. 1-4: Zgrade koje se opskrbljuju toplinskom energijom iz kotlovnica GTG VINKOVCI d.o.o.</i>	<i>7</i>
<i>Sl. 2-1: Izdvojene tehnologije obnovljivih izvora energije koje se mogu direktno ili posredno koristiti za proizvodnju topline za grijanje</i>	<i>10</i>
<i>Sl. 2-2: Karta geotermalnog gradijenta na području Panonskog bazena Republike Hrvatske</i>	<i>13</i>
<i>Sl. 3-1: Kamini i peći na drva i peć na pelete</i>	<i>19</i>
<i>Sl. 3-2: Kamini i peći na drva s mogućnosti centralnog grijanja</i>	<i>19</i>
<i>Sl. 3-3: Štednjaci na drva</i>	<i>20</i>
<i>Sl. 3-4: Kotlovi na drva i pelete za centralno grijanje</i>	<i>20</i>
<i>Sl. 3-5: Emisijski faktori za emisiju čestica PM₁₀ pri korištenju različitih tehnologija izgaranja drva i peleta, izvor:</i>	<i>21</i>
<i>Sl. 3-6: Udjeli tehnologija izgaranja drva i peleta u malim ložištima kućanstava</i>	<i>21</i>
<i>Sl. 3-7: Utjecaj energetske učinkovitosti na razvoj sustava grijanja</i>	<i>23</i>

Popis tablica

<i>Tab. 2-1: Zahtjevi za ekološki dizajn za uređaje za lokalno grijanje prostora i kotlove koji koriste biomasu kao kruto gorivo.....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 2-2: Referentne vrijednosti za najbolje raspoložive dostupne tehnologije za uređaje za lokalno grijanje prostora i kotlove koji koriste biomasu kao kruto gorivo.....</i>	<i>16</i>
<i>Tab. 3-1: Moguće smanjenje emisije čestica zamjenom tehnologija izgaranja</i>	<i>22</i>
<i>Tab. 5-1: Primjer matrice grijanja za obiteljske kuće na području Hrvatske (prilagođeni prikaz matrice grijanja iz dokumenta Heating-Matrices showing recommended RES Heating Technologies fitting to various Building Types & Qualities Report D4.1, Project Coordinator: Austrian Energy Agency – AEA, October 2020.).....</i>	<i>41</i>

UVOD

Na području grada Vinkovaca tijekom 2018. godine provedena su mjerenja koncentracija čestice promjera manjeg od 10 mikrona i 2,5 mikrona u zraku (PM₁₀ i PM_{2,5}) te mjerenja ukupne taložne tvari (UTT). Rezultati mjerenja pokazali su da je kvaliteta zraka bila druge kategorije spram razina onečišćenosti zraka česticama PM₁₀ i PM_{2,5} dok je s obzirom na ukupnu taložnu tvar kvaliteta zraka bila prve kategorije. Sukladno odredbama članka 46. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj: 130/11., 47/14., 61/17., 118/18.)¹, u svibnju 2020. godine usvojen je *Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce* („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj 06/20. – u nastavku *Akcijski plan*) u kojem su propisane mjere smanjenja emisija čestica na području grada Vinkovaca. Analize provedene u okviru Akcijskog plana pokazale su da je zbog visoke razine pozadinskog onečišćenja zraka česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}), lokalne emisije čestica potrebno smanjiti najmanje 80% kako bi se postigle propisane granične vrijednosti². Glavni izvori onečišćenja zraka lebdećim česticama frakcija 10 i 2,5 mikrona (PM₁₀ i PM_{2,5}) na području grada Vinkovaca su kućna ložišta koja koriste drva za ogrjev te je Akcijskim planom predloženo niz mjera smanjenja njihovih emisija.

Ovaj dokument izrađen je u okviru provedbe mjere 6) iz Akcijskog plana koja glasi: *“Izrada projektne dokumentacije i aplikacija za financiranje provedbe mjera kojima se smanjuju emisije čestice od izgaranja biomase na području grada Vinkovaca”*. Cilj ovog dokumenta je istaknuti troškovno-učinkovite mjere smanjenja emisija čestica iz kućnih ložišta i sagledati mogućnosti (su)financiranja iz programa za poticanje energetske učinkovitost i obnovljivih izvora energije.

U ovom dokumentu analizirane su mogućnosti smanjenja emisija čestica iz kućnih ložišta na području grada Vinkovaca koje se može postići kroz sinergiju politike zaštite zraka i klimatskih politika. Značajno smanjenje emisija čestica iz kućnih ložišta u sezoni grijanja moguće je ostvariti korištenjem novih tehnologija za iskorištavanje obnovljivih izvora energije za grijanje, a povezivanje provedbe mjera iz „Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce“ s mjerama zaštite klime otvara šire mogućnosti financiranja iz EU fondova za provedbu klimatskih politika odnosno fondova namijenjenih borbi protiv klimatskih promjena.

U poglavljima koja slijede razrađene su tematske cjeline:

- 1) Utvrđivanje postojećeg stanja u pogledu udjela pojedinačnih i centraliziranih sustava proizvodnje topline na području grada Vinkovaca te katastar ložišta s obzirom na vrstu energenta (drvo, prirodni plin, i dr.).
- 2) Opis mogućnosti razvoja sustava grijanja na području grada Vinkovaca s ciljem smanjenja emisija čestica u zrak.

¹ Sukladno odredbama članka 46. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj: 130/11., 47/14., 61/17., 118/18.) koji je bio na snazi u vrijeme izrade akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka.

² Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku propisane su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 77/20.)

- 3) Utvrđivanje trenutnog stanja udjela obnovljivih izvora energije (OIE) za potrebe grijanja obiteljskih kuća i stambenih zgrada te pregled tehničkih mogućnosti razvoja sustava grijanja s obzirom na prirodne resurse na području grada Vinkovaca (npr. biomasa, geotermalna energija i dr.)
- 4) Utvrđivanje mogućnosti za financiranje projekata za obiteljske kuće i višestambene zgrade kojima je cilj smanjenje emisija čestica u zrak u sezoni grijanja, a zasnivaju se na primjeni OIE.
- 5) Prijedlog koncepta idejnih rješenja koje je svrsishodno razvijati s obzirom na isplativost ulaganja i mogućnost financiranja putem EU i nacionalnih fondova.

1. POSTOJEĆE STANJE POJEDINAČNIH I CENTRALIZIRANIH SUSTAVA GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

Sustavi grijanja mogu se podijeliti: prema gorivu ili pak prema načinu zagrijavanja i izvedbe ogrjevnih tijela.

S obzirom na energent koji koriste, sustavi grijanja mogu biti: plinski, električni, solarni, na lož ulje, na kruta goriva (drva, briketi, peleti i dr.), na toplinu iz okoliša (tzv. „toplinske pumpe“) ili pak mogu biti spojeni na toplinarski sustav (tzv. „centralni toplinski sustav“ - CTS).

Prema načinu zagrijavanja, svaka prostorija u kući ili stanu može imati pojedinačno grijanje (tzv. „sobno grijanje“ ili „lokalno grijanje“) ili pak može biti izveden sustav centralnog grijanja.

Za pojedinačno grijanje prostorija koriste se na primjer: kamini (plinski, na drva), štednjaci (na drva), peći (na drva, plin, lož ulje), električne grijalice itd.

Kod sustava centralnog grijanja, prostorije se zagrijevaju posredno, pomoću ogrjevnih tijela (npr. radijatori, ventilokonvektori) dok je izvor topline (npr. boiler, kotao, izmjenjivač topline) smješten na jednom mjestu u građevini. Klasični primjeri centralnog grijanja su: radijatorsko toplovodno centralno grijanje s boilerom ili kotlom na prirodni plin, drvo ili pelete; te radijatorsko toplovodno centralno grijanje spojeno na toplinarski sustav dok je primjer suvremenog sustava centralnog grijanja: toplovodno podno grijanje u kombinaciji s kondenzacijskim plinskim boilerom ili pak dizalicom topline.

Prema podacima iz Popisa stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine³, na području grada Vinkovaca najzastupljenija vrsta grijanja bila je centralno grijanje iz uređaja u zgradi ili stanu⁴ (47% stanova), a zatim grijanje na peći (41% stanova) dok je najmanje zastupljeno bilo centralno grijanje iz mjesnog centra⁵ (12% stanova). U kućnim ložištima kao energent najviše se koristio prirodni plin (51% stanova), zatim drvo (37% stanova), dok je zastupljenost tekućih goriva bila vrlo mala (2% stanova). U preostalih 9% stanova, za grijanje se koristila električna energija. Uzme li se pak u obzir površina grijanih stanova, nešto je veća bila zastupljenost centralnog grijanja iz uređaja u zgradi ili stanu (56%) nauštrb grijanja s pećima (35%) i centralnog grijanja iz mjesnog centra (9%). Statistika prema vrsti energenata i površini nastanjenih stanova ukazuje na veću zastupljenost prirodnog plina (58%) nauštrb drva (34%) i električne energije (5%) dok je potrošnja tekućih goriva ostala ista (2%).

Iako su raspoloživi statistički podaci iz *Popisa stanovništva, kućanstva i stanova 2001.* stari desetak godina, može se pretpostaviti da su „etažno plinsko grijanje“ i „grijanje pećima na drva“ još uvijek najpopularniji načini grijanja na području Vinkovaca i Mirkovaca. Centralno grijanje iz blokovskih kotlovnica dostupno je samo na uskom području Vinkovaca te je broj korisnika

³ Popis stanovništva 2011., <https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>

⁴ Za „centralno grijanje iz uređaja u zgradi ili stanu“ uglavnom se koristi naziv „etažno grijanje“.

⁵ Umjesto izraza „centralno grijanje iz mjesnog centra“ uglavnom se koriste nazivi: „grijanje preko blokovske kotlovnice“ ili „grijanje preko kvartovske kotlovnice“ ili „grijanje na toplanu“.

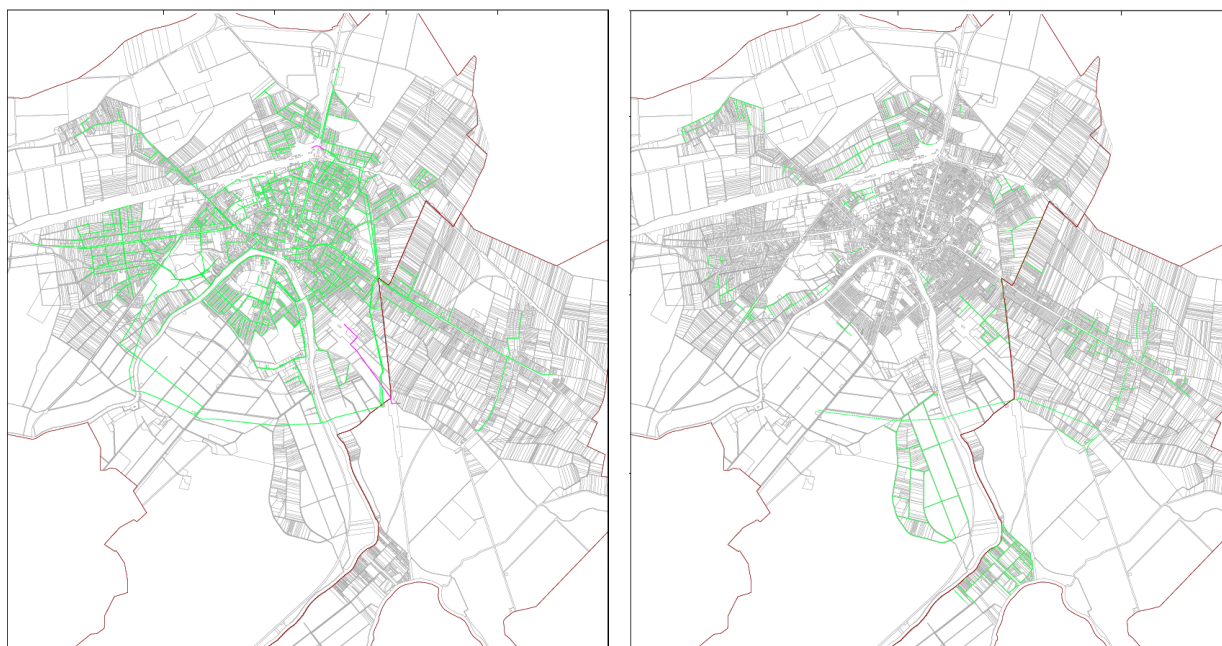
ograničen. S obzirom na razvijenost distribucijske mreže, plinsko grijanje znatno je raširenije na području Vinkovaca nego Mirkovaca. Bez obzira na dostupnost prirodnog plina, na raširenost korištenja drva za ogrjev, osim cijene, zasigurno utječe i ugođaj kod ove vrste grijanja.

U nastavku je dan pregled stanja sustava grijanja na području grada Vinkovaca koji su izvori emisija u zrak. Razmatrani su najprije pojedinačni sustavi grijanja koji kao izvor topline koriste uređaje za loženje male snage (manje od 100 kW) za koje se koristi naziv kućna ložišta, a zatim centralizirani toplinski sustav.

1.1. Pojedinačni sustavi grijanja – kućna ložišta

Kako je ranije istaknuto najzastupljeniji energenti u kućnim ložištima na području grada Vinkovaca su ogrjevno drvo i prirodni plin.

Na području grada Vinkovaca izgrađena je distribucijska plinska mreža za opskrbu kućanstava, kako je prikazano na Sl. 1-1 (lijevo). Širenje plinske mreže u skladu s Prostornim planom uređenja grada Vinkovaca, prikazano na Sl. 1-1 (desno), omogućilo bi opskrbu prirodnim plinom gotovo svih kućanstava na području Vinkovaca i Mirkovaca.

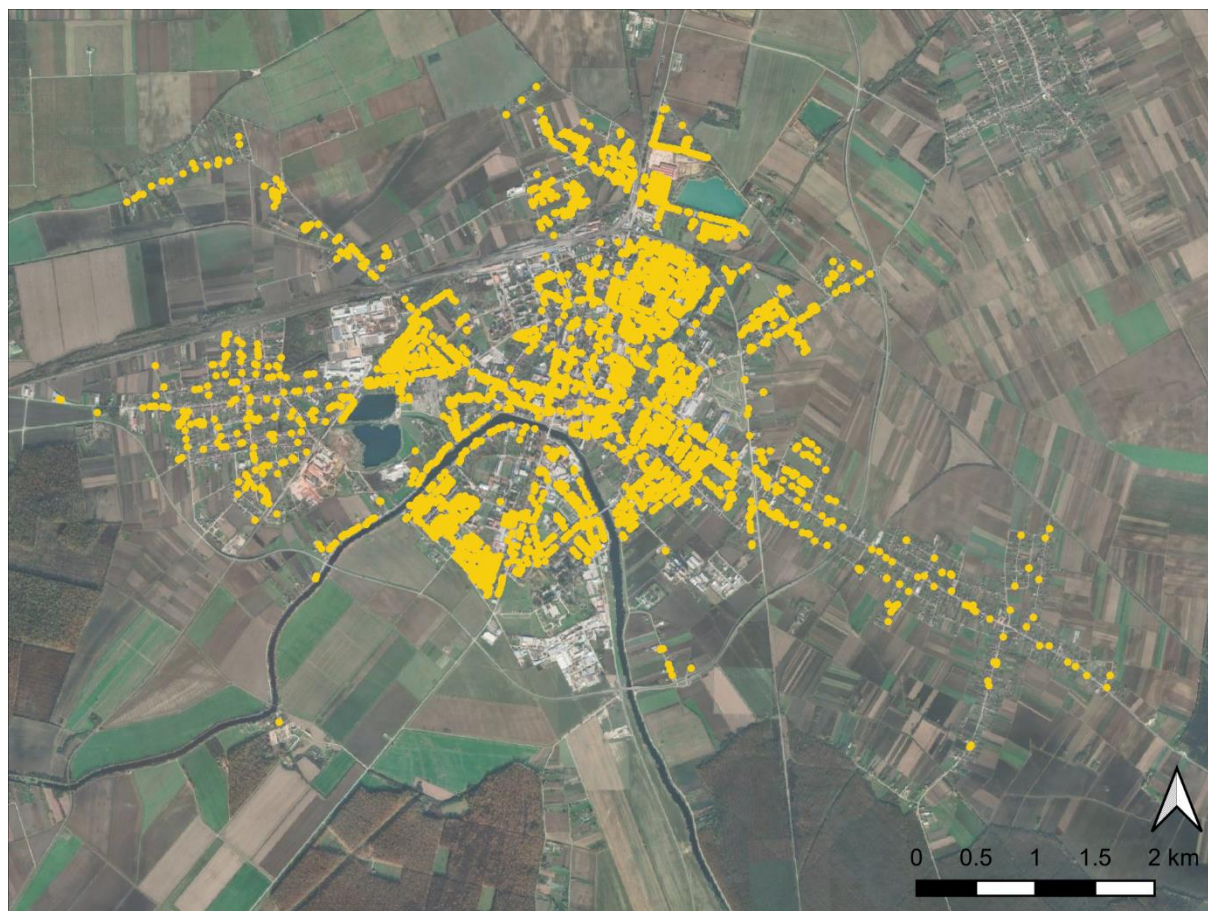


Izvor: KOMUNALNA INFRASTRUKTURNA MREŽA - PLINOOPSKRBNI SUSTAV – Broj kartografskog prikaza 3.3.1. Izmjene i dopune Generalnog urbanističkog plana grada Vinkovaca („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj 05/21.)

Sl. 1-1: Postojeća (lijevo) i planirana (desno) distribucijska mreža prirodnog plina na području grada Vinkovaca

Prema podacima dimnjačarske službe⁶ na području grada Vinkovaca u 2019. godini bilo je 3.144 dimnjaka na koje su bili spojeni uređaji za loženje na kruta goriva (odnosno ogrjevno drvo). Uz 2192 plinskih uređaja spojenih na dimnjake ispuštanju u zrak treba pribrojiti 1.111 fasadnih plinskih trošila. Iz navedenog proizlazi da je danas na području grada Vinkovaca podjednaka zastupljenost krutih goriva (ogrjevnog drva) i prirodnog plina (zbroj dimnjaka i fasadnih trošila).

U skladu s razvijenošću plinske mreže, uređaji za loženje koji koriste plin kao gorivo rašireni su na čitavom području grada Vinkovaca kako se vidi na Sl. 1-2.



