Interreg Danube Region

Co-funded by the European Union

REHEATEAST

Analiza izazova, raskoraka i dobre prakse u centralnom grejanju i hlađenju

Deliverable 1.2.1

Autori

Jožef Stefan Institute: Jure Čižman, Damir Staničić

Saradnici koji su obezbedili podatke o datim zemljama:

BG – Center for Energy Efficiency Eneffect: Antoniya Novakova

BiH – Resource Aarhus Center in Bosnia and Herzegovina: Denis Žiško

HR – Energy Institute Hrvoje Požar: Vedran Krstulović, Lea Leopoldović, Jadranka Maras

HU – Pannon European Grouping of Territorial Cooperation: dr. István Gulyás, Judit Kis-Pongrácz; NFFKÜ International Fund Development and Coordination Agency: Tamás Solymosi

RO – Technical University of Cluj-Napoca: Paula Ungureșan, Timea Farkas, Mugur Bălan, Andrei Ceclan

SK – European Grouping of Territorial Cooperation Via Carpatia: Pamela Valentová

SLO – Jožef Stefan Institute: Jure Čižman, Damir Staničić

SRB – Standing Conference of Towns and Municipalities (SCTM): Miodrag Gluščević

Naslov dokumenta	Analiza izazova, raskoraka i dobre prakse u centralnom grejanju i hlađenju
Specifični cilj	Specifični cilj 1
Datum	16.12.2024.

Istorija verzija

Br.	Datum	Verzija
1	14.06.2024.	0.1
2	29.06.2024.	0.2
3	12.07.2024.	0.3 (sadrži komentare SO rukovodilaca)
4	20.08.2024.	0.4 (poziv za dostavljanje inputa partnera na projektu)
5	20.11.2024.	0.5 (obrađeni input za reviziju partnera na projektu)
6	11.12.2024.	0.6 (finalna verzija za reviziju)
7	16.12.2024.	1 (objavljena)

Priznanja i beleške

Ovaj proizvod razvijen je u sklopu projekta REHEATEAST, kao deo Interreg programa za Dunavski region ko-finansiranog od strane Evropske unije.

Evropska unija kao i sva lica koja je predstavljaju ne snose odgovornost za upotrebu informacija koje ova publikacija sadrži. Sadržaj ovog dokumenta izražava mišljenja autora koja ne moraju da se podudaraju sa stavovima Evropske unije.

Informacije sadržane u ovom izveštaju informativnog su karaktera i namenjene doprinosu istraživačkoj građi. Iako je uloženo mnogo napora da se obezbedi tačnost informacija, autori ne snose odgovornost za eventualne greške, propuste ili posledice nenamenske upotrebe informacija.

Umnožavanje i prevođenje u neprofitne svrhe je dozvoljeno uz navođenje izvornika.

Partneri na projektu

Vodeći partnerr: Pannon European Grouping of Territorial Cooperation (PANNON), HU

PP2: NFFKÜ International Fund Development and Coordination Agency (IDEFA), HU

PP3: Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP), HR

PP4: Technical University of Cluj-Napoca (UTCLUJ), RO

PP5: Local Energy Agency Pomurje (LEAPOM), SLO

PP6: European Grouping of Territorial Cooperation Via Carpatia (VIACARP), SK

PP7: Standing Conference of Towns and Municipalities (SCTM), SRB

PP8: Jožef Stefan Institute (JSI), SLO

PP9: Resource Aarhus Center in Bosnia and Herzegovina (AC-BIH), BiH

PP10: Center for Energy Efficiency Eneffect (ENEFFECT), BG

PP11: ABE Renewable (ABE), SRB

Sadržaj

Sadržaj 5
Kratak pregled 8
Rečnik i skraćenice 9
Pregled tabela 11
Pregled grafikona 11
1. Uvod 12
2. Metodologija 13
2.1. Kriterijumi održivosti DHC 14
2.1.1. Kriterijumi životne sredine 14
2.1.2. Finansijski i ekonomski kriterijumi 14
2.1.3. Društveni kriterijumi 15
2.1.4. Tehnički kriterijumi 15
2.1.5. Kriterijumi upravljanja i političkog okvira 16
3. Uvidi iz EU i regionalnih projekata i inicijativa DHC 17
3.1. Revizija odabranih projekata i inicijativa sa fokusom na razvoj DHC 17
3.1.1. Fokus: Integracija RES i WH 17
3.1.2. Fokus: Renoviranje zgrada 19
3.1.3. Focus: supportive activities for engagement of stakeholders 19
3.1.4. Fokus: Strateško energetsko i prostorno planiranje 20
3.1.5. Fokus: Optimizacija i niskotemperaturno DH 21
3.1.6. Fokus: Investicioni modeli i finansiranje inicijativa energetskog renoviranja 21
3.1.7. Fokus: Poslovni model i podrška investicijama 22
3.1.8. Fokus: Izgradnja kapaciteta 23
3.1.9. Fokus: Smart upravljanje građevinskim podacima 23
3.1.10. Fokus: Modularne mreže 23
3.2. Projekti i inicijative iz šireg konteksta podrške razvoju DHC 24
3.3. Izabrana naučna literatura i studije iz domena DHC 25
3.4. Ostale platforme i alati 27
4. Karakteristike sektora DHC u REHEATEAST zemljama 28

4.1. Sektor DHC u kratkim crtama 28
4.1.1. Snabdevanje 32
4.1.2. Potražnja - korisnici 34
4.2. Strateška uloga DHC 36
4.2.1. Uloga DHC u okviru nacionalnih strategija 36
4.2.2. Ciljevi razvoja DHC 39
4.2.3. Strateski ciljevi za RES i CHP u DHC 41
4.2.4. Energetski izvori i tehnologije za budućnost 43
4.2.5. Dostupnost i priuštivost 45
4.2.6. Uspostavljanje društvene prihvaćenosti 48
4.2.7. Odredbe za zaštitu korisnika 50
4.2.8. Lokalno planiranje i zoniranje 52
4.2.9. Odgovornosti gradova / opština 54
4.2.10. Javne komunalne usluge grejanja 55
4.2.11. Pokazatelji da DHC komunalne usluge doprinose korisnicima 57
4.2.12. Državna podrška i podsticajne mere 58
4.2.13. Tehnička izvodljivost i pouzdanost 60
4.3. Pravni okvir DHC 62
4.3.1. Pregled regulatornog okvira 62
4.3.2. Politike podrške razvoju DHC 65
4.3.3. Integracija sa urbanom infrastrukturom 66
4.3.4. Uloga DHC u dugoročnim planovima za renoviranje zgrada 68
4.3.5. Mehanizmi za praćenje i izveštavanje 69
4.4. Akcioni planovi i razpolozivi instrumenti za podrsku DHC 71
4.4.1. DHC u nacionalnim i regionalnim planovima 71
4.4.2. Instrumenti podrske 74
4.4.3. Lokalni planovi razvoja 76
5. Prepreke u razvoju DHC u REHEATEAST regionu 79
5.1. Izazovi u razvoju sistema centralnog grejanja prilagodjenih buducem razvoju 79
5.2. Kljucne prepreke u prihvatanju, planiranju, razvoju i radu DHC 80
5.2.1. Mobilizacija potencijalnih korisnika 81
5.2.2. Finansijska isplativost i tehnicka izvodljivost 81

5.2.3. Implementacija i rad 82
5.2.4. Regulative i politika kao prepreke 83
6. Odabrani primeri dobre prakse u DHC 85
6.1. Projekti izdvojeni kao ideje vodilje DHC projekata u REHEATEAST regionu 85
6.2. Dalji primeri dobre prakse DHC 92

Kratak pregled

Ovaj dokument sadrži sveobuhvatnu analizu sektora centralnog grejanja i hlađenja (DHC) sa fokusom na REHEATEAST region i kao takav identifikuje izazove, raskorake i primere dobre prakse, pri čemu takođe navodi moguća strateška i tehnička rešenja za modernizaciju i proširenje DHC sistema. Data analiza kombinuje informacije primljene od zainteresovanih strana, komparativnu evaluaciju DHC uslova u različitim zemljama i ističe nekoliko regionalnih primera dobre prakse radi usmeravanja budućih investicija i razvojnih politika.

Izveštaj sadrži pregled DHC sektora u zemljama učesnicama, uključujući Bosnu i Hecegovinu, Bugarsku, Hrvatsku, Mađarsku, Rumuniju, Srbiju, Slovačku i Sloveniju. Očigledna je značajna razlika u razvoju u okviru regiona. Dok neke zemlje u velikoj meri zavise od fosilnih goriva, postoji rastuća zainteresovanost za integraciju obnovljivih izvora energije (RES) kao što su geotermalna energija, biomasa i sunčeva toplotna energija. Međutim, zastareli i neefikasni sistemi predstavljaju kritičnu prepreku na putu modernizacije u većini zemalja regiona.

Trendovi u snabdevanju grejanjem takođe variraju širom regiona, pri čemu u nekim zemljama postoji stalni porast DC, dok u drugim zemljama opada. Razlike često potiču od složene kombinacije faktora, uključujući energetsku efikasnost (EE), napretke u zgradarstvu, nejednaku prioritizaciju centralnog grejanja u odnosu na individualna rešenja (koja se često favorizuju) kao i pomanjkanje strateškog planiranja snabdevanja grejanjem. Ovakvi izazovi predstavljaju značajnu prepreku operaterima komunalnih usluga i predstavljaju pretnju za dalji razvoj sektora. Takođe, nedovoljne podsticajne mere za integraciju RES i neprilagođene politike pogoršavaju već postojeće poteškoće širom regiona.

Ovaj izveštaj navodi nekoliko zajedničkih izazova DHC sektora, kao što su zastarela infrastruktura, raskoraci u politikama, ekonomske prepreke, socijalni otpor i tehnička ograničenja. Uprkos ovim izazovima, REHEATEAST region pokazuje jak potencijal za značajno proširenje i modernizaciju DHC u skladu sa direktivama EU i dugoročnim ciljevima održivosti.

Dokument takođe ističe uspešne regionalne i evropske projekte i inicijative koji podržavaju modernizaciju DHC. Ovi primeri prikazuju širok dijapazon aspekata kao što su integracija OIE, napredak efikasnosti sistema i unapređenje sistema, primenu efikasnih političkih okvira koji pospešuju usvajanje obnovljivih rešenja, saradnju zainteresovanih strana i inovativne finansijske modele koji mobilišu investicije u modernizaciju DHC.

Nadalje, ovaj izveštaj predlaže niz sveobuhvatnih kriterijuma održivosti DHC koji se odnose na ekološke, ekonomske, tehničke i upravne aspekte. Ovi kriterijumi imaju dvojaku svrhu: definisanje jasnih ciljeva i formiranje pokazatelja za praćenje i izveštavanje. Optimizaciju modela koji se razvijaju u okviru REHEATEAST projekta usmeravaće izbor ovih kriterijuma kako bi se obezbedilo podudaranje širih ciljeva održivosti.

Rečnik i skraćenice

BiH	Bosna i Hercegovina
BG	Bugarska
CapEx	Kapitalni troškovi
CBA	Analiza troškova i koristi
CCGT	Gasna turbina konfiguracije kombinovanog ciklusa
CHP	Kombinovana toplota i struja (kogeneracija)
DC	Centralno hlađenje
DH	Centralno grejanje
DHC	Centralno grejanje i hlađenje
DHS	Sistem centralnog grejanja
EE	Energetska efikasnost
EED	Direktiva energetske efikasnosti
ERDF	Evropski fond za regionalni razvoj
EU	Evropska unija
GHG	Gasovi staklene bašte
H&C	Grejanje i hlađenje
H2020	Horizon 2020 (EU program za istraživanje i inovacije)
HP	Toplotna pumpa
HR	Hrvatska
HU	Mađarska

LA	Lokalne vlasti
LIFE	LIFE Programme (EU fondovi)
NECP	Nacionalni energetski i klimatski plan
NG	Prirodni gas
OpEx	Operativni troškovi
PP	Partner na projektu
RES	Obnovljivi izvori energije
RO	Rumunija
ROI	Povrat ulaganja
SHC	Solarno grejanje i hlađenje (program Međunarodne agencije za energetiku)
SK	Slovačka
SLO	Slovenija
SO	Specifični cilj
SRB	Srbija
WH	Gubitak toplote

Pregled tabela

Tabela 1: Rasprostranjenost i kapacitet DHC sistema 33
Tabela 2: Efikasnost DHC sistema 33
Tabela 3: Udeo DH u toplotnom snabdevanju i izvorima energije 34
Tabela 4: DHS generacije i gubici 34
Tabela 5: Profil i broj korisnika DH 35

Pregled grafikona

Slika 1: Dobra praksa u Bugarskoj – integracija solarno-termanlnih panela u DHC uBurgasu (levo);
Šema horizontalne konfiguracije snabdevanja grejanjem u stambenim zgradama (desno).....89
Slika 2: Dobra praksa u Hrvatskoj – modernizacija toplane Gornja Vežica u Rijeci (levo);
Revitalizacija mreže DH u Zagrebu (desno).....90
Slika 3: Dobra praksa u Mađarskoj – poboljšana koncepcija povezivanja podstanica u DHS u Pečju (levo);
Zelena toplana u Kapošvaru na otvaranju oktobra 2023. (desno).....91
Slika 4: Dobra praksa u Rumuniji – mapa mreže geotermalnog DH u Bejusu (levo);
Geotermalni projekat u Oradei (desno).....92
Slika 5: Dobra praksa u Srbiji - Energetika Kragujevac (levo);
DH toplana na biomasu u Priboju (desno).....93
Slika 6: Dobra praksa u Slovačkoj – centralno postrojenje DHS u Košicama (levo);
Geotermalna instalacija DH u Galanci (desno).....94
Slika 7: Dobra praksa u Sloveniji – toplotna pumpa visokog kapaciteta u DH of Energetika Maribor (levo);
Zone optimizacije parametara mreže DH Energetika Ljubljana (desno).....95

1. Uvod

Projekat REHEATEAST teži smanjenju potražnje za fosilnom energijom u sistemima centralnog grejanja (DHC) minimiziranjem energetskog rasipanja u zgradama i mrežama, uz integraciju obnovljivih izvora energije – posebno geotermalne – i vode za kuvanje. Podstiče saradnju više zainteresovanih strana, međusektorsku, javno-privatnu saradnju i razvija, testira, promoviše i širi praktična, tehnička i rešenja zasnovana na prirodi koja podržavaju programe rehabilitacije velikih razmera i mere prilagođavanja klimatskim promenama.

Kroz razmenu znanja, podizanje svesti i saradnju zainteresovanih strana, REHEATEAST promoviše katalitička, prilagodljiva rešenja za smanjenje zavisnosti od fosilne energije. Zalaže se za holistički pristup umesto izolovanih strategija, olakšavajući transformativna ulaganja u energetsku efikasnost, oporavak vode za kuvanje, skladištenje toplote, geotermalnu energiju i poboljšane prakse naplate. Njegova komunikaciona kampanja „Preko 10 ispod 100“ ima za cilj da smanji godišnju potrošnju toplote u zgradama sa najmanje deset stanova u gradovima sa preko 10.000 korisnika DHC-a na ispod 100 kWh/m². Ovo se usklađuje sa Direktivom o energetskoj efikasnosti (EED), koja naglašava „energetsku efikasnost na prvom mestu“ u svim političkim i investicionim odlukama. Postizanje ciljeva u skladu sa Direktivom EU o energetskim performansama zgrada (EPBD) nije izvodljivo bez efikasnih sistema za grejanje i hladjenje (DHC). Što se tiče ponude, REHEATEAST ima za cilj da ispuni kriterijume EED za „efikasno DHC“, zahtevajući najmanje 50% OIE, 50% vatre, 75% kogenerisane toplote ili kombinaciju ovih izvora. Ovo mora biti usklađeno sa principima dobrog planiranja i upravljanja energijom, osiguravajući da kapaciteti zadovoljavaju potražnju bez rasipanja. Specifični cilj 1 (SO1) fokusira se na razumevanje tehničkih, regulatornih, društvenih i finansijskih uslova DHC sistema, ističući izazove i najbolje prakse u REHEATEAST regionu. Cilj je usklađen sa širim ciljem jačanja angažovanja zainteresovanih strana kako bi se rešili izazovi finansijske i ekološke održivosti DHC sistema. Kroz intenzivno uključivanje zainteresovanih strana, projekat ispituje regionalni status kvo i specifične izazove, podstičući dublje razumevanje interesa zainteresovanih strana, uz istovremeno podizanje svesti.

Aktivnost A.1.2, koja je osnova za razvoj ovog rezultata, fokusira se na identifikovanje izazova, prepreka i mogućnosti za stvaranje energetski efikasnih, ekonomski isplativih i ekološki održivih sistema za grejanje i hladjenje toplote. Koristeći uvide iz analize zainteresovanih strana (D.1.1.5), ova analiza pruža neophodna znanja za uspostavljanje robusnog i efikasnog okvira saradnje u okviru projekta REHEATEAST.

2. Metodologija

A.1.2 se nadovezuje na analizu statusa kvo i informacije zainteresovanih strana iz A.1.1 (*Uključivanje zainteresovanih strana i anketa o daljinskom grejanju i hlađenju, o tehničkim, regulatornim, operativnim i finansijskim uslovima radi identifikacije mogućnosti za poboljšanje energetske efikasnosti i smanjenje emisija gasova staklene bašte*), istražuje izazove centralnog grejanja i hlađenja u regionima REHEATEAST u vezi sa ekonomsko-ekološkom održivošću, na osnovu uporedne analize nedostataka, dobrih praksi i trendova u različitim zemljama, i završava se implementacijom benčmarking analize statusa centralnog grejanja i hlađenja u regionu. Rezultati A.1.2 su predstavljeni u dva ključna dokumenta: D.1.2.1 - Analiza izazova, nedostataka i dobrih praksi u centralnom grejanju i hlađenju, i D.1.2.2 - Uporedna analiza institucionalnog, pravnog i finansijskog statusa kvo u centralnom grejanju i hlađenju.

Da bi sproveli gore pomenute analize, projektni partneri (PP) su sarađivali pružajući i deleći podatke kako bi se odgovorilo na pitanja i teme navedene u poglavljima 4 i 6. Cilj D.1.2.1 je da se identifikuju prepreke, praznine i barijere, uz istovremeno isticanje potencijalnih faktora uspeha, istraživanje dobrih praksi i ispitivanje regulatornog okvira za renoviranje, proširenje ili raspoređivanje sistema centralnog grejanja i hlađenja.

Razvoj rezultata D.1.2.1 prati struktuirani proces koji uključuje prikupljanje podataka, pregled, usavršavanje i organizovanje u koherentan rezultat. Brojni projekti i inicijative za instalaciju centralnog grejanja i hladjenja (DHC), zajedno sa specifičnim ishodima, identifikovani su u projektnoj prijavi i pružaju snažnu osnovu za analizu i diseminaciju. Ključni izvori informacija, prvenstveno iz projekata i inicijativa EU, detaljno su opisani u Poglavlju 3, dok podatke o DHC specifični za zemlju, navedene u Poglavlju 4, prikupljaju odgovarajući projektni partneri (PP). Svaki PP je odgovoran za odabir i opisivanje slučajeva najbolje prakse (Poglavlje 6) koji prikazuju napredak u sektoru DHC njihove zemlje.

Da bi se podržao ovaj napor, sprovedena je studija i intervjui kako bi se prikupile relevantne informacije i identifikovali odgovarajući slučajevi za analizu. Interaktivna prezentacija, dostupna na veb stranici projekta, prikazuje najsavremenije stanje u sektoru centralnog grejanja i pruža detaljan uvid u primere najbolje prakse iz zemalja REHEATEAST-a.

Uvedeni su kriterijumi održivosti neophodni za procenu i unapređenje sistema centralnog grejanja, ističući njihovu ključnu ulogu u rešavanju izazova, prevazilaženju prepreka i iskorišćavanju mogućnosti kroz sveobuhvatni višedimenzionalni okvir.

Rezultati ovog projekta se prevode na lokalne jezike partnera projekta REHEATEAST i dele se i na njihovim veb stranicama. Ovo osigurava da stručnjaci za centralnog grejanja i druge zainteresovane strane mogu lako pristupiti ciljanom znanju, istovremeno prevazilazeći jezičke barijere u zemljama REHEATEAST-a.

Ova analiza, zajedno sa rezultatima ankete (D.1.1.5), čini osnovu za uporednu analizu institucionalnih, pravnih i finansijskih okolnosti u sektoru centralnog grejanja u regionu REHEATEAST-a (D.1.2.2).

2.1. Kriterijumi održivosti DHC

Da bi se efikasno identifikovali izazovi, prepreke i mogućnosti za DHC, neophodno je uspostaviti jasne kriterijume održivosti. Ovi kriterijumi omogućavaju kreatorima politike, zainteresovanim stranama i operaterima da sveobuhvatno procene i poboljšaju održivost sistema DHC.

Održivost se široko shvata kao integracija i ravnoteža ekoloških, ekonomskih (održivost), društvenih, upravljačkih i tehničkih dimenzija. Za procenu održivosti potreban je višedimenzionalni pristup, koji uključuje kriterijume u svim ovim oblastima. Ovi kriterijumi služe dvostrukoj svrsi: oni usmeravaju upravljanje objektivima i razvoj ka definisanim ciljevima, a istovremeno deluju kao indikatori za kontinuirano praćenje i izveštavanje.

Pored toga, modeli optimizacije koji se razvijaju u okviru projekta REHEATEAST oslanjaće se na izbor ovih kriterijuma. Da bi se maksimizirala njihova efikasnost, kriterijume treba procenjivati sa holističke perspektive, uzimajući u obzir njihov ukupni uticaj na ciljeve održivosti sistema DHC.

2.1.1. Kriterijumi životne sredine

Fokus je na minimiziranju ekološkog otiska i povećanju efikasnosti resursa.

- *Struktura izvora energije i integracija obnovljivih izvora energije i otpadne toplote:* Udeo obnovljivih i niskougljeničnih izvora energije (npr. biomasa, geotermalna energija, otpadna toplota, solarna termalna energija).
- *Emisije gasova staklene bašte:* Ukupan ugljen-dioksid (CO_2) povezan sa sistemom i ekvivalentne emisije po jedinici grejanja ili hlađenja koju sistem isporučuje.
- *Energetska efikasnost:* Ukupna efikasnost sistema u svim fazama, uključujući proizvodnju, distribuciju i snabdevanje potrošača.
- *Korišćenje resursa:* Održivost i efikasnost korišćenja ulaznih sirovina (npr. održivost lanca snabdevanja biomasom, korišćenje vode), integracija principa cirkularne ekonomije.
- *Uticaj na kvalitet vazduha:* Smanjenje zagađivača poput NOx, SOx i čestica (PM2.5, PM10).
- *Efikasno korišćenje zemljišta*: (Minimiziranje) ekoloških poremećaja i uključivanje zelenih površina u planiranje sistema.

2.1.2. Finansijski i ekonomski kriterijumi

Ovi kriterijumi procenjuju finansijsku isplativost i ekonomski uticaj na korisnike.

- *Isplativost i konkurentnost na tržištu:* Konkurentne cene grejanja i hlađenja (DH) u poređenju sa alternativama (npr. TN, fosilna goriva; individualno ili centralno); Početni investicioni troškovi u odnosu na dugoročne operativne troškove i troškove održavanja.
- *Pristupačnost za korisnike:* Dostupnost troškova GH za domaćinstva i preduzeća.
- *Investicioni zahtevi:* Kapitalni izdaci (CapEx) potrebni za razvoj, nadogradnje i proširenja sistema.
- *Povraćaj investicije (ROI):* Period povrata i profitabilnost za zainteresovane strane.

- *Operativni troškovi:* Dugoročni operativni troškovi (OpEx) i potrebe za održavanjem, zajedno sa varijabilnošću i predvidljivošću troškova energije za krajnje korisnike.
- *Ekonomska otpornost:* Sposobnost održavanja poslovanja usred fluktuacija cena na tržištu energije.
- *Zavisnost od subvencija:* Oslanjanje na javno finansiranje i podsticaje za finansijsku održivost i integraciju RES.
- *Stvaranje radnih mesta:* Doprinos lokalnom zapošljavanju i ekonomskom razvoju, uključujući mogućnosti zapošljavanja generisane tokom faza izgradnje i rada sistema.

2.1.3. Društveni kriterijumi

Ovi kriterijumi procenjuju uticaj na društvene zajednice i faktore koji utiču na javno prihvatanje.

- *Pristupačnost energije:* Pravedan i univerzalan pristup pouzdanim i zdravim sistemima grejanja i hlađenja za sve korisnike, uključujući i ranjive grupe stanovništva.
- *Zadovoljstvo korisnika:* Pouzdanost, kvalitet i udobnost usluga koje se pružaju putem sistema za centralno grejanje i hlađenje (DHC).
- *Javno zdravlje:* Doprinos poboljšanim zdravstvenim ishodima kroz bolji kvalitet vazduha u zatvorenom/spoljašnjem prostoru i smanjenje emisija.
- *Javno prihvatanje:* Podrška zajednice projektima DHC kroz transparentnu komunikaciju, kampanje za podizanje svesti i fer prakse, uz učešće zainteresovanih strana u planiranju i implementaciji projekta.
- *Učešće javnosti:* Mogućnosti za javno angažovanje u procesima planiranja i donošenja odluka.
- *Društvena i kulturna kompatibilnost:* Prilagodljivost lokalnim navikama, preferencijama i lokalnim normama vezanim za DHC.
- *Pogodnost za život:* Odgovarajuće prostorno planiranje i pravedna raspodela koristi od sistema DHC i javne infrastrukture.

2.1.4. Tehnički kriterijumi

Ovi kriterijumi procenjuju tehničke aspekte sistema DHC, sa fokusom na njihovu otpornost i prilagodljivost.

- *Pouzdanost:* Stabilnost i konzistentnost snabdevanja uz minimalne ispade ili prekide.
- *Fleksibilnost:* Sposobnost integracije različitih izvora energije, usvajanje novih tehnologija i prilagođavanje fluktuacijama i promenama u potražnji za energijom.
- *Proporcionalnost:* Potencijal za proširenje kako bi se prilagodila rastuća potražnja tokom vremena.
- *Životni vek infrastrukture:* Trajnost i zahtevi za održavanje cevovoda, postrojenja i drugih kritičnih komponenti infrastrukture.
- *Integracija sa urbanim sistemima i optimizacija infrastrukture:* Koordinacija sa drugim komunalnim preduzećima kao što su vodosnabdevanje, električna energija, gas, transport i upravljanje otpadom, za holistički urbani razvoj.

- *Integracija i digitalizacija smart sistema:* Korišćenje naprednih tehnologija (npr. smart brojila, prognoziranja potražnje zasnovanog na veštačkoj inteligenciji) za poboljšano praćenje, kontrolu i optimizaciju performansi sistema.
- *Prostorno planiranje sa razmatranjima zoniranja i gustine potražnje/snabdevanja za vodosnabdevanje i odvodnjavanje:* Pogodnost sistema centralnog grejanja i odvodnjavanja procenjena na osnovu gustine naseljenosti i urbanističkog plana.

2.1.5. Kriterijumi upravljanja i političkog okvira

Ovi kriterijumi procenjuju učinkovitost institucionalnih i regulatornih okvira.

- *Usklađenost politika:* Usklađenost sa nacionalnim i međunarodnim ciljevima održivosti (npr. Pariski sporazum, Zeleni plan EU).
- *Regulatorna podrška:* Postojanje politika koje podstiču integraciju RES i EE u okviru sistema za centralno grejanje i hlađenje.
- *Transparentnost:* Jasnoća i otvorenost u procesu donošenja odluka i finansijskom izveštavanju.
- *Subvencije i podsticaji:* Efikasnost mehanizama finansijske podrške za podsticanje usvajanja i razvoja sistema centralnog grejanja i hlađenja.
- *Dugoročno planiranje:* Integracija sistema centralnog grejanja i hlađenje u lokalne, regionalne i nacionalne energetske strategije.

3. Uvidi iz EU i regionalnih projekata i inicijativa DHC

U ovom pregledu, ključni uvidi i najbolje prakse u oblasti DHC su temeljno istraženi. Analiza je zasnovana na nalazima projekata, inicijativa, naučne literature i odabranih studija slučaja koje finansira EU. Ovaj sveobuhvatni pregled ističe trenutno stanje tehnologije i najsavremenije inovacije, naglašavajući mogućnosti za poboljšanje sistema, kolaborativne pristupe i najbolje prakse, kako na strani ponude, tako i na strani potražnje u DHC mrežama. Pored toga, prikazuje dokazane strategije i pionirska rešenja usmerena na maksimalizovanje potencijala DHC sistema za održivo upravljanje energijom.

3.1. Revizija odabranih projekata i inicijativa za fokusom na razvoj DHC

Na razvoj DHC u velikoj meri su uticali različiti projekti, inicijative i aktivnosti podrške finansirane od strane EU. Ove aktivnosti predstavljaju bogat izvor inovativnih pristupa integraciji RES i WH izvora, modernizaciji grejnih mreža i razvoju političkog okvira podrške. Ovo poglavlje daje sveobuhvatan prikaz inicijativa koje su pokrenute ili primenjene u prošlih pet godina, sa fokusom na ključne zaključke i postupke koji se mogu ponoviti u REHEATEAST regionu. Šira analiza projekata iniciranih od 2016. do 2022. godine data je u EU publikaciji „Advancing District Heating & Cooling Solutions and Uptake in European Cities“, iz koje su u tekstu koji sledi preneseni samo odabrani primeri (*).