Izvor podataka: Grad Vinkovci

Obrada i prikaz: EKONERG

Sl. 1-2: Kućna ložišta koja koriste prirodni plin

Bez obzira na dostupnost prirodnog plina, grijanje na drva također je rašireno na čitavom području Vinkovaca, te prevladava na području Mirkovaca kako se vidi na Sl. 1-3. S obzirom da se područja u kojima se upotrebljavaju obje vrste goriva uglavnom preklapaju, ložišta na prirodni plin i drvo prikazana su na odvojenim grafičkim prikazima. Raširenosti upotrebe ogrjevnog drva uz

⁶ Izvor podataka: Grad Vinkovci, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša od 18. 02. 2020. godine, a prema podacima dostavljenim od strane: Eko-Dim, dimnjačarsko-uslužni obrt Vinkovci, DIMNJAČARSKI OBRT „VITLO“ Vinkovci i Dimnjačarski obrt Dimnjak Otok. Podaci se odnose na 2019. godinu. Podaci su dostavljeni u okviru izrade Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj 06/20.).

dostupnost ovog energenta doprinosi i način stanovanja u gradu Vinkovcima tj. život u obiteljskim kućama koji omogućuje jednostavnije skladištenje ovog energenta.



Izvor podataka: Grad Vinkovci

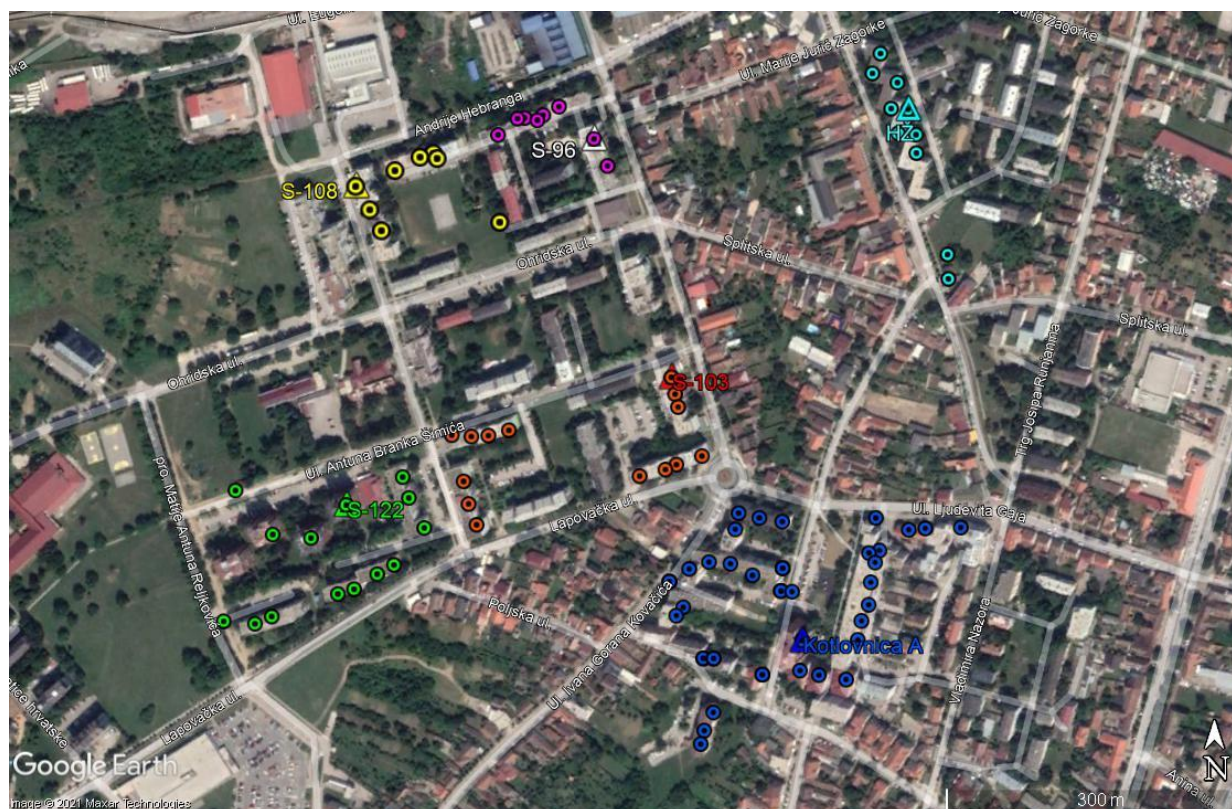
Obrada i prikaz: EKONERG

Sl. 1-3: Kućna ložišta na kruta goriva (drvo, peleti)

1.2. Centralizirani toplinski sustav (CTS) – blokovske kotlovnice

Na području grada Vinkovaca, tvrtka GTG VINKOVCI d.o.o. obavlja djelatnost proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom. Na području grada Vinkovaca ne postoji jedinstveni centralizirani toplinski sustav već svaka od postojećih šest blokovskih kotlovnica sa svojim toplovodima čine šest zasebnih toplinskih sustava na koje je priključeno 1.676 kupaca⁷ u stambenim zgradama na području grada Vinkovaca. Šest blokovskih kotlovnica i zgrada kojima se iz njih isporučuje toplina prikazano je različitim bojama na Sl. 1-4.

⁷ Prema podacima GTG Vinkovci d.o.o. o broju kupaca opskrbe toplinskom energijom u 2020. godini.



Izvor podataka: Grad Vinkovci

Obrada i prikaz: EKONERG

Sl. 1-4: Zgrade koje se opskrbljuju toplinskom energijom iz kotlovnica GTG VINKOVCI d.o.o.

Ukupna instalirana snaga kotlovnica iznosi 17,2 MW, a snage postojećih blokovskih kotlovnica su:

- 1) Kotlovnica A (Nazorov blok) - kapaciteta 6,7 MW
- 2) S-122 (Lapovci II) - kapaciteta 4,7 MW
- 3) S-108 (Lapovci I) - kapaciteta 1,2 MW
- 4) S-103 (Lapovci I) - kapaciteta 2,4 MW
- 5) S-96 (Lapovci I) kapaciteta 1,2 MW
- 6) HŽ kapaciteta - 1,0 MW.

Kotlovnica A kao gorivo troši mazut dok ostale koriste prirodni plin kao gorivo. Cijena kWh topline proizvedenog u Kotlovnici A je dvadesetak posto veća od cijene kWh proizvedene u ostalim tj. plinskim kotlovnica. ⁸ Kotlovnice su izgrađene krajem 70-ih i početkom 80-ih godina te je nužna njihova modernizacija kako iz ekonomskih tako i ekoloških razloga.

Grad Vinkovci nositelj je projekta "Suvremeni energetske učinkovit toplinski sustav grijanja u gradu Vinkovcima" ukupne vrijednosti oko 36 milijuna kuna za koji je planirano financiranje sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj. Provedbom projekta uštede u finalnoj potrošnji

⁸ Struktura cijene toplinske energije od 01. travnja 2020. (<https://gtgvinkovci.hr/wp-content/uploads/2020/04/CIJENE-GRIJANJA-s-kupcem-TRAVANJ-2020.pdf>)

kod krajnjih korisnika te kako bi se postiglo smanjenje emisije CO₂ i poboljšala energetska učinkovitost sustava grijanja u gradu Vinkovcima.

Prvi korak u provedbi projekta osuvremenjivanja toplinskog sustava grijanja, "*Izrada projektno-tehničke dokumentacije suvremenog energetske učinkovitog toplinskog sustava grijanja u gradu Vinkovcima*", započela početkom 2021. godine, sufinancira se sredstvima iz Europskog fonda za regionalni razvoj. Projektno-tehnička dokumentacija odnosi se na izgradnju samostojeće kotlovnice "A" i pripadajućeg toplovoda, te za renovaciju i modernizaciju pet postojećih kotlovnica "S122", "S108", "S103", "HŽ", "S96" i pripadajućih toplovoda.

Mjere modernizacije toplinskog sustava obuhvaćaju:

- prelazak iz zatvorenog direktnog toplinskog sustava u zatvoreni indirektni sustav gdje bi rad podstanica bio neovisan o sustavu,
- zamjenu kotlova na mazut plinskim kondenzacijskim kotlovima uz zamjenu toplinske tehnologije efikasnijom i tehnološki naprednijom.

Planirano je da projekt bude dovršen do 01. ožujka 2023. godine.

2. SUSTAVI GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA

U ovom poglavlju dan je pregled sustava grijanja s niskim i nultim emisijama čestica koji se zasnivaju na primjeni obnovljivih izvora energije (OIE).

U ovom poglavlju nisu opisani sustavi sa:

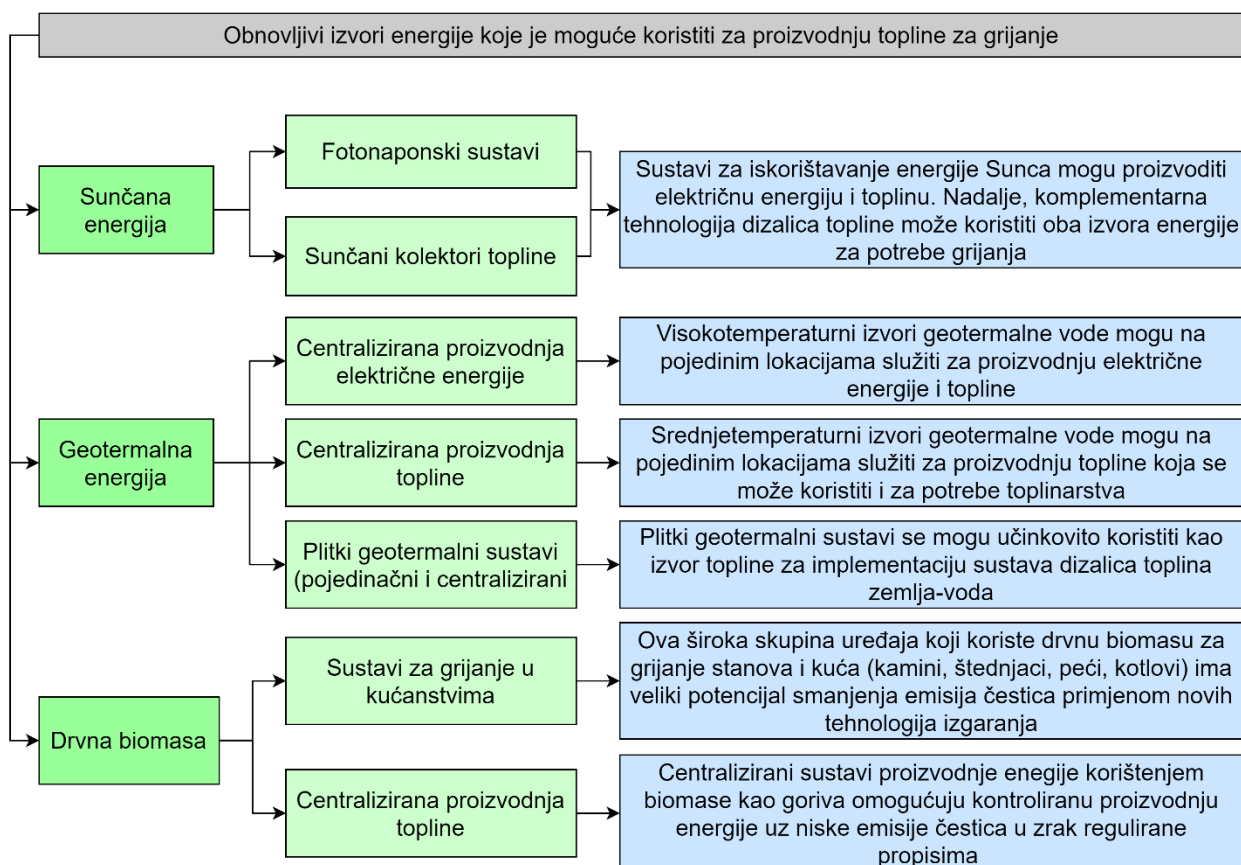
- zanemarivom emisijom čestica koji koriste prirodni plin,
- sustavi s nultom emisijom čestica koji koriste električnu energiju.

U ovom dokumentu naglasak je stavljen na OIE u skladu s recentnim politikama zaštite okoliša koje će utjecati i na mogućnosti subvencioniranja u sljedećih deset godina (predvidivo: do 2032. godine).

Zbog prirodnih uvjeta najzastupljeniji OIE za grijanje u Hrvatskoj jest biomasa, točnije ogrjevno drvo, no ono je ujedno i najveći izvor emisija čestica tijekom zime na području kontinentalne Hrvatske. Iako izgaranje biomase rezultira emisijom čestica, primjena novih tehnologija izgaranja rezultira značajno nižim emisijama u odnosu na konvencionalne uređaje za loženje.

Sustavi s „nultim“ emisijama čestica, opisani u ovom poglavlju, zasnivaju se na korištenju obnovljivih izvora energije: geotermalne i sunčeve energije.

Na Sl. 2-1 prikazane su tehnologije obnovljivih izvora energije koje se mogu direktno ili posredno koristiti za proizvodnju topline za grijanje stambenih prostora.



Sl. 2-1: Izdvojene tehnologije obnovljivih izvora energije koje se mogu direktno ili posredno koristiti za proizvodnju topline za grijanje

U nastavku su opisani sustavi koji su shematski prikazani na Sl. 2-1., a zasnivaju se na korištenju sunčeve energije, geotermalne energije te drvene biomase. Primjena obnovljivih izvora energije, ne ovisi samo o njihovoj dostupnosti u prirodi već i o cijeni tehnologije potrebne za njihovo iskorištavanje odnosno primjenu.

2.1. Sunčana energija

Energija Sunca dozračena na površinu Zemlje odgovorna je na direktan ili indirektan način za gotovo svu energiju na Zemlji (energija vjetera, energija valova, čak i fosilna goriva itd.). Ukupna količina tako dozračene energije iznimno je velika te se procjenjuje da u jedan sat Sunce dozrači Zemlji više od ukupne godišnje energetske potrošnje cijelog stanovništva zemlje. Količina dozračene energije nije svugdje konstantna te stvarna vrijednost ovisi o lokaciji, godišnjem dobu, dobu dana, vremenskim uvjetima itd.

U Hrvatskoj prosječna vrijednost dnevne insolacije na horizontalnu plohu iznosi 3-4,5 kWh/m².

2.1.1. Fotonaponski sustavi

Fotonaponska sunčana energija dobiva se pretvaranjem sunčeve svjetlosti u električnu pomoću tehnologije koja se temelji na fotoelektričnom efektu. To je vrsta obnovljive, neiscrpane i „čiste

energije“ koja se može proizvesti u sustavima u rasponu od malih generatora za vlastitu potrošnju do velikih fotonaponskih postrojenja.

U kontekstu ovog dokumenta, fotonaponski sustavi su zanimljivi iz aspekta korištenja električne energije u visokoučinkovitim sustavima za grijanje prostora. Naime, visokoučinkoviti sustavi grijanja prostora i tople vode koji koriste električnu energiju su jedino učinkoviti ako je korištena električna energija proizvedena iz obnovljivih izvora bez emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova.

Tako je korištenje tehnologije dizalica topline značajno unaprijeđeno, ako se taj sustav dijelom ili u potpunosti pogoni električnom energijom iz sustava OIE.

2.1.2. Sunčani kolektori topline

Sunčana toplina predstavlja direktno dozračenu energiju Sunca koja je pretvorena u toplinu zagrijavanjem radnog medija (najčešće glikolne smjese). Pri tome tehnologija kojom je ta transformacija učinjena može biti vrlo različita. Prikupljena toplina se može koristiti za proizvodnju električne struje, no češće, koristi se za potrebe grijanja prostora te pripremu potrošne tople vode. Dodatno, sunčani kolektori topline mogu se koristiti kao toplinski spremnik u kombinaciji s dizalicama topline.

2.2. Geotermalna energija

Naziv geotermalno dolazi od grčkih riječi *geo*, što znači zemlja i *therme*, što znači toplina, što drugim riječima znači da je geotermalna energija ustvari toplinska energija koja se stvara u Zemljinoj kori. Prema važećom znanstvenim spoznajama nastajanje te toplinske energije pripisuje se polaganom raspadanju radioaktivnih elemenata, kemijskim reakcijama u tlu i trenju pri pomicanju tektonskih ploča. Količina te geotermalne energija u odnosu na trenutne potrebe za toplinskom energijom cjelokupnog svjetskog stanovništva je tisućama puta veća te se može smatrati skoro neiscrpnom, zbog čega geotermalnu energiju možemo smatrati obnovljivim izvorom energije.

Osnovni medij koji prenosi toplinu iz unutrašnjosti na površinu je voda ili para. Voda koja izbija na površinu obnavlja se tako da se voda od kiša probija duboko u zemljinu koru kroz raspukline gdje se onda zagrijava te vraća natrag prema površini. Pojava takve zagrijane vode ili pare na površini naziva se gejzirom odnosno vrućim izvorom (ovisno o temperaturi vode). Takvi površinski geotermalni izvori su relativno rijetki, najčešće u području velike vulkanske ili tektonske aktivnosti (npr. Island, Yellowstone u SAD-u). Zbog toga se u većini slučajeva toplina geotermalnih izvora iskorištava izradom dubokih bušotina (i do 5.000 metara dubine) kako bi se doprlo do zagrijane geotermalne vode.

Geotermalni izvori dijele se na tri skupine:

- Izvori s prirodnim ulaskom i izlaskom vode.
 - Radi se o gejzirima kod kojih je napajanje podzemnih slojeva vodom (kišnicom) prirodno kao i izlazak te iste vode na površinu s povećanom temperaturom;

- Izvori s prirodnim ulaskom i umjetnim izlaskom vode kroz bušotinu.
 - Radi se o eksploatacijskim bušotinama kod kojih je akvifer⁹ dovoljno izdašan da u njih nije potrebno utiskivati vodu kako bi se nadomjestila eksploatirana topla voda;
- Izvori s umjetnim ulaskom i izlaskom vode kroz bušotinu.
 - Radi se o izvoru geotermalne tople vode kod kojeg su potrebne eksploatacijske i utisne bušotine.

Drugi način podjele geotermalnih izvora odnosi se na samu temperaturu podzemne vode, pri čemu postoje:

- nisko-temperaturni izvori:
 - temperatura vode je s gornjom granicom između 90° i 150° C;
- srednje-temperaturni izvori:
 - temperatura vode u području od 90° do 225° C;
- visoko-temperaturni izvori:
 - temperatura vode na donjoj granici između 150° i 225° C.