Dalje istraživanje identifikovalo je skorije projekte; međutim, ovakvi projekti su mahom obeleženi manje opipljivim ishodima i rezultatima, što ih čini manje pogodnim da budu prikazani kao model dobre prakse za dalju upotrebu. Prednost projekata i inicijativa koji su u toku leži u njihovom potencijalu za umrežavanje u okviru REHATEAST projekta, aktivnu razmenu znanja i iskustava i saradnju na podizanju svesti i demonstriranju primera dobre prakse.

Ključne oblasti za razvoj DHC razmotrene su u daljem tekstu. Ove oblasti obuhvataju integraciju RES i WH, renoviranje zgrada, angažovanje zainteresovanih strana, strateško energetsko i prostorno planiranje, optimizaciju sistema, inovativne investicione modele, poslovne strategije, izgradnju kapaciteta, smart pristup upravljanju podacima, kao i razvoj modularnih mreža DHC.

3.1.1. Fokus: Integracija RES i WH

***WEDISTRICT** (smart i obnovljiva lokalna rešenja za centralno grejanje i hlađenje radi održivog života; H2020; projekat u toku): Cilj projekta je da prikaže inovativna rešenja H&C bez upotrebe fosilnih goriva za postojeće i buduće sisteme DHC. Rešenja integrišu raznovrsne RES i višak toplote, uz upotrebu naprednog termalnog skladištenja radi balansiranja distribucije toplotne energije razdvajanjem ponude i potražnje, uključujući uvođenje smart tehnologije za optimizaciju efikasnosti sistema. Predložena rešenja uspešno su demonstrirana na nekoliko probnih primera.

CE-HEAT (sveobuhvatni model upotrebe izgubljene energije u regionima centralne Evrope; Interreg Central Europe; projekat završen) – WH platforma (waste-heat.eu) obuhvata alat i katastar za međunarodno WH mapiranje, kalkulator za povraćaj WH u industrijskom sektoru i predstudiju izvodljivosti osmišljenu kao pomoć donosiocima političkih odluka u prepoznavanju najučinkovitijih podsticajnih mera koje će privući investicije u povraćaj WH. Ova platforma takođe prikazuje primere dobre prakse iz HR, CZ, SLO i drugih regiona.

***KeepWarm** (poboljšanje učinka sistema centralnog grejanja u centralnoj i istočnoj Evropi; H2020; projekat završen): obuhvata reviziju regulatornog okvira i prepreka renoviranju DHS u preporučeni akcioni plan. Uključuje onlajn centar za obuku (keepwarmeurope.eu/learning-centre) koji nudi brojne resurse za obuku i razmenu znanja u oblasti DHC, od kojih su neki dostupni i na lokalnim jezicima ključnih zemalja u fokusu, kao što su CZ, HR, SLO, SRB i UA.

HeatNet NWE (tranzicione strategije za snabdevanje niskougljeničnim centralnim grejanjem; Interreg North-West Europe projekat): ovaj projekat je razvio integrisani međunarodni pristup za snabdevanje stambenih i poslovnih objekata, nudeći rešenja u oblasti sistema DHC četvrte generacije. Predložena rešenja primenjena su i testirana kroz šest demonstracionih projekata. Biblioteka znanja daje smernice i mape tranzicije za više regiona EU koji nisu deo REHEATEAST.

***ReUseHeat** (povraćaj viška toplotne energije u urbanim sredinama; H2020; projekat završen): cilj projekta je bio da prikaže napredne, modularne i šire primenjive sisteme za povraćaj i upotrebu viška (izgubljene) energije u urbanim sredinama. Kao nastavak projekata CELSIUS, Stratego i HRE4, sačinjen je priručnik za povraćaj WH u urbanim sredinama. Takođe, četiri velika demonstraciona projekta prikazala su tehničku izvodljivost i ekonomsku isplativost povraćaja WH.

Support DHC (podrška brzoj implementaciji niskogradne obnovljive energije i izgubljene toplote za centralno grejanje i hlađenje; LIFE22; projekat u toku): Ova inicijativa podržava hitnu primenu niskogradne obnovljive energije i WH za DHC u Evropi time što pomaže operaterima DHC da izrade planove transformacije koji će rezultirati efikasnim sistemima DHC. Takođe je fokusiran na izgradnju kapaciteta operatera DHC za upravljanje i usmeravanje ovih procesa, kao za osposobljavanje određenih ponuđača usluga i drugih zainteresovanih strana da podrže transformaciju i planiranje investicija.

Low2HighDH (razvoj metodologija za integraciju niskogradnih izvora energije u visokotemperaturne mreže centralnog grejanja; LIFE22; projekat u toku): cilj je razvoj metodologija za integraciju niskogradnih RES u visokotemperaturne DHS. Projekat će pružiti niz tehničkih i finansijskih rešenja prilagođenih najčešćim scenarijima, zacrtati investicioni plan za 30 slučajeva i razviti i podeliti materijale za izgradnju kapaciteta za sve vrste zainteresovanih strana. BG i SK su obuhvaćene.

DARLINGe (Danube Region Leading Geothermal Energy; Interreg Danube Transnational Programme; projekat završen): Ključni ishod je dostavljanje podataka i informacionih usluga u vezi dubokih geotermalnih izvora energije u južnom delu Panonskog basena, uključujući teritorije koje pripadaju BA, HR, HU, RO, SRB i SI, uz dodatna ažuriranja podataka za UA i SK. Obuhvata međunarodnu Geotermalnu strategiju Dunavskog regiona, izveštaj o pravnom okviru i politikama EU, primere dobre rakse i Geotermalnu informacionu platformu Dunavskog regiona (darlinge.eu) koja sadrži obimnu bazu podataka praktičnih znanja i iskustava.

TRANSGEO (transformacija napuštenih izvora za proizvodnju geotermalne energije; Interreg CE; projekat u toku): Istražuje potencijal napuštenih izvora prirodnog gasa i nafte za proizvodnju i skladištenje geotermalne energije. U toku je izrada međunarodne strategije i regionalnog akcionog plana za regione HR, HU i SLO.

HEAT 35 (transformacija sistema centralnog grejanja u centralnoj Evropi u održive i efikasne sisteme grejanja i hlađenja do 2035; Interreg CE; projekat u toku): cilj je razvoj inovativnih rešenja za povećanje udela RES i WH u DHS na minimum od 50% do 2035. Ova rešenja će biti demonstrirana u nekoliko DHS, uključujući sisteme u CZ, HR i SLO. Pored izgradnje kapaciteta zainteresovanih strana, u pripremi su smernice i alati za operatere DHS kojima će se podržati primena ovih rešenja uz adekvatno upravljanje kvalitetom životne sredine.

USES4HEAT (Underground Large Scale Seasonal Energy Storage for Decarbonižed and Reliable Heat; Horizon Europe; projekat u toku): projekat ima za cilj demonstriranje dva inovativna, isplativa tehnološka rešenja za podzemno sezonsko skladištenje termalne energije visokog kapaciteta (UTES), pored šest drugih rešenja za povećanje fleksibilnosti, raspoloživosti i otpornosti grejnog sektora. Obuhvataće AI upravljačke sisteme, big data analitiku i prediktivnu operativu i održavanje (O&M) za validaciju učinkovitosti i tehničko-društveno-ekonomsku održivost sezonskih UTES. UTES jedinice će biti integrisane u dva sistema centralnog grejanja koji će biti replikovani u četiri dodatna sistema (uključujući jedan u HR) i kompletirane paketom znanja i iskustava za obuku i razmenu znanja.

3.1.2. Fokus: Renoviranje zgrada

ComAct (društveno prilagođene aktivnosti za ublažavanje energetskog siromaštva; H2020; projekat završen 2024. godine): fokusiran na poboljšanja energetske efikasnosti u stambenim zgradama širom CCE (centralne i istočne Evrope) i CIS (bivšim Sovjetskim republikama) regiona. Nudi resurse finansijskih modela prilagođenih potrebama energetski siromašnih domaćinstava, kao i smernice za učešće društvenih zajednica i angažovanje zainteresovanih strana, kao i edukativni materijal specifično namenjen BG, HU i UA.

RENOVERTY (Home Renovation Roadmaps to Address Energy Poverty in Vulnerable Rural Districts; LIFE21; projekat u toku): ima za cilj podsticanje poboljšanje energetske efikasnosti zgrada u energetski siromašnim domaćinstvima stvaranjem metodološkog i praktičnog okvira za renoviranje zgrada u ranjivim ruralnim oblastima. Ovaj pristup naglašava finansijsku isplativost i društvenu ravnopravnost. Sadrži alate i resurse za pomoć lokalnim i regionalnim učesnicima pri izradi i primeni operativnih planova za renoviranje pojedinačnih domaćinstava i stambenih zgrada u ruralnim oblastima, sa primerima iz HR, HU, i SLO.

3.1.3. Fokus: aktivnosti podrške u angažovanju zainteresovanih strana

TARGET-CE (Kapitalizacija i korišćenje rešenja za energetsku efikasnost kroz saradnju u gradovima Centralne Evrope; Interreg CE; projekat završen 2022. godine): Veb platforma za energetsku efikasnost OnePlace (https://oneplace.fbk.eu/) je iskorišćena za podršku lokalnim vlastima, građanima i energetskim planerima u efikasnom upravljanju energijom i postizanju ušteda energije u javnim zgradama. Platforma nudi širok spektar informacija o rešenjima za energetsku efikasnost, uključujući najbolje prakse, stručne baze podataka, strategije, akcione planove, alate, obrazovne resurse i finansijske strategije. Studije slučaja pokrivaju SLO, HR, HU, CZ i druge.

RenoHUb (H2020; projekat završen): Nudi izveštaje o motivacijama za poboljšanje energetske efikasnosti u stambenim zgradama, zajedno sa alatima za finansiranje i tehničko-inženjerskim aspektima u HU. Istraživanje se takođe bavi motivacijom, pokretačima i preprekama na strani korisnika.

BungEES (poboljšanje ponude smart energetskih usluga sledeće generacije i tržišno korišćenje, vrednovanje energetske efikasnosti i fleksibilnosti na strani potražnje; LIFE; projekat u toku): Razvija paket „sve na jednom mestu“ novih smart EE usluga koje integrišu različite energetske sektore, kao što su električna energija sa

hlađenjem i vodootpornošću, inovativnim finansiranjem i nagrađivanjem rešenja i analiziranjem integracije neenergetskih koristi i usluga. Fokus je na identifikovanju i prevazilaženju tržišnih, regulatornih i drugih prepreka za integrisanu energetsku efikasnost. Pokriva SK i CZ.

ConnectHeat (Angažovanje zajednice za čisto grejanje; LIFE21; projekat u toku): Projekat razvija okvir podrške za unapređenje inicijativa za energetske zajednice fokusirane na dekarbonizaciju sektora zdravlja i higijene. Ovaj napor uključuje saradnju između ključnih zainteresovanih strana, prenos znanja i najboljih praksi, implementaciju sedam pilot slučajeva energetskih zajednica iz stvarnog života u sektoru zdravlja i higijene i stvaranje odgovarajućih šema podrške kako bi se osigurao njihov stabilan rast. Obuhvaćene su BG i HR.

3.1.4. Fokus: Strateško energetsko i prostorno planiranje

Act!onHeat (Od strategija grejanja i hlađenja do akcije: kako vlasti mogu strateški da planiraju dekarbonizaciju sektora grejanja i hlađenja i pokrenu projekte u ovoj oblasti; H2020; projekat u toku): Projekat identifikuje ključne faktore uspeha robusnih i efikasnih postojećih planova za grejanje i hlađenje i razrađuje postupak strateškog planiranja koristeći postojeće alate i javne podatke.

REDI4Heat (Podrška sprovođenju ključnih EU zakona o grejanju i hlađenju; LIFE; projekat u toku): Da bi se olakšalo korišćenje obnovljivih sistema za grejanje i hlađenje, projekat ima za cilj da identifikuje i reši uska grla u nacionalnim energetskim strategijama. Projekat razvija platformu za razmenu znanja i alate prilagođene vlastima na svim nivoima upravljanja. Među pet država članica EU u fokusu je i HR.

***Heat Roadmap Europe** (HRE) i **Stratego** (H2020; projekti završeni): Platforma je usmerena na pružanje informacija i resursa vezanih za planiranje grejanja i inicijative za energetsku efikasnost, uglavnom namenjene kreatorima politike, istraživačima i stručnjacima u oblasti održive energije. Stratego se nadovezao na HRE i razvio strategije za grejanje i hlađenje sa niskom emisijom ugljenika - Heat Roadmap.

***HotMaps** (Alat javnih podataka za mapiranje i planiranje grejanja i hlađenja; H2020; projekat završen 2020. godine): Primarni ishod je alat koji barata javnim podacima, dizajniran da podrži lokalne, regionalne i nacionalne procese planiranja grejanja i hlađenja. Uključuje korisnički priručnik i početni skup podataka iz otvorenih izvora za EU28, sa ciljem smanjenja barijera za korišćenje alata.

ENTRAIN (Unapređenje planiranja obnovljivih izvora toplote radi poboljšanja kvaliteta vazduha u zajednicama; Interreg Central Europe; projekat završen 2022. godine): Pruža onlajn alat za obuku za četiri ciljne grupe – lokalne vlasti, tehničke aktere, interesne grupe i ekonomske aktere - obuhvatajući teme kao što su razvoj projekata, finansiranje, emisije, rad i upravljanje kvalitetom. Takođe uključuje smernice specifične za pojedine zemlje u planiranju malih sistema centralnog grejanja (sa osvrtom na toplotne mape), smernice za prostorne višekriterijumske analize, alate za finansiranje i podršku, kao i pilot slučajeve za planiranje grejanja koji takođe prikazuju ljudske resurse i strategije za dugoročnu povezanost sistema.

IN-PLAN (Integrisano energetsko, klimatsko i prostorno planiranje kako bi se lokalnim i regionalnim vlastima omogućilo efikasno sprovođenje plana; LIFE; projekat u toku): Projekat uspostavlja održivu strukturu podrške koja će pomoći lokalnim i regionalnim vlastima da efikasno sprovedu svoje SECAP-ove. Ovo uključuje izgradnju kapaciteta za lokalne i regionalne razvojne agencije i vlasti. Takođe će analizirati raskorake, prepreke i primere najbolje prakse u trenutnom prostornom planiranju, koristeći ove uvide za unapređenje procesa planiranja. Zemlje u fokusu uključuju HR i RO.

SENERGY NETS (Povećanje sinergije između različitih energetskih mreža; projekat finansiran od strane EU; u toku): Identifikuje tehničke, ekološke i društvene izazove povezane sa integracijom energetskog sektora i razvija alate i platforme dizajnirane za optimizaciju planiranja sistema za centralno grejanje (DHC) i distributivnih mreža, uzimajući u obzir povezivanje sektora. Ova rešenja takođe omogućavaju pružanje usluga fleksibilnosti operaterima distributivnih i prenosnih sistema. Jedan od demonstriranih slučajeva nalazi se u SLO i uključuje operatera DHC.

3.1.5. Fokus: Optimizacija i niskotemperaturno DH

***TEMPO** (Optimizacija temperature za niskotemperaturno centralno grejanje širom Evrope; H2020; projekat završen 2022. godine): Fokus je na optimizaciji temperature za niskotemperaturno centralno grejanje (DH), uvođenjem tehničkih inovacija koje omogućavaju mrežama DH da rade na nižim temperaturama - ove inovacije su testirane na dve pokazne lokacije. Projekat je pružio analizu grupnog finansiranja u DHC i detaljno opisao predloge vrednosti procesa razvoja za pakete rešenja i tehnološke inovacije.

***COOL DH** (Hladno centralno grejanje; H2020; projekat završen 2023. godine): Analizira inovacije u DHC po pitanju potražnje, distribucije i ponude, izrađuje javno dostupne izveštaje sa uvidima u to kako poboljšati efikasnost sistema DHC. Rezultati takođe uključuju sveobuhvatne tematske radionice, organizovane odvojeno za aspekte potražnje, distribucije i ponude.

***REWARDHeat** (Obnovljiva i izgubljena toplota za konkurentne mreže centralnog grejanja i hlađenja; H2020; u toku); Rezultati projekta uključuju analizu zahteva korisnika za udobnošću, kvalitetom usluge i ekonomskim perspektivama, u cilju poboljšanja angažovanja krajnjih korisnika u rešenjima za grejanje i hlađenje. Pored toga, sprovedena je PESTLE (politička, ekonomska, socijalna, tehnička, pravna i ekološka) analiza kako bi se identifikovali faktori koji utiču na efikasnu replikaciju niskotemperaturnih mreža za grejanje u sedam evropskih zemalja, uključujući HR.

3.1.6. Fokus: Investicioni modeli i finansiranje inicijativa energetskog renoviranja

E-FIX (Miks finansiranja energije; H2020; projekat završen): Cilj je bio poboljšanje pristupa novim izvorima finansiranja za projekte energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije uz katalog metoda evaluacije za sistemsku procenu projekata održive energije. Takođe je obezbedio materijale za obuku o inovativnim mehanizmima finansiranja i uključio studije slučaja, poput onih iz HR i CZ, kao praktične primere projekata finansiranja energije.

SMAFIN (Implementacija pametnog finansiranja; projekat H2020) / SMAFIN Expanded (LIFE; projekat u toku): Povezuje smart finansiranje sa energetskom efikasnošću u zgradama, industriji i malim i srednjim preduzećima nudeći nove uvide o preprekama i potrebama za podsticanjem investicija u energetsku efikasnost, zajedno sa izveštajima o najboljim praksama (BG, HR, RO, CZ) koji ističu uspešne šeme finansiranja i inicijative koje su dovele do značajnih investicija u energetsku efikasnost.

BeSMART (Bugarski forum za energetsku efikasnost o pametnom finansiranju pametnih zgrada; H2020; projekat završen): Inicijativa podržava razvoj šeme održivog finansiranja za renoviranje stambenih zgrada u BG angažovanjem zainteresovanih strana, razmenom primera dobre prakse, inicijativa i alata, čime se stvara veb platforma za razmenu znanja i iskustava.

MESTRI-CE (Pametno upravljanje i zeleno finansiranje za održive i klimatski neutralne zgrade u Centralnoj Evropi; Interreg CE; projekat u toku): Uvodi novi investicioni model za finansiranje klimatski prihvatljivijih i održivih zgrada. Ovaj model se bavi i stranom ponude i potražnje na tržištu renoviranja, koristeći prikupljene podatke, alate i zelene standarde. Inicijativa se sprovodi (takođe) u HR i SLO.

EEnvest (Smanjenje rizika za investicije u energetsku efikasnost zgrada; H2020; projekat završen): Nudi pregled poslovnih modela energetske efikasnosti, strukturirani okvir za procenu rizika u energetski efikasnom renoviranju zgrada i platformu za procenu investicija sa alatom za benčmarking koji podržava višenamenski skup podataka.

QualitEE (Podsticanje investicija u usluge energetske efikasnosti kroz obezbeđivanje kvaliteta; H2020; projekat završen): Nudi tehničke, finansijske i smernice za nabavke, zajedno sa priručnicima o obezbeđivanju kvaliteta za usluge energetske efikasnosti, dopunjene materijalima za obuku. Ovi resursi su dostupni na više jezika, uključujući UK, CZ, BG, SK i SLO.

REFINE (Obezbeđivanje dovoljnih i atraktivnih izvora finansiranja za investicije u poboljšanje energetske efikasnosti kroz unapređenje šema refinansiranja; H2020; projekat završen): Onlajn centar znanja (https://refineproject.eu/refine-knowledge-centre) nudi kolekciju priručnika o refinansiranju projekata energetskih usluga, sa alatima za integraciju šema refinansiranja i specijalizovanim modulima obuke na ovu temu.

RenOnBill (Energetska obnova stambenih zgrada sa finansiranjem na računu; H2020; projekat završen): Njegov resurs znanja uključuje praktične smernice za razvoj ponude finansiranja na računu za dubinsku energetsku obnovu stambenih zgrada i alat dizajniran da poboljša evaluaciju EE intervencija.

3.1.7. Fokus: Poslovni model i podrška investicijama

D2Heat (Hrvatski fond za podršku sektoru centralnog grejanja; LIFE21; projekat u toku): Razvija tendersku dokumentaciju za investicije u centralnom grejanju koje podstiču usvajanje inovativnih tehnologija i opreme zasnovane na principu „energetska efikasnost na prvom mestu“. Pored toga, uspostavlja fond za tehničku podršku koji će ponuditi osnovne usluge i smernice zainteresovanim stranama u sektoru u HR.

Enable DHC (Omogućavanje strategija i investicionih planova za efikasno, višeenergetsko i digitalizovano centralno grejanje; LIFE23; projekat u toku): Cilj projekta je da pokrene tranziciju mreža centralnog grejanja ka efikasnim sistemima, kako je definisano DEE, razvojem devet studija slučaja investicija u sedam zemalja (AT, HR, IE, IT, LV, SLO, UA) sa različitim opštim uslovima. Ovi planovi će biti kreirani u tesnoj saradnji sa komunalnim preduzećima za centralno grejanje, fokusirajući se na digitalizaciju, procenu investicionog rizika i povezivanje sektora kao ključne karakteristike. Pored toga, intenzivni napori u oblasti politike će rezultirati stvaranjem sedam mapa političkih okvira prilagođenih zemljama projekta.

DHC SwEEtch (Integrisani lanac alata za mape puta za dekarbonizaciju i investicione planove ka efikasnim sistemima centralnog grejanja i hlađenja; LIFE23; projekat u toku): Cilj projekta je da podrži operatere postojećih DHC mreža u razvoju mapa puta za dekarbonizaciju do 2050. godine i desetogodišnjih investicionih planova usklađenih sa revidiranim EED kriterijumima za efikasno DHC i lokalne ciljeve energetske tranzicije, kao što su oni u SECAP-ovima. Ključni cilj je angažovanje DHC zajednice korišćenjem platforme CONSTRUCTION21 radi olakšavanja učestvovanja u obuci i razmeni iskustava, čime se maksimalizuje umnoživost. Projekat pokriva tri EU zemlje, uključujući HR.

3DIVERSE (Decentralizacija, diverzitet i dinamička regulacija opterećenja – novi pristupi opipljivoj energetskoj tranziciji sa diverzifikacijom izvora proizvodnje; LIFE21; projekat u toku): Cilj je da se tradicionalni fragmentirani

i podvojeni pristup investicijama u energetsku tranziciju zameni novom strategijom koja integriše i objedinjuje investicione akcije u četiri međusobno povezana sektora, uključujući i centralno grejanje. Projekat se sprovodi u SLO.

HeatMineDH (Mapiranje niskokvalitetnih obnovljivih izvora i otpadne toplote i planiranje investicija za efikasno centralno grejanje; LIFE22; projekat u toku): Razvija poslovne modele i desetogodišnje planove za podršku komunalnim preduzećima i opštinama da efikasno sprovode centralno grejanje integracijom niskokvalitetnih obnovljivih izvora i izvora vode. Ovo uključuje sprovođenje osam studija izvodljivosti i kreiranje praktičnih investicionih planova, koji takođe pokriva HR.

ReDEWeB (Program obnovljivih izvora daljinske energije na Zapadnom Balkanu; EBRD; projekat u toku): Cilj programa je da podrži uspostavljanje tržišta za investicije u obnovljive izvore daljinske energije (ReDE) kroz različite mere. To uključuje integraciju ReDE u opštinske energetske i urbane planove, pripremu preliminarnih projekata i studija izvodljivosti, kao i uspostavljanje političkih okvira koji podstiču privatni sektor da predloži razvoj ReDE infrastrukture. Korisnici programa su BiH, SRB, AL, KS, MN i NMK.

3.1.8. Fokus: Izgradnja kapaciteta

SET_HEAT (Podrška energetskoj tranziciji i dekarbonizaciji u sektoru centralnog grejanja; LIFE22; projekat u toku): Cilj je pronaći pristupe za mobilizaciju preduzeća za centralno grejanje da se pridruže zajedničkom procesu strateškog planiranja za modernizaciju, rekonfiguraciju i dekarbonizaciju sistema centralnog grejanja zajedno sa drugim zainteresovanim stranama. Fokus je na razmeni znanja i obezbeđivanju materijala za obuku, identifikovanju i prevazilaženju prepreka i razvoju strateških investicionih planova. Napori su usmereni na četiri istočnoevropske zemlje, uključujući HR i RO.

3.1.9. Fokus: Smart upravljanje građevinskim podacima

DigiBUILD (Visokokvalitetne usluge zasnovane na podacima za digitalno izgrađeno okruženje ka klimatski neutralnom građevinskom fondu; projekat finansiran od strane EU; u toku): Cilj je da se tradicionalni „silos“ pristupi, gde zainteresovane strane samostalno upravljaju sopstvenim podacima o zgradama, promene ka stvaranju interoperabilnog i pametnijeg prostora podataka za energetsku efikasnost u zgradama; primer je pilot projekat u RO.

3.1.10. Fokus: Modularne mreže

***CoolHeating.eu** (Tržišna primena malih modularnih obnovljivih mreža za centralno grejanje i hlađenje za zajednice; H2020; projekat završen 2018. godine): Projekat je dao primere tehničko-ekonomskih procena za razvoj sistema centralnog grejanja i hlađenja u pet ciljnih zajednica i kreirao niz priručnika, smernica i alata za podršku pokretanju novih malih modularnih obnovljivih mreža za centralno grejanje i hlađenje u regionu JIE, uključujući BiH, HR, SLO i SRB.

***BioVill** (Bioenergetska sela - Povećanje tržišne primene održive bioenergije; H2020; projekat završen 2019. godine): Cilj projekta je bio da podstakne razvoj sektora bioenergije u odabranim evropskim zemljama (uključujući HR, NMK, RO, SLO i SRB). Njegov fokus je bio na jačanju uloge lokalno proizvedene biomase kao glavnog doprinosioca snabdevanju energijom na lokalnom nivou i istraživanju mogućnosti za postavljanje kogeneracijskih postrojenja na bazi biomase i malih mreža za centralno grejanje.

3.2. Projekti i inicijative iz šireg konteksta podrške razvoju DHC

Sistemi centralnog grejanja i hlađenja (DHC) su ključni za realizaciju budućeg integrisanog energetskog sistema fokusiranog na RES. Kao proporcionalno, fleksibilno i efikasno energetsko rešenje, DHC podržava implementaciju principa pametnog grada i energetske zajednice omogućavajući dekarbonizaciju, podstičući strateško urbano planiranje i besprekornu integraciju sa drugim tehnologijama pametnih gradova. Centralizovane kontrole emisija svojstvene DHC sistemima doprinose smanjenju zagađenja vazduha kroz tehnički ispravno i pažljivo praćeno upravljanje životnom sredinom. Prilagodljivost i proporcionalnost DHC sistema osiguravaju spremnost za budućnost, sposobni su da se razvijaju sa tehnološkim napretkom, a istovremeno omogućavaju međusobno povezivanje različitih energetskih sektora – kritičan proces poznat kao povezivanje sektora. Ova integracija poboljšava ukupnu efikasnost, otpornost i održivost urbanih sredina. Štaviše, DHC sistemi su ključni za postizanje klimatske neutralnosti i izgradnju klimatske otpornosti. Oni nude pouzdane, prilagodljive i održive energetske usluge koje mogu da izdrže uticaje klimatskih promena. Olakšavanjem dekarbonizacije urbanih područja i promovisanjem povezivanja sektora, DHC sistemi igraju ključnu ulogu u tranziciji ka održivijoj i otpornijoj budućnosti.

Sledeći projekti prikazuju inovativne pristupe i najbolje prakse koje se bave ovim širim kontekstima, nudeći vredne uvide za REHEATEAST regione. Oni pokrivaju različite oblasti kao što su razvoj okruga pozitivne čiste energije, urbana rešenja zasnovana na prirodi, inicijative za poboljšanje kvaliteta vazduha i integrisano planiranje urbane energije. Zajedno, ove inicijative pružaju praktično znanje koje može podržati unapređenje sistema centralnog grejanja i širu energetsku tranziciju.

ASCEND (Ubrzajte okruge pozitivne čiste energije; Horizont Evropa; projekat u toku) fokusira se na razvoj okruga pozitivne čiste energije (PCED) u dva pilot-grada, istovremeno promovišući koncept PCED u šest multiplikativnih gradova, uključujući Alba Juliju (RO) i Budimpeštu (HU).

***ATELIER** (AmsTERdam Bilbao građanima vođeni pametni gradovi; H2020; projekat u toku) ima za cilj da stvori i replicira okruge pozitivne energije (PED) unutar dva pilot-grada i šest gradova partnera, uključujući glavne gradove HU i SK.

NetZeroCities (H2020; projekat u toku): Cilj projekta je da pomogne gradovima da prevaziđu prepreke u postizanju klimatske neutralnosti do 2030. godine. Razvija i promoviše nove i postojeće alate, resurse i stručnost, sve integrisano u jedinstvenu platformu dostupnu svim gradovima putem onlajn portala netzerocities.eu. Ovaj portal nudi javno dostupne resurse, uključujući sveobuhvatni repozitorijum znanja koji pokriva i DHC, kao i alat za finansijske smernice.

Ready4netzero (Dugoročne strategije klimatske neutralnosti u gradovima; EUKI; projekat u toku): Da bi se podržao razvoj i sprovođenje lokalnih strategija za postizanje klimatske neutralnosti u malim i srednjim gradovima u HR, HU, RO i PL, projekat pruža pisane smernice o napredovanju ka klimatskoj neutralnosti, zajedno sa praktičnim aktivnostima izgradnje kapaciteta.

GreenScape CE (Pejzaž otporan na klimu kroz renaturaciju urbanih područja u Centralnoj Evropi, projekat Interreg CE): Pilot projekat primene rešenja zasnovanih na prirodi i pristupa zelene infrastrukture protiv gradskih toplotnih ostrva u pet gradova, uključujući gradove sa velikim sistemima centralnog grejanja poput Zagreba (HR), Ptuja (SLO) i Segedina (HU).

HungAIRy (Poboljšanje kvaliteta vazduha u osam mađarskih regiona kroz sprovođenje mera plana za kvalitet vazduha; projekat LIFE17): Cilj je poboljšanje kvaliteta vazduha u 10 mađarskih opština razvojem baza podataka o emisijama, uspostavljanjem nacionalne mreže stručnjaka i konsultanata i sprovođenjem sveobuhvatnih aktivnosti podizanja svesti koje takođe promovišu centralno grejanje.

***SmartEnCity** (Ka pametnim gradovima sa nultom emisijom CO2 širom Evrope; H2020; projekat završen 2022. godine): Projekat je razvio visoko prilagodljiv i ponovljiv sistemski pristup urbanoj tranziciji u održive, pametne i resursno efikasne gradove u Evropi - strategija Cities4ZERO. Ovo je korak-po-korak metodologija za lokalne vlasti, koja može da ih vodi kroz proces razvoja najprikladnijih planova i projekata za efikasnu energetsku tranziciju u urbanim sredinama. Metoda je primenjena u 3 vodeća i 2 prateća grada, jednog u BG (Asenovgrad).

***MySMARTLife** (Tranzicija gradova EU ka novom konceptu pametnog života i ekonomije; H2020; projekat završen 2022. godine): Projekat je razvio instrument za napredno urbanističko planiranje koji integriše planirane gradske intervencije sa aktivnim angažovanjem građana u procesu donošenja odluka i uključuje strukturirani poslovni model, poznat kao poslovni model grada. Među tri vodeća slučaja, Nant (Francuska) je predstavio pristup optimizaciji centralnog grejanja (DH), dok je Rijeka (HR) predstavljena kao jedan od pratećih slučajeva. Povezani izveštaji i dodatne informacije javno su dostupni.

CLEVER Cities (Zajedničko projektovanje lokalno prilagođenih ekoloških rešenja za dodatu vrednost i društveno inkluzivnu regeneraciju u gradovima; projekat H2020): Inicijativa je angažovala jake lokalne partnerske klastere kako bi angažovala različite zainteresovane strane u razvoju rešenja zasnovanih na prirodi (NBS) za održivu urbanu regeneraciju u svakoj fazi. Obezbeđeni resursi uključuju uvid u prepreke, faktore uspeha i smernice o zajedničkom stvaranju NBS, zajedno sa namenskom bazom podataka iz javno dostupnih izvora.

3.3. Izabrana naučna literatura i studije iz domena DHC

Ovo poglavlje ističe ključne naučne publikacije, procene izvodljivosti i međunarodne izveštaje koji nude uvid u dinamiku tržišta, političke okvire i tehnološke inovacije u sektoru centralnog grejanja i hlađenja (DHC). Pregledane studije obuhvataju regulatorne okvire, puteve dekarbonizacije, integraciju OIE i strategije energetske efikasnosti. Značajni doprinosi uključuju analize Evropske komisije i Međunarodne agencije za energiju. Ovi radovi istražuju regulaciju tržišta, angažovanje potrošača, povezivanje sektora i nove tehnologije poput niskotemperaturnog centralnog grejanja (LTDH) i integracije solarne energije velikih razmera.

Studija EC pod nazivom Overview of Heating and Cooling: Perceptions, Markets and Regulatory Frameworks for Decarbonisation (2023) Uključuje završni izveštaj, rezime i pet rezultata, koji se osvrću na (1) faktore koji upravljaju odlukama u oblasti grejanja i hlađenja, bave se (2) percepcijom i imidžom tehnologija grejanja i hlađenja od strane trenutnih korisnika i nekorisnika sistema centralnog grejanja i toplotnih pumpi (TP) iz industrijskog, stambenog i javnog sektora, pružaju (3) pregled podsticaja za primenu sistema centralnog grejanja i toplotnih pumpi i (4) troškove obezbeđivanja H&C sa TP i DH evropskim krajnjim korisnicima, i ističu (5) ulogu DHC u kontekstu obaveznih šema energetske efikasnosti (EEOS).

Publikacija Generalne direkcije Evropske komisije za energetiku District Heating and Cooling in the European Union - Overview of Markets and Regulatory Frameworks under the Revised Renewable Energy Directive (2022) pruža rezultate dubinske analize tržišta sistema centralnog grejanja i hlađenja (Blok A), kao i okvira politike (regulative i mere podrške) i urbanističkih propisa koji utiču na upotrebu sistema centralnog grejanja i hlađenja u zgradama i industriji (Blok B). Trenutne najbolje prakse sistema centralnog grejanja i hlađenja koji koriste

obnovljive izvore energije i izvore otpadne toplote/hladnoće ilustrovane su kroz deset evropskih studija slučaja (Blok C).

Publikacija Generalne direkcije Evropske komisije za energetiku Consumers in district heating and cooling - Background report on how to evaluate the sustainability of district heating and cooling (2023) razmatra različite metodologije proračuna za kvantifikaciju energetskih performansi i udela OIE u mrežama DHC-a. Takođe se istražuju različiti indikatori koji se koriste za predstavljanje održivosti snabdevanja toplotom ili hladnoćom u okviru određenog sistema DHC.

Izveštaj Generalne direkcije Evropske komisije za energetiku Renewable heating and cooling pathways - Towards full decarbonisation by 2050 (2023) nudi sveobuhvatnu analitičku osnovu za razvoj i sprovođenje politika koje će otvoriti idealan pravac ka potpunoj dekarbonizaciji sektora grejanja i hlađenja do 2050. godine. Analiza takođe obuhvata strategiju dekarbonizacije za centralno grejanje, zajedno sa povezanim izazovima i preprekama, i navodi ključne elemente politike neophodne za proširenje i dekarbonizaciju centralnog grejanja. Izveštaj se fokusira na zemlje članice EU, uključujući RO, HU, SLO, BG, HR, CZ i SK.

Studija Generalne direkcije Evropske komisije za energetiku Integrating renewable and waste heat and cold sources into district heating and cooling systems - Case studies analysis, replicable key success factors and potential policy implications (2021) ispituje projekat i rad osam efikasnih sistema centralnog grejanja i hlađenja u različitim zemljama članicama EU (DK, FR, DE, IT, LT, ES). Koristeći sveobuhvatni pristup, analiza identifikuje ključne faktore uspeha koji olakšavaju integraciju OIE i toplote i hlađenja, kao i pokretače i uslove za umnožavanje dobrih praksi u drugim gradovima i zajednicama. Takođe predlaže smernice politike za podršku integraciji lokalnih i niskougljeničnih izvora energije putem centralizacije toplote i hlađenja.

Studija izvodljivosti Decarbonisation of heating and cooling sector - promotion of green district heating in the Danube Region (Interreg Danube, 2022) nudi detaljan pregled sektora centralnog grejanja u šest zemalja Dunavskog regiona (BiH, HR, RO, SK, SLO, SRB), kao i njihov geotermalni potencijal, sa ciljem prelaska ovih sistema zasnovanih na fosilnim gorivima na zelenije alternative.

Publikacija Programa UN za zaštitu životne sredine DISTRICT ENERGY IN CITIES - Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy (2015) pruža pregled ranih primera najbolje prakse u poboljšanjima energetske efikasnosti i integraciji obnovljivih izvora energije u sektoru zdravlja i higijene na nivou grada. Ističe konkretne odredbe politike, mehanizme finansiranja i tehnološka rešenja implementirana do 2015. godine.

Članak Evaluation of district heating patterns for Hungarian residential buildings: Case study of Budapest (Energija i zgrade, 2023) analizira potrošnju toplote 218 stambenih zgrada u glavnom gradu Mađarske, grupišući ih po tipu. Dijagrami energetskih obrazaca korišćeni su za procenu potrošnje toplote u sistemu daljnskog grejanja i procenu uticaja karakteristika zgrada na energetsku potražnju.

Projekat IEA u oblasti DHC Annex TS2: Implementation of Low Temperature District Heating Systems imao je za cilj da olakša primenu centralnog grejanja četvrte generacije (4GDH) pružanjem okvira za razmenu istraživačkih rezultata iz međunarodnih inicijativa i nacionalnih projekata. Uslovi neophodni za implementaciju niskotemperaturnog centralnog grejanja (LTDH) su prikupljeni i sastavljeni u Low-Temperature District Heating Implementation Guidebook, koji takođe obuhvata 15 primera uspešne implementacije sistema LTDH.

Inicijativa IEA u oblasti DHC Annex TS5: Integration of Renewable Energy Sources into existing District Heating and Cooling Systems fokusira se na integraciju OIE u postojeće sisteme za centralizaciju i grejanje. To uključuje velike solarne termalne sisteme, velike toplane, sisteme za pretvaranje obnovljive energije u toplotu (P2H),

geotermalne sisteme, biomasu i velika skladišta toplote u kombinaciji sa kogeneracijom i viškom toplote. Do danas je inicijativa sastavila izveštaj o trenutnom stanju u pojedinim zemljama na ovu temu, obuhvatajući deset zemalja EU, i sastavila koncepciju pridruživanja.

IEA Task 55 SHC - Integracija velikih solarnih sistema za grejanje i hlađenje u DHC mreže – služi kao platforma za različite zainteresovane strane da istraže opcije i strategije za iskorišćavanje solarne termalne energije u DHC sistemima. Ova inicijativa se bavi i prednostima i izazovima povezanim sa integracijom solarne termalne energije i nudi širok spektar publikacija i primernih studija slučaja na ovu temu.

IEA Task 68 SHC - Efikasni solarni sistemi centralnog grejanja poboljšavaju efikasnost isporuke toplote – ovo je platforma posvećena poboljšanju efikasnosti isporuke toplote optimizacijom integracije solarne toplote u sisteme centralnog grejanja, unapređenjem digitalizacije i istraživanjem novih poslovnih modela kako bi se povećala atraktivnost solarnih sistema centralnog grejanja.

Izveštaj Svetske banke BULGARIA District Heating Project - Project Performance Assessment Report (2018) procenjuje efikasnost razvoja i održivost Projekta centralnog grejanja u Bugarskoj (2003–2008), koji je finansirala Svetska banka. Zapis je deo praćenja dostignuća projekta, koji je imao za cilj poboljšanje kvaliteta usluga centralnog grejanja u glavnom gradu Sofiji i obližnjem gradu Perniku.

Rad District heating potential in the EU-27: Evaluating the impacts of heat demand reduction and market share growth, predstavlja novi pristup modeliranju postepenog smanjenja potražnje za toplotom i širenja mreža centralnog grejanja radi procene potencijala centralnog grejanja u zemljama članicama EU. Uvodi metode za procenu uticaja stopa priključenosti ispod 100% na troškove distribucije toplote i u gusto naseljenim i u retko naseljenim područjima. Na osnovu scenarija dekarbonizacije EU, predviđa se da će se potražnja za toplotom smanjiti sa 3.128 TWh u 2020. godini na 1.709 TWh do 2050. godine. Pristup pruža uvid u ekonomska područja centralnog grejanja, potencijal centralnog grejanja i prosečne troškove distribucije. Studija ističe da se preko 40% potražnje za toplotom u EU nalazi u regionima sa visokim potencijalom centralnog grejanja.

Publikacija DISTRICT ENERGY - Energy Efficiency for Urban Areas (2018) služi kao sveobuhvatna „bela knjiga“ koja iznosi ključne uvide za proširenje korišćenja sistema daljinske energije. Bavi se kritičnim aspektima kao što su dizajn sistema, regulatorni okviri, planiranje, efikasnost i fleksibilnost izvora energije, skladištenje i budući izgledi, potkrepljeni relevantnim globalnim studijama slučaja. Publikacija je posebno vredna jer koristi preko 100 godina stručnosti u razvoju daljinske energije, crpeći iz bogatog iskustva Danske, kao i međunarodne prakse.

3.4. Ostale platforme i alati

ManagEnergy (https://managenergy.ec.europa.eu): Inicijativa ima za cilj da osnaži regionalne i lokalne energetske agencije da vode energetsku tranziciju i ubrzaju investicije u održivu energiju u regionima i gradovima pružajući im informacije, stručnost, vidljivost i mogućnosti umrežavanja.

heatandthecity.org.uk: Istraživačka platforma nudi informacije o inovativnim politikama i praksama za snabdevanje čistom toplotom i niskoenergetskim zgradama.

4. Karakteristike sektora DHC u REHEATEAST zemljama

Ovaj pregled sektora centralnog grejanja i hlađenja (DHC) u zemljama partnerima REHEATEAST-a ističe njihove jedinstvene karakteristike, izazove i mogućnosti. Ispituje ključne istorijske događaje, trenutni energetski miks, sistemske kapacitete, infrastrukturu, regulatorne okvire i napore za modernizaciju koji oblikuju poslovanje DHC. Analiza takođe identifikuje nove trendove, nudeći osnovu za razumevanje strateške pozicije svake zemlje i potencijala za budući napredak u sektoru.

4.1. Sektor DHC u kratkim crtama

Bosna i Hercegovina

U 2017. godini, BiH je imala 29 velikih kompanija - 11 u Republici Srpskoj (RS) i 18 u Federaciji Bosne i Hercegovine (FBiH) - koje su upravljale sa oko 32 sistema DHC. Do 2018. godine, ovi sistemi su pokrivali ukupnu grejanu površinu od približno 10 miliona m², sa najvećim mrežama u Sarajevu (3 miliona m²), Banja Luci (1,35 miliona m²) i Tuzli (1 milion m²). U 2015. godini, gubici u distribuciji toplote su u proseku iznosili 6,5%, a između 2011. i 2015. godine, proizvodnja toplote je opadala u proseku 3% godišnje, sa proizvodnjom u 2015. godini na 88,5% nivoa iz 2011. godine. Te godine, DHC je činilo oko 8% ukupne potrošnje toplote od 71 PJ (19,7 TWh). Poslednjih godina, ovaj trend se postepeno menja, sa povećanjem proizvodnje toplotne energije za DHC. Na primer, Elektroprivreda BiH, koja snabdeva sisteme centralnog grejanja u Tuzli, Lukavcu i Kaknju iz dve termoelektrane na ugalj, prijavila je proizvodnju toplotne energije od 131,60 GWh u 2016. godini, koja se povećala na 146,60 GWh u 2023. godini.

U RS, 94% centralnog grejanja proizvode toplane, dok ostatak isporučuje Termoelektrana Ugljevik. Goriva uključuju lož ulje (npr. Istočno Sarajevo, Banja Luka, Prijedor), ugalj (npr. Doboj, Bijeljina, Čelinac, delimično Pale), biomasu (npr. Pale, Sokolac, Gradiška, Prijedor, Banja Luka) i prirodni gas (Zvornik). Od 2018. godine, instalirani kapacitet toplana u RS iznosio je 513,5 MW (bez Broda i Dervente), pokrivajući 2,3 miliona m² stambenog (u približno 40 hiljada stanova) i 460.000 m² poslovnog prostora. Proizvodnja toplote je opadala za 3,8% godišnje od 2011. do 2015. godine, pri čemu je proizvodnja u 2015. godini bila na 85,7% nivoa iz 2011. godine.

U FBiH, toplotu snabdevaju lokalne termoelektrane (npr. Tuzla, Lukavac, Kakanj) i industrijski izvori (Zenica). Najveći i najefikasniji sistemi su u Sarajevu, koji koriste prirodni gas, i Tuzli, koji koristi toplotu iz TE Tuzla. Gubici u distribuciji u 2015. godini iznosili su 7,3%, a proizvodnja toplote je opadala za 2,8% godišnje između 2011. i 2015. godine, dostigavši 89,3% nivoa iz 2011. godine. Oko 97 hiljada stambenih jedinica se greje sistemima centralnog grejanja u FBiH.

Bugarska

Centralno grejanje (DH) služi kao primarni izvor grejanja i tople vode u gusto naseljenim gradovima širom Bugarske, snabdevajući približno 30% gradskih domaćinstava, pretežno koristeći prirodni gas. Sofija je domaćin najvećeg sistema DH u zemlji, koji čini oko 65% nacionalnog snabdevanja toplotom i opslužuje preko 440.000 potrošača, uglavnom putem kogeneracijskih postrojenja. Primetno je da je ovaj sistem jedini u vlasništvu opštine. Prema izveštaju Svetske banke iz 2018. godine, sektor DH u Bugarskoj je prepoznat kao najekonomičnija i ekološki

održiva opcija za snabdevanje toplotom. Sektor reguliše Komisija za regulaciju energetike i vode (EWRC), koja nadgleda licenciranje, određivanje tarifa i usklađenost, osiguravajući zaštitu potrošača kroz fer cene, pouzdanu uslugu i transparentno obračunavanje. Ministarstvo energetike takođe igra ključnu ulogu u oblikovanju i sprovođenju politika koje utiču na rad DH. Kompanije za DH moraju se pridržavati različitih regulatornih zahteva, uključujući dobijanje licenci, poštovanje tarifnih propisa i usvajanje mera energetske efikasnosti uz integraciju OIE. Pored toga, obavezne su da izveštavaju EWRC kako bi pokazale usklađenost sa nacionalnim i EU standardima u vezi sa emisijama i obnovljivim izvorima energije.

Sistemi DH u Bugarskoj su prvobitno izgrađeni 1950-ih i 1960-ih godina kako bi se obezbedilo kolektivno, subvencionisano snabdevanje toplotom, bez zadovoljavanja individualnih potreba potrošača. Ovakav kruti dizajn ograničavao je mogućnost potrošača da prilagode svoju potrošnju toplote po potrebi, čime su se ograničavale mogućnosti za smanjenje troškova snabdevanja. Tokom godina, neadekvatno finansiranje održavanja i novih investicija dovelo je do pogoršanja stanja imovine DH, što je rezultiralo niskom operativnom efikasnošću i, u nekim slučajevima, lošim kvalitetom usluga, što je posebno evidentno u gradovima poput Gabrova.

Hrvatska

U 2022. godini, približno 2 TWh toplote je isporučeno putem DH širom zemlje. Proizvodnju, distribuciju i snabdevanje korisnika usluga DH obavljalo je 11 kompanija koje posluju u 16 gradova. Ovi sistemi su obezbeđivali toplu vodu za grejanje prostora i pripremu tople vode za preko 160 hiljada kupaca, prvenstveno u većim gradovima kontinentalne Hrvatske i Rijeci, pri čemu domaćinstva čine više od 95% svih korisnika. Toplota je proizvedena u kogeneracijskim postrojenjima koja se nalaze u Zagrebu, Osijeku i Sisku, kao i u toplanama, blokovima i kotlarnicama koje opslužuju različita naselja. Ova toplota je distribuirana kroz mrežu DH dužine preko 447 kilometara. Pored toga, tehnološka para za industrijsku upotrebu i delimično za grejanje stambenog prostora proizvedena je i isporučena u Zagrebu, Osijeku i Sisku.[1]

Većina hrvatskih sistema grejanja klasifikovana je kao sistemi druge generacije, koji koriste toplu vodu pod pritiskom sa temperaturama dovoda preko 100°C. Međutim, stanje postojećeg zgradnog fonda, koje je i dalje uglavnom neefikasno, predstavlja značajne izazove. Visoke temperature dovoda moraju se održavati kako bi se zadovoljile potrebe za grejanjem, što dovodi do povećanih gubitaka energije i smanjene operativne efikasnosti.

Sektor centralnog grejanja oslanja se na raznoliku mešavinu goriva, uključujući prirodni gas (NG), obnovljive izvore energije, naftu i naftne derivate koji se koriste u kogeneraciji i lokalnim kotlarnicama. Tokom protekle decenije došlo je do značajnih promena u dominaciji ovih goriva. Na primer, upotreba NG je povećana u poređenju sa naftom i naftnim derivatima, dok udeo obnovljivih izvora energije, posebno biomase, stalno raste. U 2022. godini, NG i nafta/naftni derivati činili su 67% mešavine goriva, dok su obnovljivi izvori činili 27%.

Mađarska

Oko 17% stambenih zgrada je povezano na sistem DH, dok se 78% oslanja na individualna rešenja za grejanje. Individualni sistemi se prvenstveno oslanjaju na prirodni gas (NG) (50%) i alternativno gorivo poput ogrevnog drveta. Mađarski sistemi DH i dalje u velikoj meri zavise od NG, koji je činio skoro 70% njenog energetskog miksa u 2022. godini, pri čemu obnovljivi izvori doprinose sa 23,7%. Oslanjanje na uvozni NG predstavlja značajne

[1] *Energy in Croatia 2022, EIHP*

ekonomske i ranljivosti u snabdevanju, posebno tokom geopolitičkih tenzija koje povećavaju cene nafte i gasa, dodatno intenzivirajući ove rizike. Ova zavisnost utiče ne samo na sisteme DH, već i na 2,7 miliona domaćinstava koja koriste NG za grejanje. Kako raste usvajanje obnovljivih izvora energije, očekuje se da će se oslanjanje na NG, takođe i u DH, smanjiti, iako će verovatno ostati glavna komponenta još dugo vremena.

Rumunija

U Rumuniji, javnom službom za snabdevanje toplotnom energijom u centralnom sistemu upravljaju, koordiniraju i nadgledaju lokalne javne administracije. Prema izveštaju Rumunskog regulatornog tela za energetiku (ANRE) iz 2022. godine, u 2021. godini bilo je 47 aktivnih operatera sistema centralnog grejanja, koji su upravljali sa 49 sistema na 50 lokacija u 28 okruga i opštini Bukurešt. Podaci ovih operatera ukazuju na ukupno 1.095.551 potrošača sistema centralnog grejanja širom zemlje, što obuhvata 1.082.212 stambenih potrošača (stanovi i kuće), 2.437 javnih institucija i 10.902 ekonomska operatera. Ukupni toplotni kapacitet instaliran u postrojenjima u vlasništvu sistema centralnog grejanja dostigao je 7.501 MW, od čega je 4.174 MW namenjeno kogeneraciji, a 3.353 MW za odvojenu proizvodnju toplotne energije. Ove brojke isključuju kapacitete nezavisnih proizvođača koji snabdevaju operatere sistema centralnog grejanja u 2021. godini.

Energetski miks centralnog grejanja je pretežno prirodni gas (NG) sa skoro 80%, zatim ugalj (14,3%), biomasa (2,3%), lož ulje (2,1%), nuklearna energija (0,7%) i geotermalna energija (0,6%). Zavisnost Rumunije od NG u energetskom miksu centralizacije toplote je znatno veća od proseka EU-27, koji iznosi približno 30%.

Sistem, koji funkcioniše kao model treće generacije, funkcioniše na temperaturama ispod 100°C, sa prosečnim gubicima energije procenjenim na 35%. Cevovodna mreža se proteže na 4.624 kilometra, u proseku 2,42 km po glavi stanovnika. Primetno je da je potrošnja toplote iz sistema za centralno grejanje (DHC) konstantno opadala, sa prosečnim godišnjim smanjenjem od oko 7,7% u poslednje tri godine. Ovaj pad odražava širi trend u Rumuniji, gde je broj gradova sa sistemima DHC dramatično opao - sa 315 gradova pre oko 30 godina na samo 61 do 2015. godine, a u skorije vreme na manje od 50. Dok se sektor DHC u Rumuniji suočava sa izazovima kao što su visoki gubici energije i smanjenje baze potrošača zbog prelaska na individualna rešenja za grejanje, inicijative usmerene na modernizaciju i diverzifikaciju izvora energije su neophodne za revitalizaciju i održavanje ovih sistema.

Srbija

Sistemi centralnog grejanja su započeli značajan razvoj u drugoj polovini 20. veka. U početku oslanjajući se na ugalj i lož-ulje, upotreba prirodnog gasa (NG) počela je završetkom gasovoda Mokrin-Kikinda-Elemir-Velika Greda-Pančevo 1963. godine.

Trenutno postoji 64 subjekta odgovorna za proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotnom energijom, sa izvorima toplote koji se mogu pohvaliti instaliranim kapacitetom od približno 6,4 GW. U 2022. godini, sistemi DH su proizveli 6,7 TWh toplotne energije. Popis iz 2022. godine zabeležio je 657.019 domaćinstava – 25% svih domaćinstava – priključenih na DH, pokrivajući ukupnu površinu od 46,6 miliona m², uključujući 36,3 miliona m² stambenog prostora, a ostatak opslužuje komercijalne korisnike. Primarni izvori energije za DH uključuju prirodni gas (78,1%), lož ulje (6,4%), ugalj (13,3%) i obnovljive izvore energije, uglavnom biomasu (2,2%). Značajan udeo uglja potiče od toplote koju isporučuju termoelektrane na ugalj u nekim gradovima. Distributivne mreže DH prostiru se na 2.776 km, pretežno koristeći dvocevne sisteme, dok neke trocevne mreže snabdevaju toplom vodom. Mreže, sa prosečnom starošću od skoro 24 godine, karakterišu se različitim metodama izgradnje (nadzemne, podzemne ili u zaštitnim cevima) i vrstama izolacije (predizolovana, mineralna vuna, višekomponentni bitumen, itd). Gubici toplote u ovim sistemima u proseku su iznosili 13% u 2022. godini, iako su pojedinačni sistemi prijavili gubitke u rasponu od 2% do 30%. Toplota iz mreže DH se prvenstveno prenosi

indirektno preko toplotnih stanica. Od 27.236 toplotnih stanica u 2022. godini, preko 95% je imalo merenje, sa prosečnom starošću od skoro 15 godina. Upravljanje toplotnim stanicama varira, obuhvatajući sisteme bez regulacije, lokalnu regulaciju i daljinsku regulaciju. Na nivou potrošača, približno 10% potrošnje toplotne energije biva izmereno.

Slovačka

Razvoj sistema centralnog grejanja u Slovačkoj je započeo 1960-ih i 1970-ih godina, podstaknut potrebom da se reši rastuća potražnja za grejanjem brzo rastućih urbanih područja. Danas, preko 200 takvih sistema radi širom zemlje, obezbeđujući toplotu za skoro 1,8 miliona stanovnika. Ovi sistemi prvenstveno opslužuju velike stambene komplekse, industrijske zone i centre gradova, pokrivajući oko 30% potreba Slovačke za grejanjem. Njihov fokus ostaje na stambenim zgradama i urbanim sredinama.

Dok prirodni gas i dalje dominira u proizvodnji toplote, ugalj se postepeno ukida u korist čistijih izvora energije u skladu sa direktivama EU o zaštiti životne sredine. Trenutno, oko 20% toplote koja se isporučuje putem sistema centralnog grejanja dolazi iz obnovljivih izvora energije, uključujući biomasu, geotermalnu energiju i solarno-termalnu tehnologiju. Ovaj prelazak na obnovljive izvore energije predstavlja ključni deo nacionalne šire strategije za smanjenje emisija gasova staklene bašte i poboljšanje energetske efikasnosti.

Slovačka vlada, u saradnji sa lokalnim vlastima, aktivno modernizuje infrastrukturu centralnog grejanja kako bi poboljšala operativnu efikasnost. Ovi napori uključuju povećanje udela obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplote, nadogradnju zastarelih sistema i sprovođenje mera za uštedu energije. U budućnosti, projekcije ukazuju na značajan porast udela obnovljivih izvora energije u centralnim grejanjima, uz podršku EU finansiranja i nacionalnih podsticaja za zelenu energiju. Zemlja takođe istražuje rešenja za skladištenje toplote i tehnologije pametnih mreža kako bi poboljšala fleksibilnost i pouzdanost sistema centralnih grejanja.

Uprkos napretku, sektor se suočava sa izazovima, uključujući potrebu za daljom modernizacijom infrastrukture, usvajanjem naprednih tehnologija i održavanjem pristupačnosti za potrošače. Međutim, kontinuirana ulaganja u obnovljive izvore energije i mere efikasnosti pozicioniraju Slovačku da postigne značajan napredak u održivom centralnom grejanju. Kao deo tranzicije zemlje ka čistijoj i energetski efikasnijoj budućnosti, očekuje se da će uloga centralnog grejanja rasti, značajno doprinoseći lokalnim i EU klimatskim ciljevima.

Slovenija

Centralno grejanje (DH) je pretežno prisutno u gradovima i većim naseljima u Sloveniji, pri čemu sistemi na drvnu biomasu dominiraju u manjim urbanim područjima. U trećini opština postoji preko 100 sistema DH, koji zajedno snabdevaju približno 2 TWh toplote godišnje. Većina postojećih sistema su visokotemperaturni sistemi druge generacije, sa samo nekoliko sistema treće generacije, što otežava integraciju RES i WH. Već nekoliko godina, sistemi DH su se prvenstveno oslanjali na toplotu iz kogeneracijskih postrojenja (KOGE), što čini oko 85% udela u primarnoj energiji između 2017. i 2020. godine. Međutim, 2021. godine, povećana proizvodnja toplote iz kotlova na prirodni gas (NG) i drvnu biomasu privremeno je smanjila ovaj udeo na 72%. RES doprinose sa oko 15% proizvodnje toplote iz kogeneracijskih postrojenja, dok se kombinovani udeo RES i WH u ukupnoj proizvodnji toplote u DH kretao od 16% do 20% poslednjih nekoliko godina. Udeo toplote proizvedene u efikasnim DHC konstantno je prelazio 80%.