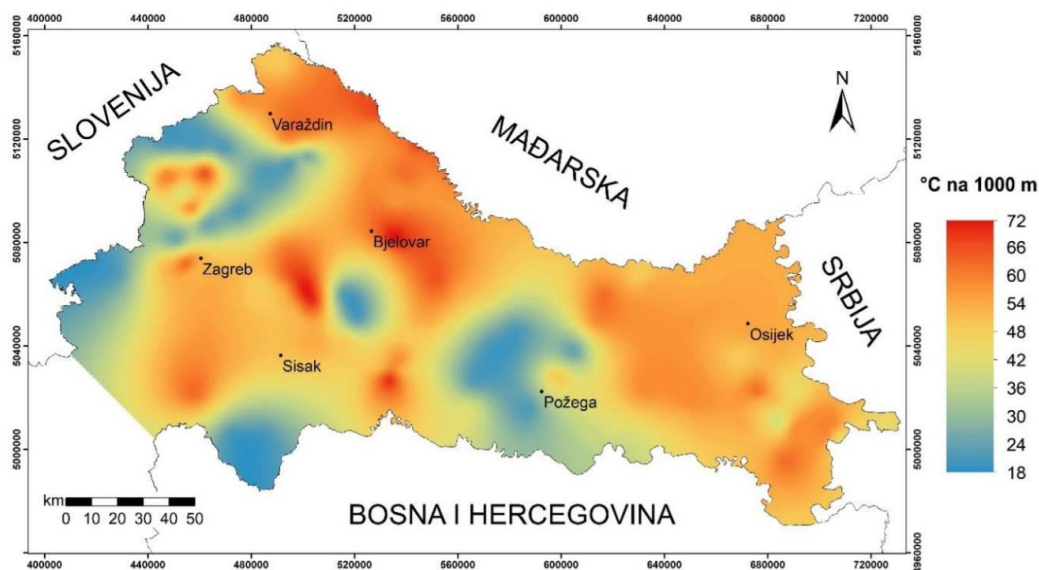
U Hrvatskoj postoji višestoljetna tradicija iskorištavanja geotermalne energije u medicinske svrhe odnosno za kupanje, tako da postoje brojni sportsko-medicinski centri (toplice) kao što su Varaždinske, Daruvarske, Stubičke toplice te sportsko-rekreacijski centri u Lipiku, Topuskom, Zagrebu itd.

Većina poznatih geotermalnih izvora u Hrvatskoj otkrivena je zbog bušenja za potrebe istraživanja i eksploatacije nafte i plina. Da bi se identificirale nove pogodne lokacije i procijenili potencijali za izgradnju sustava za eksploataciju geotermalne energije, potrebno je provesti niz dodatnih istražnih radova. Dio istraživanja za Grad Vinkovce provela je tvrtka Geotermalni izvori d.o.o. Babina greda.¹⁰

Ono što je u ovom trenutku sigurno jeste da Panonski bazen po svojim karakteristikama predstavlja geotermalnu anomaliju Europske ploče, s prosječnim geotermalnim gradijentom od čak 0,049° C/m. Na Sl. 2-2 prikazana je karta geotermalnog gradijenta na području Panonskog bazena izrađena prema bušotinskim podacima Agencije za ugljikovodike i Hrvatskog geološkog instituta.

⁹ akvifer (lat. aqua: voda + ferre: nositi), vodonosni sloj
Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 26. 12. 2021.
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=1282> .

¹⁰ Studija procjene mogućnosti geotermalnog potencijala na području Vukovarsko-srijemske županije, M. Škrlec, mr. sc. S. Kolbah, Geotermalna energija d.o.o., Zagreb, 2018.
Studija procjene geotermalnog potencijala za grad Vinkovce, M. Škrlec, mr. sc. S. Kolbah, Geotermalna energija d.o.o., Zagreb, 2021.



Izvor: HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT / CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY; Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju; DELINEACIJA I KARAKTERIZACIJA TIJELA GEOTERMALNIH PODZEMNIH VODA U REPUBLICI HRVATSKOJ, studeni 2020.

Sl. 2-2: Karta geotermalnog gradijenta na području Panonskog bazena Republike Hrvatske

2.2.1. Centralizirana proizvodnja električne energije i topline iz geotermalnih izvora

Proizvodnja električne energije iz geotermalnih izvora u Hrvatskoj za sada je zastupljena vrlo ograničeno, odnosno postoji tek jedna komercijalna geotermalna elektrana u pogonu, ona u Velikoj Cigleni. Razlog tome je prvenstveno jer se u Hrvatskoj nalaze većinom niski i srednje-temperaturni geotermalni izvori koji uglavnom nisu pogodni za proizvodnju električne energije. Geotermalna elektrana u Velikoj Cigleni, Velika 1, u punoj je proizvodnji od ožujka 2019. i proizvodi dovoljno električne energije za opskrbu grada veličine Bjelovara.

Konačni cilj iskorištavanja visoko-temperaturnih geotermalnih izvora energije je u što većoj mjeri razraditi modularni, odnosno kaskadni sustav korištenja geotermalnih voda kako bi se iskoristio njihov maksimalni potencijal. Takav model omogućava proizvodnju električne energije, korištenja „otpadne“ geotermalne vode, odnosno one koja je već prošla kroz postrojenje za proizvodnju električne energije i čija je temperatura snižena, ali je još uvijek iskoristiva za potrebe toplinarstva, kao i za poljoprivredu odnosno za grijanje staklenika ili neke druge namjene te se na taj način stvara dodatna vrijednost za lokalno gospodarstvo.

Obzirom da su u Panonskom bazenu najvećim dijelom raspoloživi srednje-temperaturni geotermalni izvori, u budućnosti je za očekivati povećanje primjene geotermalne energije u sportsko-medicinskim centrima, sustavima daljinskog grijanja stambenih objekata (CTS) te u poljoprivredi (staklenici i plastenici).

2.2.2. Plitki geotermalni sustavi za grijanje i hlađenje prostora

Plitki sustavi geotermalne energije koriste toplinu od gornjih nekoliko metara tla ispod površine, pa sve do cca. 400 metara ispod površine, za učinkovito grijanje i hlađenje prostora. Glavna metoda korištenja topline iz plitkih podzemnih struktura je u kombinaciji s dizalicama topline

(toplinske pumpe). Dobro osmišljeni sustavi omogućuju cjelogodišnji koeficijent učinka dizalice topline (COP) od oko četiri ili više, što čini ovu tehnologiju izuzetno energetski učinkovitom.

Kako je već ranije navedeno, Panonski bazen po svojim karakteristikama predstavlja geotermalnu anomaliju Europske ploče, s prosječnim geotermalnim gradijentom od čak 0,049 °C/m. Grad Vinkovci se nalazi, u tom smislu, u području vrlo pogodnom za eksploataciju topline i iz plitkih geotermalnih izvora (Sl. 2-2).

Dizalice topline (zemlja-voda) koje koriste toplinu iz plitkih geotermalnih izvora od nekoliko metara pa do nekoliko desetaka metara ispod površine se mogu implementirati za učinkovito grijanje/hlađenje obiteljskih kuća i manjih pojedinačnih prostora, dok su sustavi koji koriste toplinu dubljih struktura od nekoliko stotina metara ispod tla pogodni za učinkovito grijanje/hlađenje manjih umreženih sustava kao što je primjerice mala modularna toplinska mreža.

2.3. Izgaranje drvne biomase

Naziv „drvena biomasa“ odnosi se na biomasu koja potječe od drveća, grmlja i žbunja, uključujući drvo za ogrjev, usitnjeno drvo, komprimirano drvo u obliku peleta, komprimirano drvo u obliku briketa te piljevinu.¹¹ U odnosu na ranije navedene OIE, drvena biomasa je energent te se može skladištiti što omogućuje njenu uporabu dalje od mjesta nastanka.

U nastavku su opisane tehnologije izgaranja drvne biomase s niskom emisijom čestica, koje se koriste u pojedinačnim i centraliziranim sustavima grijanja. Drvena biomasa koju koriste takvi sustavi je u obliku cjepanica (cijepano ogrjevno drvo), drvne sječke (drveno iverje), drvnih briketa te drvnih peleta.

2.3.1. Sustavi za grijanje prostora

Danas su na tržištu dostupne peći i kotlovi na drva i pelete koje karakteriziraju niske emisije čestica i visoka energetska učinkovitost.

Općenito su peći i kotlovi na pelete uređaji s niskim emisijama čestica. Takvi uređaji koriste automatsko punjenje drvnih peleta, koji se dovodom goriva iz malog skladišta goriva distribuiraju u komoru za izgaranje. Suvremene peći na pelete često su opremljene aktivnim sustavom upravljanja za dovod zraka za izgaranje. Ove peći postižu visoku učinkovitost sagorijevanja osiguravajući u svakom trenutku odgovarajući omjer smjese zrak/gorivo u komori za izgaranje. Iz tog razloga karakteriziraju ih visoka učinkovitost (80 % - 90 %) i niske emisije čestica i ostalih štetnih tvari (CO, NMVOC, PAU).

¹¹ Definicija iz Delegirane uredbe Komisije (EU) 2015/1186 od 24. travnja 2015. o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u vezi s energetskim označivanjem uređaja za lokalno grijanje prostora. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32015R1186>

Napomena vezana uz oznake i reference EU propisa: Nazivi su identičnim nazivima u naslovima propisa na hrvatskom jeziku te je navedena poveznica tog propisa na internetskoj stranici Službenog lista Europske unije.

U nekim europskim zemljama prije više desetljeća uspostavljeni su sustavi eko-oznaka za peći na drva s ciljem postavljanja standarda za poboljšanu energetska učinkovitost i manje emisije u zrak. Kriteriji za dobivanje eko-oznaka poput „Nordijskog labuda“ (u Norveškoj, Švedskoj, Finskoj, Danskoj), Plavog anđela (u Njemačkoj) i Flammerverte (u Francuskoj) međusobno se razlikuju. Ti dobrovoljni standardi eko-oznaka postavili su temelje za utvrđivanje jedinstvenog ekološkog dizajna na razini Europske unije.

Dvjema uredbama Europske komisije, donesenim 2015. godine, utvrđeni su tehnički zahtjevi za ekološki dizajn uređaja za sobno grijanje i kotlova na kruta goriva u svim državama članicama. Uredbe Europske komisije se direktno primjenjuju te ih nije potrebno prenositi u hrvatsko zakonodavstvo.

Uredbom Komisije (EU) 2015/1185¹² utvrđeni su zahtjevi za ekološki dizajn za stavljanje na tržište i u uporabu uređaja za lokalno grijanje prostora na kruto gorivo nazivne toplinske snage od 50 kW ili manje.

Uredbom Komisije (EU) 2015/1189¹³ utvrđeni su zahtjevi za ekološki dizajn za stavljanje na tržište i u uporabu kotlova na kruta goriva nazivne toplinske snage od 500 kilovata („kW“) ili manje, uključujući one uključene u kompletima koji sadržavaju kotao na kruta goriva, dodatne grijače, uređaje za upravljanje temperaturom i solarne uređaje.

U Tab. 2-1 dani su „zahtjevi za ekološki dizajn“ uređaja za grijanje prostora, vezani za ograničenja emisija u zrak sljedećih onečišćujućih tvari: čestica, dušikovih oksida, plinovitih organskih spojeva i ugljikovog monoksida.

Za primjenu zahtjeva ekološkog dizajna propisani su sljedeći rokovi:

- Od 01. siječnja 2020. godine svi kotlovi na kruta goriva koji se stavljaju na tržište moraju zadovoljiti zahtjeve za ekološki dizajn iz Uredbe Komisije (EU) 2015/1189;
- Od 01. siječnja 2022. godine svi uređaji na kruto gorivo za lokalno grijanje prostora koji se stavljaju na tržište od 01. siječnja 2022. godine moraju zadovoljiti zahtjeve za ekološki dizajn iz Uredbe Komisije (EU) 2015/1185.

U Uredbama komisije 2015/1185 i 2015/1189 dane su „referentne vrijednosti za najbolje dostupne tehnologije“ koje se odnose na najučinkovitije uređaje koji su bili na tržištu 2015. godine odnosno u doba stupanja na snagu spomenutih uredbi. Referentne vrijednosti za najbolje dostupne tehnologije za različite vrste uređaja koji se koriste za grijanje u kućanstvima dane su u Tab. 2-2.

¹² Uredba Komisije (EU) 2015/1185 od 24. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn uređaja za lokalno grijanje prostora na kruto gorivo, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32015R1185>

¹³ Uredbama Komisije (EU) 2015/1189 od 28. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn kotlova na kruta goriva, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32015R1189>

Tab. 2-1: Zahtjevi za ekološki dizajn za uređaje za lokalno grijanje prostora i kotlove koji koriste biomasu kao kruto gorivo

Vrsta uređaja koji se koristi za grijanje prostora	Krute čestice (PM) (mg/m ³)	Plinoviti organski spojevi (OGC) (mg/m ³)	Ugljikov monoksid (CO) (mg/m ³)	Dušikovi oksidi (NO _x) (mg/m ³)
UREĐAJI ZA LOKALNO GRIJANJE PROSTORA¹				
Uređaji s otvorenom komorom za izgaranje drva	50	100	2000	200
Uređaji sa zatvorenom komorom izgaranje drva	40	100	1500	200
Uređaji sa zatvorenom komorom izgaranje peleta	20	40	300	200
Štednjaci na drva	40	100	1500	200
KOTLOVI²				
Kotlovi s ručnim loženjem	60	30	700	200
Kotlovi s automatskim loženjem	40	20	500	200
Napomene:				
¹ UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1185 od 24. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn uređaja za lokalno grijanje prostora na kruto gorivo				
Standardizirani način izražavanja emisija je sljedeći				
„emisije krutih čestica” znači emisije čestičnih tvari pri nazivnoj toplinskoj snazi, izražene u mg/m ³ suhog dimnog plina izračunane na 273 K i 1 013 mbar pri 13 % O ₂ ili ponderirane prosječne emisije čestičnih tvari do četiri brzine izgaranja, izražene u g/kg suhe tvari;				
„emisije ugljičnog monoksida” znači emisije ugljičnog monoksida pri nazivnoj toplinskoj snazi, izražene u mg/m ³ dimnog plina izračunane na 273 K i 1 013 mbar pri 13 % O ₂ ;				
„emisije organskih plinskih spojeva” znači emisije organskih plinskih spojeva pri nazivnoj toplinskoj snazi, izražene u mgC/m ³ dimnog plina izračunane na 273 K i 1 013 mbar pri 13 % O ₂ ;				
„emisije dušikovih oksida” znači emisije dušikovih oksida pri nazivnoj toplinskoj snazi, izražene u mg/m ³ dimnog plina kao NO ₂ izračunane na 273 K i 1 013 mbar pri 13 % O ₂ ;				
² UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1189 od 28. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn kotlova na kruta goriva				
Emisije lebdećih čestica, organskih plinskih spojeva, ugljičnog monoksida i dušikovih oksida izražavaju se standardizirano na temelju suhog dimnog plina pri 10 % kisika i standardnih uvjeta od 0 °C i 1 013 milibara.				

Tab. 2-2: Referentne vrijednosti za najbolje raspoložive dostupne tehnologije za uređaje za lokalno grijanje prostora i kotlove koji koriste biomasu kao kruto gorivo

Vrsta uređaja koji se koristi za grijanje prostora	Krute čestice (PM) (mg/m ³)	Plinoviti organski spojevi (OGC) (mg/m ³)	Ugljikov monoksid (CO) (mg/m ³)	Dušikovi oksidi (NO _x) (mg/m ³)
UREĐAJI ZA LOKALNO GRIJANJE PROSTORA¹				
Uređaji s otvorenom komorom za izgaranje drva	20	30	500	50
Uređaji sa zatvorenom komorom izgaranje drva				
Štednjaci na drva	10	10	250	50
Uređaji sa zatvorenom komorom izgaranje peleta				
KOTLOVI²				
Kotlovi na drva ili pelete	2	1	6	97
Napomene:				
Vidi napomene u Tab. 2-1.				

2.3.2. Centralizirana proizvodnja topline

Drvena biomasa koristi se kao gorivo u kotlovnica i bioelektranama-toplanama u „centraliziranim toplinskim sustavima“ odnosno „sustavima za područno grijanje“.

U Hrvatskoj se u kotlovnica na biomasu i bioelektranama-toplanama kao gorivo uglavnom koristi drvena sječka. U obje vrste sustava s centraliziranom proizvodnjom topline, gorivo izgara u kotlovima tj. „uređajima za loženje“ čije su emisije ograničene Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ broj 42/21.). Pri tom granične vrijednosti emisija u zrak ovise o toplinskoj snazi uređaja za loženje¹⁴. U Hrvatskoj se zasad koriste samo mali i srednji uređaji na loženje na drvenu biomasu. Za male uređaje za loženja na drvo i biomasu propisana je granična vrijednost emisije za „zacrnenje iz dimnjaka“ dok su za srednje uređaje za loženje propisane granične vrijednosti emisije za „krute čestice“ s obzirom na starost uređaja.

Ekonomska isplativost sustava područnog grijanja s kotlom na biomasu ovisi o nizu složenih tehničko-ekonomskih parametara. Troškovi izgradnje toplinske mreže iznose 35-55 % od ukupnog troška ulaganja u sustav. Važno je da toplana ima čim više radnih sati godišnje (odnosno više od 75 %) te da su potrošači naseljeni što je moguće bliže toplani. Ove zahtjeve relativno je teško zadovoljiti jer potreba za toplinom nije konstantna tijekom cijele godine. Ujedno je potrebno pronaći optimalnu točku ulaganja uzimajući u obzir visok trošak toplinske izolacije mreže s jedne strane i troškove zbog gubitka topline s druge strane. Iako veliki sustavi područnog grijanja mogu biti ekonomski održivi, postoji veliki broj ekonomski neprofitabilnih sustava zbog neprimjerene optimizacije između ovih dvaju troškova¹⁵

¹⁴ S obzirom na toplinsku snagu goriva, uređaje za loženje koji koriste biomasu dijelimo na:

- „male uređaje za loženje“ – snage veće ili jednake 100 kW i manje od 1 MW,
- „srednje uređaje za loženje“ – snage veće ili jednake 1 MW i manje od 50 MW te
- „velike uređaje za loženje“ – snage veće od 50 MW.

¹⁵ Priručnik za učinkovito korištenje biomase (prijevod izvornika Manual for Effective Utilisation of Biomass', 2014), Hrvatski šumarski institut 2014. godine, <https://www.sumins.hr/wp-content/uploads/2017/08/Prirucnik.Biomasa-hrv.pdf>

3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA POTREBE GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

Kućna ložišta u kojima izgara biomasa (drvo, peleti), najznačajniji je izvor emisije čestica u Hrvatskoj. Njihov je udio u nacionalnoj emisiji čestica PM₁₀ iznosio 54,1 % u 2019. godini. Prema podacima o prostornoj razdiobi emisija¹⁶, emisije čestica iz kućnih ložišta koja koriste biomasu u 2019. godini činile su 69 % emisija čestica s područja grada Vinkovaca i njegove okolice¹⁷. Emisija od izgaranja biomase u kućnim ložištima gotovo je u cijelosti vezana za izgaranje ogrjevnog drva s obzirom na slabu zastupljenost peleta, ali i značajno manje emisije čestica koja nastaju izgaranjem drvnih peleta u odnosu na izgaranje drva.

Na promjene emisije iz kućnih ložišta iz godine u godinu utječu meteorološki uvjeti s obzirom da se za toplije i/ili kraće sezone grijanja smanjuje potrošnja goriva pa time emisija u zrak. S druge pak strane, prodor novih tehnologija izgaranja s niskim emisijama, uključivo i širenje uporabe drvnih peleta, utječe na smanjenje emisija iz malih ložišta u Hrvatskoj.