Uprkos razuđenim obrascima naseljavanja, postoji značajan potencijal za proširenje postojećih sistema za centralno grejanje (DHC) i razvoj novih, manjih sistema ili mikrosistema. Analize pokazuju da je preko tri četvrtine trenutne potražnje za toplotom u zemlji (2,2 TWh) koncentrisano u područjima sa gustinom potražnje većom od

200 MWh/ha, što ova područja čini glavnim kandidatima za niskotemperaturne sisteme. Proširenje postojećih sistema DHC u takvim područjima moglo bi povećati snabdevanje toplotom do 500 GWh, sa dodatnih 150 GWh u područjima gde gustina potražnje za toplotom prelazi 350 MWh/ha. Za nove manje sisteme, procenjeni potencijal je između 200 i 400 GWh, dok bi mikrosistemi mogli doprineti sa 400 do 600 GWh. Ukupan ekonomski potencijal za grejanje zgrada putem DHC trenutno se procenjuje na do 2,8 TWh godišnje, što predstavlja preko 30% trenutne korisne potražnje za toplotom u zgradama.

Ključni izazov ostaje integracija novih održivih izvora toplote i obezbeđivanje usklađenosti sa zahtevima efikasnosti prema Direktivi o energetskoj efikasnosti (EED), koja utiče na više od trećine postojećih sistema. Prema NECP-u, očekuje se da će potrošnja energije u sistemima centralnog grejanja opadati zbog energetskih renoviranja zgrada. Međutim, ubrzana izgradnja novih sistema i proširenje postojećih mreža mogli bi da nadoknade ovaj trend, pa čak i da podstaknu rast. Integracija pouzdanih i konkurentnih izvora WH mogla bi da pruži dodatni zamah za razvoj centralnog grejanja i proširenje mreže.

4.1.1. Snabdevanje

Ključni aspekti pregleda ponude sistema centralnog grejanja i hlađenja uključuju broj i veličinu sistema centralnog grejanja i hlađenja, instalirane kapacitete, mešavinu goriva i klasifikacije na osnovu proizvodnje i toplotne energije. Pregled takođe ističe efikasnost sistema prema standardima Elektronske energije (EED), korišćene izvore energije i karakteristike distribucije toplote, pružajući detaljan pregled trenutnog stanja infrastrukture sistema centralnog grejanja u zemljama koje podržavaju program.

Broj i obim sistema DHC

Tabela 1: Broj i kapacitet sistema DHC

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Ukupan broj DHS	29	10	60(ii)	213	49	64(iii)	200	101
Klasifikacija: - po proizvodnji toplote A: mikro / mali / srednji / veliki - po toplotnoj snazi B: mikro / mali / srednji / veliki		0 / 0 / 4 / 6 (-)	(-) 0 / 47 / 8 / 5	(-) / (-) / 22 / 11 (-) / (-) / 40 / 13	 0 / 14 / 16 / 18	(-) 0 / 11 33 / 8 (iiii)	20 / 35 / 10 / 5 30 / 20 / 8 / 3	45 / 40 / 12 / 4 40 / 42 / 14 / 5
Ukupan instalirani kapacitet DH sistema (GW) / DC sistema (MW)	DH: 1.82(i) DC: (-)	DH: 5.3 DC: 0.5	DH: 1.84 DC: 0	DH: 8.18 DC: (-)	DH: 7.5 DC: (-)	DH: 6.4(iii) DC: (-)	DH: 2.3 DC: 50	DH: 1.97 DC: 3.9
Ukupna dužina cevovoda (km)		3,205	448	1,962	4,624	2,776(iiii)	2,800	910
Broj DHS sa skladištenjem toplote / kapacitet (MWh)	0 / 0	(-) / (-)	1 / (-)	0 / 0	0	(-)	(-) / 5000	7 / 900 (5i)
DH hlađenje / distribucija (GWh)	(-)	(-)	0	0	(-)	(-)	18 / (-)	1.8 / 1.3

(-) nema podataka
A Klasifikacija po proizvodnji toplote: mikro – do 1 GWh; mala – 1-10 GWh; srednja - 10-100 GWh; velika – iznad 100 GWh.

B Klasifikacija po termosnazi: mikro – do 1 MWth; mala – 1-10 MWth; srednja - 10-100 MWth; velika – iznad 100 MWth.
(i) BiH: Studija UNDP-a o obnovljivim izvorima energije sa fokusom na biomasu, geotermalnu i solarnu energiju u BiH, 2019.
(ii) HR: 11 operatera (kompanije za komunalno grejanje)
(iii) SRB: Energetski bilans RS, 2024. (iiii) SRB: Podaci Udruženja za centralnu toplotnu energiju.
(5i) SLO: Približno 26.000 m3 zapremine.

Efikasnost DHC u odnosu na Direktivu o energetskoj efikasnosti (EED)

Tabela 2: Efikasnost sistema DHC

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU (ii)	RO	SRB	SK	SLO
Udeo DHS … …								
sa najmanje:								
50 % RES			3.49%	28	9(iii)	8% (5 DHS)	10-15%	
50 % izgubljene toplote			0.0%	0	0	0	10%	53% 0%
75 % kogenerisane toplote			64.26%(i)	7	9	0	80-90%	10%
50 % kombinacije gore navedenog		78%	(0)	14		0	5%	68%

(-) nema podataka
(i) HR: Udeo visokoefikasne kogeneracije: 44,61%.
(ii) HU: U 2022. godini, „efikasni" sistemi centralnog grejanja (DHC) isporučili su 55% ukupne toplote isporučene mrežama. Do 2024. godine, 36 sistema DHC ispunjavalo je kriterijume efikasnosti, što je povećanje od dva u odnosu na 2022. godinu. Brojke predstavljaju broj DHC sistema koji ispunjavaju relevantne kriterijume efikasnosti.
(iii) RO: 6 sistema centralnog grejanja na biomasu i 3 sistema centralnog grejanja na geotermalnu energiju.

Sektori snabdevanja grejanjem, goriva i tehnološki miks

Tabela 3: Udeo DH u snabdevanju grejanjem i izvori energije

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Udeo DH u grejanju (ukupno	n %)		8.2	17(i)	20		30	
- domaćinstva						25(ii)		10
- domaćinstva i poslovi								
- usluge								20
- industrija								7 (iii)
Izvori energije za DHC (%)		3(6i)				2.26	23	
RES:			23.0	10.5	2.3		17	
biomasa			4.0					19
biogas				16.3	0.6		0.4	
geotermalna								0.2
WH:					0.7 (nuklearna)			
Izgubljena:			0	5.0				0.3 (indus.)
Ne-RES:		3				97,74 (ii)		3.3 (iii)
Naftni i benzinski proizvodi		94			2.1			
Prirodni gas			5.6	0.1	80.0		62	0.4 40
LPG			67.4	66.1				0.6 36
Ugalj	27				14.3 (lignit)		0.7 (smeđi)	0.2
Drugo				0.1				
	39			2				
RES u DHC (%)		3 (approx.)	27	26.8	3.6	2.18 (ii)	36	19.5
Udeo CHP u ukupnom instaliranom kapacitetu DH (%)		42	89	48	55	11 (5i)	80-90	68

(i) HU: Ukupna potrošnja toplotnog sistema u domaćinstvima 5.440 GWh, u ostalim sektorima 1.655 GWh.
(iii) SRB: Podaci Udruženja za toplotno-energetska preduzeća.
(iii) SLO: Ukupna potrošnja toplotnog sistema u domaćinstvima 860 GWh, uslugama 540 GWh, industriji 610 GWh.
(iiii) SLO: 1,7% biootpada, 1,6% ostalog otpada

(5i) SRB: Energetski bilans RS, 2024.
(6i) BG: OIE, prvenstveno biogoriva, čine 2,55% energetskog miksa, pri čemu je prirodni gas dominantno gorivo sa 94%. U javnim kombinovanim elektranama, udeo OIE je bio 26,75% (u 2019. godini). (Izvor: Ministarstvo energetike, Sveobuhvatna procena potencijala za implementaciju visokoefikasnih kogeneracijskih sistema i efikasnih sistema centralnog grejanja i toplote u Republici Bugarskoj, 2021)

Nivoi temperature sistema DH i gubici toplote u sistemu

Tabela 4: DHS proizvodnja i gubici

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Procenjena struktura DHS 2nd (T > 110 °C); 3rd (110 °C < T < 70 °C) 4th (T < 70 °C)	100%		100%(ii)	100%(ii)	100%		40% 50% 10%	60% 40%
Prosečni gubitak u okviru DH distributivnih sistema(%)		24%	19.6%(iiii)	11.7% (937 GWh)	35%	13.1%(5i)	10-20%	18%(6i)

(i) BG: Sistemi su prvobitno radili sa temperaturama dovoda od 130°C i temperaturama povratka od 70°C. Međutim, mnogi prelaze na rad na nižim temperaturama, a neki sistemi su sada klasifikovani kao 3. generacija CT.

(ii) HR: Temperature dovoda tople vode konstantno prelaze 100°C.

(iii) HU: Sistemi pretežno sa T>100°C.

(iiii) HR: Ukupan prosek, uključujući proizvodnju i distribuciju.

(5i) SRB: Podaci iz Udruženja CHS.

(6i) SLO: Između 5 - 25%, neki čak i iznad 30%; medijana 16%..

4.1.2. Potražnja - korisnici

Pregled potražnje za DCH fokusira se na broj i tipove potrošača povezanih na DCH sisteme u zemljama partnerima, ističući trendove u rastu potrošnje, potrošnji toplote i projekcijama budućeg razvoja tržišta. Ispituje stambeni, komercijalni, javni i industrijski sektor, pružajući uvid u njihove odgovarajuće udele u ukupnoj potražnji za toplotom i obim zgradnog fonda povezanog na DCH mreže. Pored toga, analiziraju se promene u broju potrošača, obrascima potrošnje toplote i projekcijama razvoja tržišta, nudeći pregled trenutnog stanja i dinamike razvoja potražnje za DCH u regionu.

Broj i vrsta korisnika

Tabela 5: Profil i broj korisnika DH

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Broj korisnika u sistemu DH		652,760	160,395	687,848(i)	1,095,551	657,019(ii)	1.8 mio (approx.)	152,700(iii)
Udeo potražnje(%) - stambene zgrade - poslovne zgrade - javne zgrade - industrijska postrojenja		66.16% 16%(iii) 18%	58.9% 5.5%(iiii) 35.6%	76.2%	81.4% 9.2% 9.4%	(-) (-) (-) (-)	60-70% 15-20% 10-15% 5-10%	11%(5i) 19% 20% 7%
Udeo priključenih zgrada	(-)(6i)	20% (approx.)	(-)(7i)	14%	11.0%	30.6%	50% (approx.)	16%(8i) (approx.)

(-) nema podataka
(i) HU: Broj obveznika naknade: domaćinstva - 674.399, ostalo - 13.449.
(ii) SRB: Podaci za stambene korisnike.
(iii) SLO: Broj korisnika u 2023. godini: 143.000 domaćinstava, 8.800 usluge, 930 industrija. Broj potrošača u domaćinstvima je 41% veći u poređenju sa 2022. godinom; međutim, ovo povećanje je isključivo rezultat ispravljanja greške u vođenju evidencije od strane nekih velikih dobavljača toplote u prethodnim godinama. (Izvor: Izveštaj o stanju energetike u Sloveniji u 2023. godini; Agencija za energetiku) (iiii) BG, HR: Sve usluge (komercijalne i javne).

(5i) SLO: Udeo CT: višeporodične zgrade - 52%, jednoporodične zgrade - 1,5%.
(6i) BiH: Ukupna grejna površina: oko 10,05 miliona m2 (podaci iz 2019. godine).
(7i) Hrvatska: Ukupna grejna površina: 11.828.367 m2 (https://www.hera.hr/hr/docs/HERA_izvjesce_2022.pdf).
(8i) SLO: Sektor usluga 4,5 miliona m2 (20% sektorskog udela); jednoporodične kuće 0,5 miliona m2; višeporodične kuće 9,3 miliona m2. Ukupna površina u stambenom i uslužnom sektoru je 87 miliona m2..

Trendovi u vezi sa brojem korisnika DHS-a u poslednjoj deceniji i očekivanja za narednih 5-10 godina

Bosna i Hercegovina: Tokom protekle decenije, broj potrošača DH je rastao za 1–1,5% godišnje, dok se grejna površina širila za 1,5–2% godišnje. Na primer, podaci iz sistema DH u Tuzli ukazuju na godišnje povećanje broja korisnika od 1,26% i godišnje povećanje grejne površine od 1,9%, porastavši sa 1,53 miliona m² u 2013. godini na 2,05 miliona m². Očekuje se da će se ovaj trend rasta nastaviti.

Bugarska: Između 2019. i 2022. godine, potrošači DH su rasli u proseku za 0,7% godišnje, sa stabilnim brojem u nekim regionima, ali padom u manjim gradovima. Napori za poboljšanje kvaliteta vazduha i postepeno ukidanje zagađujućih goriva mogu dovesti više potrošača do DH u gradovima. Međutim, u gradovima sa blažom klimom poput Plovdiva, Burgasa i Varne, broj potrošača DH može opadati osim ako kompanije ne poboljšaju usluge i diverzifikuju ponude kako bi ostale konkurentne. Ovo će biti od vitalnog značaja kako se tržište električne energije liberalizuje i domaćinstva se mogu vratiti na DH kada se subvencije za domaće potrošače ukinu.

Hrvatska: Broj korisnika je ostao relativno stabilan od 2012. do 2015. godine, nakon čega je usledilo značajno povećanje od 3% između 2015. i 2016. godine. Međutim, ovaj rast je delimično nadoknađen padom od 1,5% u 2017. godini. Od 2017. do 2022. godine, broj korisnika je stalno rastao za 4% tokom pet godina, sa prosečnim godišnjim povećanjem od 0,6–1%. Gledajući unapred, ukupni trend sugeriše održivi rast, što ukazuje da će se ovaj obrazac verovatno nastaviti u narednim godinama.

Mađarska: Između 2018. i 2021. godine, godišnja stopa rasta bila je približno 0,2%. Međutim, ovo se više nego udvostručilo na oko 0,5% u 2022. godini, sa dodatkom od 4.000 novih jedinica. U budućnosti se očekuje da će tržišni udeo ostati stabilan.

Rumunija: Broj potrošača je stalno opadao sa 1,18 miliona u 2017. na 1,08 miliona u 2021. godini. Međutim, rumunska energetska strategija ima za cilj da preokrene ovaj trend, postavljajući cilj povezivanja najmanje 1,25 miliona stanova na DH do 2030. godine.

Srbija: Između 2020. i 2022. godine, prosečna godišnja stopa rasta dostigla je 1,02%. Očekuje se da će se ovaj trend nastaviti.

Slovačka: Broj potrošača povezanih na sisteme DH stalno raste, a očekuje se da će se rast ubrzati u narednih 5 do 10 godina. Kontinuirani napori modernizacije, integracija obnovljivih izvora energije i snažna vladina podrška čine DH sve privlačnijim rešenjem i za domaćinstva i za preduzeća.

Slovenija: Ukupan broj korisnika je ostao relativno stabilan, sa godišnjim fluktuacijama do ±3%. Između 2015. i 2022. godine, broj domaćinstava se povećao sa 95 hiljada na 99 hiljada, dok su korisnici u sektorima usluga i industrije zajedno skromno porasli sa 9.000 na 9.800. Očekuje se stabilno stanje tokom narednih pet godina, sa potencijalnim blagim godišnjim povećanjem do 0.2%.

Potrošnja toplote u sistemima DH (DHC) – trendovi u poslednjih nekoliko godina

Bosna i Hercegovina: Poslednjih godina, stopa rasta potrošnje toplotne energije kretala se između 1% i 2%. Potrošnja toplote je takođe varirala u zavisnosti od prosečnih spoljnih temperatura.

Bugarska: Godišnja stopa rasta kretala se između 1,5% i 2%.

Hrvatska: Od 2018. do 2022. godine, godišnja isporuka toplote konstantno se kretala između 1,95 i 2,05 TWh, sa izuzetkom 2021. godine, kada je dostigla vrhunac od 2,23 TWh.

Mađarska: Između 2018. i 2022. godine, potrošnja toplote kretala se između 6,94 i 7,22 TWh (25.000–26.000 TJ), u proseku 7,1 TWh. Značajan izuzetak bila je 2021. godina, kada je potrošnja skočila na 7,71 TWh (27.750 TJ), što je povećanje od skoro 9% iznad proseka.

Rumunija: Isporučena toplota iz sistema za centralizaciju pokazala je značajne varijacije poslednjih godina, sa vrhuncem od 9.887 GWh (9,9 TWh) u 2019. godini, nakon čega je usledio pad na 8.442 GWh (8,4 TWh) u 2020. i 8.377 GWh (8,4 TWh) u 2021. godini.

Srbija: Podaci nacionalnog Udruženja operatera sistema za centralizaciju pokazuju da je proizvodnja toplote u sistemima za centralizaciju ostala relativno stabilna između 2018. i 2022. godine, u rasponu od 6,66 TWh u 2020. do 6,93 TWh u 2018. i 6,90 TWh u 2022. godini. Nasuprot tome, toplota isporučena potrošačima varirala je, od 5,70 TWh u 2020. do 6,05 TWh u 2021. i 5,85 TWh u 2022. godini.

Slovačka: Godišnji rast je u proseku iznosio između 1% i 2%.

Slovenija: Između 2014. i 2017. godine, obim distribuirane toplote je stalno rastao godišnjom stopom od 2–4%. Međutim, 2018. godine je opao za 5% u poređenju sa prethodnom godinom, a zatim se stabilizovao, ostajući relativno konstantan do 2020. godine. 2021. godine, distribuirana toplota za centralno grejanje je dostigla vrhunac sa povećanjem od 8%, ali je nakon toga usledio oštar godišnji pad od 6%. Do 2023. godine, distribuirana toplota je pala na 1,7 TWh, vraćajući se na nivoe poslednji put viđene 2014. godine.

4.2. Strateška uloga DHC

Istražuje se strateški značaj sistema za centralizaciju i odvajanje u okvirima politike, ističući kako zemlje članice EU uključuju sisteme za centralizaciju i odvajanje u nacionalne strategije, postavljaju razvojne ciljeve i teže modernizaciji snabdevanja energijom. Takođe se obrađuju ključne oblasti politike, kao što su pristupačnost, priuštivost cena, zaštita potrošača i tehnička izvodljivost, uz naglasak na suštinskoj ulozi opština i javnih komunalnih preduzeća u negovanju održivog razvoja DHC.

4.2.1. Uloga DHC u okviru nacionalnih strategija

Indikativno pitanje: *Kakvu ulogu igra DHC u nacionalnoj ili regionalnoj strategiji, posebno u pogledu infrastrukture, snabdevanja energijom, životne sredine, građevinskog sektora i renoviranja zgrada?*

Bosna i Hercegovina: Prema Okvirnoj energetskoj strategiji BiH (OES) i Strategiji za prilagođavanje klimatskim promenama i razvoj sa niskim emisijama Bosne i Hercegovine za period 2020–2030, budući razvoj grejne industrije trebalo bi da bude zasnovan na optimalnim tehno-ekonomskim odlukama, uz istovremeno rešavanje osnovnih potreba domaćinstava i drugih potrošača za grejanjem. Da bi se poboljšala trenutna situacija, mora se sprovesti niz mera za poboljšanje ukupne efikasnosti proizvodnje i distribucije toplote, čime se povećava konkurentnost kompanija u sektoru grenanja.

FES BiH zacrtava sledece strateške smernice za sektor grejanja:

- Proširenje i modernizacija sektora grejanja kroz razvoj sistema centralnog grejanja. Ovo uključuje planiranje poboljšanja infrastrukture, uvođenje sistema za toplu vodu iz sistema centralnog grejanja i korišćenje toplotne energije iz sistema centralnog grejanja u industrijskim procesima, čime se proširuje tržište.
- Predloženo je nekoliko modela za razvoj i proširenje sistema centralnog grejanja, uključujući:
    - Kreiranje i kontinuirano ažuriranje termalne mape koja će služiti kao osnova za investicije u sistem centralnog grejanja.
    - Nadogradnja postojećih kotlova i zamena lož ulja biomasom.
    - Praćenje inicijativa EU usmerenih na povećanje udela centralnog grejanja na 30% do 2030. i 50% do 2050. godine.
    - Povećanje kapaciteta kogeneracionih postrojenja (posebno biomase) za zadovoljavanje potreba za grejanjem.
    - Iskorišćavanje toplote iz kotlova na ugalj i drugih izvora, u skladu sa razvojem u sektoru termoelektrana i industrijskom sektoru gde god je to izvodljivo.
    - Implementacija kondenzacionih kotlova na biomasu gde se to smatra optimalnim rešenjem.
    - Dalje uključivanje RES u sistem centralnog grejanja.

Bugarska: Primarni nacionalni strateški dokumenti koji se bave temom centralnog grejanja su Nacionalni plan za električnu energiju (NECP) 2021–2030 i Energetska strategija Bugarske do 2030. godine, sa perspektivom do 2050. godine. Ovi planovi prepoznaju da je centralno grejanje ključno za postizanje ciljeva energetske efikasnosti i dekarbonizacije. Oni naglašavaju potrebu za modernizacijom sistema centralnog grejanja i njihovim prelaskom na obnovljive izvore energije, kao što su biomasa, geotermalna energija i hidro-elektrane, kako bi se pomoglo u ispunjavanju ciljeva smanjenja emisije gasova staklene bašte u skladu sa klimatskim ciljevima EU za 2030. godinu.

Hrvatska: Centralno grejanje ima značajan potencijal za budućnost i prepoznato je kao prioritet u energetskoj politici zemlje. Ključne mogućnosti za nadogradnju i poboljšanje postojećih sistema centralnog grejanja uključuju povećanje energetske efikasnosti u proizvodnim jedinicama, infrastrukturi i opremi krajnjih korisnika, kao i poboljšanje sigurnosti snabdevanja. Postoji snažan naglasak na održavanju i nadogradnji postojećih sistema centralnog grejanja, uključivanju rešenja za skladištenje toplote, integraciji obnovljivih izvora energije i prelasku proizvodnje centralnog grejanja na obnovljive tehnologije i izvore energije.

Mađarska: Dok EU naglašava bezbedna, održiva, konkurentna i pristupačna tržišta energije, Nacionalna energetska strategija Mađarske do 2030. godine prati slične principe, fokusirajući se na tri glavna principa: (1) povećanje konkurentnosti, (2) obezbeđivanje održivosti i (3) garantovanje sigurnosti snabdevanja energijom. U sektoru grejanja, ciljevi uključuju smanjenje visoke potrošnje prirodnog gasa, povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije, obezbeđivanje pristupačne energije i poboljšanje energetske efikasnosti. Druga Nacionalna strategija za klimatske promene za period 2018–2030, koja se fokusira na 2050. godinu, ističe potrebu za promocijom efikasnosti infrastrukture sistema centralnog grejanje i korišćenjem alternativnih izvora energije kao što su biomasa, geotermalna energija i otpad, kao i kogeneracija. Sistemi centralnog grejanja igraju ključnu ulogu u obezbeđivanju pouzdanog snabdevanja toplotom.

Rumunija: DHC igra ključnu ulogu u Nacionalnoj energetskoj strategiji (National Energy Strategy) posebno u cilju poboljšanja energetske efikasnosti, gde se specifičan cilj odnosi na „integrisani pristup centralnom sistemu grejanja i hlađenja zgrada, uz koordinaciju investicionih projekata duž celog lanca vrednosti“. Cilj ovoga je uvođenje i usvajanje najefikasnijih tehnologija, povezujući ih sa optimizovanim centralizovanim sistemom grejanja i hlađenja, uz podršku razvoja visokoefikasnih kogeneracionih postrojenja. Povećanje udela centralizovanih energetskih sistema, zajedno sa integracijom obnovljivih izvora energije, poboljšaće efikasnost korišćenja primarnih energetskih resursa. Promocija sistema grejanja je ključna za postizanje klimatskih ciljeva, smanjenje troškova i poboljšanje energetske efikasnosti. Rekonfiguracija postojećih sistema grejanja kako bi se stvorila optimalna mešavina visokoefikasnih kogeneracionih postrojenja, skladištenja toplotne energije i obnovljivih izvora energije – prilagođenih sezonskoj potražnji za energijom – dodatno će podstaći energetsku efikasnost. Pored toga, integracija različitih izvora energije u pametnu mrežu za distribuciju energije osigurava energetsku bezbednost potrošača povezanih na sisteme grejanja i hlađenja.

Srbija: Strategija razvoja energetike do 2025. godine za Republiku Srbiju, sa projekcijama do 2030. godine, prepoznaje sisteme centralnog grejanja kao ključnu komponentu energetskog sektora, dok se direktno grejanje ne obrađuje u dokumentu. Strategija navodi nekoliko strateških ciljeva, uključujući: 1) kontinuiranu modernizaciju postojećih sistema centralnog grejanja; 2) uspostavljanje jedinstvenog tarifnog sistema za proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotnom energijom; 3) institucionalnu koordinaciju, jer je centralno grejanje regulisano kroz dva različita zakona od strane odvojenih ministarstava; 4) proširenje postojećih sistema centralnog grejanja; 5) promociju alternativnih (nefosilnih) izvora energije i njihovo efikasnije korišćenje; 6) smanjenje oslanjanja na tečna goriva i ugalj; 7) povećanje korišćenja biomase, potencijalno kroz ko-sagorevanje u postojećim termoelektranama na ugalj; 8) korišćenje komunalnog otpada; 9) povećanje korišćenja tople vode za sanitarnu upotrebu; 10) promociju kogeneracije; i 11) jačanje kapaciteta lokalne samouprave za regulisanje tržišta. Nacionalni plan za energetiku i energetiku (INEKP), koji je usvojen u julu 2024. godine, dodatno podržava razvoj sistema centralizacije toplotne energije (DCH), naglašavajući potrebu za novom infrastrukturom i integracijom OIE. Plan uključuje mere za povećanje korišćenja tehnologija obnovljivih izvora energije u sistemima DH, uz finansijsku podršku za neophodna ulaganja. Takođe razmatra uvođenje obavezne kvote za OIE u sistemima DH i istražuje pokretanje modernih niskotemperaturnih sistema, sa ciljem optimizacije ponude i potražnje energije kroz integraciju sa elektroenergetskim i gasnim mrežama. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o energetici, koji je parlament usvojio u novembru 2024. godine, predlaže nacionalnu strategiju za toplotnu energiju koja će voditi budući razvoj sistema DH u zemlji.

Slovačka: DHC je ključno za nacionalnu strategiju, posebno u modernizaciji energetske infrastrukture i održavanju održivog urbanog razvoja. Olakšava prelazak na obnovljivu energiju uključivanjem izvora poput biomase i geotermalne energije, poboljšavajući energetsku efikasnost i smanjujući zavisnost od fosilnih goriva. Sa ekološkog stanovišta, DHC značajno smanjuje emisije gasova staklene bašte i zagađenje vazduha, što je u skladu sa klimatskim ciljevima zemlje. U građevinskom sektoru, DHC je integrisano u građevinske propise kako bi se promovisala održiva energija u novim razvojnim projektima i urbanim projektima. Takođe je prioritetan u renoviranju zgrada, gde je DHC deo napora za rekonstrukciju starijih zgrada radi postizanja veće energetske efikasnosti.

Slovenia: Ključni strateški pravac za optimizaciju energetskih resursa u H&C jeste davanje prioriteta energetski efikasnim sistemima centralnog grejanja (DHC), posebno u urbanim i gusto naseljenim područjima, uz

podsticanje toplotnih pumpi i održive upotrebe drvne biomase za grejanje u manje naseljenim regionima. Cilj je značajno smanjiti upotrebu fosilnih goriva u zgradama i maksimizirati upotrebu sistema centralnog grejanja, koji pružaju poboljšanu fleksibilnost, uključujući mogućnost integracije različitih izvora energije i tehnologija. Drvna biomasa se smatra ključnim resursom za dekarbonizaciju DHC, posebno kroz proizvodnju kogeneracije (COG) u okviru postojećih i novih mreža. Očekuje se da će sistemi DHC preći sa uobičajenijih sistema treće generacije na sisteme četvrte generacije, koji rade na nižim temperaturama, olakšavajući efikasnu integraciju obnovljivih izvora energije i vode. Ovi sistemi sledeće generacije nude veću operativnu fleksibilnost, podržavaju proizvodnju KGE, omogućavaju skladištenje toplote i poboljšavaju međusektorsku integraciju sa drugim energetskim domenima, kao što su proizvodnja električne energije, gasni sektor i transport. Iako se očekuje proširenje mreže DHC i uspostavljanje novih, manjih sistema, očekuje se da će se ukupna upotreba centralnog grejanja blago smanjiti zbog napretka u energetskoj efikasnosti zgrada, kako je projektovano u Nacionalnom planu za električnu energiju i klimatizaciju (NECP). Ostvarivanje ciljeva u oblasti energije i klime takođe će zavisiti od povećane integracije različitih energetskih sektora, pri čemu se očekuje da sistemi centralnog grejanja odigraju ključnu ulogu, posebno u premošćavanju raskoraka između sektora električne energije i gasa.

4.2.2. Ciljevi razvoja DHC

Indikativno pitanje: *Koji su ciljevi razvoja DH i DC u vašoj zemlji? Navedite sve postojeće ciljeve razvoja DHC u NECP ili drugim dugoročnim strateškim ili akcionim planovima.*

Bosna i Hercegovina: U skladu sa kriterijumima dekarbonizacije i ciljevima održivog razvoja (COD), NECP (Nacionalni plan za energiju i električnu energiju) opisuje strateški pomak u proizvodnji toplotne energije unutar sistema centralnog grejanja (DHC). Ovaj plan ima za cilj proširenje kapaciteta za proizvodnju toplote iz biomase, uz istovremeno smanjenje zavisnosti od postrojenja na fosilna goriva. Očekuje se značajno povećanje proizvodnje električne energije iz OIE, bez planova za proširenje postrojenja na bazi fosilnih goriva. Do 2030. godine, sistemi centralnog grejanja će prestati da koriste sirovu naftu kao izvor goriva, a postrojenja za grejanje na ugalj će biti smanjena na približno 30% svog trenutnog kapaciteta, smanjujući se sa 190 MW na 50 MW toplotne energije. Pored toga, očekuje se da će instalirani kapacitet za proizvodnju toplote na bazi prirodnog gasa u DHC porasti sa 472 MW na 581 MW.

Da bi se poboljšala efikasnost H&C sistema, NECP je izložio sledeće mere:

- Razvoj analize troškova i koristi (CBA) za procenu mera usmerenih na poboljšanje energetske efikasnosti u grejanju i hlađenju.
- Sprovođenje sveobuhvatne procene potencijala za implementaciju visoko efikasne kogeneracije i sistema za centralnu toplotu (DHC).
- Podržavanje i promocija inicijativa za razvoj energetski efikasne infrastrukture u DHC, uključujući visoko efikasnu kogeneraciju i korišćenje otpada, otpadnih voda i RES.
- Uspostavljanje zakonske obaveze za sprovođenje CBA za energetske projekte.
- Usklađivanje propisa koji se odnose na garancije porekla električne energije proizvedene iz visoko efikasne kogeneracije i uspostavljanje uslova za podršku kogeneraciji i DHS.
- Uspostavljanje robusnog sistema za praćenje sprovođenja ključnih mera politike u H&C.
- Unapređenje informacionog sistema za izveštavanje o EE u sektorima proizvodnje električne energije i H&C, uključujući efikasnu kogeneraciju.

Bugarska: Razvojni prioriteti su usredsređeni na povećanje energetske efikasnosti, smanjenje emisije ugljenika i prelazak na obnovljive izvore energije. NECP postavlja jasne ciljeve za modernizaciju sistema centralnog grejanja, ciljajući poboljšanje energetske efikasnosti od 32,5% i veću integraciju obnovljivih izvora energije, kao što su biomasa, geotermalna energija i solarna energija, do 2030. godine. Ključni cilj je smanjenje intenziteta ugljenika u snabdevanju energijom, pri čemu sistemi centralnog grejanja igraju centralnu ulogu u postizanju ovog cilja. Energetska strategija Bugarske do 2030. godine fokusira se na proširenje infrastrukture centralnog grejanja, uz istovremeno dekarbonizovanje prelaskom sa uglja i gasa na obnovljive izvore energije i povracaj WH.

Hrvatska: Primarna prilika za unapređenje centralnog grejanja u Hrvatskoj leži u povećanju energetske efikasnosti i poboljšanju pouzdanosti i sigurnosti snabdevanja usvajanjem modernih tehnologija. Ključne mere uključuju integraciju obnovljivih izvora energije, nadogradnju mreža prethodno izolovanim cevima i jačanje propisa o centralnom grejanju na svim nivoima. Unapređenje energetske efikasnosti će podržati poboljšanja u proizvodnji, prenosu, distribuciji i potrošnji, uz pomoć državnih inicijativa i finansijskih programa koji oblikuju brzinu i obim renoviranja zgrada. Iako DC ima jasan potencijal u Hrvatskoj, formalna strategija za podršku njegovom razvoju tek treba da bude uspostavljena.

Mađarska: Ciljevi sistema centralnog grejanja (DHC), navedeni u Nacionalnom planu za zaštitu životne sredine i razvoj (NECP) i Energetskoj strategiji 2030, fokusiraju se na povećanje integracije obnovljivih izvora energije (RES). NECP ima za cilj da smanji udeo prirodnog gasa u miksu centralnog grejanja na ispod 50% do 2030. godine, uz podršku inicijativa za modernizaciju infrastrukture kao što je Fond za modernizaciju. Dugoročna klimatska strategija ima za cilj klimatsku neutralnost do 2050. godine, pri čemu DHC igra ključnu ulogu u smanjenju emisija gasova staklene bašte i uključivanju pametnih tehnologija. Pored toga, Mađarska naglašava proširenje mreža DHC i povećanje njihove efikasnosti, posebno kroz programe renoviranja zgrada usklađene sa nacionalnim energetskim strategijama. Konkretni akcioni planovi promovišu usvajanje inovativnih tehnologija i obnovljivih izvora energije u okviru sistema DHC, uz podršku programa koje finansira EU i nacionalnih podsticaja.

Rumunija: Energetski ciljevi su usko usklađeni sa energetskom i klimatskom politikom EU, naglašavajući dekarbonizaciju, usvajanje obnovljivih izvora energije i smanjenje energetskog siromaštva. U skladu sa ciljem dekarbonizacije, Rumunija planira da pređe sa kapaciteta zasnovanih na uglju na gas i RES. Do 2036. godine, sve elektrane na prirodni gas, uključujući CHGT i CHP jedinice, biće projektovane tako da budu 50% kompatibilne sa obnovljivim gasovima, kao što je obnovljivi vodonik. Kogeneracijske jedinice će igrati ključnu ulogu u poboljšanju sigurnosti snabdevanja energijom, posebno na lokalnom nivou, smanjujući rizik od prekida u snabdevanju električnom energijom i toplotom. Što se tiče obnovljivih izvora energije, sektor DH doživljava postepeni pomak ka održivosti. Projektovan je značajan rast za toplotne pumpe i solarnu termalnu energiju. U međuvremenu, očekuje se da će DH na bazi biomase koje koristi čvrsta biogoriva stalno rasti nakon 2022. godine i nastaviti do 2030. godine. Zemlja ima za cilj da poveća udeo RES u DH-u na 9,4% do 2030. godine, naglašavajući svoju posvećenost integraciji obnovljivih izvora energije. Napori za borbu protiv energetskog siromaštva uključuju ciljano smanjenje udela domaćinstava koja nisu u mogućnosti da adekvatno greju svoje domove, sa ciljem da se taj udeo smanji sa 15,2% u 2022. godini na 9,8% do 2030. godine.

Srbija: Još uvek nisu postavljeni konkretni ciljevi za DHC. Međutim, kao članica Energetske zajednice, Srbija će morati da se uskladi sa ciljevima EU.

Slovačka: Razvojni ciljevi za DHC naglašavaju širenje OIE, poboljšanu energetsku efikasnost i smanjenje emisije ugljenika. NECP postavlja ambiciozan cilj postizanja godišnjeg povećanja od najmanje 2,1% u korišćenju OIE u sistemima DHC do 2030. godine, sa fokusom na biomasu, geotermalnu energiju i oporavak vode. Dekarbonizacija DHC ostaje centralni cilj, uz kontinuirane napore da se postepeno ukine ugalj i druga fosilna goriva, što je u skladu sa ciljevima EU o klimatskoj neutralnosti do 2050. godine. Planovi modernizacije za mreže DCH su osmišljeni da minimiziraju gubitak toplote i uključe pametne tehnologije, sa ciljem da povećaju efikasnost i otpornost sistema za približno 5–10%. Nacionalni akcioni planovi dopunjuju ove inicijative dajući prioritet povezivanju zgrada na efikasne mreže DHC i proširenju infrastrukture za DC.

Slovenija: Najambiciozniji scenario NECP-a predviđa veliku promenu u strukturi izvora centralnog grejanja, pri čemu će RES i WH dostići preko 45% do 2030. godine i premašiti 70% do 2040. godine. Očekuje se da će ukupna potrošnja goriva i energije ostati oko 4 TWh, sa približno 2,2 TWh korisne proizvodnje centralnog grejanja. Međutim, pod trenutnim uslovima „uobičajenog poslovanja“, udeo RES i WH bi se povećao samo na nešto više od 20% do 2030. godine. Potencijal za korišćenje drvne biomase u centralnom grejanju mogao bi da poraste sa trenutnih 0,5 TWh na 0,8 TWh (u 2030. godini), omogućavajući dodatnu proizvodnju preko 0,13 TWh električne energije. NECP ima za cilj da postepeno ukine ugalj do 2030. godine (trenutno se koristi u kogeneracijskim i CCGT proizvodnim postrojenjima), privremeno ga zamenjujući kogeneracijskim postrojenjima na prirodni gas. Očekuje se da će postepeni prelazak sa prirodnog gasa na obnovljive gasove (uključujući vodonik), zajedno sa kogeneracijom i kotlovima na bazi biomase, velikim toplotnim pumpama i povracajem WH pomoći u postizanju ciljanog udela obnovljivih izvora energije u centralnom grejanju do 2040. godine.

4.2.3. Strateski ciljevi za RES i CHP u DHC

Indikativno pitanje: *Koji su strateški ciljevi namenjeni povećanju udela RES i CHP u sistemima DH?*

Bosna i Hercegovina: NECP[2] opisuje planove za proširenje kapaciteta za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora energije u sistemima grejanja i hlađenja putem različitih tehnologija. Projektovano je da će proizvodnja toplotne energije iz biomase ostati stabilna do 2030. godine, ukupno približno 1.300 ktoe (15,1 TWh). Iako se očekuje blagi pad korišćenja biomase u većini sektora grejanja - kao što su komercijalni, javni i višestambeni objekti - projektovano je povećanje snabdevanja toplotom u jednoporodičnim stambenim zgradama. Konkretno, očekuje se da će potrošnja u ovom segmentu porasti sa 966 ktoe (11,2 TWh) u 2022. godini na 1.007 ktoe (11,7 TWh) do 2030. godine. Tokom istog perioda, očekuje se da će korišćenje toplotnih pumpi (TP) u sistemima grejanja i hladjenje ostati relativno nisko, ali će doživeti značajan rast, posebno u stambenom sektoru. Za porodične kuće očekuje se da će potrošnja porasti sa 1,6 ktoe (18,6 GWh) u 2022. godini na 2,8 ktoe (32,6 GWh) do 2030. godine, dok se za stambene zgrade projektuje porast sa 0,5 ktoe (5,8 GWh) u 2022. godini na 2,4 ktoe (27,9 GWh) u 2030. godini.

Bugarska: Nacionalni plan za zaštitu životne sredine (NECP) cilja povećanje udela OIE u sistemima centralnog grejanja promovisanjem korišćenja biomase, geotermalne energije i solarnotermalnih tehnologija. U

[2] http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/Dokumenti/Energetika/Nacrt_NECP_BiH_loc.pdf

međuvremenu, nacionalna energetska strategija do 2030. godine ima za cilj proširenje instalacija kogeneracije, koje se smatraju neophodnim za povećanje efikasnosti u proizvodnji toplote i električne energije.

Hrvatska: Integracija RES je ključna u svim energetskim sektorima kako bi se ispunili nacionalni ciljevi dekarbonizacije. Biomasa već igra značajnu ulogu u hrvatskim sistemima centralnog grejanja, dok se geotermalna energija često ističe kao obećavajući fokus za budući razvoj. Druge tehnologije sa velikim potencijalom uključuju solarnu energiju, biogas, toplotne pumpe, rekuperaciju vode i skladištenje toplote. Uspeh ove tranzicije zavisi od razvoja infrastrukture, a jedinice lokalne samouprave su odgovorne za predlaganje neophodnih mera ministarstvu za sprovođenje.

Mađarska: Strateški ciljevi za povećanje udela RES i kogeneracije u sistemima centralnog grejanja navedeni su u NECP-u, koji ima za cilj značajno proširenje obnovljive energije u sektoru centralnog grejanja. Nacionalni plan za energetiku i klimatske propise (NECP) cilja 21% udela obnovljivih izvora energije u ukupnom energetskom miksu do 2030. godine. U 2019. godini, biomasa i geotermalna energija zajedno su činile 22,9% energetskog miksa centralnog grejanja, a taj udeo će porasti na 26,8% do 2022. godine. Integracija obnovljivih izvora energije, kao što su biomasa, geotermalna i solarna termalna energija, u sisteme centralnog grejanja smatra se ključnom za smanjenje emisija gasova staklene bašte i poboljšanje energetske bezbednosti smanjenjem oslanjanja na fosilna goriva. Mađarska takođe prepoznaje važnost kogeneracije u svojoj strategiji centralnog grejanja, naglašavajući efikasnost ovih sistema. NECP i Energetska strategija 2030 zalažu se za modernizaciju mreža centralnog grejanja kako bi se olakšala integracija više instalacija za proizvodnju obnovljivih izvora energije i kogeneraciju, za koje se očekuje da će igrati značajnu ulogu u dekarbonizaciji sektora grejanja. Da bi se pokrenula ova tranzicija, uvedeni su finansijski podsticaji i programi podrške, podstičući usvajanje kogeneracije i integraciju obnovljivih izvora energije u sisteme centralnog grejanja. Ovaj strateški fokus ne samo da unapređuje nacionalne ciljeve zaštite životne sredine, već ima za cilj i poboljšanje ukupne efikasnosti i održivosti energetskog sistema.

Rumunija: Prema 2021-2030 Integrated National Energy and Climate Plan (NECP) , ciljni udeo obnovljivih izvora energije u centralnom grejanju trebalo bi da dostigne 8,5% do 2030. godine, što predstavlja značajan porast sa 5,4% u 2022. godini, što ukazuje na kretanje Rumunije ka održivijem snabdevanju toplotom. Očekuje se da će se upotreba toplotnih paljenja i solarne termalne energije značajno povećati do 2030. godine, što će značajno doprineti zadovoljavanju potražnje za centralnim grejanjem. S druge strane, udeo sistema centralnog grejanja zasnovanih na biomasi postepeno će opadati. Zemlja planira da izgradi 2,6 GW CCGT elektrana i 947 MW kogeneracijskih postrojenja na prirodni gas do 2030. godine. Prema NECP-u, sva postrojenja na prirodni gas moraju biti 50% kompatibilna sa obnovljivim gasovima, kao što je obnovljivi vodonik, do 2036. godine.

Srbija: NECP za period do 2030. godine i sa vizijom ka 2050. godini, naglašava potrebu za integracijom tehnologija obnovljivih izvora energije u postojeće i planirane mreže centralnog grejanja. Ova integracija će biti podržana ciljanom finansijskom pomoći za pokrivanje potrebnih investicionih troškova. Pored toga, razmotriće se potencijalno uvođenje obavezne kvote za korišćenje obnovljivih izvora energije kao goriva u mrežama centralnog grejanja. Plan takođe ima za cilj da promoviše razvoj modernih sistema centralnog grejanja na niskim temperaturama, koji će povezati lokalnu potražnju sa obnovljivim i izvorima energije, kao i sa širim mrežama električne i gasne energije, optimizujući ponudu i potražnju svih energenata. Cilj je da se do 2050. godine u sisteme centralnog grejanja uvede dodatnih 2,65 ktoe (31 GWh) biomase i 19,06 ktoe (220 GWh) solarne energije..

Slovačka: Postoji jasna strateška posvećenost značajnom povećanju udela RES i kogeneracijskih sistema u mrežama centralnog grejanja (DH). Fokus je na zameni uglja i prirodnog gasa održivijim opcijama kao što su biomasa, geotermalna i solarna termalna energija. Projekcije ukazuju na umeren porast upotrebe biomase u Slovačkoj, prvenstveno u energetske svrhe, uključujući i postrojenja za DH. Očekuje se da će snabdevanje drvnom biomasom porasti sa 3.160 tona u 2020. godini na 3.540 tona u 2030. godini, što predstavlja rast od 12%. Nacionalni plan za električnu energiju i energiju (NECP) navodi konkretne mere za podršku ovoj promeni, sa ciljem da se do 2030. godine postigne 19% OIE u DH. Ovaj cilj je usklađen sa širim naporima za dekarbonizaciju u sektoru grejanja, koji uključuju zamenu fosilnih goriva alternativama sa niskim sadržajem ugljenika kao što su biometan i potencijalno vodonik. Proširenje CTP sistema je ključno za ovu strategiju zbog njihove visoke efikasnosti u proizvodnji i toplote i električne energije. Politički podsticaji dodatno promovišu integraciju CTP postrojenja zasnovanih na RES, doprinoseći ukupnim ciljevima smanjenja ugljenika i podržavajući klimatske ciljeve EU.

Slovenija: Ukupni instalirani kapacitet visokoefikasnih kogeneracijskih proizvodnih postrojenja ostao je oko 350 MWe poslednjih godina, pri čemu jedinice u sistemima centralnog grejanja čine čak 80%. Ukupna godišnja proizvodnja električne energije je nešto manje od 1,2 TWh, od čega se oko 0,9 TWh proizvodi u kogeneracijskim postrojenjima u sistemima centralnog grejanja. Ukupna korisna toplota proizvedena u kogeneracijskim postrojenjima je oko 3,1 TWh, pri čemu sistemi centralnog grejanja doprinose sa otprilike 1,7 TWh. Glavni izazov za budućnost kogeneracije u Sloveniji je zamena trenutno dominantnih fosilnih goriva (ugalj, prirodni gas) čistijim alternativama. Dostupnost obnovljivih gasova, kao što su biometan i vodonik, biće neophodna za ovu tranziciju. U scenariju „uobičajeno poslovanje“, očekuje se da će se kapacitet kogeneracijskih postrojenja u sistemima centralnog grejanja postepeno smanjivati, stabilizujući se na oko 200 MW do 2040. godine. Međutim, u ambicioznom scenariju, uz povećanu podršku za kogeneracijske jedinice koje koriste obnovljive gasove i drvnu biomasu, trenutni nivoi kapaciteta mogli bi se održati. Prema ambicioznim ciljevima Nacionalnog plana za energiju i električnu energiju (NECP) do 2050. godine, oko 70% toplote koju snabdeva centralno grejanje dolazilo bi iz kogeneracije do 2035. godine, od čega bi 60% dolazilo iz obnovljivih izvora energije. Očekuje se da će se ukupni udeo obnovljivih izvora toplote u centralnom grejanju povećati sa 65% u 2035. godini na 100% do 2050. godine.

4.2.4. Energetski izvori i tehnologije za budućnost

Indikativno pitanje: *Koji izvori i tehnološka rešenja predstavljaju budućnost DHC u vašoj zemlji?*

Bosna i Hercegovina: Nacionalni plan za električnu energiju i energiju (NECP) opisuje planove za proširenje kapaciteta za proizvodnju toplotne energije iz obnovljivih izvora energije do 2030. godine. Među tehnologijama određenim za ovu svrhu, očekuje se da će čvrsta biomasa doprineti sa približno 1.309 ktoe (15,2 TWh) za grejanje i pripremu tople vode u stambenim zgradama, kao i za grejanje u javnim i komercijalnim objektima. Nasuprot tome, očekuje se da će se aerotermalne toplotne elektrane koristiti za grejanje i stambenih i javnih zgrada, isporučujući samo 5,4 ktoe (52,3 GWh) toplotne energije. Trenutno ne postoje planovi za uključivanje geotermalnih ili solarnih izvora energije za grejanje i hlađenje.

Bugarska: Buduće snabdevanje DHC u Bugarskoj trebalo bi da pređe na održivije i inovativnije izvore i tehnologije. Rastuće oslanjanje na biomasu, geotermalnu energiju, solarnu termalnu energiju i oporavak vode iz celog sveta,

kako je navedeno u Nacionalnom planu za energiju i klimu (NECP) 2021-2030, igraće ključnu ulogu u ovoj promeni. Visokoefikasne kogeneracijske elektrane, posebno one koje se napajaju biomasom i drugim obnovljivim izvorima energije, takođe su ključne za strategiju sistema centralizacije toplote i hlađenje. Nacionalna energetska strategija do sada ističe proširenje kapaciteta kogeneracije kako bi se omogućila efikasna kogeneracija toplote i električne energije, smanjujući gubitke energije. Uključivanje pametnih tehnologija, kao što su napredni sistemi merenja i digitalnog upravljanja, dodatno će poboljšati distribuciju toplote i upravljanje potražnjom, usklađujući se sa direktivama EU za pametnije i održivije energetske sisteme. Pored toga, oporavak vode iz industrijskih procesa i drugih sektora biće ključni element budućih mreža sistema centralizacije toplote, pomažući u smanjenju potrošnje primarne energije i povećanju ukupne efikasnosti sistema.

Hrvatska: Do 2030. godine, očekuje se da će se upotreba solarne energije povećati više od četiri puta u poređenju sa 2020. godinom, dok se predviđa da će geotermalna energija porasti šest puta. Očekuje se da će udeo toplote iz obnovljivih izvora energije u sistemima centralnog grejanja porasti 4,5 puta. Iako biomasa ostaje atraktivna opcija, geotermalne elektrane dobijaju na pažnji kao obećavajuća alternativa zbog svoje sposobnosti da proizvode električnu energiju, rade sa minimalnim zastojem i olakšavaju kaskadno korišćenje preostale toplotne energije iz geotermalne vode za primene kao što su grejanje, sušenje, akvakultura i drugo, značajno poboljšavajući isplativost. Prihvatanje tehnologija poput električnih kotlova velikog kapaciteta i toplotnih pumpi je važno, uz usvajanje sveobuhvatnog pristupa optimizaciji uslova povezivanja i rada kako bi se omogućila veća integracija obnovljivih izvora energije u sisteme centralnog grejanja.

Mađarska: Nacionalna energetska strategija 2030, koja se fokusira na 2040. godinu, naglašava integraciju raznovrsne kombinacije obnovljivih izvora energije i naprednih tehnologija. Biomasa je ključni obnovljivi izvor energije, a Mađarska planira da proširi njenu upotrebu u sistemima centralnog grejanja zbog njene dostupnosti i niskog ugljeničnog otiska. Geotermalna energija je takođe značajna, s obzirom na povoljne geološke uslove u zemlji, i očekuje se da će sve više doprinositi stabilnom snabdevanju toplotom sa niskom emisijom ugljenika. Godine 2023, osnovan je Mađarski geotermalni klaster kako bi okupio zainteresovane strane u ovom sektoru. Solarna termalna energija je zamišljena kao deo budućeg miksa sistema centralnog grejanja, posebno kada se kombinuje sa sezonskim skladištenjem toplote. Pored toga, integracija rekuperacije energije iz industrijskih procesa i centara podataka u mreže centralnog grejanja je u fazi istraživanja. Kogeneracija, posebno ona koja se napaja obnovljivim izvorima energije, ostaće kamen temeljac nacionalne energetske strategije. Očekuje se da će napredne tehnologije, kao što su toplotne elektrane i sistemi pametnih mreža, optimizovati rad mreža centralnog grejanja, omogućavajući fleksibilnije i efikasnije upravljanje energijom. Ove inicijative su u skladu sa NECP-om i Energetskom strategijom 2030, koje daju prioritet prelasku na održiviji i otporniji energetski sistem povećanjem udela RES i usvajanjem inovativnih tehnologija u sektoru DHC.

Rumunija: Očekuje se da će buduće snabdevanje toplotom u zemlji zavisiti od sledećih izvora i tehnologija: a) Proširenje proizvodnje biomase i biogasa putem kogeneracije i CCGT postrojenja; b) Instalacija solarnih termalnih kolektora; c) Povećana upotreba toplotnih pumpi; g) Iskorišćavanje geotermalne energije; i e) Integracija vodonika kao izvora energije.

Srbija: Jos izvesno vreme, sistemi DH će se prvenstveno oslanjati na prirodni gas, ali se očekuje povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije kao što su biomasa, solarna i geotermalna energija, što će biti aktivno podržano.

Slovačka: Budući izvori snabdevanja DH usredsređeni su na RES kao što su biomasa, geotermalna energija i solarna termalna energija, sa ciljem postepenog ukidanja fosilnih goriva poput uglja i prirodnog gasa. Iskorišćavanje otpadnih voda iz industrijskih procesa i usvajanje sistema kogeneracije koji koriste OIE takođe su ključni za povećanje energetske efikasnosti. Pored toga, planovi naglašavaju primenu toplotnih pumpi i sistema za skladištenje toplote kako bi se bolje uravnotežila ponuda i potražnja, posebno u niskotemperaturnim grejnim mrežama. Integracija pametnih tehnologija za praćenje i optimizaciju korišćenja energije u okviru mreža dodatno podržava ove ciljeve.

Slovenija: Cilj za 2050. godinu je potpuno dekarbonizovan sektor DHC, oslanjajući se na održivo dobijenu drvnu biomasu, geotermalnu energiju, biometan, druge obnovljive gasove (uključujući vodonik) i iskorišćavanje otpadnih voda iz industrijskih, komercijalnih, kao i procesa proizvodnje električne energije. Snabdevanje DH će se napajati mešavinom tehnologija, počevši od sistema kogeneracije koji će postepeno prelaziti na 100% obnovljiva goriva, zajedno sa velikim toplotnim pumpama, kotlovima na biomasu i naprednim rešenjima za skladištenje toplote. Prelazak na niskotemperaturno DHC (NTDH) i integracija sektora takođe će igrati ključnu ulogu u ovoj transformaciji. Čitav proces će biti podržan digitalizacijom, tehnologijama pametnih mreža i naprednom infrastrukturom za merenje, omogućavajući veću efikasnost i fleksibilnost u celom energetskom sistemu.

4.2.5. Dostupnost i priuštivost

Indikativna pitanja / teme:

a) Uloga DHC u odgovoru na energetsko siromaštvo i društveni stambeni prostor.

b) Dostupnost DHC usluga različitim društveno-ekonomskim grupama.

c) Priuštivost DHC u odnosu na druga rešenja za grejanje i hlađenje.

Bosna i Hercegovina: a) Vlada Federacije BiH je 2015. godine osnovala komisiju za izradu „Programa zaštite ranjivih potrošača električne energije u kategoriji potrošnje domaćinstava u FBiH“. Međutim, ovaj program nije finalizovan zbog nedostatka socijalne karte stanovništva FBiH. U međuvremenu, Vlada je sprovela mere za smanjenje troškova električne energije u domaćinstvima i promociju energetske efikasnosti. Određene kategorije penzionera i primalaca stalne finansijske pomoći imaju pravo na subvencije za troškove električne energije. Ova inicijativa ima za cilj rešavanje energetskog siromaštva kroz sveobuhvatan pristup koji procenjuje potrebe ranjivih grupa stanovništva i razvija ciljane programe i mehanizme finansiranja. Iako postoje opšti napori za energetsku obnovu zgrada, nijedna od planiranih aktivnosti se posebno ne bavi ulogom sistema grejanja.

b) Sve socio-ekonomske grupe imaju jednak pristup uslugama grejanja.

c) Vladine subvencije za fosilna goriva, koje su i visoke i neodržive, učinile su grejanje relativno pristupačnijim u poređenju sa alternativnim rešenjima grejanja.

Bugarska: a) Sistemi za grejanje i održavanje toplote igraju ključnu ulogu u smanjenju energetskog siromaštva u Bugarskoj, posebno u urbanim područjima i sektorima socijalnog stanovanja. Obezbeđivanjem centralnog grejanja, grejanje i održavanje toplote smanjuje zavisnost od skupih individualnih rešenja za grejanje, što može biti značajan finansijski teret za domaćinstva sa niskim prihodima. Međutim, zastarela infrastruktura i ograničena

fleksibilnost u sistemima grejanja i održavanja toplote doveli su do toga da se neka domaćinstva isključe, tražeći pristupačnije ili prilagodljivije opcije.

b) Usluge grejanja i održavanja toplote dostupne su prvenstveno u gradovima, posebno u višestambenim zgradama, gde je centralno grejanje najizvodljivije. Međutim, za domaćinstva sa niskim prihodima, troškovi usluga grejanja i dalje mogu predstavljati finansijski teret. Uprkos regulatornim naporima za upravljanje tarifama i ponudu subvencija, mnogi stanovnici sa nižim prihodima teško mogu da priušte račune za grejanje, posebno u starijim, manje energetski efikasnim zgradama. Kao rezultat toga, neka domaćinstva se okreću alternativnim izvorima grejanja, kao što su peći na ugalj ili drva, koje su često manje efikasne i imaju negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje.

c) Grejanje i održavanje toplote je generalno isplativije od individualnih opcija grejanja (kao što su električni grejači ili gasni kotlovi) zbog ekonomije obima i centralnog upravljanja. Međutim, neefikasnost unutar zastarelih DHC mreža može smanjiti ove troškovne koristi, čineći individualne opcije grejanja konkurentnijim u određenim oblastima.

Hrvatska: Prema podacima Evrostata, 7% građana nije bilo u mogućnosti da adekvatno greje svoje domove u 2022. godini, što je porast u odnosu na 5,7% prethodne godine. Sistemi DH mogu pomoći u rešavanju ovog problema pružanjem pristupačnijih rešenja za grejanje za domaćinstva sa niskim prihodima. Proširenje mreže DH iz većih urbanih centara na manje zajednice moglo bi dodatno poboljšati pokrivenost uslugama, što bi koristilo širem spektru socio-ekonomskih grupa.