U pogledu utjecaja na zrak treba istaknuti još neke značajne čimbenike zbog kojih je utjecaj emisija čestica iz kućnih ložišta i veći no što je njihov udio u ukupnoj emisiji čestica na području grada Vinkovaca. Treba uzeti u obzir da je njihova emisija ograničena na ogrjevnu sezonu pri čemu su najveće emisije u zimskim mjesecima.¹⁸ Nadalje, riječ je o emisijama iz niskih dimnjaka zbog čega se onečišćenje zadržava u najnižem sloju atmosfere. S obzirom da potrebe za grijanjem prate dnevni hod temperature, emisije su najveće tijekom razdoblja dana kada je disperzija onečišćenja otežana (predvečer, noću, ujutro).

Uporaba obnovljivih izvora energije i energetska učinkovitost teme su koje su usko povezane, a o istima će biti riječi u ovom poglavlju.

3.1. Emisije čestica u ovisnosti od tehnologije izgaranja u uređajima za loženje na drva i pelete

Osnovne kategorije uređaja za loženje u kućanstvima su: kamini, peći i kotlovi u kojima se kao gorivo koristi ogrjevno drvo (cjepanice) ili drveni peleti. Toplinska snaga takvih uređaja ovisi o veličini ložišta i tehnologiji izgaranja.

U nastavku su ukratko opisane vrste uređaja za loženje koje kao gorivo koriste ogrjevno drvo ili drvene pelete, s obzirom na tehnike izgaranja goriva u njima.

¹⁶ Portal prostorne raspodjele emisija, dostupno na poveznici <https://emep.haop.hr/index.htm>

¹⁷ Prostorna raspodjela emisija u zrak za područje Hrvatske iskazana je u pravokutnicima veličine cca 7x11 km. Područje grada Vinkovaca pokriva vrhove 4 susjedna kvadrata veličine cca 16x22 km.

¹⁸ Ogrjevno se drvo uglavnom koristi za grijanje prostora te je njegovo korištenje za pripremu tople vode tijekom cijele godine praktički zanemarivao.

U klasičnoj izvedbi, kamini i peći (Sl. 3-1) koriste se za „sobno grijanje“ odnosno namijenjeni su grijanju prostorije u kojoj su smješteni. Naziv kamin općenito označava način grijanja u kojem vidimo kako izgara gorivo za razliku od peći kojoj je ložište zatvoreno od pogleda.

Moderni kamini na drva zatvorene su izvedbe pri čemu je ložište za drva ugrađeno u zid te od tuda i njihovi nazivi „zatvoreni kamini“ i „ugradbeni“ kamini (Sl. 3-1). Naziv „kaminska peć“ odnosi se na uređaj koji je prema svojoj konstrukciji peći no zbog staklenih vrata vidimo kako u njima izgara gorivo (Sl. 3-1). Nazivna snaga grijanja modernih zatvorenih kamina i kaminskih peći (koje se nazivaju i samo „peći“) uglavnom je između 5 i 11 kW. Danas postoje i razne izvedbe zatvorenih kamina koje uz sobno omogućuju i centralno grijanje (Sl. 3-2), toplinske snage između 15 i 25 kW.

Otvoreni kamin na drva



<https://www.kaminihoyan.hr/>

Zatvoreni kamin na drva



<https://www.kaminihoyan.hr/>

Kaminska peć na drva



<https://www.color.hr>

Peć na pelete



<https://www.centrometal.hr/>

Sl. 3-1: Kamini i peći na drva i peć na pelete

Ložište kamina na drva za centralno grijanje



<https://senko.hr/>

Kaminska peć na drva za centralno grijanje



<http://www.plamen.hr/>

Peć na pelete za centralno grijanje



<https://www.centrometal.hr/>

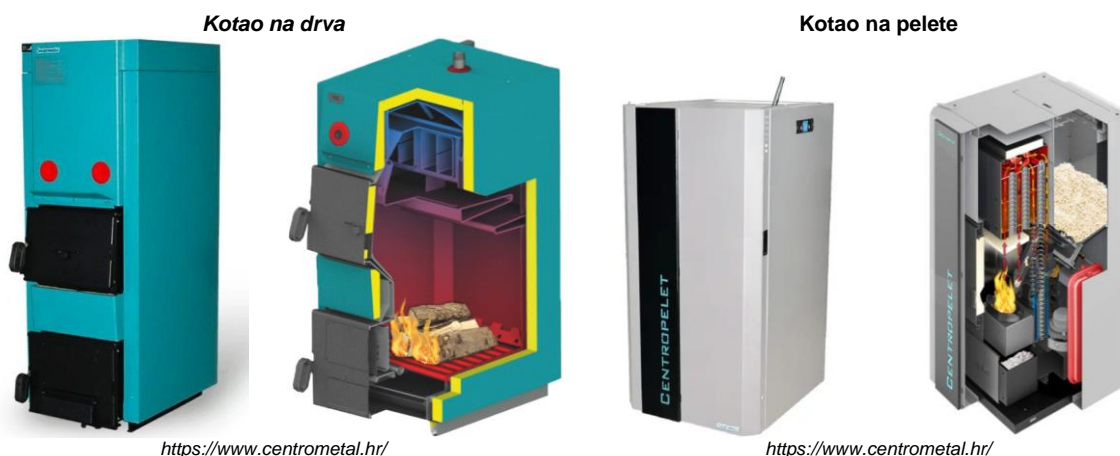
Sl. 3-2: Kamini i peći na drva s mogućnosti centralnog grijanja

Štednjaci na drva omogućuju kuhanje i grijanje prostora, a u novijoj izvedbi imaju i mogućnost priključka centralnog grijanja (Sl. 3-3). Klasični štednjaci za kuhanje uglavnom su nazivne toplinske snage 5 do 8 kW dok toplinska snaga oni koji imaju priključak za centralno grijanje u rasponu 15 do 25 kW.



Sl. 3-3: Štednjaci na drva

Kotlovi (Sl. 3-4) se koriste za centralno grijanje uglavnom u obiteljskim kućama s obzirom da veličinu takvih uređaja za loženje i potrebne količine goriva. Toplinska snaga kotlova za grijanje kuća kreće se u rasponu od 15 do 110 kW. Kotlovi su uglavnom opremljeni spremnikom topline, a neki omogućuju i pripremu tople vode. Kotlovi se većinom konstruiraju i optimiziraju za korištenje pojedine vrste goriva no postoje i kombinirani kotlovi na drva i pelete.

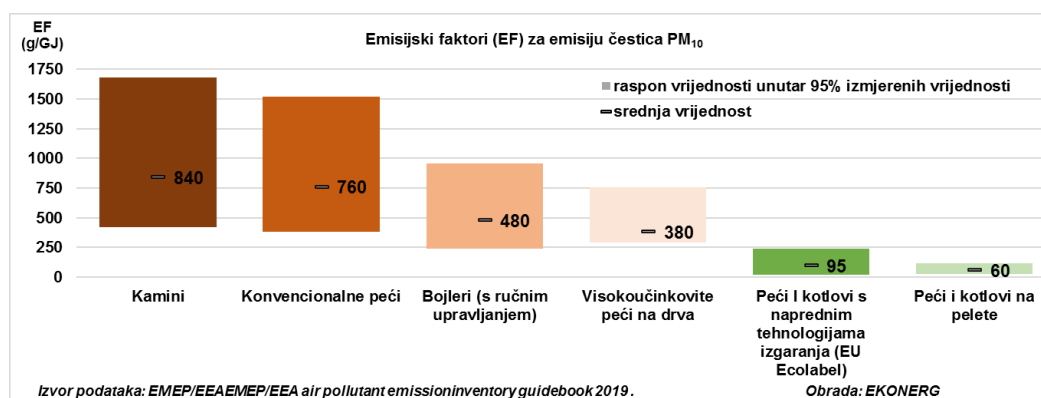


Sl. 3-4: Kotlovi na drva i pelete za centralno grijanje

Emisije kućnih ložišta na biomasu obuhvaćaju izgaranje u vrlo različitim vrstama uređaja odnosno uređajima sa različitim tehnikama izgaranja. Stoga se kućna ložišta na biomasu značajno razlikuju u pogledu energetske učinkovitosti i emisije onečišćujućih tvari u zrak. No općenito vrijedi da se boljim izgaranjem postiže bolja energetska učinkovitost i niža emisija čestica. Također, tehnologije izgaranja biomase kojima se smanjuju emisije čestica ujedno rezultiraju i smanjenim emisijama drugih štetnih spojeva: ugljikovog monoksida (CO), ne-metanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU).

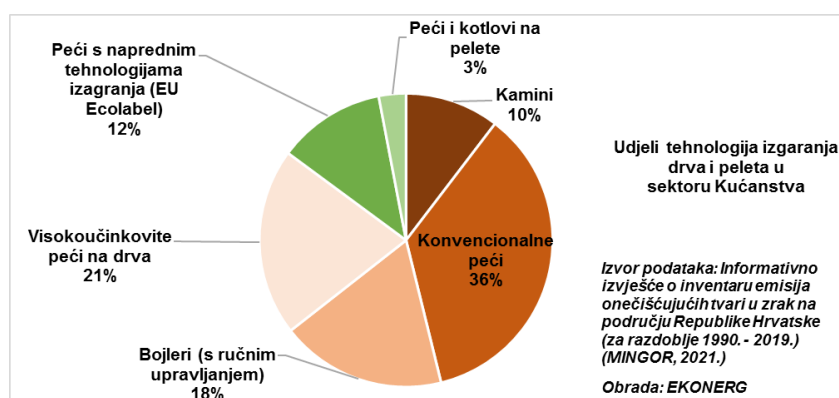
3.2. Mogućnosti smanjenja emisija čestica promjenom tehnologije izgaranja

Na Sl. 3-5 prikazani su faktori emisija za različite tehnologije izgaranja ogrjevnog drva i drvnih peleta. Na veliki raspon vrijednosti emisijskih faktora dobivenih mjerenjima na različitim tipovima uređaja, osim razlike u konstrukciji uređaja utječe i kvaliteta goriva. To je posebno izraženo kod kamina i konvencionalnih peći na drva koje obuhvaćaju izuzetno široku kategoriju uređaja i goriva. Visoko-učinkovite konvencionalne peći su ustvari tradicionalne peći (i štednjaci) s dovodom sekundarnog zraka u ložište, a efikasnosti između 55% i 75%. U peći s naprednim tehnologijama izgaranja postiže se bolje izgaranje goriva (drva, peleta) čime se postiže veća energetska učinkovitost (bolje iskorištavanje goriva) i manje emisije čestica i plinova..



Sl. 3-5: Emisijski faktori za emisiju čestica PM₁₀ pri korištenju različitih tehnologija izgaranja drva i peleta, izvor:

Zastupljenost pojedinih tehnologija izgaranja biomase tj. drva i peleta koja je korištena za izračun emisija sektora malih ložišta kućanstava u 2019. godini prikazana je na Sl. 3-6.



Sl. 3-6: Udjeli tehnologija izgaranja drva i peleta u malim ložištima kućanstava

U Hrvatskoj su još uvijek malobrojni uređaji za loženje s niskim emisijama čestica kao što su peći i kotlovi na drva koje zadovoljavaju eko-dizajn standarde kao i peći i kotlovi na drvene pelete. Ukupno uzevši ove dvije tehnologije izgaranja biomase s niskim emisijama čestica imaju svega 15-ak% udjela u energetskej potrošnji kućanstava. Postoji stoga veliki potencijal za smanjenje emisija čestica zamjenom starih uređaja za loženje koji koriste ogrjevno drvo sa novim uređajima koji koriste ogrjevno drvo ili pak pelete. Potencijalno smanjenje emisije čestica prelaskom s

postojeće tehnologije izgaranja na novu tehnologiju izgaranja prikazan je u Tab. 3-1. U tablici su iskazane samo promjene kod zamjene istog tipa uređaja: starog kamina novim, zatvorenim kaminom, koji ima karakteristike kao i moderna peć, stare peći novom peći na drva ili na pelete te starog kotla (bojlera) novim kotlom na drva ili na pelete.

Tab. 3-1: *Moguće smanjenje emisije čestica zamjenom tehnologija izgaranja*

		Postojeća tehnologija izgaranja			
		Kamin na drva	Konvencionalna peć na drva	Visokoučinkovita peć na drva	Kotao na drva (s ručnim upravljanjem)
Nova tehnologija izgaranja	Konvencionalna peći	10%	-	-	nije primjenjivo
	Visokoučinkovita peć na drva	55%	50%	-	nije primjenjivo
	Peć i kotlovi s naprednom tehnologijom izgaranja (eko-dizajn)	89%	88%	75%	80%
	Peć ili kotao na pelete	93%	92%	84%	88%

Napomena:

Smanjenje je izračunato iz vrijednosti emisijskih faktora za mala ložišta iz „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019“, poglavlje „1.A.4 Small combustion“

Kako se vidi iz Tab. 3-1, uz istu potrošnju drva, zamjenom kamina i konvencionalnih peći sa pećima koje zadovoljavaju kriterij eko-dizajna moguće je smanjiti emisija čestica više od 80%, a prelaskom na peći i kotlove na pelete postižu se još veće smanjenje emisije čestica. Pridoda li se tome i manje korištenje energenta zbog veće energetske učinkovitosti novih uređaja, smanjenje emisije moglo bi biti i veće od onog prikazanog u Tab. 3-1.

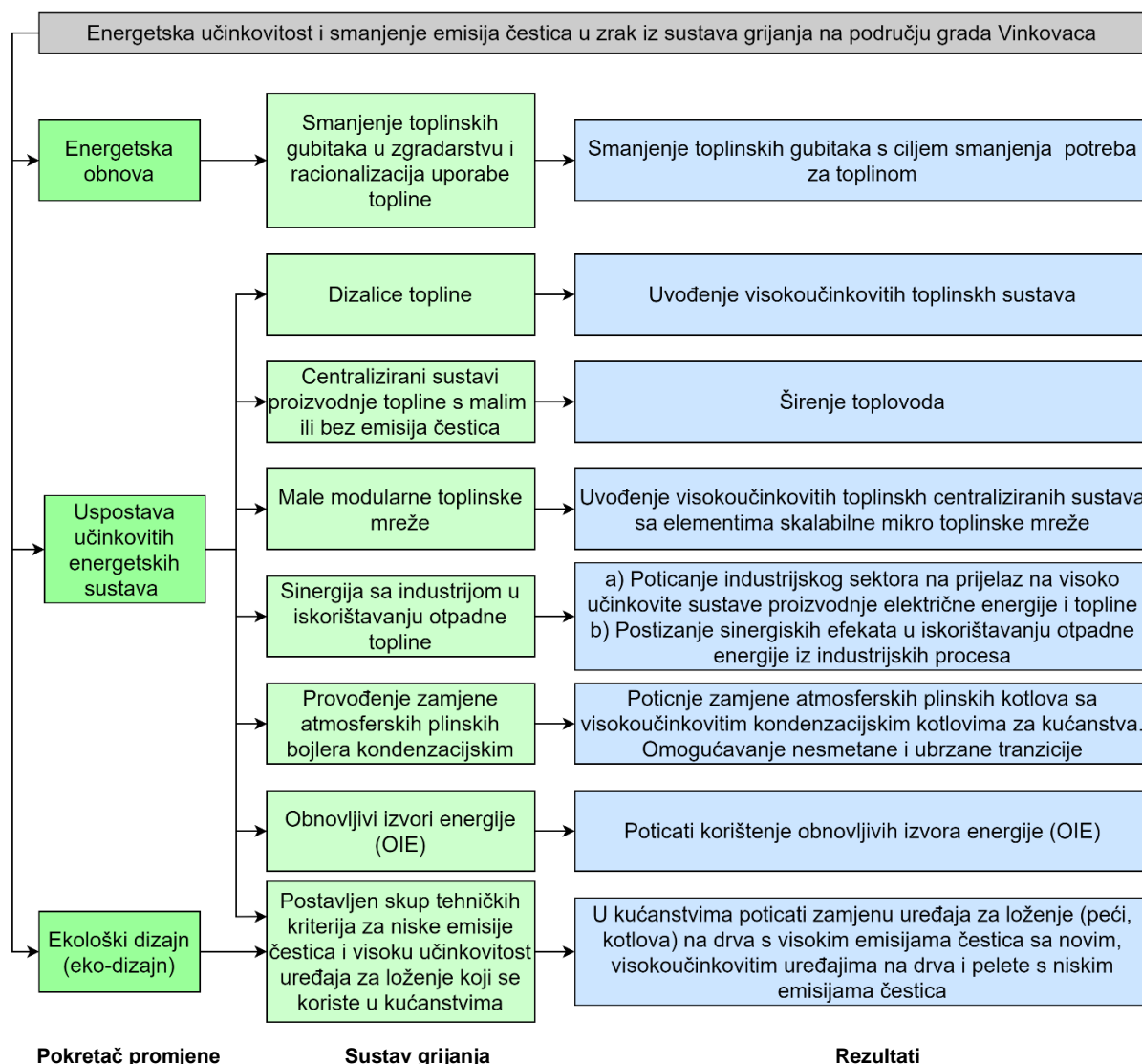
Na primjer, prelazak s visokoučinkovite peći na drva na kotao s naprednom tehnologijom izgaranje podrazumijeva promjenu načina grijanja tj. prelazak sa sobnog grijanja na etažno centralno grijanje. U tom se slučaju značajno može promijeniti i potrošnja drva jer kotlovi za centralno grijanje imaju dva do tri puta veću toplinsku snagu, pa time i potrošnju goriva, od peći na drva. S druge pak strane veća energetska učinkovitost i manje emisije čestica rezultirati će smanjenjem emisije čestica.

3.3. Mogućnosti razvoja sustava grijanja na području grada Vinkovaca

Na Sl. 3-7 shematski je prikazana mogućnost unaprijeđena sustava grijanja na području grada Vinkovaca. Tri su glavna pokretača uvođenja novih sustava grijanja, kako individualnih tako i sustava centralnog toplinskog sustava (tzv. područnog grijanja). Dva pokretača promjena vezana su za povećanje energetske učinkovitosti kroz: energetska obnova u zgradarstvu i uspostavu učinkovitih sustava grijanja, dok je treći vezan za primjenu ekološkog dizajna na uređaje koji se koriste za grijanje u kućanstvima.

Provođenje zamjene atmosferskih plinskih bojlera novim kondenzacijskim bojlerima već je etablirana mjera povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvima no ona nema značajnijeg

utjecaja na smanjenje emisija čestica te ona nije razmatrana u ovom poglavlju. Primjena ostalih sustava grijanja razmatrana je u nastavku.



Sl. 3-7: Utjecaj energetske učinkovitosti na razvoj sustava grijanja

3.3.1. Energetska obnova u zgradarstvu

Zgrade i kuće predstavljaju važan potencijal za uštede energije i smanjenje emisija štetnih tvari u zrak. Sektor zgradarstva je veliki potrošač energije i odgovoran je za 36 % emisija CO₂ na razini Europske unije. Iz tog razloga je potrebno kontinuirano djelovati prema cilju dekarbonizacije zgradarstva, odnosno potrebno je nastaviti energetska obnova u sektoru zgradarstva i obiteljskih kuća. Osim dekarbonizacije zgradarstva, poticanjem i provođenjem energetske obnove u zgradarstvu postižu se i sinergijski efekti općenito nižih emisija u zrak, tako i emisija čestica, a s obzirom na manje potrebe za toplinom po jedinici površine grijanog prostora.

Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.) donesena je u prosincu 2020. godine. Na osnovu utvrđenog ekonomsko-energetski

optimalnog modela obnove zgrada, identificirane su djelotvorne mjere za dugoročno poticanje troškovno učinkovite integralne obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Strategija je obuhvatila pregled postojećih mjera i prepreka za integralnu energetske obnovu zgrada u Republici Hrvatskoj te dala prijedlog rješenja i mjera baziranih na situaciji u Hrvatskoj i analizi uspješnih mjera i politika država članica Europske unije.

Na temelju provedenih analiza godišnje isporučene energije grijanja za primorsku i kontinentalnu Hrvatsku (osobito potrebne topline za grijanje), kao ciljna skupina zgrada koje imaju prioritet pri obnovi s obzirom na ukupnu površinu, stanje ovojnice grijanog prostora i energetske potrebe, odabrana je skupina zgrada izgrađenih do 1987. godine. Navedeni fond zgrada izabran je zbog najvećeg potencijala ušteda i značajnog udjela u ukupnoj površini svih zgrada. Također, s obzirom na navedene ulazne parametre u vidu potencijala energetske ušteda za sve četiri promatrane kategorije zgrada (zgrade javne namjene, zgrade komercijalne namjene, višestambene zgrade i obiteljske kuće), može se zaključiti da je unutar fonda zgrada izgrađenih do 1987. godine najveći prioritet pri integralnoj obnovi potrebno dati obiteljskim kućama i zgradama komercijalne namjene.

Energetska obnova osobito obuhvaća:

- zamjenu vanjske stolarije,
- toplinsku zaštitu ovojnice grijanog prostora (vanjskog zida, stolarije, krova iznad grijanog prostora, stropa, ukopanih dijelova i poda)
- ugradnja novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećeg
- ugradnju sustava za korištenje obnovljivih izvora energije (sunčani toplinski pretvarači - kolektori (solarni paneli), dizalice topline, fotonaponski pretvarači/paneli i dr.
- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom
- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom (sustavi „pametnih“ građevina)
- ugradnju senzora i opreme za pametno upravljanje potrošnjom energije (sustavi „pametnih“ građevina)
- uvođenja sustava individualnog mjerenja potrošnje energije u zgradama javnog sektora.

U nekim se segmentima energetska obnova uključuje i uspostavu učinkovitih sustava grijanja, posebice onih baziranih na obnovljivim izvorima energije (npr. ugradnju sustava za korištenje obnovljivih izvora energije).

U širem smislu energetska obnova uključuje i racionalno korištenje energije uvođenjem tzv. sustava upravljanja „pametnih“ građevina.

Potrebno je nastaviti dobru praksu subvencioniranja energetske obnove u zgradarstvu, no zbog izuzetno velikih kapitalnih ulaganja, potrebnih za značajniji obuhvat energetske obnove zgrada i obiteljskih kuća u gradu Vinkovcima, potrebno je razmotriti i značajnije uključiti i druge oblike financiranja energetske obnove. Strukturni i investicijski fondovi Europske unije predstavljaju značajan izvor sredstava za uklanjanje prepreka u provedbi energetske obnove kuća i zgrada.

Obuhvat aktivnosti energetske obnove u sektoru zgradarstva i obiteljskih kuća iziskuje visoka ulaganja, stoga je potrebno omogućiti i stimulirati korištenje financijskih mehanizama koji

uključuju potporu iz fondova EU, Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, proračuna Grada Vinkovaca, te privatnog kapitala. Potrebno je raspoznati dio aktivnosti energetske obnove koji ima tržišnu perspektivu (kao npr.: ugradnja fotonaponskih sustava), te poticati energetske obnovu prema tržišnim načelima. Primjerice: s ostvarenim uštedama energije nakon ugradnje fotonaponskih sustava, s ostvarenim uštedama energije moguće je isplatiti ulaganja u opremu te nastaviti koristiti „zelenu energiju“.

Kako bi se postigao snažniji učinak i vlasnici stanova se zainteresirali za energetske obnovu svojih zgrada, potrebno je javnosti redovito prezentirati dovršene projekte i koristi koje su oni donijeli suvlasnicima/vlasnicima/korisnicima stanova/zgrada. Potrebno je osvijestiti suvlasnike/vlasnike/korisnike stanova/zgrada o stanju zgrade i mogućnostima za poboljšanje njezinih energetske svojstava te ih potaknuti na odluke o investiranju u mjere energetske obnove te se pretpostavlja da će suvlasnici/vlasnici/korisnici nakon što osjete smanjenje potrošnje energije i na računima za energiju, početi provoditi i druge mjere energetske učinkovitosti.

3.3.2. Uspostava učinkovitih sustava grijanja

3.3.2.1. Dizalice topline (toplinske pumpe)

Dizalice topline su uređaji koji na specifičan način koriste toplinu okoline (zemlje, vode ili zraka) za proizvodnju toplinske (rashladne) energije. Ono što ove uređaje izdvaja od ostalih obnovljivih izvora toplinske/rashladne energije je činjenica da energiju na nižem potencijalu (niža temperatura) podižu na viši potencijal (viša temperatura) čineći je tako pogodnom za upotrebu za grijanje/hlađenje stambenih/radnih prostora. Dizalice topline su upravo zbog takvih svojstava pogodne za primjenu gotovo svugdje jer kao izvor energije koriste okoliš, no zato im je dodatno potreban neki vanjski izvor energije kako bi mogle funkcionirati. Ta vanjska energija najčešće je električna energija zbog čega se toplinske pumpe samo uvjetno mogu nazivati obnovljivim izvorima energije jer za pogon koriste električnu energiju koja može nastati i izgaranjem fosilnog goriva.

Da bi se dizalica topline mogla nazvati obnovljivim izvorom prvenstveno mora zadovoljiti uvjet povećane učinkovitosti, a dodatno, električna energija koju koristi mora biti dijelom ili cjelokupno iz OIE. Ideja o dizalici topline kao o obnovljivom izvoru energije je relativno jednostavna. Naime, iskoristivost toplinske pumpe definira se tzv. "toplinskim množiteljem" (eng. Coefficient of Performance – COP), koji predstavlja omjer između dobivene korisne toplinske energije i uloženog rada (najčešće električne energije). Kako dizalice topline proizvode daleko više topline od uloženog rada (električne energije) toplinski množitelj je uvijek veći od jedan. Ova pozitivna vrijednost je posljedica činjenice da je većina proizvedene energije ustvari preuzeta od okoliša (zemlje, vode, zraka). Stoga, dizalica topline teoretski daje više toplinske energije nego što je troši električne energije. Da bi se dizalice topline u cijelosti mogle smatrati OIE potrebno je i da električna energija koju troše, proizvode iz obnovljivih izvora energije.

3.3.2.2. Centralizirani sustavi proizvodnje topline (CTS) s malim ili bez emisija čestica u zrak

Korištenje centralnog toplinskog sustava u gusto naseljenim urbanim područjima ima neke prednosti u odnosu na individualiziran način grijanja stambenih prostora. Jedna od prednosti je veća efikasnost korištenja goriva kod većih uređaja za proizvodnju topline. Uređaji za loženje (kotlovi, plinske turbine) većih snaga koji se koriste u termoelektranama-toplanama zbog veće efikasnosti i naprednijih tehnologija izgaranja imaju niže specifične emisije u zrak od kućnih uređaja. Nadalje, emisije u zrak energetskih postrojenja su zakonski ograničene (granične vrijednosti emisija u zrak), te postoji obveza praćenja emisija.

Kod CTS-a u urbanim sredinama do punog izražaja dolazi povoljnost uvođenja kogeneracijskih toplana, obzirom na efikasnost spojnog procesa i lokalnu prisutnost potrošača topline i električne energije. Osobito je povoljno uvođenje kogeneracijskih postrojenja s plinskom turbinom u kombi-ciklusu, kakva uz prisutnost brojnih i bliskih potrošača topline mogu ostvariti iznimno visoke stupnjeve djelovanja. Nadalje, CTS može integrirati veći broj izvora koji plasiraju toplinu u mrežu, tako da omogućuju i integraciju obnovljivih izvora energije u centralni toplinski sustav.

Širenjem dostupnosti centralnog toplinskog sustava na području grada Vinkovaca omogućila bi se integracija većeg broja primatelja toplinarskih usluga u jedinstvenu toplinsku mrežu te bi individualni proizvođači topline dijelom prestali s proizvodnjom. Navedeno bi omogućilo manje emisije štetnih tvari u zrak iz individualnih proizvodnih jedinica čije emisije u zrak nisu regulirane na način koji se to čini prilikom centralizirane proizvodnje. Također, postigli bi se preduvjeti da se često neučinkoviti sustavi individualne proizvodnje topline koji koriste različita goriva s potencijalno većim emisijama, u prvom redu emisijama lebdećih čestica u zrak (lož-ulje, drvo, peleti..), zamijene visoko učinkovitim centraliziranim sustavima koji koriste prihvatljivija goriva, a moguće i proizvodnju topline dijelom i iz obnovljivih izvora energije.

Postojeća distribucijska mreža zbog starosti odnosno dotrajalosti zahtjeva pojačane investicije u revitalizaciju u što kraćem razdoblju. Potrebno je ubrzati zamjenu dotrajale vrelovodne mreže kako bi se poboljšala razina usluge koja se pruža kućanstvima i poslovnim subjektima na području grada Vinkovaca kroz povećanje sigurnosti opskrbe toplinom, veću energetsku učinkovitost sustava centralnog toplinskog sustava te smanjili toplinski gubici, potrošnja primarne energije i emisije čestica i CO₂. Projekt unaprjeđenja postojećeg CTS-a grada Vinkovca ukratko je opisan u poglavlju 1.2.

3.3.2.3. Male modularne toplinske mreže

Male modularne toplinske mreže lokalni su koncepti za opskrbu kućanstava, male i srednje industrije s toplinom dobivenom iz obnovljivih izvora energije ili kombinacijom visoko učinkovitih toplinskih sustava. U nekim slučajevima mogu biti u kombinaciji s toplinskom mrežom centralnog toplinskog sustava (CTS), ali opći je koncept manjom pojedinačnom toplovodnom mrežom povezati manji broj (lokalnih) manjih potrošača. Često se ovi koncepti provode za dijelove manjih gradova, naselja i sela. Male modularne toplinske mreže se mogu napajati toplinom iz različitih

izvora uključujući sunčane kolektore topline, dizalice topline (toplinske pumpe), sustave izgaranja biomase, sustave za iskorištavanje otpadne topline iz industrijskih procesa i slično.

Kombinacija korištenja sunčanih toplinskih kolektora i sustava grijanja na biomasu je vrlo povoljna za snabdijevanje malih modularnih toplinskih mreža toplinom. S povećanjem udjela proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (fotonaponski sustavi i dr.), korištenjem dizalica topline može se nadalje unaprijediti i uravnotežiti proizvodnja topline za male modularne toplinske mreže. Upotreba različitih izvora topline može značajno unaprijediti mogućnosti optimizacije proizvodnje potrebne topline s ciljem da se preferira korištenje OIE kada su dostupni i koji se ne mogu skladištiti, a primjerice toplinom iz spaljivanja biomase, mogu uravnotežiti sustav opskrbe toplinom.

Mala modularna toplinska mreža može imati velike prednosti jer se na početku može realizirati samo jedan dio sustava, a dodatni izvori topline i potrošači mogu se dodavati kasnije. Ova modularnost zahtijeva dobro planiranje i odgovarajuće dimenzioniranje opreme, no smanjuju se početna ulaganja, a mreža može kontinuirano rasti prema potrebama.

Za manje zajednice time se osigurava visokoučinkovita proizvodnja topline, povećava se sigurnosti opskrbe toplinom i stabilnost cijene grijanja. Najvažniji benefit, iz aspekta ovog dokumenta, je kontrolirana proizvodnja i distribucija toplinom malih lokalnih potrošača koje nije isplativo priključiti na postojeći CTS uz smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak, osobito emisija čestica.

3.3.3. Ekološki dizajn uređaja za loženje na drvenu biomasu

Temelji za postavljanje standarda eko-dizajna uređaja za loženje na drvenu biomasu i njihovog označavanja postavljeni su dvjema direktivama i to:

- Prva je *DIREKTIVA 2009/125/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 21. listopada 2009. godine o uspostavi okvira za utvrđivanje zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju.*
- Druga je *DIREKTIVA 2010/30/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 19. svibnja 2010. godine o označavanju potrošnje energije i ostalih resursa proizvoda povezanih s energijom uz pomoć oznaka i standardiziranih informacija o proizvodu.*
 - o Drugu direktivu zamijenila je *UREDBA (EU) 2017/1369 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 04. srpnja 2017. godine o utvrđivanju okvira za označavanje energetske učinkovitosti i o stavljanju izvan snage Direktive 2010/30/EU.*

Jedinstveni standardi emisija, energetske učinkovitosti i označavanja eko-dizajna na razini Europske unije, propisani su kroz sljedeće propise:

- *UREDBU KOMISIJE (EU) 2015/1189 od 28. travnja 2015. godine o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn kotlova na kruta goriva*
- *DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1187 od 27. travnja 2015. godine o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu označavanja energetske*

učinkovitosti kotlova na kruta goriva i paketa koji se sastoje od: kotlova na kruta goriva, dodatnih grijača, regulatora temperature i solarnih uređaja

- UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1185 od 24. travnja 2015. godine o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn uređaja za lokalno grijanje prostora na kruto gorivo
- DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1186 od 24. travnja 2015. godine o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u vezi s energetske označivanjem uređaja za lokalno grijanje prostora

Kriteriji za uređaje koji zadovoljavaju ekološki dizajn kao i uređaji koji koriste najbolje raspoložive tehnike dani su u Tab. 2-1 i Tab. 2-2.

Označavanje ekološki dizajniranih uređaja olakšava građanima prepoznavanje takvih uređaja na tržištu. U tom je pogledu važna edukacija građana koja je ujedno i jedna od mjera Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za područje grada Vinkovaca¹⁹.

¹⁹ Akcijski plan poboljšanje kvalitete zraka za grad Vinkovce, „Službeni glasnik“ broj 06/20., str. 353-354:

- Mjera 1): Edukacija građana i promicanje pravilnog korištenja ložišta na biomasu
- Mjera 2): Edukacija građana o potrebi provođenja mjera energetske učinkovitosti s ciljem poboljšanja kvalitete zraka

4. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA MJERA SMANJENJA EMISIJA ČESTICA U SEZONI GRIJANJA

Smanjenje emisija čestica u sezoni grijanja može se postići:

- zamjenom starih uređaja novim, energetski učinkovitijim i ekološki prihvatljivijim uređajima za grijanje na biomasu (npr. drva), kao i
- uvođenjem novih sustava grijanja koji se baziraju na primjeni obnovljivih izvora energije (npr. toplinske pumpe).

Dodatno se mjerom energetske obnove obiteljskih kuća (npr. poboljšanje toplinske izolacije) smanjuje potreba za grijanjem što u konačnici rezultira manjom potrošnjom goriva i emisija. Ujedno, energetska obnova nužna je kako bi neki sustavi grijanja (npr. podno grijanje) bili tehnički izvedivi i ekonomski opravdani o čemu će više riječi biti u poglavlju 5.

4.1. Povezivanje financiranja s provedbom energetske politike

Mogućnost financiranja mjera smanjenja emisija čestica moguće je ostvariti u okviru provedbe mjera iz dokumenata nacionalne energetske politike koje se odnose na povećanje energetske efikasnosti i korištenje obnovljivih izvora energija, kako je opisano u nastavku.

Nacionalnu energetske politiku u ovom desetljeću određuju:

- Strategija energetske obnove Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 25/20.) i
- Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 63/21.).

Programi energetske obnove na nacionalnoj razini dosad su se provodili, ovisno o namjeni zgrada, kroz programe sufinanciranja od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ali i iz europskih fondova u sklopu operativnog programa Konkurentnost i kohezija. U razdoblju od 2014. do 2020. godine²⁰ provedeno je niz projekata energetske obnove te je registrirana stopa obnove fonda zgrada 0,7% godišnje. U razdoblju do 2030. godine cilj je tu stopu obnove povećati na 3%, zbog čega je pripremljena i Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine²¹, a programi obnove predviđeni su i Integriranim nacionalnim energetske-klimatskim planom Republike Hrvatske za razdoblje od 2021.-2030. godine²².

²⁰ Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj: 43/14., 36/15., 57/20.)

²¹ Odluka o donošenju Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.). Tekst dokumenta dostupan je na poveznici:
https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf

²² Tekst dokumenta Integrirani nacionalni energetske-klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021.-2030. godine dostupan je na poveznici:
<https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije.%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetski%20i%20klimatski%20plan%20Republike%20Hrvatske%20%20final.pdf>

Vežano za mjere smanjenja emisija čestica u sezoni grijanja, od posebnog su interesa mjere navedene u Strategiji energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu i Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine kako je opisano u nastavku. U ovom desetljeću očekuje se zamah provedbi nacionalnih politika energetske obnove kao sastavni dio EU politika opisanih na kraju ovog poglavlja.

4.1.1. Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu

Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 25/20., u nastavku Strategija energetskeg razvoja) osnovni je akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetske razvitak Republike Hrvatske. Strategija sadrži niz inicijativa energetske politike kojima će se:

- ojačati sigurnost opskrbe energijom,
- postupno smanjiti gubici energije i povećavati energetska učinkovitost,
- smanjivati ovisnost o fosilnim gorivima,
- povećati domaća proizvodnja i korištenje obnovljivih izvora energije (OIE).

U Strategiji energetskeg razvoja Republike Hrvatske dane su i smjernice razvoja sektora toplinarstva i energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva.

U sektoru Toplinarstva, planira se razvoj sustava daljinskog grijanja četvrte generacije, odnosno priključenje toplinskih izvora različite tehnologije na različitim lokacijama u mreži (distribuirana proizvodnja), te se ističe potreba za povećanjem uporabu OIE u sustavima daljinskog grijanja, u prvom redu biomase i geotermalne energije. U Strategiji energetskeg razvoja istaknuto je da je povećanje energetske učinkovitosti najvažniji mehanizam smanjenja potrošnje energije i jedno od temeljnih načela energetske tranzicije.

U sektoru Zgradarstva, predviđa se intenziviranje dobre prakse energetske obnove svih zgrada (stambenih i nestambenih) s usmjeravanjem obnove prema nZEB standardu (skr. „zgrade gotovo nulte energije“), koji podrazumijeva i snažnije iskorištavanje OIE (fotonaponski sustavi, toplinski sunčani kolektori, kotlovi na biomasu, dizalice topline).

Strategijom energetskeg razvoja predložena je izrada "Programa za provedbu energetske obnove u kućanstvima ciljano na područja Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti kvalitete zraka“. Ovaj programski dokument trebao bi omogućiti alociranje sredstava fondova za provedbu mjera iz akcijskih planova poboljšanja kvalitete zraka odnosno mjera smanjenja emisija čestica u sezoni grijanja. „Program za provedbu energetske obnove u kućanstvima ciljano na područja Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti kvalitete zraka“ do prosinca 2021. godine **nije** donesen.

4.1.2. Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine

Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.- Odluka o donošenju, u nastavku Dugoročna strategija)²³ donijeta je radi:

- podupiranja obnove nacionalnog fonda stambenih i nestambenih zgrada te
- transformacije postojećeg fonda zgrada u energetske visokoučinkovite i dekarbonizirane fondove zgrada do 2050. godine.

Dugoročnom strategijom su:

- postavljeni dugoročni ciljevi za obnovu nacionalnog fonda zgrada,
- dana je procjena potrebnih ulaganja,
- analizirani su ključni elementi programa energetske obnove zgrada i
- dane su preporuke za provedbu mjera.

U okviru mjere „ENU-4: Program energetske obnove obiteljskih kuća“²⁴ istaknuta je potreba za kontinuiranom provedbom obnove obiteljskih kuća putem javnih poziva za dodjelu bespovratnih sredstava svake godine u razdoblju 2021.-2030. U tu je svrhu potrebno izraditi „Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2021. do 2030. godine“, što je ujedno i zakonska obveza. „Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2021. do 2030. godine“ donosi Vlada Republike Hrvatske sukladno Zakonu o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13., 20/17., 39/19., 125/19). „Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2021. do 2030. godine“ **nije** donesen do kraja prosinca 2021. godine.

U Dugoročnoj strategiji, u analizi postojećeg stanja navedeno je da: „Osim obaveze za održavanje zgrade u uporabljivom stanju u Zakonu o gradnji²⁵, ne postoji zakonski temelj za pokretanje obnove ili energetske obnove zgrade. Najizgledniji trenuci u kojima se pokreće energetska obnova zgrada vezani su uz promjenu vlasništva (kupoprodajom, nasljeđivanjem, smjenom generacija) većinskog dijela zgrade ili dotrajalost sustava grijanja.“

Osim analize postojećeg stanja, Dugoročna strategija dala je i smjernice za razvoj programa energetske obnove kao što su: „agregiranje projekata“ i „One stop shop“ čije su osnovne karakteristike prenesene u nastavku.

²³ Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.) – Odluka
Tekst dokumenta Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine dostupan je na poveznici: https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf
Odluka o donošenju Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.) i tekst na predmetnoj poveznici čine cjelinu.

²⁴ Mjera „ENU-4: Program energetske obnove obiteljskih kuća“ nalazi se u dokumentu: Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Opis mjere dan je na str. 61. u dokumentu objavljenom na poveznici: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetski%20i%20klimatski%20plan%20Republike%20Hrvatske%2020_final.pdf

²⁵ Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj: 153/13., 20/17., 39/19., 125/19.)

Agregiranje projekata - Objedinjavanje projekata energetske obnove

Aggregiranje/objedinjavanje projekata energetske obnove je važno zbog osiguranja financijskih sredstava za subvencioniranje energetske obnove većeg broja obiteljskih kuća. Kao primjer može poslužiti program Irske agencije za održivu energiju (Sustainable Energy Authority of Ireland - SEAI) pod nazivom „Deep Retrofit Pilot Scheme“ (u slobodnom prijevodu: Pilot program dubinske obnove).²⁶ U okviru programa korišten je model agregiranja projekata sa zahtjevom da projektna prijava obuhvaća najmanje 5 obiteljskih kuća te su propisani minimalni tehnički zahtjevi koje projekti moraju ispuniti.²⁷

„One stop shop“ - Jedinstvena pristupna točka

„One stop shop“, odnosno jedinstvena pristupna točka (JPT) omogućava jednostavni pristup informacijama o energetskej obnovi i mogućnostima financiranja, kao i promociju energetske učinkovitosti za sve grupe korisnika. Modeli organizacije „One-stop-shop-a“ mogu biti fleksibilni i prilagodljivi – optimalno ih je organizirati kroz FZOEU, regionalne i lokalne energetske agencije, koje u okviru svojih aktivnosti mogu pružiti i ovaj oblik usluge korisnicima. Ključno je na jednom mjestu objediniti informaciju o mogućnostima ušteda, potrebnim koracima i mogućim izvorima sufinanciranja i drugih oblika potpore projektima energetske obnove. Modeli razvoja JPT za povećanje energetske učinkovitosti su ispitani kroz niz EU financiranih projekata i nacionalnih inicijativa, različitih tipova i ciljnih grupa.

JPT razvija stalne odnose prema lokalnim dionicima na tržištu – instalaterima, inženjerima, izvođačima – kojima također nude uslugu u obliku:

- edukacije,
- alata za proračuna, izvedbu, nadzor,
- novih poslovnih kontakata i/ili –
- povećanja kvalitete kroz akreditaciju i kontrolu kvalitete.

4.1.3. Energetska obnova u okviru politike EU

U Izvješću o stanju energetske unije za 2020. godinu²⁸ istaknuto je da: „Jednostavnija obnova zgrada, posebno za kućanstva s niskim dohotkom, ključna je za osiguravanje pravedne tranzicije. Kohezijska politika i dalje će biti važan izvor financiranja EU-a za izravna ulaganja u energetske učinkovitost zgrada i njihovu obnovu radi povećanja razina energetske svojstava. Međutim, bit

²⁶ Projekt „Deep Retrofit Pilot Scheme“ je pokrenut 2017. godine, a prijave su se podnosile do srpnja 2019. godine u skladu sa postavljenim smjernicama za prijavu. U okviru projekta, završenog 2020. godine, obnovljeno je 526 obiteljskih kuća. Više informacija o programu dostupno je na poveznici <https://www.seai.ie/grants/home-energy-grants/deep-retrofit-grant/key-findings/>

²⁷ Deep Retrofit Pilot Programme 2019 – Application Guidelines, Version 1.8 (SEAI, 2019.)

²⁸ IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA - Izvješće o stanju energetske unije za 2020. u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime COM(2020) 950 final, Bruxelles, 14.10.2020. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0950&from=EN>

će potrebna dodatna sredstva. U okviru Fonda za pravednu tranziciju mobilizirat će se sredstva u regijama EU-a u kojima će biti potrebni dodatni naponi za prelazak na klimatski neutralno gospodarstvo do 2050.“

Prema Izvješću o stanju energetske unije za 2021. godinu²⁹ „Nekoliko je postignuća potaknulo nastojanja da se povećaju stope obnove zgrada, kako je predviđeno u Strategiji za val obnove³⁰.

Instrumentom Next Generation EU (Europski plan oporavka)³¹ osigurana su dodatna financijska sredstva za obnovu zgrada kao alata kojim se podupire gospodarski oporavak te povećavaju energetska učinkovitost i učinkovitost uporabe resursa. Prijedlogom revizije Direktive o energetske učinkovitosti³² uvodi se obveza godišnje obnove od 3 % za javne zgrade, čime se želi postići da javni sektor preuzme vodeću ulogu. Prijedlog se isto tako temelji na načelu „energetska učinkovitost na prvom mjestu“³³ te se u njemu preispituje faktor primarne energije³⁴. Predstojeća revizija Direktive o energetske svojstvima zgrada³⁵ isto će tako biti ključna za prilagodbu pravnog okvira EU-a ciljevima vala obnove, među ostalim postupnim uvođenjem minimalnih standarda energetske učinkovitosti.

Usto su rezultati prve faze inicijative Novi europski Bauhaus (NEB)³⁶ (faza zajedničkog osmišljavanja) predstavljeni u Komunikaciji od 15. rujna 2021.³⁷, u kojoj su izneseni i prvi elementi

²⁹ IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA Stanje energetske unije za 2021. – Doprinis europskom zelenom planu i oporavku Unije, COM(2021) 950 final, Bruxelles, 26.10.2021. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0950&from=EN>

³⁰ KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA Val obnove za Europu - ozelenjivanje zgrada, otvaranje radnih mjesta, poboljšanje života, COM(2020) 662 final, Bruxelles, 14.10.2020. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=EN>

³¹ Next Generation EU (Europski plan oporavka), više informacija dostupno je na poveznici https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_hr

³² Prijedlog DIREKTIVE EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetske učinkovitosti (preinaka), COM(2021) 558 final, Bruxelles, 14. 07. 2021. Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0558&from=EN>

³³ Načelo „energetska učinkovitost na prvom mjestu“ znači da se pri oblikovanju energetske politike i donošenju relevantnih odluka o ulaganjima u najvećoj mogućoj mjeri uzimaju u obzir isplative mjere energetske učinkovitosti. Riječ je o dalekosežnom vodećem načelu kojim bi se trebali dopuniti drugi ciljevi EU-a, posebno održivost, klimatska neutralnost i zeleni rast.

³⁴ Faktori primarne energije (PEF) brožani su koeficijenti koji se određuju kao obrnuti omjer između jedne jedinice energije isporučene zgradi i jedinica primarne energije potrošene za njezinu isporuku.

³⁵ Direktiva 2010/31/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 19. svibnja 2010. godine o energetske svojstvima zgrada (SL L 153, 18.6.2010., str. 13.). Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>

³⁶ KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA EMPTY Novi europski Bauhaus, COM(2021) 573 final, Bruxelles, 15.9.2021. Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0573&from=EN> .

³⁷ Tim je postupkom omogućeno utvrđivanje prvih elemenata okvira potpore, koji se sastoji od prvog paketa kratkoročnih ciljanih mjera u vrijednosti od oko 85 milijuna EUR za razdoblje 2021./2022. Novi europski Bauhaus

okvira potpore za njezinu provedbu u sljedećoj fazi³⁸. Inicijativom NEB nastoji se oživotvoriti europski zeleni plan na privlačan i inovativan način usmjeren na ljude. Njezine su temeljne vrijednosti:

- održivost (uključujući kružnost),
- estetika i
- uključivost.“

4.2. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Na nacionalnoj razini ključnu ulogu u poticanju primjene mjera povećanja energetske učinkovitosti ima Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Dosadašnjim programima Fond je uglavnom sufinancirao projekte energetske obnove višestambenih zgrada i obiteljskih kuća te projekte korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima. Pravo na sufinanciranje projekata ostvarivalo se prijavom na javne natječaje i pozive uz odgovarajuću dokumentaciju, a prijavitelji su bili jedinice lokalne i regionalne samouprave, institucije, tvrtke, organizacije civilnog društva i građani. Slična se praksa očekuje i u budućem razdoblju. Valja napomenuti da su se dosad javni natječaji provodili na nacionalnoj razini odnosno nije bilo alokacije sredstava na područja s problemom onečišćenja zraka u sezoni grijanje.

Vlada Republike Hrvatske, temeljem prijedloga Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja i Ministarstva zaštite okoliša i prirode, donijele je 27. ožujka 2014. godine Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 43/14.), za čiju je provedbu nadležan Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (u nastavku Program). Ciljevi navedenog Programa su:

- povećanje energetske učinkovitosti postojećih kuća,
- smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂ u atmosferu te
- smanjenje mjesečnih troškova za energente, uz ukupno poboljšanje kvalitete života.

Istovremeno, planiranje ovakvih zahvata podrazumijeva i angažman lokalnih tvrtki i stručnjaka odnosno potiče gospodarsku aktivnost. Izmjene i prilagodbe Programa su prvi put donesene u 2015. godini³⁹, a drugi put u svibnju 2020. godine⁴⁰, nakon čega je Vlada Republike Hrvatske donijela Odluku o produženju programa i u srpnju 2021. godine⁴¹.

U razdoblju od 2015.-2020. godine ukupno je osigurano 836 milijuna kuna u Programu energetske obnove obiteljskih kuća. U razdoblju od 2014.-2020. godine, Fond za zaštitu okoliša i energetske

uključen je u mnoge EU-ove programe kao kontekstualni element ili prioritet bez prethodno utvrđenog namjenskog proračuna.

³⁸ https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_hr

³⁹ U ožujku 2015. godine donesena je Odluka o izmjeni Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 36/15.)

⁴⁰ U svibnju 2020. donesena je „Odluka o donošenju Izmjena i dopune Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 57/20.).

⁴¹ Odluka o produžetku financiranja u 2021. godini provedbe Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje do kraja 2020. godine („Narodne novine“ broj 83/21.)

učinkovitost osigurao je 192 milijuna kuna za programe kojima se poticalo korištenje OIE a dio sredstava dodijeljen je za sufinanciranje zamjene konvencionalnih peći/kotlova na drva s visokim emisijama čestica novim uređajima, koji osiguravaju niske emisije čestica pri sagorijevanju biomase.⁴²

Radi osiguranja kontinuiteta energetske obnove stambenih zgrada Vlada RH donijela je o odluke o produžetku financiranja. Odlukom iz srpnja 2021. osigurana su sredstva za provedbu Programa u Financijskom planu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za 2021. godinu i projekcijama plana za 2022. i 2023. godinu, i to u iznosu od:

- 209 milijuna kuna za 2021. godine,
- 70 milijuna kuna za 2022. godine, a
- 121 milijun kuna osiguran je Odlukom o raspodjeli rezultata i načinu korištenja viška prihoda u 2021. godini.

Krajem 2021. godine⁴³ proveden je Javni poziv (EnU-2/21) za energetske obnovu obiteljskih kuća za koje je osigurano 300 milijuna kuna za provedbu mjera energetske obnove. Mjere koje se sufinanciraju su:

- A1. - cjelovita energetska obnova koja obuhvaća povećanje toplinske zaštite elemenata vanjske ovojnice grijanog prostora kroz provedbu minimalno jedne od mjera na vanjskoj ovojnici obiteljske kuće i ugradnju sustava za korištenje obnovljivih izvora energije;
- A2. - povećanje toplinske zaštite elemenata vanjske ovojnice grijanog prostora kroz provedbu minimalno jedne od mjera na vanjskoj ovojnici obiteljske kuće;
- A3. - ugradnja sustava za korištenje obnovljivih izvora energije.

Popisi mjera, njihovih minimalnih tehničkih uvjeta, kao i prihvatljive opreme i radova kojima se isti postižu sadržani su u tehničkim uvjetima⁴⁴ natječaja.

Obiteljske kuće čija se energetska obnova potiče moraju biti energetske certificirane te energetskog razreda (prema godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje):

- D ili lošijeg u kontinentalnoj Hrvatskoj odnosno C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj, u slučaju provedbe aktivnosti A1 ili A2,
- C ili boljeg u kontinentalnoj Hrvatskoj odnosno B ili boljeg u primorskoj Hrvatskoj, u slučaju provedbe aktivnosti A3.

4.3. Europski strukturni i investicijski fondovi

Očekuje se da Republika Hrvatska u sklopu novog ciklusa financiranja iz strukturnih i kohezijskih fondova EU za razdoblje 2021.-2027. osigura sredstva za dalje provođenje mjera energetske

⁴² Poljanac M., Horvatić Viduka E., Franković Mihelj N., Švedek I., Jelavić V., Delija-Ružić V. (2021.) Sinergija politika za učinkovitije rješavanje klimatskih promjena i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, prezentacija na skupu "ZAŠTITA ZRAKA 2021", Medulin, 15.-17. rujna 2021.

⁴³ Javni poziv objavljen je 15. rujna, a podnošenje prijave započelo je 7. prosinca.

⁴⁴ https://www.fzoeu.hr/docs/165/Popis%20Tehni%C4%8Dkih%20uvjeta_EnU-2_21.pdf

učinkovitosti. Međutim, za sva područja koja se mogu financirati kroz EU fondove definirana su u programskim dokumentima koji se nazivaju operativni programi.

Europska sredstva dodjeljuju se u sklopu sedmogodišnjih financijskih razdoblja ili perspektiva te smo upravo na početku novog financijskog razdoblja 2021.-2027. Sredstva koja će državama članicama biti dostupna u financijskom razdoblju 2021.-2027. dodjeljuju se iz dva izvora:

- Prvi je uobičajen izvor financiranja koje se zove Višegodišnji financijski okvir (VFO) koji se „programira“ za sedmogodišnje razdoblje.
- Drugi izvor financiranja je novost koja se pokazala potrebnom zbog krize uzrokovane COVID-19 virusom. Taj je izvor EU sljedeće generacije (*Next Generation EU*; NGEU).

Sredstva dodijeljena iz VFO-a iznose 1.074,3 milijardi eura, dok se 750 milijardi eura financira iz instrumenta NGEU-a. Od 750 milijardi eura u sklopu NGEU, 390 milijardi eura odnosi se na bespovratna sredstva dok se 360 milijardi eura odnosi na zajmove državama članicama. Sredstva dodijeljena Republici Hrvatskoj za financijsko razdoblje 2021.-2027. iznose:

- više od 14 milijardi eura iz VFO-a te
 - nešto više od 11 milijardi eura iz NGEU,
- dakle ukupno više od 25 milijardi eura.

U nastavku su ukratko opisani uvjeti za financiranje mjera smanjenja emisija čestica koje donose:

- Europski fond za regionalni razvoj,
- Kohezijski fond i
- Fond za pravednu tranziciju,

a čije je djelovanje propisano uredbama EU⁴⁵.

Europski fonda za regionalni razvoj (EFRR) omogućuje financiranje ulaganja u:

- infrastrukturu;
- istraživanje i inovacije,
- produktivna ulaganja u mala i srednja poduzeća i
- ulaganja usmjerena na očuvanje postojećih i otvaranje novih radnih mjesta, opremu, softver i nematerijalnu imovinu te umrežavanje, suradnju i razmjenu iskustava.

EFRR doprinosi smanjivanju razlika između razina razvijenosti različitih regija i smanjivanju zaostalosti regija u najnepovoljnijem položaju, među kojima se posebna pozornost poklanja regijama koje su izložene ozbiljnim i trajnim prirodnim ili demografskim poteškoćama, kao što su najsjevernije regije s vrlo niskom gustoćom naseljenosti te otočne, pogranične i planinske regije.

Valja istaknuti da se iz ovog fonda mogu financirati:

- ulaganja u projekte s niskom razinom ugljika
- projekti vezani uz obnovljive izvore energije, energetiku i okoliš .

⁴⁵ (1) Uredba o utvrđivanju zajedničkih odredaba o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu plus, Kohezijskom fondu, Fondu za pravednu tranziciju i Europskom fondu za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu te financijskih pravila za njih i za Fond za azil, migracije i integraciju, Fond za unutarnju sigurnost i Instrument za financijsku potporu u području upravljanja granicama i vizne politike, (2) Uredba o Europskom fondu za regionalni razvoj i Kohezijskom fondu i (3) Uredba o Fondu za pravednu tranziciju.