Mađarska: a) Sistemi centralnog grejanja igraju ključnu ulogu u smanjenju energetskog siromaštva, posebno u urbanim područjima sa visokom koncentracijom socijalnih stanova. Obezbeđivanjem centralnog i efikasnog grejanja, sistemi centralnog grejanja smanjuju troškove energije za domaćinstva sa niskim prihodima, što je od vitalnog značaja u borbi protiv energetskog siromaštva. Međutim, nekoliko izazova i dalje postoji. Neplaćene fakture se često preraspodeljuju među korisnicima, stvarajući dodatna finansijska opterećenja. Neadekvatna izolacija u mnogim zgradama dovodi do neravnomernog grejanja, pri čemu se gornji spratovi obično pregrevaju, dok se donji spratovi nedovoljno greju. Ova razlika nesrazmerno pogađa starije stanovnike koji preferiraju niže spratove, ali plaćaju za relativnu nelagodnost. Pored toga, zastareli sistemi i loše izolovane zgrade dovode do značajnih gubitaka energije u infrastrukturi centralnog grejanja, primoravajući potrošače da pokrivaju ove troškove, dodatno pogoršavajući energetsko siromaštvo. Uprkos ovim problemima, stambeni potrošači imaju koristi od povoljnih cena usluga centralnog grejanja, uglavnom zahvaljujući državnim subvencijama. Shodno tome, zaostale obaveze su poslednjih godina bile niske, a spremnost za plaćanje ostaje visoka.

b) Usluge centralnog grejanja su prvenstveno dostupne urbanom stanovništvu, jer su ovi sistemi koncentrisani u gradovima i mestima. Međutim, pristupačnost varira među socio-ekonomskim grupama, posebno u manje gusto naseljenim ili ekonomski neravnoteženim područjima, gde ograničena dostupnost mreže i sporije širenje centralnog grejanja i hlađenja mogu uticati na pristup uslugama.

c) Za stanovnike gusto naseljenih urbanih područja, centralno grejanje i hlađenje (DCH) je često pristupačnije od alternativnih opcija za grejanje i hlađenje. Ovi sistemi imaju koristi od ekonomije obima i integracije isplativih obnovljivih izvora energije, što ih čini konkurentnim izborom. Pristupačnost je dodatno podržana vladinim subvencijama i socijalnim programima usmerenim na smanjenje troškova energije za ranjive grupe stanovništva.

U Mađarskoj se DHC obezbeđuje po fiksnoj, zvaničnoj ceni, što omogućava svim domaćinstvima pristup grejanju po jedinstvenoj ceni bez obzira na potrošnju, dok opštine i preduzeća pristupaju DHC po ceni koštanja.

Rumunija: a) Zakon Law no. 226/2021, uređuje mere socijalne zaštite za ranjive potrošače energije. Ove finansijske mere imaju za cilj da pomognu domaćinstvima sa niskim prihodima da zadovolje svoje osnovne energetske potrebe. Od 1990-ih, programi socijalne zaštite se sprovode tokom hladne sezone, kada troškovi grejanja obično rastu. Subvencije koje se pružaju ranjivim potrošačima pokrivaju različite sisteme grejanja, uključujući centralno snabdevanje toplotom (od strane DH), prirodni gas, električnu energiju i čvrsta ili naftna goriva.

b) Lokalne strategije se fokusiraju na to da energija za grejanje bude dostupna i pristupačna svim socio-ekonomskim grupama. Javna usluga grejanja je osmišljena da bude kontinuirana, univerzalna, pravedna, transparentna, prilagodljiva i održivo upravljana. U skladu sa ovim principima, dobavljači DHC su posvećeni pružanju usluga svim stanovnicima opštine, bez obzira na društveni status. Subvencije igraju ključnu ulogu u finansiranju javnih usluga grejanja, podržavanju ranjivih stanovnika i obezbeđivanju pristupa pristupačnoj energiji.

c) Glavna alternativna rešenja za grejanje su individualni gasni kotlovi i peći na drva. Nedavno se Rumunija obavezala da će promovisati upotrebu biomase za grejanje kao deo svog Nacionalnog plana za oporavak i otpornost. Pored toga, tekući sukob između Rusije i Ukrajine doveo je do značajnog povećanja i nestabilnosti cena gasa i električne energije, posebno u Evropi. U ovom kontekstu, ubrzanje primene obnovljivih izvora energije i davanje prioriteta poboljšanjima energetske efikasnosti u sistemima centralnog grejanja moglo bi povećati isplativost centralnog grejanja u poređenju sa drugim opcijama grejanja.

Srbija: Centralno grejanje je klasifikovano kao komunalna usluga i stoga se smatra uslugom od opšteg interesa. Kao takvo, obično ga pružaju javna komunalna preduzeća, koja su pod kontrolom opština i podložna su političkom uticaju. Iako su cene grejanja regulisane zakonom, one se često veštački drže niskim kako bi bile pristupačnije potrošačima, što može dovesti do cena koje ne pokrivaju u potpunosti troškove proizvodnje. U većini slučajeva, preko 90% cena centralnog grejanja zasniva se na površini grejnog prostora, a ne na stvarnoj potrošnji energije, što negativno utiče na ukupnu efikasnost snabdevanja toplotom. Da bi računi bili pogodniji za korisnike, ukupni troškovi se često dele na 12 mesečnih rata, što plaćanja čini pristupačnijim. Trenutno su cene centralnog grejanja više od cena alternativnih izvora grejanja, kao što su drvo, ugalj, prirodni gas ili struja, a u mnogim slučajevima prelaze prag pristupačnosti na osnovu prihoda domaćinstva.

Slovačka: a) Sistemi DH su neophodni za smanjenje energetskog siromaštva u urbanim područjima, posebno za domaćinstva sa niskim prihodima i stanovnike socijalnih stanova. Centralizovana distribucija toplote smanjuje troškove, takođe kroz poboljšanu efikasnost. Za ranjiva domaćinstva, DH nudi zaštitu od volatilnosti cena energije stabilizacijom troškova snabdevanja. Integracijom RES, sistemi DH dodatno poboljšavaju ekološku održivost bez povećanja troškova grejanja.

b) U urbanim centrima, poput Bratislave ili Košica, DH opslužuje velike populacije, pomažući u smanjenju troškova po jedinici za grejanje, posebno u stambenim kompleksima i socijalnim stanovima. Početni troškovi povezivanja na mreže DH su generalno niži od instaliranja individualnih grejnih jedinica, što ga čini pristupačnijim za finansijski ograničene porodice. Pored toga, opštine i vlada nude subvencije i finansijsku pomoć kako bi pomogle ranjivim grupama da pristupe sistemima DH, dodatno smanjujući finansijski teret.

c) Pristupačnost DH je podržana državno regulisanim cenama, što ga čini konkurentnom opcijom u poređenju sa alternativnim rešenjima grejanja, kao što su individualni gasni ili električni sistemi. Pored toga, subvencije za povezivanje na DH i podsticaji za energetski efikasne sisteme dodatno smanjuju troškove za ranjiva domaćinstva. Zahvaljujući ekonomiji obima i integraciji RES, DH pruža stabilnije i isplativije rešenje za grejanje u poređenju sa alternativama.

Slovenija: a) Prema izveštaju UMAR-a (Instituta za makroekonomske analize i razvoj) o zelenoj tranziciji i riziku od energetskog siromaštva u Sloveniji, stopa energetskog siromaštva u Sloveniji dostigla je 12,1% u 2022. godini, što je povećanje od 0,4% u odnosu na prethodnu godinu. Uprkos ovom postepenom porastu od 2020. godine, Slovenija i dalje ima jednu od tri najniže stope energetskog siromaštva u EU. Energetsko siromaštvo je usko povezano sa faktorima kao što su niski prihodi domaćinstava, loš kvalitet zgrada i sistema grejanja, ograničeno obrazovanje, nedostatak svesti o energetskoj efikasnosti i slaba finansijska pismenost. Slovenija još uvek nije jasno naznačila ulogu centralizacije toplote u rešavanju energetskog siromaštva. Centralizovana proizvodnja i snabdevanje toplotom putem sistema centralizacije toplote nudi pouzdano rešenje za grejanje koje zahteva minimalno ili nikakvo tehničko znanje, čineći ga dostupnim korisnicima sa ograničenim tehničkim mogućnostima. Kao javno preduzeće od opšteg interesa, centralno grejanje bi moglo biti aktivno promovisano i finansijski podržano, posebno za socijalni smeštaj, kako bi se pomoglo u ublažavanju energetskog siromaštva. Međutim, trenutno, preduzeća centralnog grejanja nisu podstaknuta da obezbeđuju stanove za osobe sa niskim prihodima na sopstveni ekonomski rizik, što ih često dovodi do toga da izbegavaju područja ili zgrade sa višim očekivanim stopama energetskog siromaštva. Generalno, usluge centralnog grejanja su dostupne svim priključenim korisnicima, bez obzira na ekonomski status.

b) Zakon o snabdevanju toplotom iz distributivnih sistema (ZOTDS) utvrđuje smernice za snabdevanje toplotom, uključujući odredbe za snabdevanje u hitnim slučajevima i zaštitu socijalno ugroženih potrošača. Cilj je smanjenje energetskog siromaštva i obezbeđivanje pristupačnog grejanja za domaćinstva sa niskim prihodima. Domaćinstva imaju pravo na hitno grejanje ako, zbog finansijskih ili socijalnih uslova, ne mogu da pristupe alternativnom izvoru grejanja po istoj ili nižoj ceni. Za potrošače sa dospelim plaćanjima, zakon propisuje proces verifikacije pre isključenja, čime se obezbeđuje zaštita ugroženih korisnika. Troškove hitnog snabdevanja grejanjem u početku pokriva distributer; ako se ne mogu nadoknaditi, ovi troškovi se uključuju u regulisane cene. Konkretni uslovi su detaljno opisani u uputstvima za rad sistema distributera (SON).

c) Cene centralnog grejanja variraju u zavisnosti od dobavljača, troškova distribucije, korišćene tehnologije i izvora energije za proizvodnju toplote. U poslednje dve godine (2023-2024), cene centralnog grejanja su ostale relativno stabilne, generalno u rasponu od 125 do 195 evra/MWh u većini sistema, mada u nekim slučajevima dostižu i do 280 evra/MWh. U poređenju sa individualnim opcijama grejanja, troškovi centralnog grejanja su često niži od troškova lož ulja, ali mogu značajno premašiti troškove grejanja na drvnu biomasu ili toplotne pumpe. Međutim, centralno grejanje nudi ključne prednosti, uključujući relativno niska početna ulaganja (ako je mreža centralnog grejanja već dostupna u blizini), minimalne zahteve za održavanje i jednostavnost korišćenja bez potrebe za skladištenjem goriva.

4.2.6. Uspostavljanje društvene prihvaćenosti

Indikativno pitanje: *Šta se čini kako bi se uspostavila društvena prihvaćenost DHC i odgovorilo na nedoumice ili prigovore lokalnih zajednica, poslovnih entiteta i drugih zainteresovanih strana?*

Bosna i Hercegovina: (Podaci nedostupni)

Bugarska: Cene grejanja u Bugarskoj reguliše Komisija za regulaciju energetike i vode (EWRC) u skladu sa Zakonom o energetskom sektoru i Uredbom o regulaciji cena toplotne energije. Radi održavanja transparentnosti i pravednosti, cene grejanja se regulišu ex-ante za sve dobavljače grejanja koristeći metodologiju Modela određivanja cena kapitalne imovine (CAPM). Ovaj regulatorni model omogućava EWRC-u da isključi određene elemente troškova po potrebi kako bi se cene grejanja održale na razumnom nivou, čime se podržava pristupačnost i prihvatanje javnosti. Radi dalje zaštite potrošača, EWRC je ovlašćen da prilagodi cene grejanja tokom perioda određivanja cena ako dođe do značajnih fluktuacija cena gasa ili CO_2.

Hrvatska: Anketa REHEATEAST sprovedena za izveštaj D.1.1.5 pokazala je da, iako većina potrošača ima pozitivnu percepciju sistema grejanja, neophodno je nekoliko ključnih poboljšanja kako bi se održalo njihovo poverenje. To uključuje bolju komunikaciju i pružanje transparentnijih i tačnijih informacija o naplati. Rešavanje visokih troškova grejanja, poboljšanje pouzdanosti usluga i nuđenje prilagođenih rešenja, kao što je individualizovano naplaćivanje, smatraju se ključnim koracima za povećanje prihvatanja potrošača. Generalno, uvođenje mehanizama podsticaja smatra se neophodnim za promociju usvajanja i širenja sistema grejanja.

Mađarska: Percepcija DH među trenutnim potrošačima može se poboljšati prvenstveno poboljšanjem kvaliteta usluga i ponudom konkurentnih cena. Vredi napomenuti da su naknade za usluge DH za stambene korisnike i nezavisno upravljane institucije centralno regulisane od strane vlasti. Podjednako važna je potreba za promocijom prednosti DH kroz ciljane komunikacijske kampanje i za povećanjem javne svesti o uslugama DH. Ključni pokretač u poboljšanju javne slike DH je osiguravanje da su postojeći korisnici zadovoljni i spremni da podele svoja pozitivna iskustva sa drugima. Pružaoci usluga takođe igraju ključnu ulogu usvajanjem otvorenog, informativnog i pristupačnog stava, ne samo prema svojim kupcima već i unutar šire zajednice. Događaji poput „Noći elektrana“, sa vođenim obilascima na licu mesta, omogućavaju posetiocima da istraže elektrane, postrojenja za grejanje i komunalne usluge, pružaju odličnu priliku za poboljšanje javnog razumevanja DH. Događaj, koji svake godine organizuje Mađarski regulatorni ured za energetiku i javne komunalne usluge (MEKH), ističe kako funkcionišu sistemi za proizvodnju električne energije i DH, a istovremeno edukuje javnost o održivom korišćenju prirodnih resursa i zaštiti životne sredine.

Rumunija: Operatori sistema za centralnu toplotnu energiju (DHC) daju prioritet ciljanim marketinškim kampanjama kako bi a) podigli svest i osigurali javnosti lak pristup informacijama o politikama i inicijativama operatera; b) povećali angažovanje stambenih korisnika i drugih kupaca da aktivno učestvuju u naporima za dekarbonizaciju, uključujući koordinisane programe i događaje; c) poboljšali dostupnost putem različitih komunikacionih kanala kako bi se osiguralo da informacije dopru do najšire moguće publike i da su lako razumljive; i g) poboljšali transparentnost politika i poslovanja kako bi ojačali ugled i kredibilitet kompanije, negujući poverenje zainteresovanih strana i šire zajednice.

Srbija: Nacionalno zakonodavstvo prepoznaje kategoriju energetski ranjivih kupaca i dodeljuje sredstva iz nacionalnog budžeta za njihovu podršku. Pored toga, opštine mogu subvencionisati ranjive grupe kroz svoje socijalne programe pokrivajući deo njihovih računa za komunalne usluge, uključujući DHC.

Slovačka: Postizanje društvenog prihvatanja za sisteme centralnog grejanja (DHC) podrazumeva angažovanje lokalnih zajednica i zainteresovanih strana putem javnih konsultacija i informativnih kampanja. Vlasti i programeri projekata održavaju sastanke zajednice kao priliku za rešavanje problema, razmenu transparentnih informacija o prednostima DHC i prikupljanje povratnih informacija. Procesi planiranja i donošenja odluka aktivno uključuju lokalna preduzeća i stanovnike kako bi se osiguralo da su projekti DHC prilagođeni potrebama zajednice. Pored toga, programi podsticaja i subvencije se komuniciraju kako bi se istakle finansijske koristi i olakšao prelazak na sisteme DHC. Partnerstva sa lokalnim organizacijama, zajedno sa obrazovnim inicijativama, dodatno pomažu u izgradnji poverenja, rešavanju problema i isticanju dugoročnih ekoloških i ekonomskih koristi DHC.

Slovenija: Poslednjih godina, posebno od 2022. godine, javna percepcija o DH je postala negativna, uglavnom zbog značajnog povećanja cena grejanja. Pojavljuje se zabrinutost zbog pouzdanosti snabdevanja i dugoročne stabilnosti cena DH u poređenju sa alternativama poput individualnih sistema grejanja sa toplotnim pumpama ili modernih kotlova na drvnu biomasu. Iako DH nudi pogodnost i relativno niske početne troškove za korisnike, njegova slabija cenovna konkurentnost dovela je do porasta zahteva za isključenje, što potencijalno ugrožava finansijsku stabilnost operatera DH. Javni skepticizam se proteže i na uticaj DH na životnu sredinu, jer se mnogi sistemi i dalje oslanjaju na fosilna goriva ili rade neefikasno. Ova percepcija potkopava poverenje u ulogu DH u poboljšanju kvaliteta vazduha i smanjenju emisija. Napori za promociju DH kroz subvencije za priključke, koje obezbeđuje Eko fond (Eko sklad), imali su ograničenu primenu. Privremene mere poput sufinansiranja troškova grejanja za ranjive grupe i regulisanja cena DH nude samo kratkoročno olakšanje i verovatno neće poboljšati dugoročno prihvatanje ovih sistema. Opštine, kao deo pripreme lokalnih energetskih koncepata (LEK) i strategija, sprovode javne konsultacije, ali ovi participativni pristupi ostaju nedovoljno iskorišćeni kao alati za aktivno podsticanje prihvatanja DH. Nedostatak efikasne komunikacije i koordinacije između opština, operatera DH i trenutnih ili potencijalnih korisnika dodatno ometa napredak. Deljenje uspešnih primera implementacije DH iz drugih opština ili zemalja moglo bi pomoći u ublažavanju skepticizma i izgradnji poverenja, ali takve aktivnosti još uvek nisu široko primenjene.

4.2.7. Odredbe za zaštitu korisnika

Indikativno pitanje: *Postoje li odredbe za zaštitu korisnika koje se odnose na aspekte kao što je cenovna politika, strukture profita, učešće i uticaj korisnika i transparentnost u poslovanju komunalnih preduzeća?*

Bosna i Hercegovina: Cenu koju predlaže pružalac usluga centralnog grejanja mora odobriti nadležni organ, kao što su kantonalna ili opštinska veća. Potrošači mogu da učestvuju u procesu odobravanja putem javnih konsultacija ili preko svojih predstavnika u tim većima. Preduzeća za centralno grejanje podnose svoje godišnje poslovne izveštaje kantonalnim ili opštinskim većima na pregled i formalno usvajanje.

Bugarska: Postoje propisi na snazi za zaštitu potrošača usluga centralnog grejanja, fokusirajući se na fer određivanje cena, transparentnost i angažovanje potrošača. Komisija za regulaciju energetike i vode (EWRC) nadgleda određivanje cena u sistemu centralnog grejanja, određujući tarife na osnovu stvarnih troškova kako bi se osiguralo fer određivanje cena i sprečio prekomerni profit. EWRC takođe pregleda i odobrava prilagođavanja cena kako bi tačno odražavala operativne troškove, štiteći potrošače od prekomernih finansijskih opterećenja. Potrošači mogu da učestvuju u javnim konsultacijama i saslušanjima koje održava EWRC kako bi izrazili

zabrinutost ili prigovore na promene cena ili uslove usluge, nudeći direktnu platformu za doprinos potrošača. Pored toga, preduzeća za centralno grejanje su zakonski obavezna da održavaju transparentnost u određivanju cena i poslovanju, redovno objavljujući informacije o kvalitetu usluga, cenama i planiranim nadogradnjama ili prekidima. Uspostavljeni kanali omogućavaju potrošačima da podnose žalbe i rešavaju sporove sa dobavljačima usluga centralnog grejanja i hlađenja, pri čemu EWRC služi kao posrednik za nerešene sukobe kako bi se osiguralo poštovanje prava potrošača.

Hrvatska: Zakon o tržištu toplotne energije štiti potrošače promovisanjem fer cena, obezbeđivanjem transparentnosti naplate i uspostavljanjem mehanizama za rešavanje žalbi potrošača u sektoru centralnog grejanja. Hrvatska agencija za regulatornu regulaciju energetike (HERA) ima zadatak da razvija metodologije – uključujući tarifne sisteme – u skladu sa relevantnim zakonima o energetici i odgovorna je za odobravanje cena, tarifnih komponenti i naknada u skladu sa ovim smernicama. Kroz ovaj nadzor, HERA podržava interese potrošača aktivnim praćenjem struktura cena.

Mađarska: Cene sistema centralnog grejanja su regulisane radi zaštite potrošača, a marže profita za komunalne usluge su ograničene kako bi se sprečilo prekomerno naplaćivanje. Cene sistema centralnog grejanja za domaćinstva ostale su nepromenjene poslednjih deset godina. Komunalna preduzeća moraju poslovati transparentno otkrivanjem troškova i prihoda i održavanjem standarda kvaliteta usluga, a sve to podleže redovnom izveštavanju. Nedavno doneto zakonodavstvo takođe nalaže ugradnju individualnih brojila i sistema centralnog očitavanja u određenim stambenim aranžmanima kako bi se omogućilo tačnije naplaćivanje.

Rumunija: U skladu sa zakonom Law on Community Services of Public Utility No. 51/2006, i njegovim dopunama i izmenama, cene i lokalne tarife za javnu uslugu grejanja u (centralnom) sistemu CT odobravaju lokalni organi javne uprave. To se radi u skladu sa relevantnim zakonodavstvom i prateći metodologije koje je utvrdio nadležni regulatorni organ.

Srbija: Cenu toplotnog centra reguliše vlada, tačnije Agencija za energetiku Republike Srbije (AERS). Cene se određuju metodologijom koja ima za cilj da uravnoteži potrebu za pristupačnošću potrošača, a istovremeno osigura da komunalna preduzeća pokrivaju svoje operativne troškove. Postoje mehanizmi za zaštitu potrošača putem Zakona o potrošačima, kao i mehanizmi za žalbe unutar javnih komunalnih preduzeća (JKP) koja pružaju usluge centralnog grejanja. Zakon o komunalnim uslugama nalaže JKP da sprovode godišnje ankete i istraživanja o zadovoljstvu korisnika kako bi poboljšali sve aspekte usluge, uključujući efikasnost i pristupačnost.

Slovačka: Postoji nekoliko propisa o zaštiti potrošača za sisteme centralnog grejanja. Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO) nadgleda regulaciju cena, osiguravajući da su tarife fer i transparentne, da sprečavaju prekomerno određivanje cena i promovišu pristupačnost. Komunalna preduzeća za centralno grejanje su dužna da posluju na osnovu povraćaja troškova, sa propisima koji preispituju i odobravaju njihove strukture troškova, sprečavajući prekomerne marže profita. Potrošači se podstiču da učestvuju u javnim konsultacijama i daju povratne informacije o uslugama i cenama centralnog grejanja, osiguravajući da se njihove brige uzmu u obzir prilikom donošenja odluka. Transparentnost je takođe prioritet, a komunalna preduzeća su obavezna da pruže jasne informacije o uslovima usluge, cenama i učinku putem godišnjih izveštaja. Pored toga, dostupni su mehanizmi za rešavanje sporova, uključujući usluge ombudsmana i regulatorne preglede, kako bi se efikasno rešile žalbe potrošača.

Slovenija: Okvir za određivanje cena grejanja, osmišljen da zaštiti potrošače od nekontrolisanog ili neopravdanog povećanja cena, definisan je Zakonom o metodologiji za određivanje cene toplote za centralno grejanje. Ova regulativa obezbeđuje stabilnost i predvidljivost cena za korisnike, uz istovremeno obezbeđivanje transparentnosti u procesu određivanja cena. Pored toga, štiti potrošače od iznenadnih fluktuacija cena i negativnih ekonomskih uticaja, a Agencija za energetiku (AGEN-RS) prati i odobrava predložene cene. Ključni zaštitni mehanizmi uključuju transparentnost u formiranju cena na osnovu stvarnih troškova proizvodnje i distribucije i kontinuirano praćenje promena cena od strane Agencije za energetiku. Cene se takođe mogu prilagoditi u slučaju vanrednih okolnosti, pri čemu su potrošači zaštićeni od prekomernog povećanja troškova. Pored toga, uzimaju se u obzir socijalni i ekonomski uslovi potrošača, posebno ranjivih grupa, što pomaže u smanjenju rizika od energetskog siromaštva. Svaki dobavljač usluga centralnog grejanja mora javno objaviti svoje cene i redovno ih prilagođavati kako bi odražavale promene operativnih troškova i cena energije. Svaka promena cena mora biti odobrena od strane Agencije za energetiku. Takođe je važno napomenuti da, prema zakonu o ZOTDS-u, cena centralnog hlađenja (DH) nije regulisana, već se umesto toga određuje ugovornim sporazumom između distributera DH i krajnjeg potrošača, na osnovu tržišnih uslova.

4.2.8. Lokalno planiranje i zoniranje

Indikativno pitanje: *Koje vrste lokalnih mera planiranja su na snazi kako bi se osiguralo odgovarajuće zoniranje za centralno grejanje, sprečavajući paralelne sisteme poput gasnih mreža ili konkurenciju sa individualnim snabdevačima toplotom koji bi mogli ugroziti dovoljne stope priključenja?*

Bosna i Hercegovina: Lokalno planiranje postoji na nivou grada i opštine kako bi se obezbedilo odgovarajuće zoniranje za proširenje sistema grejanja (DHC). Međutim, trenutno planiranje ne sprečava efikasno konkurenciju alternativnih rešenja za grejanje, kao što su gasne mreže ili individualni sistemi grejanja. Ovaj nedostatak strateškog nadzora predstavlja rizik za postizanje dovoljnih stopa priključenja za DHC.

Bugarska: Proširenje i modernizaciju sistema DHC prvenstveno pokreću privatne kompanije. Planiranje i razvoj mreže DHC oslanja se na poslovne planove ovih kompanija, koji procenjuju potencijal rasta u određenim oblastima. Ovi planovi uzimaju u obzir faktore kao što su potencijal potražnje, gustina naseljenosti i ekonomski rast kako bi se procenila održivost proširenja mreža unutar ciljanih teritorija.

Hrvatska: Jedinice lokalne samouprave su dužne da planiraju proširenje sistema DHC ako primenjuju kogeneraciju sa RES u svom regionu. Prilikom izrade dokumenata prostornog planiranja, moraju dati prioritet razvoju distributivnih mreža DHC kako bi se zadovoljile potrebe za grejanjem stambenog, komercijalnog i industrijskog sektora. Ovaj pristup ima za cilj smanjenje paralelne infrastrukture, kao što su preklapajuće gasne mreže, i obezbeđivanje dovoljnih stopa priključenja izbegavanjem konkurencije sa individualnim sistemima grejanja.

Mađarska: Trenutno, lokalni propisi o planiranju i zoniranju ne bave se posebno DH. Međutim, sa nacionalnom transpozicijom Direktive EU o energetskoj efikasnosti, očekuje se da će DH dobiti veći naglasak u budućim lokalnim planovima za grejanje i hlađenje. Iako neki gradovi pružaju dobre primere efikasnog lokalnog planiranja, generalno nedostaje sveobuhvatna strategija lokalnog razvoja.

Rumunija: Lokalni planski dokumenti kao što su Opšti urbanistički planovi (PUG) i Zonalni urbanistički planovi (PUZ) igraju ključnu ulogu u razvoju urbane infrastrukture pružajući detaljne informacije o mrežama za distribuciju vode, gasnim mrežama i rešenjima za snabdevanje grejanjem. Prednost za povezivanje na sisteme DH daje se područjima sa velikom gustinom naseljenosti, javnim ustanovama ili industrijskim objektima. Prema Zakonu br. 325/2006, opštine su obavezne da odrede određene zone gde je povezivanje na DH obavezno, posebno u urbanim područjima sa koncentrisanom potražnjom za grejanjem. Unutar ovih određenih zona, stanovnici i preduzeća su dužni da se povežu na sistem DH, dok su alternativna rešenja za grejanje ili ograničena ili zabranjena.

Srbija: Zoniranje za energetsko planiranje još uvek nije uobičajena praksa na lokalnom nivou; međutim, prostorni planovi koje usvajaju opštine obično uključuju ovaj aspekt.

Slovačka: Zemlja je uspostavila lokalne mere planiranja i zoniranja kako bi olakšala efikasnu integraciju sistema za grejanje, a istovremeno sprečila sukobe sa drugim opcijama snabdevanja energijom. Lokalne vlasti su odgovorne za propise o zoniranju koji dodeljuju određena područja za razvoj sistema za grejanje, osiguravajući da su novi stambeni i komercijalni projekti povezani sa postojećim ili planiranim mrežama za grejanje. Ovaj pristup pomaže u izbegavanju stvaranja paralelnih sistema, kao što su individualne gasne mreže, u regionima koje već opslužuje sistem za grejanje. Štaviše, infrastruktura sistema za grejanje se obično uključuje u šire strategije urbanog razvoja, osiguravajući da nova izgradnja i urbana rekonstrukcija uključuju ovu infrastrukturu, što promoviše energetsku efikasnost i minimizira konkurenciju sa drugim rešenjima grejanja. U gusto naseljenim urbanim područjima, lokalni propisi mogu naložiti da se nove zgrade povežu na sisteme za grejanje, obezbeđujući veće stope priključenja i održivost infrastrukture. Lokalne vlasti za planiranje takođe koordiniraju sa dobavljačima sistema za grejanje i drugim komunalnim preduzećima kako bi uskladile planove razvoja i izbegle suvišna ulaganja u infrastrukturu. Pored toga, lokalne politike mogu ponuditi podsticaje, kao što su subvencije ili smanjene naknade za priključenje, kako bi se podstakla integracija sistema za grejanje i smanjila konkurencija alternativnih opcija grejanja.