Napomena: Hrvatske i engleske verzije predmetnih Uredbi nalaze se na stranicama Službenog lista EU-a <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2021:231:TOC>

Iz **Kohezijskog fonda (KF)** podupiru se ulaganja u području prometa i okoliša, uz poseban naglasak na obnovljivoj energiji te ulaganja u transeuropsku mrežu u području prometne infrastrukture („TEN-T”). Valja istaknuti da se iz ovog fonda mogu financirati:

- promicanje mjera energetske učinkovitosti i obnovljive energije,
- razvoj pametnih energetskih sustava,
- promicanje prilagodbe na klimatske promjene,
- sprečavanja rizika i otpornost na katastrofe,
- promicanje održivog upravljanja vodama, jačanje biološke raznolikosti, zelena infrastruktura u urbanim sredinama, okoliš i smanjenje zagađenja.

Fond za pravednu tranziciju novi je fond Kohezijske politike i ključni element europskog zelenog sporazuma. Njegovi su glavni ciljevi ublažiti posljedice tranzicije financiranjem:

- diversifikacije (proširenja)⁴⁶ i modernizacije lokalnog gospodarstva te
- smanjenjem negativnih posljedica na zaposlenost.

Valja istaknuti da se iz ovog fonda mogu financirati:

- tehnologije čiste energije i
- smanjenje emisija.

4.4. Financiranja energetske obnove i obnovljivih izvora za područje grada Vinkovaca

Provedba mjera energetske obnove i uvođenja obnovljivih izvora energije iziskuje značajna financijska sredstva. S obzirom da navedene mjere trebaju provoditi kućanstva potrebno je osigurati sufinanciranje kako bi se provedba mjera inicirala, a potom i intenzivirala.

U sufinanciranju/financiranju mjera potrebno je osloniti se na provedbu nacionalnih politika energetske obnove i povećanja energetske učinkovitosti.

Nužno je stoga kontinuirano pratiti rad EU i nacionalnih fondova radi sudjelovanja, građana ili pak Grada Vinkovaca kao nositelja projekta, u natječajima za (su)financiranje aktivnosti iz područja energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Zainteresirane građane potrebno je kontinuirano:

- informirati,
- poticati i

⁴⁶ diversifikacija (lat. diversificare: činiti različitim), proširenje gospodarske djelatnosti na veći broj proizvoda ili usluga, proširenje asortimana proizvodnje ili prodaje proizvoda. Takvim proširenjem osigurava se bolje korištenje proizvodnih mogućnosti i inputa, stabilnije privređivanje i smanjuju rizici. Velika poduzeća ili države nastoje proizvoditi raznovrsne proizvode, što im osigurava bolje pretpostavke za širenje proizvodnje i ravnomjerniji i stabilniji razvoj. Velika poduzeća proizvode velik broj različitih proizvoda iz istog područja proizvodnje ili čak kombiniraju posve različite gospodarske djelatnosti i stvaraju tzv. konglomerate, u kojima se odvijaju odvojeni i međusobno neovisni procesi. Širina diversifikacije ovisi o razmjeru poduzeća, njegovoj financijskoj snazi kao i sposobnosti da se tehnološki i poslovno istodobno upravlja neovisnim gospodarskim djelatnostima. (Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=15490>)

- podupirati za sudjelovanje u natječajima energetske obnove.

Značajni doprinos u ovome može dati Agencija za razvoj i investicije grada Vinkovaca VIA d.o.o., kako u edukaciji građana tako i kroz prijave za programe energetske obnove i energetske učinkovitosti namijenjene jedinicama lokalne samouprave.

Uloga VIA d.o.o. može biti kroz stvaranje:

- „jedinственe pristupne točke“ (skr. JPT) i
- agregiranje odnosno objedinjavanje projekata energetske obnove (vidi poglavlje 4.1.2).

Korištenje obnovljivih izvora energije značajno je s aspekta EU politika dekarbonizacije energetike zbog koje se već u ovom desetljeću očekuje porast cijene prirodnog plina za kućanstva⁴⁷. Zbog najavljenog povećanja cijena prirodnog plina za stanovništvo može se očekivati veći interes za grijanje na drva u narednim godinama. To ujedno daje mogućnosti povezivanja s politikom zaštite klime kojom se promoviraju obnovljivi izvori energije, uključivo i drvena biomasa.

S obzirom na ograničenja sufinanciranja sredstvima iz gradskog proračuna potrebno je maksimalno iskoristiti mogućnosti (su)financiranja mjera smanjenja emisija čestica iz kućnih ložišta korištenjem sredstva iz nacionalnih i EU fondova.

⁴⁷ <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/iz-bruxellesa-stize-visoki-racun-za-spas-klime-ek-trazi-da-plin-za-grijanje-poskupi-25-posto-15089010>

5. PRIJEDLOG KONCEPTA IDEJNIH RJEŠENJA SUSTAVA GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA ZA GRAD VINKOVCE

Kućna ložišta u kojima izgara biomasa (drvo, peleti) najznačajniji su izvor emisije čestica u gradu Vinkovcima tijekom sezone grijanja. Stoga, kako bi se smanjilo onečišćenje zraka lebdećim česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}) tijekom sezone grijanja nužno je smanjiti emisije čestica iz kućnih ložišta na drva kao što je istaknuto u Akcijskom planu poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce ("Službeni glasnik Grada Vinkovaca" broj 06/20.).

U skladu s politikama zaštite okoliša i klime prednost treba dati korištenju obnovljivih izvora energije, stoga u ovom dokumentu nije razmatrana zamjena ogrjevnog drva s prirodnim plinom kao energentom iako izgaranjem prirodnog plina nastaju zanemarivo male emisije čestica. Slijedom navedenog na području grada Vinkovaca je potrebno:

- poticati prijelaz na ekološki dizajniranje sustave grijanja koji koriste biomasu (ogrjevno drvo, pelete) ili pak
- uvoditi sustave s nultim emisijama čestica kao što su npr. toplinske pumpe.

Sustavi grijanja mijenjaju se uglavnom kada dođe do kvara ili su pri kraju radnog vijeka što uglavnom znači da nema dovoljno vremena za analize različitih varijanti sustava grijanja prije konačne odluke o izboru novog sustava grijanja.

Uzimajući u obzir ekonomsku situaciju u Hrvatskoj može se reći da kućanstva rijetko imaju dovoljno novca za ulaganje u sustave grijanja s nultim emisijama čestica kao što su toplinske pumpe.

Na izbor sustava grijanja utječe način stanovanja (obiteljska kuća / stambena zgrada), komfor koji se želi postići (lokalno grijanje / centralno grijanje), ali i energetske razred stambenog objekta. U olakšavanju izbora sustava grijanja pomoći mogu „matrice grijanja“ koje ukazuju na optimalno i okolišno prihvatljivo rješenje grijanja kako je opisano u Poglavlju 5.1.

Prema podacima dimnjačara, na području grada Vinkovaca ima oko 3.000 ložišta na drva. Iako nije poznat točan broj uređaja za loženje na biomasu s niskim emisijama čestica na području grada Vinkovaca, prema podacima o zastupljenosti pojedinih tehnologija izgaranja biomase u Hrvatskoj⁴⁸ može se procijeniti da je njihov udio manji od 40%⁴⁹.

Okvirno uzevši, mjerama smanjenja emisije čestica tijekom sezone grijanja trebalo bi obuhvatiti oko 60% odnosno 1.800 ložišta, od čega su skoro polovica konvencionalne peći na drva.

Provedba zamjena ložišta dosad se mogla ostvariti u okviru javnih natječaja sufinanciranja energetske obnove obiteljskih kuća Fonda zaštite okoliša i energetske učinkovitosti (FZOEU) no

⁴⁸ Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske (za razdoblje 1990.-2019.), MINGOR, 2021.

⁴⁹ Ukupni udio sljedećih tehnologija izgaranja drvne biomase: Napredne/s eko oznakom peći, viskouchinkovite peći, te peći i bojleri na pelete iznosi 35,6%.

natječaji su se provodili na razini čitave Hrvatske. Radi alociranja sredstava na područje grada Vinkovaca potrebno je djelovati s ciljem privlačenja sredstava iz EU fondova kako je opisano u poglavlju 5.2.

5.1. Koncept idejnih rješenje sustava grijanja s niskim i nultim emisijama čestica korištenjem matrice grijanja

Uvođenje sustava grijanja s niskim i nultim emisijama čestica za krajnjeg korisnika može biti financijski i organizacijski složen proces. Na tržištu postoji veliki broj uređaja, a stvarni troškovi i koristi mogu se razlikovati od onih iz reklamnih materijala. Ne postoji niti univerzalno niti jednostavno rješenje. Na izbor sustava grijanja, uz financijske mogućnosti, utječu:

- energetske karakteristike stambenog objekta i
- energetske potrebe korisnika.

U Tab. 5-1 prikazan je primjer matrice grijanja za obiteljske kuće na području Hrvatske izrađen u okviru projekta REPLACE⁵⁰. Moto projekta REPLACE je „Učinimo grijanje i hlađenje europskim potrošačima učinkovitijim, ekonomičnijim, čistijim i klimatski prihvatljivim“.

U okviru projekta REPLACE razmatrani su isključivo sustavi grijanja (i hlađenja) koji se zasnivaju na primjeni obnovljivih izvora energije te su izrađene „studije slučaja“ za pojedine zemlje sudionice projekta. U Hrvatskoj su projektom REPLACE, u studiju slučaja uključena područja koja obuhvaćaju: Primorsko-goransku županiju, Karlovačku županiju, Zagrebačku županiju i Grad Zagreb. Temeljem studije slučaja za Hrvatsku su izrađene Matrice grijanja za obiteljske kuće i višestambene zgrade za jedinstveno područje četiri administrativne jedinice koje obuhvaća tri različite klimatske regije.

Matricom grijanja prikazanom u Tab. 5-1 obuhvaćeni su sustavi grijanja koji se baziraju na obnovljivim izvorima energije: razne vrste dizalica toplina, peći i kotlovi na biomasu (drva, peleti) te daljinsko grijanje (odn. centralizirani toplinski sustav ili blokovske kotlovnice). Izbor načina grijanja ovisi i o energetske karakteristika zgrade koji se iskazuje kroz parametar „potrebne korisne topline u kWh po m²“ odnosno prema energetske certifikatu. Stoga se u matrici grijanja ocjena prikladnosti sustava grijanja daje s obzirom na energetske učinkovitosti stambene zgrade za svaki od sustava grijanja.

Ocjena sustava grijanja iskazana je „semaforom“ odnosno korištenjem boja od zelene boje (jako prikladno) preko žute boje (prikladno) do crvene boje (nije prikladno). U slučaju da primjena nekog

⁵⁰ REPLACE (ZAMJENA) je projekt kojim se pokreće kampanja za uvođenje učinkovitih sistema grijanja i hlađenja u Europi: sa svojim novim kalkulatorom, krajnji korisnici i profesionalci mogu izračunati parametre za održive sisteme grijanja. Matrica pokazuje koji sustavi grijanja na obnovljive izvore energije odgovaraju kojim tipovima zgrada, a dva namjenska priručnika pomažu krajnjim korisnicima i profesionalcima da prijeđu na održive tehnologije grijanja. Svi alati su prilagođeni za deset projektnih regija od Zapadne, preko Centralne, do Jugoistočne Europe. Projekt je započeo 1.11.2019. a predviđeno je da traje do 31.10.2020. U konzorciju za provedbu projekta je 13 partnera, među kojima su dva iz Hrvatske: Energetski institut Hrvoje Požar (EIHP) i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA). Detaljnije informacije dostupne su na mrežnoj stranici projekta: <https://replace-project.eu/>.

sustava grijanja tehnički nije razumna - ocjena se ne daje što se posebno označava u matrici grijanja.

Tab. 5-1: Primjer matrice grijanja za obiteljske kuće na području Hrvatske (prilagođeni prikaz matrice grijanja iz dokumenta Heating-Matrices showing recommended RES Heating Technologies fitting to various Building Types & Qualities Report D4.1, Project Coordinator: Austrian Energy Agency – AEA, October 2020.)

SUSTAV GRIJANJA	VRSTA INDIVIDUALNOG STAMBENOG OBJEKTA (ENERGIJSKI RAZRED ZGRADE)				
	Pasivna kuća ¹ ≤ 15 kWh/m ² godišnje (A+)	Niskoenergetska kuća ¹ ≤ 27 kWh/m ² godišnje (A)	Niskoenergetska kuća 45 kWh/m ² godišnje (B)	Kuća < 10 godina ili obnovljena) ≤ 90 kWh/m ² godišnje (B)	Kuća/zgrada (>10 godina)>90 kWh/m ² godišnje (C)
Kombinirani sustav mehaničke ventilacije i dizalice topline niskotemperaturni sustav distribucije topline do 40°C	0	0	0	0	0
Dizalica topline zemlja-voda	0	0	0	0	0
Dizalica topline voda-voda ² niskotemperaturni sustav distribucije topline vode do 40°C	0	0	0	0	0
Dizalica topline zrak-voda niskotemperaturni sustav distribucije topline vode do 40°C	0	0	0	0	0
Centralno grijanje na pelete s međuspremnikom	0	0	0	0	0
Centralno grijanje na kotao na drva s postupkom pirolize s međuspremnikom	0	0	0	0	0
Lokalni/područni centralizirani toplinski sustav na biomasu	0	0	0	0	0
Kamin (ogrjevno drvo/peleti) / kaljeva peč grijanje cijele kuće s međuspremnikom (drvena sječka)	0	0	0	0	0
Kamin (ogrjevno drvo/peleti) / kaljeva peč grijanje cijele kuće bez sustava za pripremu tople vode	0	0	0	0	0
Električni sustav izravnog grijanja (npr. infracrveno) sa solarnim sustavom	0	0	0	0	0
Kogeneracijsko postrojenja na biomasu sa spremnikom toplinske energije	0	0	0	0	0

NAPOMENE:

¹ Moguće postići uz sistem mehaničke ventilacije s rekuperacijom topline

² Pasivno hlađenje dostupno i u ljetnom periodu.

OCJENA PRIMJENE SUSTAVA GRIJANJA:

Jako prikladno
 Prikladno
 Manje prikladno
 Nije prikladno
 Tehnički nije razumno

Rezultate iz Tab. 5-1 treba uzeti s dozom opreza jer matrica nije izrađena za područje grada Vinkovaca kako je obrazloženo u nastavku.

Ključna informacija koju daje matrica grijanja za obiteljske kuće je **da sustave nulte emisije čestica tj. toplinske pumpe treba koristiti samo u pasivnim i niskoenergetskim kućama.** Ovo znači da **ukoliko je riječ o starijoj građevini uvođenje takvih sustava iziskuje potpunu energetska obnovu.**

Električni sustavi izravnog grijanja, također su sustavi s nultom emisijom čestica, no njihova uporaba nije opravdana s obzirom na visoke troškove zbog klimatskih uvjeta.

Matrica grijanja pokazuje da su svi **sustavi grijanja izgaranja biomase (ogrjevno drvo, peleti) s niskim emisijama čestica prikladni za korištenje u obiteljskim kućama svih energetska razreda,** a posebice za obiteljske kuće nižeg energetska razreda (B i C).

U matrici grijanja „lokalni/područni centralizirani toplinski sustav na biomasu“ i „kogeneracijsko postrojenja na biomasu sa spremnikom toplinske energije“ ocjenjeni su kao jako prikladnim za sve razrede energetske učinkovitosti zgrada. Međutim, kako je već navedeno u poglavlju 2.3.2, ekonomska isplativost sustava područnog grijanja s kotlom na biomasu ovisi o nizu složenih tehničkih i ekonomskih parametara te ovom obliku grijanja u području grada Vinkovaca nije moguće dati „zeleno svjetlo“ bez studije izvodljivosti.

Promoviranje sustava s nultim emisijama čestica moguće je samo u okvirima provedbe energetske obnove obiteljskih kuća što iziskuje znatno veća financijska sredstva. Na području grada Vinkovaca, ekonomski je i ekološki primjereno poticati zamjenu starih kamina, peći i kotlova koji imaju visoke emisije čestica, novim visokoučinkovitim pećima i kotlovima na ogrjevno drvo ili pelete.

5.2. Aktivnosti za provedbu mjera smanjenja emisija čestica na području Grada Vinkovaca

S obzirom da su kućna ložišta koja koriste stare tehnologije izgaranja drva za ogrjev identificirana kao glavni izvor emisije čestica u sezoni grijanja, mjere smanjenja emisija čestica nužno je usmjeriti upravo na kućanstava koja ih koriste.

Uzevši u obzir gospodarsku situaciju u Hrvatskoj, jasno je da je kućanstva potrebno dodatno potaknuti kako bi postojeće sustave grijanja zamijenili novima, bilo da je riječ o energetska uštedi ili pak povećanju standarda života.

Za provedbu mjera potrebno je osigurati značajna financijska sredstva koja će pospješiti uvođenje novih sustava grijanja, uz uvjet da novi sustavi budu u skladu s klimatskim politikama odnosno da se baziraju na obnovljivim izvorima energije.

Uzimajući u obzir klimatsku zonu i prirodne uvjete područja grada Vinkovaca mjere smanjenje emisija čestica trebaju se bazirati na zamjeni starih peći i kotlova na drva novim ekološki dizajniranim pećima i kotlovima koji koriste ogrjevno drvo i pelete.

Grad Vinkovci može, u okviru svojih ovlasti, uklanjati prepreke, promovirati i podržavati različite projekte koji će između ostaloga doprinijeti smanjenju emisija čestica u zrak u sezoni grijanja na području grada Vinkovaca.

Navedeno je moguće postići uspostavom jedinstvene pristupne točke (skr. JPT) kako je to elaborirano u dokumentu „*Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*“ (vidi poglavlje 4.1.2). JPT bi trebala omogućiti jednostavni pristup informacijama o energetske učinkovitosti i energetske obnovi, te mogućnostima njihovog financiranja na način razumljiv široj javnosti. Može se reći da je uloga JPT-a ne samo edukacija javnosti o navedenim temama već i motivacija za promjene u pogledu povećanja energetske učinkovitosti i provedbe energetske obnove. Model organizacije JPT-a može se prilagoditi potrebama grada Vinkovaca, pri čemu bi ključnu ulogu trebala imati lokalna agencija VIA d.o.o. Agencija VIA d.o.o. već ima iskustvo u provedbi mjera energetske obnove javnih zgrada.

Ključno bi bilo na jednom mjestu objediniti informacije o mogućnostima energetske obnove kao i korištenja energije iz izvora s niskim i nultim emisijama čestica u zrak, mogućim izvorima sufinanciranja i drugim oblicima potpora za projekte kojima se postiže smanjenje emisija čestica u zrak. Posebno važna uloga JPT može biti kroz podršku i olakšavanje (su)financiranja promjene tehnologije izgaranja kućnih ložišta koja može iziskivati i dodatne troškove (npr. rekonstrukcija dimnjaka, uvođenje sustava centralnog grijanja i dr.).