Slovenija: Prostorno planiranje regulisano je Zakonom o prostornom planiranju (ZUreP-3), koji definiše procedure i odgovornosti za pripremu prostornih dokumenata, kao što su opštinski prostorni planovi (OPN), nacionalni prostorni planovi (DPN) i drugi. Ovi dokumenti regulišu postavljanje infrastrukturnih sistema, kao što su gasovodi i mreže DH, navodeći gde i pod kojim uslovima mogu biti locirani. Oni takođe olakšavaju koordinaciju između infrastrukturnih i prostornih potreba na lokalnom i nacionalnom nivou. Zakon o energetici (EZ-2) zahteva lokalni energetski koncept (LEK) kao obaveznu osnovu za prostorno planiranje energetske infrastrukture u lokalnim zajednicama. LEK usmerava pripremu (detaljnog) OPN-a, dok propis o metodologiji za pripremu LEK-a definiše zahtev za identifikaciju područja za snabdevanje gasom i DH. Uprkos zakonskim zahtevima, zoniranje za ova područja se retko sprovodi u praksi. To se obično dešava kada ista distributivna kompanija upravlja i gasnim i toplotnim mrežama, i tamo gde postoji prepoznavanje potrebe za koordiniranim razvojem i kapacitetom unutar opštine. Sukobi često nastaju kada potrošači traže alternativne, obično jeftinije, metode grejanja umesto da se priključe na sistem DHC. Međutim, zbog strogih uslova isključenja, takvi slučajevi uglavnom nisu izvodljivi.

4.2.9. Odgovornosti gradova / opština

Indikativno pitanje: *Koje su primarne odgovornosti gradova i opština u planiranju sistema DHC i zoniranja za snabdevanje grejanjem?*

Bosna i Hercegovina: Centralno grejanje je regulisano zakonima koji regulišu komunalne usluge, a njime upravljaju javna komunalna preduzeća na kantonalnom i opštinskom nivou. Kantonalne i opštinske vlasti su odgovorne za pripremu i usvajanje regulatornih prostornih i urbanističkih planova, koji definišu zone centralnog grejanja i identifikuju područja gde je potrebna nova infrastruktura za centralno grejanje.

Bugarska: Opštine su odgovorne za prostorno planiranje, vođene Zakonom o teritorijalnom planiranju. U okviru ovog okvira, opštine razvijaju glavne urbanističke planove i detaljne prostorne planove, koji definišu opšti raspored područja u njihovoj nadležnosti, uključujući stambene, industrijske i skladišne zone, kao i zone za tehničku infrastrukturu i teritorije mešovite namene. Prema Zakonu o energetici, gradonačelnici opština su dužni da dobiju prognoze od energetskih kompanija na svojim teritorijama u vezi sa budućom potrošnjom električne energije, toplote i prirodnog gasa, zajedno sa planovima za snabdevanje energijom, toplotom i gasom. Na osnovu ovih prognoza, opštine u svoje glavne i detaljne prostorne planove uključuju odredbe za javne radove neophodne za sprovođenje ovih energetskih planova, kako su predložila energetska preduzeća.

Hrvatska: Gradovi i opštine su odgovorni za kreiranje urbanističkih planova koji određuju odgovarajuća područja za sisteme centralnog grejanja (DHC), uzimajući u obzir faktore kao što su gustina naseljenosti, tipovi zgrada i potražnja za energijom. Takođe promovišu upotrebu obnovljivih izvora energije i obezbeđuju poštovanje nacionalnih standarda energetske efikasnosti i zaštite životne sredine. Koordinacijom sa nizom zainteresovanih strana, opštine igraju ključnu ulogu u podržavanju integracije i uspešnog sprovođenja projekata DHC.

Mađarska: Gradovi i opštine igraju ključnu ulogu u planiranju sistema DHC i zoniranju snabdevanja grejanjem u skladu sa nacionalnim energetskim politikama i lokalnim potrebama. Njihove odgovornosti uključuju razvoj urbanističkih planova koji integrišu mreže DHC, posebno u gusto naseljenim područjima gde je centralno grejanje najefikasnije. Opštine su ovlašćene da odrede zone gde DHC treba da bude prioritet, osiguravajući da su ta područja pravilno opslužena, izbegavajući konkurentsku infrastrukturu, kao što su gasne mreže. Lokalne samouprave takođe koordiniraju sa komunalnim preduzećima kako bi planirale proširenje i modernizaciju sistema DHC, uzimajući u obzir budući urbani rast i ciljeve održivosti. Mogu da donesu propise kojima se propisuju priključci na DHC za nove zgrade ili veće renovacije kako bi se održale visoke stope priključaka neophodne za ekonomsku održivost sistema DHC. Pored toga, opštine se angažuju u javnim konsultacijama kako bi osigurale podršku zajednice i zaštitile interese potrošača. Postoje uspešni primeri koji pokazuju kako učešće lokalnih vlasti može efikasno iskoristiti centralno grejanje u urbanističkom planiranju, postižući i ekološke i ekonomske koristi, a istovremeno podržavajući nacionalne ciljeve u oblasti energije i klimatskih promena.

Rumunija: Nacionalno zakonodavstvo zahteva od lokalnih vlasti da razvijaju godišnje planove grejanja i programe energetske efikasnosti u skladu sa nacionalnim zakonima o energetskoj efikasnosti i centralnom grejanju. Zakon o centralnom grejanju takođe nalaže lokalnim samoupravama da kreiraju zone centralnog grejanja na osnovu principa „jedno područje, jedan izvor toplote“, pri čemu studije izvodljivosti identifikuju područja pogodna isključivo za grejanje putem sistema centralnog grejanja. Nacionalno zakonodavstvo definiše „jedinstvene zone

grejanja“ kao područja gde sve zgrade moraju da koriste isti tip grejanja. Međutim, ove zone se ne primenjuju u postojećim naseljima zbog odsustva centralizovane infrastrukture grejanja, što ih čini nesprovodivim kao zakonske obaveze. Ipak, takve zone se mogu primeniti prilikom odobravanja izgradnje većih stambenih zgrada, gde bi se moglo propisati da se za zgradu ili grupu zgrada mora koristiti jedan sistem grejanja kako bi se dobila građevinska dozvola. Da bi sprovele ovu regulativu, lokalne vlasti moraju prvo prikupiti detaljne informacije o dostupnim izvorima grejanja i infrastrukturi u tom području. U određenim opštinama, lokalna veća su već donela odluke o uspostavljanju jedinstvenih grejnih zona.

Srbija: Po zakonu, DH i zoniranje radi snabdevanja grejanjem predstavljaju primarnu obavezu lokalnih vlasti. Posledično, opštine i gradovi imaju punu odgovornost i neophodne mehanizme za upravljanje ovim zadacima.

Slovačka: Gradovi i opštine imaju zadatak da integrišu sisteme za grejanje i hladjenje (DHC) u svoje propise o urbanističkom planiranju i zoniranju. Oni su odgovorni za određivanje područja za infrastrukturu DHC kako bi se osigurala efikasna distribucija energije i sprečili sukobi sa drugim rešenjima grejanja. Opštine sarađuju sa dobavljačima DHC kako bi uskladile planove razvoja, optimizovale investicije u infrastrukturu i smanjile višak kapaciteta. Lokalne vlasti takođe sprovode građevinske propise i propise koji ili nalažu ili podstiču povezivanje novih zgrada na DHC mreže. Pored toga, gradovi i opštine mogu ponuditi podsticaje i programe podrške kako bi promovisali usvajanje DHC i osigurali visoke stope povezivanja u stambenim i poslovnim objektima.

Slovenija: Opštine imaju važne odgovornosti i mogućnosti u planiranju i zoniranju snabdevanja toplotom, prvenstveno kroz prostorno planiranje i lokalne energetske strategije. Od njih se zahteva da pripreme lokalni energetski koncept (LEK), koji služi kao (stručna) osnova za planiranje energetske infrastrukture, uključujući snabdevanje toplotom, i mora biti usklađen sa nacionalnim energetskim ciljevima. U okviru LEK-a i opštinskih prostornih planova (OPN), opštine definišu područja za snabdevanje toplotom putem sistema DH, gasovoda i drugih metoda. Takođe koordiniraju razvoj energetske infrastrukture sa drugim prostornim potrebama, kao što su stambena i industrijska izgradnja. Pored toga, opštine su odgovorne za obezbeđivanje koordiniranog razvoja energetske infrastrukture, uključujući i nove sisteme i modernizaciju postojećih mreža za DH i snabdevanje gasom.

4.2.10. Javne komunalne usluge grejanja

Indikativno pitanje: *Koliko je učestalo da gradovi imaju posebne javne komunalne ustanove koje upravljaju uslugama grejanja?*

Bosna i Hercegovina: Javna preduzeća koja nude usluge grejanja uglavnom su osnovana u većim urbanim područjima.

Bugarska: Neuobičajeno je da gradovi upravljaju javnim preduzećima za grejanje. Sa izuzetkom sistema centralnog grejanja u Sofiji, koji je u vlasništvu opštine, svi ostali sistemi grejanja u zemlji su u privatnom vlasništvu.

Hrvatska: Daljinskim grejanjem prvenstveno upravljaju javni subjekti u opštinskom, gradskom ili državnom vlasništvu. Ova javna preduzeća uglavnom nadgledaju infrastrukturu grejanja, od proizvodnje do distribucije, za

stambene, komercijalne i industrijske potrošače. Iako privatne kompanije mogu doprineti u oblastima kao što su izgradnja ili održavanje, javno vlasništvo ostaje dominantno, obezbeđujući široku odgovornost i dosledno pružanje usluga.

Mađarska: Mnoga urbana područja imaju komunalna preduzeća u opštinskom vlasništvu ili pod opštinskom kontrolom koja upravljaju sistemima centralnog grejanja, obezbeđujući pouzdano i efikasno snabdevanje toplotom. Ova javna preduzeća su obično odgovorna za rad, održavanje i proširenje infrastrukture grejanja[3].

Rumunija: Prilično je uobičajeno da gradovi imaju javna preduzeća odgovorna za centralno grejanje. Ova komunalna preduzeća, kojima često upravljaju lokalne vlasti ili određena preduzeća u okviru administrativnih udruženja, obezbeđuju grejanje i toplu vodu stambenim zgradama, javnim ustanovama, kulturnim objektima i preduzećima kao deo javne službe.

Srbija: U većini slučajeva, usluge centralizacije pružaju javna komunalna preduzeća koja su osnovale lokalne vlasti. Nešto više od trećine od 145 lokalnih samouprava (opština) u zemlji ima sopstveno javno komunalno preduzeće odgovorno za proizvodnju i distribuciju toplotne energije.

Slovačka: Uobičajeno je da gradovi imaju javna preduzeća, često u opštinskom ili državnom vlasništvu, koja upravljaju i rade na sistemima centralizacije. Ova komunalna preduzeća su odgovorna za obezbeđivanje centralnog grejanja stambenih, poslovnih i javnih zgrada. Takođe održavaju neophodnu infrastrukturu i sprovode mere energetske efikasnosti. Javna komunalna preduzeća posluju u okviru regulatornog okvira koji nadgleda Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO), koji prati cene i obezbeđuje kvalitet usluga. Ova komunalna preduzeća igraju vitalnu ulogu u podržavanju nacionalnih napora za integraciju obnovljivih izvora energije i smanjenje emisije ugljenika u gradskim sistemima grejanja, doprinoseći širim ciljevima održivosti zemlje.

Slovenija: U slučaju sistema CT, uobičajeno je da (barem veće) opštine osnivaju sopstvena javna preduzeća odgovorna za snabdevanje toplotom. Ove usluge se pružaju kao neprofitne aktivnosti, sa primarnim ciljem da se stanovnicima ponudi pristupačno grejanje. Distribucija toplote može imati dva oblika: kao opciona lokalna javna usluga ili kao tržišna distribucija, a oba mora da odobri Agencija za energetiku. Opštine mogu dati koncesiju privatnoj kompaniji za pružanje usluga snabdevanja toplotom. U takvim slučajevima, kompanija preuzima odgovornost za pružanje usluga za određeni period, dok ostaje pod regulacijom i nadzorom i opštine i Agencije za energetiku. Prema Zakonu o energetici, ako distributer opslužuje ili namerava da opslužuje više od 500 domaćinstava, distribucija toplote se klasifikuje kao javna usluga. U Sloveniji postoji 61 takav sistem.

[3] *Na primer, u Budimpešti i drugim većim gradovima poput Pečuja i Debrecina, opštinske kompanije kao što su Főtáv i PÉTÁV upravljaju mrežama centralnog grejanja. Ove komunalne usluge reguliše Mađarska regulatorna agencija za energetiku i javne usluge (MEKH), koja nadgleda cene i kvalitet usluga kako bi zaštitila potrošače.*

4.2.11. Pokazatelji da DHC komunalne usluge doprinose korisnicima

Indikativno pitanje: *Da li su ustanovljeni kriterijumi u skladu sa kojima komunalne usluge DHC donose maksimalnu korist korisnicima smanjenjem cena grejanja i usmeravanjem profita za ostvarivanje daljih koristi?*

Bosna i Hercegovina: Većinu energije proizvedene iz fosilnih goriva i biomase, a distribuirane od strane komunalnih preduzeća za grejanje, subvencionišu vlasti. Ove subvencije su uglavnom vođene političkim motivima, a ne strukturiranim politikama usmerenim na smanjenje troškova za potrošače ili poboljšanje efikasnosti usluga. Shodno tome, iako subvencije mogu smanjiti troškove potrošača na kraći rok, one ne osiguravaju da komunalna preduzeća za grejanje posluju sa pristupom usmerenim na potrošače na duži rok.

Bugarska: Trenutno ne postoje kriterijumi koji bi osigurali da komunalna preduzeća za grejanje maksimalizuju koristi za potrošače kroz niže cene grejanja ili reinvestiranje profita.

Hrvatska: Prema Zakonu o tržištu toplote, HERA utvrđuje tarife za proizvodnju i distribuciju toplote u okviru centralnih sistema grejanja. Zakon definiše snabdevanje toplotom i aktivnosti kupaca kao tržišno vođene, sa naknadama koje se utvrđuju u skladu sa tim. Takođe klasifikuje sisteme grejanja u centralne, zatvorene i nezavisne kategorije: u centralnim sistemima, tarife za proizvodnju i distribuciju su regulisane, dok su naknade za snabdevanje zasnovane na tržištu. U zatvorenim i nezavisnim sistemima, cene toplote su u potpunosti tržišno određene.

Mađarska: Stambeni korisnici trenutno imaju koristi od centralnog grejanja po fiksnoj ceni, što obezbeđuje predvidive troškove grejanja. Da bi podržali ovaj sistem, kompanije za centralno grejanje dobijaju državne subvencije za pokrivanje svojih operativnih troškova.

Rumunija: Ne postoje specifični kriterijumi koji zahtevaju od preduzeća za centralno grejanje da maksimalizuju koristi za potrošače kroz smanjene cene ili direktnu preraspodelu profita. Međutim, Nacionalna regulatorna agencija za energetiku (ANRE) reguliše cene centralnog grejanja kako bi se osigurala fer praksa i indirektno podržala pristupačnost. Lokalne vlasti određuju cenu grejanja koja se naplaćuje stanovnicima, a neke subvencionišu troškove pokrivajući razliku između stvarnih troškova i potrošačkih cena, posebno za ranjive grupe stanovništva. U takvim slučajevima, razlika između ukupnih troškova i niže, lokalno odobrene cene koja se naplaćuje stanovnicima, subvencioniše se iz lokalnih budžeta.

Srbija: Ne postoje specifični kriterijumi osim onih utvrđenih metodologijom AERS za određivanje cena toplotne energije, koje se zasnivaju na fiksnim i varijabilnim troškovima proizvodnje toplote. Zakon o komunalnim uslugama postavlja kriterijum za određivanje cena koji ograničava razliku u ceni između stambenih i poslovnih korisnika na maksimalni odnos 1:1,5.

Slovačka: Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO) postavlja smernice za određivanje cena koje osiguravaju da su troškovi grejanja fer i da odražavaju stvarne troškove usluge, bez dozvoljavanja prekomernih profitnih marži. Komunalna preduzeća su dužna da posluju na principu povraćaja troškova, a njihovi finansijski modeli

podležu preispitivanju kako bi se osiguralo da se svaki profit reinvestira u nadogradnju infrastrukture i kvalitet usluga, umesto da se koristi za maksimiziranje profita. Zahtevi za transparentnost takođe nalažu da komunalna preduzeća objave jasne informacije o cenama i operativnim troškovima, osiguravajući odgovornost. Pored toga, propisi o zaštiti potrošača, zajedno sa mehanizmima za rešavanje sporova, su na snazi kako bi se efikasno rešili problemi u vezi sa cenama i kvalitetom usluga.

Slovenija: Ovi specifični kriterijumi za javne usluge centralnog grejanja prvenstveno su osmišljeni da zaštite interese potrošača, što znači da se fokusiraju na obezbeđivanje objektivno određenih i fer cena grejanja koje odražavaju stvarne troškove. Glavni okvir za određivanje cena grejanja je Zakon o metodologiji za određivanje cene toplote za centralno grejanje. Ovaj zakon pruža detaljnu definiciju načina na koji se cene određuju i uključuje metodologiju za obračun na osnovu stvarnih troškova proizvodnje i distribucije, osiguravajući transparentnost i fer u formiranju cena.

4.2.12. Državna podrška i podsticajne mere

Indikativno pitanje / tema: *Obim državne podrške projektima DH, uključujući finansijske podsticaje, grantove i političke inicijative.*

Bosna i Hercegovina: Lokalne vlasti povremeno pružaju subvencije domaćinstvima za nabavku i instalaciju pojedinačnih podstanica za povezivanje na mrežu centralnog grejanja. Međutim, ovi podsticaji su sporadični i nedostaje im koordinisana nacionalna politika ili širi okvir finansijske podrške za proširenje centralnog grejanja.

Bugarska: Vladina podrška sektoru centralnog grejanja je relativno niska. Primarni oblik podrške dolazi kroz mehanizam kompenzacije za kogeneraciju naveden u jedanaestom poglavlju bugarskog Zakona o energetici.

Hrvatska: Potrebna su dalja ulaganja kako bi se poboljšala energetska efikasnost i modernizovao sistem grejanja, sa fokusom na OIE i poboljšanja neophodne infrastrukture do 2026. godine. Ove inicijative imaju za cilj da postignu kumulativne uštede energije do 2030. godine i nadalje. Nacionalni plan za oporavak i otpornost za 2021–2026. godinu takođe podržava nadogradnju sistema grejanja kako bi se smanjile emisije ugljenika od glavnih potrošača energije i olakšala dekarbonizacija individualne upotrebe energije. Da bi se maksimizirale potencijalne uštede, ključno je uskladiti ulaganja u veliku infrastrukturu grejanja sa merama energetske efikasnosti u zgradama. Ovo usklađivanje naglašava važnost integrisanih politika i praksi u svim fazama: proizvodnji, prenosu, distribuciji i potrošnji.

Mađarska: Vlada obezbeđuje različite subvencije i programe finansiranja za pospešivanje integracije RES u sisteme DH. Na primer, KEHOP[4] nudi finansijsku podršku za projekte usmerene na poboljšanje energetske efikasnosti i ekoloških performansi sistema centralnog grejanja, uključujući nadogradnju infrastrukture i uključivanje biomase i geotermalne energije. Pored toga, Mađarska regulatorna agencija za energetiku i komunalne usluge (MEKH) nadgleda propise i finansijske okvire koji promovišu razvoj sistema centralnog grejanja, uključujući tarifne strukture koje omogućavaju komunalnim preduzećima da povrate troškove i

[4] *Environment and Energy Efficiency Operational Program*

investiraju u modernizaciju, uz održavanje razumnih cena za potrošače. NECP opisuje strateške ciljeve i pruža politički okvir za podršku proširenju sistema centralnog grejanja, naglašavajući integraciju OIE i smanjenje emisije gasova staklene bašte. Vlada takođe finansira specifične infrastrukturne projekte putem direktnih grantova, fokusirajući se na inicijative koje poboljšavaju energetsku efikasnost i uključuju inovativne tehnologije kao što su pametne mreže i elektrane. Ove finansijske podrške često se dopunjuju podsticajima za učešće privatnog sektora, što podstiče dalja ulaganja u infrastrukturu centralnog grejanja. Lokalne opštine imaju koristi od nacionalnih programa podrške za nadogradnju i proširenje svojih mreža centralnog grejanja. Ove inicijative obično uključuju saradnju između nacionalnih i lokalnih samouprava kako bi se uskladile sa širim energetskim i klimatskim ciljevima. Generalno, kombinacija finansijskih podsticaja, grantova i politika podrške odražava posvećenost Mađarske unapređenju sistema centralnog grejanja kao ključnog dela njene energetske strategije i ciljeva zaštite životne sredine.

Rumunija: Podrška projektima DH uključuje finansijske podsticaje, grantove, regulatorne mere i ciljane političke inicijative koje promovišu integraciju obnovljivih izvora energije, energetsku efikasnost i pristupačnost potrošačima. Nepovratno finansiranje je dostupno za sisteme DH iz različitih izvora, uključujući Uredbu Vlade br. 67 (SG 67), Nacionalni plan oporavka i otpornosti (PNRR) i Fond za modernizaciju. Ova sredstva zajedno prelaze milijardu evra za projekte DH širom zemlje. Pored toga, vlada promoviše visokoefikasnu kogeneraciju kroz posebnu šemu uspostavljenu Odlukom Vlade br. 219/2007.

Srbija: Finansijski podsticaji, grantovi ili političke inicijative za promociju projekata DH nisu uobičajeni. Međutim, sprovedeno je nekoliko faza kreditne linije KfV (banke) kako bi se podržala rehabilitacija sistema DH u srpskim opštinama, pri čemu je finansiranje delimično pokriveno državnim budžetom, a delimično lokalnim vlastima.

Slovačka: Vlada pruža niz finansijskih podsticaja za podršku razvoju i modernizaciji sistema centralnog grejanja, posebno onih koji integrišu RES. Ove mere uključuju subvencije i grantove osmišljene da smanje početne troškove usvajanja inovativnih održivih tehnologija. Zemlja takođe koristi programe finansiranja EU, kao što su Kohezioni fond i Evropski fond za regionalni razvoj (ERFR), koji finansiraju velike projekte centralnog grejanja i prelazak na niskougljenično grejanje i OIE. Dodatna podrška dolazi od poreskih podsticaja, uključujući poreske olakšice i smanjenja. NECP uspostavlja politički okvir za unapređenje sektora. Ovo je dopunjeno operativnom podrškom, uključujući tehničku pomoć i smernice za planiranje, studije izvodljivosti i angažovanje zainteresovanih strana radi daljeg pojednostavljenja razvoja projekata. Ministarstvo ekonomije nadgleda političke okvire i propise koji regulišu centralno grejanje, dok Slovačka agencija za inovacije i energetiku (SIEA) igra ključnu ulogu u upravljanju tehničkom i finansijskom podrškom za projekte centralnog grejanja. SIEA administrira inicijative kao što je Program zelenih domaćinstava, koji obezbeđuje subvencije za poboljšanje energetske efikasnosti i korišćenje RES u sistemima centralnog grejanja. Takođe upravlja šemama grantova i podržava strateško energetsko planiranje na opštinskom nivou.

Slovenija: Različiti oblici podrške su dostupni za promociju DH, uključujući finansijske podsticaje i subvencije iz Evropskog fonda za regionalni razvoj (ERDF), Kohezionog fonda, nacionalnih fondova i Eko fonda, kao i regulatorne zahteve i politike. Finansijski podsticaji i krediti su uglavnom namenjeni izgradnji i renoviranju sistema DH, kao i zameni ili ugradnji toplotnih podstanica za povezivanje na mrežu DH. Jedna od najpodržanijih tehnologija za DH je korišćenje drvne biomase, a solarni kolektori se takođe podstiču kao komplementarna mera. Međutim, podrška geotermalnoj energiji je bila ograničenija. U prošlosti, sistemi kogeneracije dobijali su snažnu podršku kroz šeme finansiranja, ali period podrške za rad na prirodni gas sada se bliži kraju. Iako razvoj sistema

DH generalno podržavaju opštinski lokalni energetski koncepti (LEK), oni često ne uključuju planove ili zoniranje za DH, uprkos zakonskim zahtevima. Trenutne regulatorne obaveze u vezi sa efikasnošću DH, emisijama i udelom obnovljivih izvora energije i vodenih elektrana nisu dovoljne da efikasno podstaknu razvoj sistema. Nacrt revizije Nacionalnog plana za energetiku i električnu energiju (oktobar 2024) uvodi nove mere, uključujući regulisani povraćaj investicija za komunalna preduzeća za centralno hlađenje, zakonodavne okvire za napredne tarifne modele i analizu potencijala geotermalne toplote kroz direktnu upotrebu ili velike toplotne pumpe.

4.2.13. Tehnička izvodljivost i pouzdanost

Indikativno pitanje: *Kakva je tehnička izvodljivost razvoja DHC u odnosu na raspoloživost potrebne tehnologije i neophodnih ekspertskih kapaciteta?*

Bosna i Hercegovina: Postoji dovoljno stručnosti i pristupa odgovarajućim tehnologijama za obezbeđivanje centralnog grejanja u regionu. Međutim, napredak je otežan nedostatkom političke volje da se prizna kraj ere fosilnih goriva i nedovoljnim finansiranjem za podršku prelasku na dekarbonizovano centralno grejanje.

Bugarska: Sektor centralnog grejanja se prvenstveno oslanja na kogeneraciona postrojenja na prirodni gas, što je dobro uspostavljena i pouzdana tehnologija u zemlji. Ovi sistemi efikasno pružaju stabilne energetske usluge; međutim, integracija tehnologija obnovljivih izvora energije u sektor centralnog grejanja predstavlja nekoliko izazova. Iako su rešenja za obnovljive izvore energije, poput biomase i geotermalne energije, tehnički izvodljiva, njihova implementacija zahteva značajna ulaganja i modernizaciju postojeće infrastrukture. Da bi se izvršila tranzicija ka održivim izvorima energije, sistemima centralnog grejanja bila bi potrebna nadogradnja, kao što su poboljšane distributivne mreže, poboljšano skladištenje energije i integracija pametnih mreža i decentralizovanih tehnologija toplotnih pumpi.

Hrvatska: Potencijal tehnologija obnovljivih izvora energije unutar lokalne mreže treba proceniti i planirati na lokalnom nivou. Trenutno nedostaje znanja i veština u ovoj oblasti, što predstavlja priliku za razvoj kako bi se učesnici u projektima centralnog grejanja bolje informisali.

Mađarska: Tehnička izvodljivost sistema centralnog grejanja i hlađenja u Mađarskoj je robusna, podržana kombinacijom naprednih tehnologija, stručnjaka i snažnog prisustva industrije. Tekuća modernizacija sistema centralnog grejanja i hlađenja, uz podršku politika i finansiranja, dobro pozicionira Mađarsku za dalje širenje ove infrastrukture. Zemlja ima pristup raznim tradicionalnim i naprednim tehnologijama, uključujući pametna brojila i automatizovane sisteme upravljanja. Dobro razvijena radna snaga, koju podržavaju univerziteti[5] obezbeđuje stručnu podršku u projektovanju, instalaciji i održavanju ovih sistema. Preduzeća sa značajnim iskustvom[6] donose značajno iskustvo u industriji, efikasno upravljajući složenim projektima centralnog grejanja i integrišući nove tehnologije. Štaviše, postojeća urbana infrastruktura Mađarske olakšava usvajanje novih rešenja i proširenje

[5] *Kao što je Univerzitet tehnologije i ekonomije u Budimpešti.*

[6] *Kao što su Főtáv u Budimpešti i PÉTÁV u Pečus.*

mreža, a tekući projekti unapređuju ove mogućnosti. Integracija OIE se aktivno sprovodi, koristeći prirodne resurse i tehnološke snage zemlje.

Rumunija: Zemlja ima solidnu osnovu za implementaciju centralnog grejanja, uz podršku uspostavljene infrastrukture i tehničke ekspertize. Sa dugom istorijom centralnog energetskog planiranja, Rumunija je razvila velike mreže centralnog grejanja kako bi služila i stambenim i industrijskim kupcima. Zemlja ima kvalifikovanu radnu snagu, uključujući lokalne inženjerske firme i izvođače radova sa iskustvom u projektovanju, instalaciji i radu infrastrukture centralnog grejanja. Da bi se uspešno implementiralo i upravljalo novim tehnologijama, kontinuirani profesionalni razvoj je neophodan. To se može postići kroz radionice, seminare, istraživačku saradnju, programe obuke i strateška partnerstva, pomažući u unapređenju tehnologija koje se bave energetskim i održivim izazovima zemlje.

Srbija: Ekspertiza u oblasti centralnog grejanja je lako dostupna, sa kvalifikovanim stručnjacima u javnim komunalnim preduzećima i stručnjacima u naučnim i obrazovnim institucijama.