Mogućnosti financiranja velikog broja malih projekata povećavaju se putem agregiranja (objedinjavanja) projekata što je također elaborirano u dokumentu „*Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*“ (vidi poglavlje 4.1.2). Agregiranje projekata energetske obnove kao i projekata povećanja energetske učinkovitosti kroz uvođenje novih tehnologija izgaranja ogrjevnog drva ili peleta, važno je zbog pristupa financijskim izvorima koje daju EU fondovi. I u ovom slučaju VIA d.o.o. kao lokalna agencija može imati značajni doprinos u koncipiranju projekata temeljem potreba stanovništva Grada Vinkovaca.

Agregirani/objedinjeni projekti podrazumijevaju objedinjenje projekata s istim zahvatima (npr. svi koji prelaze na eko-kotlove na biomasu). Agregacija projekata odnosi se i na objedinjenje projekata koji uključuju zahvate vezane primjerice za izolaciju obiteljskih kuća i uvođenje toplinskih pumpi. Postoje različite vrste i velike mogućnosti agregiranja/objedinjavanja projekata, a koja agregiranja/objedinjavanja će se realizirati ovisiti će o natječajima i uvjetima EU fondova.

Sljedom ranije navedenog aktivnosti „jedinstvene pristupne točke“ s ciljem alociranja sredstava i provedbe mjera smanjenja emisija čestica na području grada Vinkovaca su sljedeće :

- Kontinuirano prati i analizirati prilike koje donose EU i nacionalni fondovi te informirati, poticati i podupirati zainteresirane građane za sudjelovanje u predmetnim natječajima za sufinanciranja;

- Informirati građane o primjerima dobre prakse modernizacije toplinskih sustava poboljšanjem energetske učinkovitosti (ukoliko je moguće primjerima s područja grada Vinkovaca);
- Informirati građane o dostupnim tehnologijama i mogućnostima financiranja sustava grijanja s niskim i nultim emisijama čestica u zrak te mogućnostima financiranja energetske obnove;
- Provoditi aktivnosti promocije i vidljivosti, organizacijom radionica, foruma, okruglih stolova i sličnih događanja kojima se osim informiranja i educiranja javnosti potiče i podupire poduzetništvo, na prijavu svojih projekata, koji se planiraju na području grada Vinkovaca, za sufinanciranje putem nacionalnih i EU programa financiranja.
- Osigurati sufinanciranje prijelaza na ekološki dizajniranje sustave grijanja na biomasu agregiranjem projekta;
- Osigurati sufinanciranje povećanja energetske učinkovitosti obiteljskih kuća agregiranjem projekata.

Važan aspekt uspješne provedbe svih mjera okolišne politike, pa tako i mjera smanjenja emisija čestica, je trajnom edukacijom građana. Primjer za to je „24. Sajama zdravlja: Vizije gradova i prostora“ u okviru kojeg je 28. 04. 2021. godine održana on-line edukacija za građane i pravne osobe kroz niz prezentacije na temu „Mjere smanjenja emisija čestica u sezoni grijanja i poboljšanje energetske učinkovitost“.⁵¹ Edukativne aktivnosti promoviranja pravilnog loženja peći na drva važno je tijekom prijelaznog razdoblja odnosno dok se stari uređaji ne zamijene novima.

Natječaji koje raspisuje Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) ne omogućuju ubrzanje provedbe mjera smanjenja emisije čestica ne samo zbog ograničenih novčanih sredstava već i činjenice da se raspisuju za područje čitave Hrvatske. U 2020. godini odobreno je 200 milijuna kuna za energetska obnovu 3.145 obiteljskih kuća⁵² od prijavljenih 7.386. S područja Vinkovaca subvencioniranje je ostvarilo 38 građana od 59, koliko ih je podnijelo prijave⁵³. Za energetska obnovu obiteljskih kuća u 2021. godini osigurano je 300 milijuna kuna, a na natječaj je pristiglo 8.495 prijave od čega 96 s područja grada Vinkovaca⁵⁴. Natječaj za 2021. godinu proveden je u prosincu te nije poznato koliki će broj kućanstava tj. građana ostvariti subvencije. Za provedene natječaje FZOEU nema podataka o efektima mjera u pogledu smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak odnosno zasad nisu raspoloživi podaci temeljem kojih bi se moglo odrediti kakve efekte je provedba energetska obnova polučila u pogledu smanjenja emisija čestica u zrak.

⁵¹ <https://www.grad-vinkovci.hr/hr/objave/sluzbene-obavijesti/akcijski-plan-poboljsanja-kvalitete-zraka-za-grad-vinkovce-izvjesce-za-1-godinu-provedbe>, str. 21 Izvješća o provedbi mjera iz Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce za razdoblje: svibanj 2020.-svibanj 2021. godine, Vinkovci, prosinac 2021. godine i Prilog 4.: 24. Sajam zdravlja: Vizije gradova i prostora - Sajamski vodič, zbornik radova i izvješća sa sajma, ISSN 1846-0437

⁵² <https://www.fzoeu.hr/hr/925-milijuna-kuna-za-projekte-energetske-ucinkovitosti-i-zastite-okolisa/8528>

⁵³ Ukupni broj građana određen je iz popisa, dok je broj ostvarenih subvencija iz rednog mjesta prijave manjeg od 3.145, Koliko iznosi ukupni broj ostvarenih subvencija u 2020. godini.

⁵⁴ <https://www.fzoeu.hr/hr/natjecaj/7539?nid=165>

Kako bi se osigurala sredstva za provedbu mjera smanjenja emisija čestica u sezoni grijanja na području grada Vinkovaca, koja će obuhvatiti barem nekoliko stotina kućanstva godišnje i to onih koji su najveći emiteri čestica, potrebno je agregirati projekte zamjene starih ložišta na drva novim energetski učinkovitijim i okolišno prihvatljivim pećima i kotlovima na drva ili pelete radi sufinanciranja projekata kroz EU fondove.

6. IZVORI

6.1. Zakonski propisi

Zakonski propisi iz poglavlja: UVOD

1. Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj: 130/11., 47/14., 61/17., 118/18.)
2. Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce („Službeni glasnik“, Grada Vinkovaca broj 06/20.)
3. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 77/20.)

Zakonski propisi iz poglavlja:

1. POSTOJEĆE STANJE POJEDINAČNIH I CENTRALIZIRANIH SUSTAVA GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

4. Izmjene i dopune Generalnog urbanističkog plana grada Vinkovaca („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj: 05/21.)

Zakonski propisi iz poglavlja:

2. SUSTAVI GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

5. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora („Narodne novine“ broj 42/21.)
6. Delegirana uredba Komisije (EU) 2015/1186 od 24. travnja 2015. o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u vezi s energetske označivanjem uređaja za lokalno grijanje prostora. Dostupno na poveznici:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32015R1186>
7. Uredba Komisije (EU) 2015/1185 od 24. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn uređaja za lokalno grijanje prostora na kruto gorivo,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32015R1185>
8. Uredba Komisije (EU) 2015/1189 od 28. travnja 2015. o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zahtjeva za ekološki dizajn kotlova na kruta goriva,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32015R1189>

Zakonski propisi iz poglavlja:

3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA POTREBE GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

9. Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.)
10. DIREKTIVA 2009/125/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 21. listopada 2009. godine o uspostavi okvira za utvrđivanje zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju

11. DIREKTIVA 2010/30/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 19. svibnja 2010. godine o označivanju potrošnje energije i ostalih resursa proizvoda povezanih s energijom uz pomoć oznaka i standardiziranih informacija o proizvodu.
12. UREDBA (EU) 2017/1369 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 04. srpnja 2017. godine o utvrđivanju okvira za označivanje energetske učinkovitosti i o stavljanju izvan snage Direktive 2010/30/EU.
13. DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1187 od 27. travnja 2015. godine o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu označivanja energetske učinkovitosti kotlova na kruta goriva i paketa koji se sastoje od: kotlova na kruta goriva, dodatnih grijača, regulatora temperature i solarnih uređaja
14. DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) 2015/1186 od 24. travnja 2015. godine o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u vezi s energetske označivanjem uređaja za lokalno grijanje prostora

Zakonski propisi iz poglavlja:

4. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA MJERA SMANJENJA EMISIJA ČESTICA U SEZONI GRIJANJA

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

15. Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 25/20.)
16. Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“ broj 63/21.)
17. Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj: 43/14., 36/15., 57/20.)
18. Odluka o donošenju Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine („Narodne novine“ broj 140/20.). Tekst dokumenta dostupan je na poveznici: https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf
19. Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj: 153/13., 20/17., 39/19., 125/19.)
20. Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 43/14.)
21. Odluka o izmjeni Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 36/15.)
22. Odluka o donošenju Izmjena i dopune Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine („Narodne novine“ broj 57/20.)
23. Odluka o produžetku financiranja u 2021. godini provedbe Programa energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje do kraja 2020. godine („Narodne novine“ broj 83/21.)

Zakonski propisi iz poglavlja:

5. PRIJEDLOG KONCEPTA IDEJNIH RJEŠENJA SUSTAVA GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA ZA GRAD VINKOVCE

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

6.2. Internetski izvori

Internetski izvori iz poglavlja: UVOD

Internetski izvori iz poglavlja:

1. POSTOJEĆE STANJE POJEDINAČNIH I CENTRALIZIRANIH SUSTAVA GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se internetski izvori koji su naprijed spomenuti)

1. Popisa stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine:
Popis stanovništva 2011.,
<https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>
2. Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje 2016. – 2030., Ministarstvo gospodarstva, studeni 2015. godine,
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/croatia_report_eed_art_141_hr.pdf
3. Struktura cijene toplinske energije od 01. travnja 2020.
<https://gtgvinkovci.hr/wp-content/uploads/2020/04/CIJENE-GRIJANJA-s-kupcem-TRAVANJ-2020.pdf>

Internetski izvori iz poglavlja:

2. SUSTAVI GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA

(ne navode se internetski izvori koji su naprijed spomenuti)

4. Priručnik za učinkovito korištenje biomase (prijevod izvornika 'Manual for Effective Utilisation of Biomass', 2014), Hrvatski šumarski institut 2014. godine,
<https://www.sumins.hr/wp-content/uploads/2017/08/Prirucnik.Biomasa-hrv.pdf>

Internetski izvori iz poglavlja:

3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA POTREBE GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se internetski izvori koji su naprijed spomenuti)

5. Portal prostorne raspodjele emisija, dostupno na poveznici
<https://emep.haop.hr/index.htm>

Internetski izvori iz poglavlja:

4. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA MJERA SMANJENJA EMISIJA ČESTICA U SEZONI GRIJANJA

(ne navode se internetski izvori koji su naprijed spomenuti)

6. Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine (Prosinac, 2020.) dostupna je na poveznici:
https://mpgj.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf
7. Integrirani nacionalni energetske-klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021.-2030. godine dostupan je na poveznici:

- https://mingor.gov.hr/UserDocImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetski%20i%20Klimatski%20plan%20Republike%20Hrvatske%20%20_final.pdf
8. Projekt „Deep Retrofit Pilot Scheme“ na poveznici <https://www.seai.ie/grants/home-energy-grants/deep-retrofit-grant/key-findings/>
 9. IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA - Izvješće o stanju energetske unije za 2020. u skladu s Uredbom (EU) 2018/1999 o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime COM(2020) 950 final, Bruxelles, 14.10.2020. Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0950&from=EN>
 10. IZVJEŠĆE KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA Stanje energetske unije za 2021. – Doprinos europskom zelenom planu i oporavku Unije, COM(2021) 950 final, Bruxelles, 26.10.2021. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0950&from=EN>
 11. KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA Val obnove za Europu - ozelenjivanje zgrada, otvaranje radnih mjesta, poboljšanje života, COM(2020) 662 final, Bruxelles, 14. 10. 2020. Dostupno na poveznici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=EN>
 12. Next Generation EU (Europski plan oporavka), više informacija dostupno je na poveznici https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_hr
 13. Prijedlog DIREKTIVE EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetske učinkovitosti (preinaka), COM(2021) 558 final, Bruxelles, 14. 07. 2021. Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0558&from=EN>
 14. Direktiva 2010/31/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 19. svibnja 2010. o energetskim svojstvima zgrada (SL L 153, 18.6.2010., str. 13.). Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>
 15. KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA EMPTY Novi europski Bauhaus, COM(2021) 573 final, Bruxelles, 15. 09. 2021. Dostupno na poveznici <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0573&from=EN>
 16. https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_hr
 17. Javni poziv (EnU-2/21) za energetske obnovu obiteljskih kuća zatvoren je 14. prosinca 2021. u 10 sati. – Tehnički uvjeti, Dostupno na poveznici <https://www.fzoeu.hr/docs/165/Prilog%201.%20Tehni%C4%8Dki%20uvjeti.pdf>
 18. Uredba o Fondu za pravednu tranziciju. Hrvatske i engleske verzije predmetnih Uredbi nalaze se na stranicama Službenog lista EU-a <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1056&from=HR>
 19. Uredba o utvrđivanju zajedničkih odredaba o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu plus, Kohezijskom fondu, Fondu za pravednu tranziciju i

Europskom fondu za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu te financijskih pravila za njih i za Fond za azil, migracije i integraciju, Fond za unutarnju sigurnost i Instrument za financijsku potporu u području upravljanja granicama i vizne politike, (2) Uredba o Europskom fondu za regionalni razvoj i Kohezijskom fondu i (3) Uredba o Fondu za pravednu tranziciju.

Napomena: Hrvatske i engleske verzije predmetnih Uredbi nalaze se na stranicama Službenog lista EU-a:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=OJ%3AL%3A2021%3A231%3ATOC>

20. diversifikacija (lat. diversificare: činiti različitim), dostupno na:

<https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=15490>

21. <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/iz-bruxellesa-stize-visoki-racun-za-spas-klime-ek-trazi-da-plin-za-grijanje-poskupi-25-posto-15089010>

Internetski izvori iz poglavlja:

5. PRIJEDLOG KONCEPTA IDEJNIH RJEŠENJA SUSTAVA GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA ZA GRAD VINKOVCE

(ne navode se zakonski propisi koji su naprijed spomenuti)

22. REPLACE (ZAMJENA) je projekt kojim se pokreće kampanja za uvođenje učinkovitih sistema grijanja i hlađenja u Europi: sa svojim novim kalkulatorom, krajnji korisnici i profesionalci mogu izračunati parametre za održive sisteme grijanja. Matrica pokazuje koji sustavi grijanja na obnovljive izvore energije odgovaraju kojim tipovima zgrada, a dva namjenska priručnika pomažu krajnjim korisnicima i profesionalcima da prijeđu na održive tehnologije grijanja. Svi alati su prilagođeni za deset projektnih regija od Zapadne, preko Centralne, do Jugoistočne Europe. Projekt je započeo 01. 11. 2019. godine, a predviđeno je da traje do 31. 10. 2020. U konzorciju za provedbu projekta je 13 partnera, među kojima su dva iz Hrvatske: Energetski institut Hrvoje Požar (EIHP) i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA). Detaljnije informacije dostupne su na mrežnoj stranici projekta: <https://replace-project.eu/>

23. 24. Sajam zdravlja: Vizije gradova i prostora, dostupno u okviru Izvješća o provedbi mjera iz Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce za razdoblje svibanj 2020.-svibanj 2021. godine, Vinkovci, prosinac 2021. godine:

<https://www.grad-vinkovci.hr/hr/objave/sluzbene-obavijesti/akcijski-plan-poboljsanja-kvalitete-zraka-za-grad-vinkovce-izvjesce-za-1-godinu-provedbe> ,

na str. 21 Izvješća o provedbi mjera iz Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce za razdoblje svibanj 2020.-svibanj 2021. godine, Vinkovci, prosinac 2021. godine i

Prilog 4.: 24. Sajam zdravlja: Vizije gradova i prostora - Sajamski vodič, zbornik radova i izvješća sa sajma, ISSN 1846-0437

24. <https://www.fzoeu.hr/hr/925-milijuna-kuna-za-projekte-energetske-ucinkovitosti-i-zastite-okolisa/8528>

25. <https://www.fzoeu.hr/hr/natjecaj/7539?nid=165>

6.3. Podloge

Podloge iz poglavlja:

1.: UVOD

Podloge iz poglavlja:

1. POSTOJEĆE STANJE POJEDINAČNIH I CENTRALIZIRANIH SUSTAVA GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se podloge koje su naprijed spomenute)

1. Grad Vinkovci, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša od 18. 02. 2020. godine, a prema podacima dostavljenim od strane: Eko-Dim, dimnjačarsko-uslužni obrt Vinkovci, Vitlo – dimnjačarski obrt DIMNJAČARSKI OBRT „VITLO“ Vinkovci i Dimnjačarski obrt Dimnjak Otok. Podaci se odnose na 2019. godinu. Podaci su dostavljeni u okviru izrade Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za grad Vinkovce („Službeni glasnik“ Grada Vinkovaca broj 06/20.).
2. Podacima GTG Vinkovci d.o.o. o broju kupaca opskrbe toplinskom energijom u 2020. godini.

Podloge iz poglavlja:

2. SUSTAVI GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA

(ne navode se podloge koje su naprijed spomenuti)

3. Studija procjene mogućnosti geotermalnog potencijala na području Vukovarsko-srijemske županije, M. Škrlec, mr. sc. S. Kolbah, Geotermalna energija d.o.o., Zagreb, 2018.
4. Studija procjene geotermalnog potencijala za grad Vinkovce, M. Škrlec, mr. sc. S. Kolbah, Geotermalna energija d.o.o., Zagreb, 2021.

Podloge iz poglavlja:

3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG RAZVOJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE ZA POTREBE GRIJANJA NA PODRUČJU GRADA VINKOVACA

(ne navode se podloge koje su naprijed spomenuti)

Podloge iz poglavlja:

4. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA MJERA SMANJENJA EMISIJA ČESTICA U SEZONI GRIJANJA

(ne navode se podloge koje su naprijed spomenuti)

5. Uredba o utvrđivanju zajedničkih odredaba o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu plus, Kohezijskom fondu, Fondu za pravednu tranziciju i Europskom fondu za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu te financijskih pravila za njih i za Fond za azil, migracije i integraciju, Fond za unutarnju sigurnost i Instrument za financijsku potporu u području upravljanja granicama i vizne politike
6. Uredba o Europskom fondu za regionalni razvoj i Kohezijskom fondu
7. Deep Retrofit Pilot Programme 2019 – Application Guidelines, Version 1.8 (SEAI, 2019.)
8. Poljanac M., Horvatić Viduka E., Franković Mihelj N., Švedek I., Jelavić V., Delija-Ružić V. (2021.) Sinergija politika za učinkovitije rješavanje klimatskih promjena i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, prezentacija na skupu “ZAŠTITA ZRAKA 2021“, Medulin, 15.-17. rujna 2021.

Podloge iz poglavlja:

5. PRIJEDLOG KONCEPTA IDEJNIH RJEŠENJA SUSTAVA GRIJANJA S NISKIM I NULTIM EMISIJAMA ČESTICA ZA GRAD VINKOVCE

(ne navode se podloge koje su naprijed spomenuti)

9. Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske (za razdoblje 1990.-2019.), MINGOR, 2021.