Slovačka: Tehnička izvodljivost centralnog grejanja je dobro potkrepljena naprednim tehnologijama i stručnošću, uz pristup modernim rešenjima u vezi sa kotlovima na biomasu, geotermalnim toplotnim pumpama i sistemima za rekuperaciju vode, što je neophodno za nadogradnju i proširenje mreža centralnog grejanja. Inženjerska i tehnička stručnost u energetskoj infrastrukturi dodatno olakšavaju projektovanje i implementaciju efikasnih rešenja. Nacionalni i istraživački programi koje finansira EU doprinose razvoju novih tehnologija i najboljih praksi, dok postojeće mreže centralnog grejanja u većim gradovima, potkrepljene operativnim iskustvom, pružaju čvrst temelj koji osigurava pouzdanost i tehnički kapacitet za buduća proširenja i poboljšanja.

Slovenija: Dugogodišnja tradicija u Sloveniji, sa preko stotinu distributivnih sistema koji rade u jednoj trećini opština u zemlji, podržava stručnost u korišćenju različitih tehnologija proizvodnje toplote. U većim sistemima, kogeneracija zasnovana na prirodnom gasu (NG) je dominantna, pri čemu Celje koristi spaljivanje otpada, a Ljubljana, najveći sistem centralnog grejanja, prelazi sa kogeneracije na ugalj (CCGT) sa kosagorevanjem drvne biomase na NG. Približno 40 srednjih i manjih sistema oslanja se na kotlove na drvnu biomasu, dok su kogeneracije na biomasu retke. Iskorišćenje geotermalne i hidrotermalne energije ostaje ograničeno, pri čemu jedan sistem koristi toplu vodu iz dubokog bunara, a drugi koristi toplotne pumpe velikog kapaciteta za izvlačenje toplote iz rečne vode. Sistemi koji koriste industrijsku energiju iz celog sveta i termalnu solarnu energiju ostaju izuzetno retki. Najvišu potražnju obično zadovoljavaju kotlovi na NG. Termalne akumulacione jedinice su prilično retke, što rezultira ograničenim iskustvom u njihovom radu i upravljanju. Različiti SCADA sistemi su široko primenjeni, pri čemu neka napredna podešavanja nude optimizaciju u realnom vremenu. Većina sistema zavisi od jedne ili dve tehnologije proizvodnje toplote, što ograničava stručnost u upravljanju složenijim sistemima sa više izvora. Razvoj i rad sistema centralnog grejanja podržavaju brojni stručnjaci, uključujući inženjerske firme sa bogatim iskustvom u planiranju, implementaciji i održavanju. Zajednički napori sa istraživačkim institucijama takođe doprinose inovacijama i razmeni znanja. Uprkos čvrstim osnovama, dalji razvoj će zahtevati veća ulaganja u održive tehnologije i stručne veštine.

4.3. Pravni okvir DHC

Ključni pravni instrumenti i politički mehanizmi koji uređuju sektor DHC u PP zemljama istraženi su sa fokusom na sastavljanje pregleda regulatornog okvira. Ovo obuhvata preispitivanje primarnih zakona, akata i odluka koje uređuju ovaj sektor u svakoj od zemalja. Političke odluke koje pružaju podršku namenjene su pospešivanju širenja DHC, kao što su finansijski podsticaji, zonska regulativa i emisioni standardi, koji su takođe analizirani. Takođe, integracija sistema DHC u urbanu infrastrukturu i dugoročne planove za renoviranje zgrada prodiskutovani su uz pregled metoda nadzora i izveštavanja.

4.3.1. Pregled regulatornog okvira

Indikativna pitanja: *Koje su nacionalne i lokalne uredbe koje regulišu DHC u smislu strukture uređenja, planiranja i podsticaja? Koe odredbe postoje u Zakonu o grejanju (ili pravnom ekvivalentu) i drugim relevantnim nacionalnim politikama?*

Bosna i Hercegovina: Sektor grejanja je regulisan na entitetskom nivou, bez nacionalne regulative. U Federaciji, javna komunalna preduzeća upravljaju grejanjem prema propisima o komunalnim delatnostima na kantonalnom i opštinskom nivou. Međutim, za veliki deo potrošača, merenje i obračun se ne zasnivaju na stvarnoj potrošnji, što odmaže naporima usmerenim ka energetskoj efikasnosti i racionalizaciji. Zastarela infrastruktura ograničava obezbeđivanje tople vode putem sistema DHS, a trenutno ne postoje planovi niti finansiranje za kogeneracionu infrastrukturu, što dovodi do značajnih gubitaka energije. U Republici Srpskoj, grejanje je klasifikovano kao energetska delatnost prema Zakonu o energetici, ali ga pružaju komunalna preduzeća prema Zakonima o komunalnim delatnostima i održavanju zgrada. Kao i u Federaciji, merenje i obračun za mnoge korisnike se ne zasnivaju na stvarnoj potrošnji, što usporava inicijative za uštedu energije. Zastarela infrastruktura takođe sprečava snabdevanje grejanjem putem DHS i doprinosi značajnim gubicima energije.

Bugarska: Regulatorni okvir za centralno grejanje i hlađenje prvenstveno je regulisan Zakonom o energetici, koji definiše i nacionalne i lokalne propise. Poglavlje 10 određuje procedure i tehničke uslove za centralno grejanje i hlađenje. Ovo poglavlje detaljno opisuje operativno upravljanje sistemima, protokole povezivanja proizvođača i potrošača na mrežu za prenos kao i smernice za distribuciju, prekid i obustavljanje usluga grejanja i hlađenja. Ovi standardi se sprovode kroz uredbe koje izdaje ministar energetike. Poglavlje 11 fokusira se na promociju kogeneracije i utvrđuje uslove koji podržavaju razvoj i efikasnost tehnologija kogeneracije, prepoznajući njihov dvojaki kapacitet za proizvodnju i toplote i električne energije, što je neophodno za poboljšanje održivosti snabdevanja energijom u Bugarskoj.

Hrvatska: Sektor centralnog grejanja regulisan je sledećim zakonima:

- Zakon o energetici (Službeni glasnik br. 120/2012, 14/2014, 102/2015 i 68/2018)
- Zakon o regulaciji energetskih delatnosti (Službeni glasnik br. 120/2012 i 68/2018)
- Zakon o tržištu toplotne energije (Službeni glasnik br. 80/2013, 14/2014, 102/2014, 95/2015, 76/2018 i 86/2019)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoefikasnoj kogeneraciji (Službeni glasnik br. 138/2021)
- Zakon o energetskoj efikasnosti (Službeni glasnik br. 27/2014, 116/2018 i 42/2021)

Mađarska: Strukture regulacije, planiranja i podsticaja za DHC regulisane su kombinacijom nacionalnih i lokalnih propisa, kao što su Zakon XVIII iz 2005. godine o DHC i Uredba 9/2023 (25.V.) Ministarstva građevinarstva i saobraćaja. Ova uredba definiše energetske karakteristike zgrada, a posebno je relevantan Aneks 4. Ona služi kao primarni zakon koji reguliše snabdevanje toplotom, uključujući DHC, i uspostavlja okvir za tarife, kvalitet usluga i obaveze dobavljača toplote. Propisuje da tarife za DHC mora da odobri MEKH. Što se tiče podsticaja, Mađarska nudi finansijsku podršku kroz programe kao što je KEHOP, koji finansira projekte fokusirane na poboljšanje energetske efikasnosti i ekoloških performansi sistema DHC. Pored toga, nacionalne politike i NECP (NEKT) promovišu integraciju RES i inovativnih tehnologija u okviru mreža DHC.

Rumunija: Ključni dokumenti koji definišu osnovne odredbe za rad sektora centralnog grejanja su sledeći:

- Zakon br. 51/2006 o javnim komunalnim uslugama (uključujući i DH), sa naknadnim izmenama i dopunama.
- Zakon br. 325/2006 kojim se reguliše javna usluga centralnog grejanja, koji obuhvata proizvodnju, transport, distribuciju i snabdevanje radi obezbeđivanja efikasnosti, kvaliteta i zaštite životne sredine, sa izmenama i dopunama.
- Nacionalna strategija za usluge centralnog (2004): Prva nacionalna strategija koja prepoznaje potrebu za koherentnim državnim delovanjem u oblasti centralnog grejanja, sa naglaskom na socijalnu i ekološku zaštitu, decentralizaciju, tržišne mehanizme i privatno finansiranje za obnovu infrastrukture.
- Vladina odluka (HG) br. 219/2007: Promoviše kogeneraciju (pod uticajem politika EU dok se Rumunija pripremala za pristupanje EU).
- Zakon o energetskoj efikasnosti 121/2014: Transponovana Direktiva EU 2012/27/EU, kojom se promovišu energetski efikasne usluge grejanja i hlađenja.
- Vladina hitna uredba (GEO) br. 53/2019: Odobrava višegodišnji program finansiranja za modernizaciju i proširenje sistema centralnog grejanja i menja Zakon o uslugama u zajednici (51/2006), uključujući posebna ažuriranja lokalnih sistema snabdevanja energijom.

Srbija: Centralno grejanje, kao energetsku i komunalnu uslugu, regulišu dva osnovna zakona:

- Zakon o energetici („Službeni glasnik RS“, br. 145/2014, 95/2018, 40/2021, 35/2023, 62/2023 i 94/2024) reguliše proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotnom energijom kao delatnosti vezane za energetiku. Takođe se bavi određivanjem cena usluga grejanja, definiše kategoriju „ranjivih korisnika“ u vezi sa toplotnom energijom i uključuje podsticajne mere za korišćenje obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplote.
- Zakon o komunalnim uslugama („Službeni glasnik RS“, br. 88/2011, 104/2016, 95/2018 i 94/2024) definiše proizvodnju i distribuciju toplotne energije kao komunalnu uslugu, opisujući je kao centralizovanu proizvodnju i distribuciju pare i tople vode za potrebe grejanja. U njemu je navedeno ko može da organizuje i pruža usluge centralnog grejanja i precizirana prava i odgovornosti komunalnih preduzeća, opština i potrošača.

Pošto se centralno grejanje smatra komunalnom uslugom, opštine donose lokalne akte koji regulišu proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotnom energijom u okviru svoje nadležnosti. Lokalne vlasti takođe uključuju razvoj infrastrukture centralnog grejanja u svoje prostorne planove, dok javna komunalna preduzeća (JKP) pripremaju kratkoročne i srednjoročne poslovne planove koji uključuju strategije za razvoj usluga i infrastrukture.

Slovačka: Regulacija sistema za grejanje prvenstveno je regulisana Zakonom o snabdevanju toplotom br. 657/2004, poznatim i kao Zakon o grejanju. Ovaj zakon postavlja okvir za proizvodnju, distribuciju i snabdevanje toplotom, utvrđujući ključne odredbe kao što su:

- Zahtevi za licenciranje proizvođača i distributera grejanja.
- Tarifni propisi koje određuje Regulatorna kancelarija za mrežne industrije (ÚRSO), što obezbeđuje fer i pristupačne cene grejanja.
- Obaveze za poboljšanje energetske efikasnosti unutar mreža sistema za grejanje.
- Smernice za integraciju obnovljivih izvora energije u sisteme grejanja radi podrške nacionalnoj tranziciji na niskougljenični energetski sistem.

Dodatni relevantni nacionalni zakoni uključuju Zakon o energetskoj efikasnosti br. 321/2014, koji promoviše energetsku efikasnost u zgradama i podstiče modernizaciju sistema za grejanje, kao i Zakon o obnovljivim izvorima energije (Zakon br. 309/2009), koji podstiče integraciju obnovljivih izvora energije kao što su biomasa i geotermalna energija u sisteme za grejanje.

Slovenija: Zakon o snabdevanju toplotom iz distributivnih sistema (ZOTDS, SL RS, br. 44/22) reguliše snabdevanje korisnika toplotom putem centralizovanih mreža DH, posebno za sisteme sa ukupnim kapacitetom priključka korisnika koji prelazi 500 kW. Ključne odredbe uključuju: a) uslove za javnu uslugu snabdevanja toplotom, b) prava i obaveze distributera i korisnika toplote, c) tehničke standarde za izgradnju, rad i održavanje sistema, d) pravila za određivanje cena snabdevanja toplotom, e) uslove i opšta pravila za priključenje na i isključenje sa sistema i f) odredbe o izveštavanju, inspekciji i kaznama. Zakon o energetici (EZ-2, SL RS, br. 38/24) daje prioritet korišćenju toplote iz energetski efikasnih sistema DH. Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE, SL RS, br. 121/21, 189/21, 121/22) reguliše finansijsku podršku za RES u sistemima DH i nalaže povećanje korišćenja obnovljive energije, WH i poboljšanu efikasnost. Zakon takođe zahteva od operatera sistema za centralnu toplotnu energiju (DHO) da pripreme plan održivog razvoja, obaveste javnost o indikatorima održivosti i definišu uslove za isključenje iz sistema. Zakon o energetskoj efikasnosti (ZURE, SL RS, br. 158/20) nalaže ugradnju brojila za precizno merenje potrošnje energije za grejanje, hlađenje i toplu vodu u sistemima DH, pri čemu brojila i alokatori troškova grejanja moraju imati mogućnosti centralnog očitavanja. Zakon takođe utvrđuje kriterijume za energetski efikasne sisteme DH i zahteva analizu troškova i koristi za investicije u zgrade i priključke na DH. Sektor DHC je dodatno regulisan i podržan od strane nekoliko podzakonskih akata**:**

- Uredba o analizi troškova i koristi za korišćenje visokoefikasne kogeneracije i efikasnog centralnog grejanja;
- Uredba o raspodeli i obračunu troškova grejanja u stambenim i drugim višestambenim zgradama;
- Uredba o finansijskim podsticajima za energetsku efikasnost, centralno grejanje i korišćenje RES;
- Pravni akt o obaveznom sadržaju operativnih uputstava za sisteme centralnog grejanja;
- Pravni akt o metodologiji za izračunavanje faktora primarne energije, emisije ugljen-dioksida i efikasnosti za sisteme centralnog grejanja, kao i o sadržaju i formatu konsolidovanog pregleda planiranih mera i povezanih podataka;
- Opšti akti javnih pružalaca usluga distribucije toplote, objavljeni kao Uputstvo za rad sistema (SON).

4.3.2. Politike podrške razvoju DHC

Indikativno pitanje: Koje su politike podrške razvoju i proširenju mreže DHC, uključujući zoniranje, regulisanje građevinarstva i emisione standarde?

Bosna i Hercegovina: Određeni kantoni u Federaciji doneli su zakone o javno-privatnom partnerstvu, uspostavljajući okvir za saradnju između privatnih investitora i lokalnih zajednica. Ovi zakoni olakšavaju finansiranje infrastrukturnih projekata, uključujući izgradnju, rehabilitaciju, upravljanje i održavanje objekata, kako bi se zadovoljile javne potrebe. Shodno tome, potencijalna ulaganja u infrastrukturu centralnog grejanja mogu se ostvariti u skladu sa ovim propisima. Slično tome, Zakon o javno-privatnom partnerstvu u Republici Srpskoj definiše okvir za saradnju između privatnih investitora i lokalnih zajednica radi obezbeđivanja finansiranja infrastrukturnih projekata. To uključuje izgradnju, rehabilitaciju i upravljanje objektima radi zadovoljavanja javnih potreba, čime se omogućavaju potencijalna ulaganja u infrastrukturu centralnog grejanja.

Bugarska: Politike koje podržavaju razvoj i širenje mreža za centralizaciju i grejanje (DHC) navedene su u različitim strateškim i regulatornim dokumentima na nacionalnom i lokalnom nivou. Ove politike se fokusiraju na modernizaciju postojećih mreža, dekarbonizaciju sektora i integraciju obnovljivih izvora energije. Zakoni o zoniranju omogućavaju strateško postavljanje infrastrukture DHC-a, dok građevinski propisi podstiču energetsku efikasnost i upotrebu obnovljivih izvora energije u novim gradnjama. Standardi emisija osiguravaju da sistemi DHC-a rade u okviru ekološki prihvatljivih granica, usklađenih sa nacionalnim i klimatskim ciljevima EU. Međutim, trenutno ne postoje specifični finansijski mehanizmi za olakšavanje implementacije projekata DHC, što predstavlja izazov za rast i modernizaciju sektora.

Hrvatska: Zakon o tržištu toplotne energije naglašava da je izgradnja i razvoj centralizovanih sistema grejanja, zajedno sa visokoefikasnom proizvodnjom kogeneracije, u nacionalnom interesu. Sistemi centralnog grejanja su neophodni za postizanje nacionalnih ciljeva energetske efikasnosti. Štaviše, Zakon o izgradnji zahteva da sve zgrade koje podležu obavezama energetske efikasnosti dostave detaljnu analizu alternativnih sistema snabdevanja energijom. Centralno grejanje, posebno kada se zasniva na obnovljivim izvorima energije, identifikovano je kao jedan od ovih alternativnih sistema.

Mađarska: Nacionalni građevinski propisi utvrđuju standarde energetskih performansi za nove zgrade i velike renovacije, često zahtevajući priključke na sisteme centralnog grejanja. Standardi emisija promovišu usvajanje čistijih tehnologija i obnovljivih izvora energije u centralnom grejanju kako bi se podržali klimatski ciljevi, a vladine podsticaje olakšavaju ovu tranziciju. Finansijski programi kao što je KEHOP obezbeđuju grantove i subvencije za modernizaciju infrastrukture centralnog grejanja i integraciju obnovljivih tehnologija. Ove inicijative su u potpunosti u skladu sa NECP.

Rumunija: Šema državne pomoći za investicije u energetsku infrastrukturu, u okviru Ključnog programa 5 – Visokoefikasna kogeneracija i modernizacija mreža centralnog grejanja, pruža finansijsku podršku i za izgradnju visokoefikasnih kogeneracionih postrojenja i za modernizaciju mreža centralnog grejanja. Da bi se nastavila modernizacija centralizovanih sistema grejanja u Rumuniji, Program centralnog grejanja (2019–2027) je odobren od strane GEO br. 53/2019. Korisnici ovog programa su teritorijalno-administrativne jedinice (TAD). Glavni cilj je da se obezbedi kontinuirana modernizacija centralizovanih sistema centralnog grejanja, fokusirajući se na ključne

komponente kao što su postrojenja za proizvodnju grejanja, primarne mreže za prenos grejanja (topla voda), termoelektrane, moduli za grejanje na nivou zgrada (gde je ekonomski isplativo) i mreže centralnog grejanja. Pored toga, program takođe finansira uspostavljanje centralizovanih sistema centralnog grejanja za gradove.

Srbija: Pošto centralno grejanje spada u njihovu osnovnu nadležnost, lokalne vlasti su odgovorne za planiranje i sprovođenje javnih politika koje podržavaju razvoj sistema centralnog grejanja. Da bi vodile dugoročnu strategiju, lokalne vlasti usvajaju Lokalni razvojni plan, dokument politike najvišeg ranga na lokalnom nivou, koji oblikuje prioritete razvoja na njihovoj teritoriji za najmanje sedam godina. Ovaj plan služi kao osnova za specifičnije dokumente politike, uključujući plan kvaliteta vazduha, Plan održive energije i klimatskih akcija (SECAP) i plan razvoja lokalne infrastrukture, od kojih svaki može detaljnije objasniti ciljeve razvoja sistema centralnog grejanja**.**

Slovačka: Propisi o zoniranju omogućavaju opštinama da odrede određena područja gde su mreže za centralnu toplotu (DHC) obavezne, posebno u urbanim centrima, osiguravajući da se novi projekti povežu sa postojećim sistemima. Nacionalni građevinski propisi zahtevaju od novih zgrada, posebno velikih projekata, da procene svoje energetske potrebe ili da se povežu na DHC sisteme ili da instaliraju energetski efikasna rešenja za grejanje koja su u skladu sa nacionalnim ciljevima energetske efikasnosti. Standardi emisija su takođe implementirani kako bi se ograničila upotreba fosilnih goriva od strane proizvođača toplote, podstičući prelazak na čistiju energiju. Rešenja kao što su biomasa, rekuperacija vodenih gasova i kogeneracija sa RES se promovišu kako bi se smanjile emisije gasova staklene bašte.

Slovenija: Zakon o energetici (EZ-2) daje prioritet korišćenju toplote iz energetski efikasnih sistema DHC u odnosu na druge pojedinačne sisteme i tehnologije za snabdevanje toplotom. Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE) zahteva godišnje povećanje udela toplote iz RES i DHC u sistemima DHC. Između 2021. i 2030. godine, ovaj udeo mora rasti za najmanje 1% godišnje ili dostići 10% ako se postigne minimalno povećanje od 5% u oba petogodišnja perioda (2021–2025. i 2026–2030.). Ukoliko se ovi međuciljevi ne ispune, zakon nalaže ukupno povećanje od najmanje 15% tokom decenije. Štaviše, ZSROVE uključuje proizvodnju toplote zasnovanu na obnovljivim izvorima energije u okviru sistema centralnog grejanja kao podobnu za finansijske podsticaje za podršku investicijama. Uredba o pripremi lokalnih energetskih koncepata (LEK) predviđa da moraju biti uključene mape područja centralnog grejanja. Međutim, ovaj zahtev se uglavnom ne sprovodi u praksi, a samo nekoliko opština je usvojilo uredbe za definisanje područja koja opslužuju sistemi centralnog grejanja.

4.3.3. Integracija sa urbanom infrastrukturom

Indikativna pitanja: *Da li je uspostavljen regulatorni okvir za harmonizaciju energetskih rešenja za infrastrukturu zgrada sa sistemima centralnog grejanja (DCH)? Da li politike razmatraju integraciju DCH sa postojećom urbanom infrastrukturom, uključujući rekonstrukciju zgrada i planiranje novog urbanističkog razvoja?*

Bosna i Hercegovina: Uštede u potrošnji konačne energije u stambenom sektoru su ključni fokus nacionalne strategije obnove zgrada. Prilikom procene potrošnje energije u stambenim zgradama, važno je kvantifikovati udele različitih vrsta potrošnje energije. Grejanje i poboljšanje energetske efikasnosti u zgradama su od najveće važnosti za razvoj efikasnih programa renoviranja. NECP ima za cilj da postigne uštede konačne energije u stambenom sektoru, sa merama koje se projektuju da smanje potrošnju energije za 150 ktoe (1,7 TWh) do 2030.

godine u poređenju sa osnovnim BAU scenarijem koji projektuje ukupnu potrošnju energije na 1.982 ktoe (23,1 TWh) u 2030. godini.

Bugarska: Nacionalni regulatorni okvir podržava integraciju sistema centralnog grejanja i vazduha (DHC) sa postojećom urbanom infrastrukturom, uključujući sanaciju zgrada i razvoj novih urbanih područja. Ova integracija je u velikoj meri olakšana principima urbanog planiranja koje su utvrdile opštine, a koji usmeravaju strateško postavljanje i proširenje infrastrukture DHC. Pored toga, nacionalna regulatorna tela igraju ključnu ulogu u planiranju i razvoju kapaciteta, osiguravajući da su rešenja za DHC usklađena sa širim ciljevima urbanog razvoja.

Hrvatska: Integracija sistema centralnog grejanja i hlađenja sa postojećom urbanom infrastrukturom prvenstveno spada u nadležnost lokalnih zajednica, a ne diktira je nacionalni okvir. Generalno, planovi urbanog razvoja, kako na opštem tako i na implementacionom nivou, opisuju propise o zoniranju i određuju specifična područja za različite vrste infrastrukture, uključujući sisteme centralnog grejanja i hlađenja.

Mađarska: Regulatorni okvir nalaže integraciju sistema za grejanje i hlađenje (DHC) sa infrastrukturom zgrada, podržavajući i nove projekte i rekonstrukciju postojećih zgrada. Finansijski podsticaji, poput onih koji se nude kroz program KEHOP, finansiraju projekte koji povezuju zgrade sa sistemima DHC i poboljšavaju energetsku efikasnost. Politike urbanog planiranja zahtevaju da novi projekti uključuju infrastrukturu DHC, obezbeđujući energetsku efikasnost i održivost od samog početka. NECP usklađuje proširenje DHC sa širim klimatskim ciljevima, promovišući modernizaciju mreža DHC radi smanjenja emisija gasova staklene bašte.

Rumunija: Politike na nacionalnom nivou fokusiraju se na uspostavljanje pravnog okvira za sprovođenje nacionalne energetske strategije, dok lokalnim opštinskim vlastima daju odgovornost za planiranje urbane energetske infrastrukture. Ove politike osiguravaju da je opštinsko planiranje usklađeno sa širim društvenim interesima. Lokalne vlasti su ovlašćene da postavljaju pravila i smernice za pojednostavljivanje planiranja energetske infrastrukture.

Srbija: Ovaj aspekt planiranja zahteva unapređenje. Pored prostornih planova, trenutno ne postoje obavezni mehanizmi za koordinaciju napora u planiranju. Uvođenje novih i efikasnih rešenja u ovoj oblasti podržalo bi koherentniji razvoj sistema centralnog grejanja unutar opština.

Slovačka: Lokalne samouprave su dužne da integrišu rešenja za energetsku efikasnost i centralno grejanje u planove urbanog razvoja. Ovi planovi se fokusiraju na rekonstrukciju starijih zgrada i osiguravanje da su novi urbani razvojni projekti projektovani tako da prihvate infrastrukturu centralnog grejanja. Regulatorni okvir podstiče modernizaciju postojećih zgrada radi kompatibilnosti sa mrežama centralnog grejanja, a opštine imaju ovlašćenje da nalože da se veliki potrošači energije, kao što su javne zgrade i stambeni kompleksi, povežu na ove sisteme kada je to ekonomski isplativo. Politike takođe zahtevaju uključivanje centralnog grejanja (kao održivog energetskog rešenja) u razvoj novih urbanih područja, posebno u gusto naseljenim stambenim zonama. Podsticaji su takođe obezbeđeni za projekte koji integrišu centralno grejanje sa RES**.**

Slovenija: Zakon o prostornom planiranju (ZUreP-3) definiše osnovne principe za izgradnju komunalne infrastrukture (GJI), naglašavajući racionalno korišćenje prostora. On daje prioritet rekonstrukciji i proširenju postojeće infrastrukture, uz istovremeno obezbeđivanje usklađenosti sa trenutnim i budućim potrebama opštine. Cilj je postići optimalno korišćenje prostora i efikasnu izgradnju koja je u skladu sa postojećom infrastrukturom. Podaci o komunalnim mrežama i povezanim objektima vode se u registru komunalne infrastrukture. Opštine su odgovorne za planiranje lokalnih prostornih aranžmana. Prilikom pripreme prostornih akata (npr. opštinskih

prostornih planova), trebalo bi da koriste lokalni energetski koncept (LEK) kao tehničku osnovu za planiranje korišćenja i snabdevanja energijom, kako je propisano Zakonom o energetici (EZ-2). Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE) dalje zahteva od opština da sarađuju sa operaterima mreže u pripremi LEK-a, osiguravajući da se buduće potrebe za proširenjem mreže i integracijom RES i energetskih zajednica pozabave njima. Međutim, opštinama često nedostaje kapacitet da efikasno pripreme i sprovedu LEK-ove koji integrišu sveobuhvatno i koordinisano planiranje za sve vrste energetske infrastrukture, uključujući DHC, kao i izgradnju novih zgrada i naselja ili njihove renovacije.

4.3.4. Uloga DHC u dugoročnim planovima za renoviranje zgrada

Indikativno pitanje: *Kako je definisana uloga DHC u dugoročnim planovima za renoviranje zgrada?*

Bosna i Hercegovina: Dugoročni planovi renoviranja zgrada određuju ulogu DCH-a koja uključuje centralizaciju i modernizaciju sistema grejanja, kao i poboljšanja hlađenja i pripreme tople vode korišćenjem obnovljivih izvora energije.

Bugarska: DCH sistemi igraju vitalnu ulogu u dugoročnim strategijama renoviranja zgrada. Oni obezbeđuju neophodno grejanje velikom delu višeporodičnih stambenih zgrada širom zemlje. Modernizacija ovih sistema je ključna za smanjenje emisija gasova staklene bašte i postizanje nZEB standarda.

Hrvatska: Uloga DCH-a u planovima renoviranja zgrada nije eksplicitno definisana; već se indirektno obrađuje, prvenstveno u kontekstu njegovog potencijala da obezbedi obnovljivu energiju ili koristi visoko efikasnu kogeneraciju kao izvor energije**.**

Mađarska: Nacionalna dugoročna strategija renoviranja zgrada daje prioritet integraciji sistema centralnog grejanja i hlađenja, dok NECP naglašava važnost nadogradnje postojećih zgrada radi poboljšanja energetskih performansi, često njihovim povezivanjem na centralizovane mreže centralnog grejanja i hlađenja sa niskim emisijama. Programi energetske efikasnosti nude i finansijsku i tehničku podršku za sanaciju energetskih performansi zgrada. Propisi zahtevaju da velike renovacije ispunjavaju specifične standarde energetskih performansi, promovišući upotrebu sistema centralnog grejanja i hlađenja gde god je to izvodljivo. Zakon o grejanju nalaže da se nove zgrade i značajne renovirane zgrade povežu na mreže centralnog grejanja i hlađenja u određenim oblastima. Pored toga, vladini programi poput KEHOP finansiraju integraciju sistema centralnog grejanja i hlađenja u renoviranje zgrada.

Rumunija: Nacionalna dugoročna strategija renoviranja do 2050. godine (National long-term renovation strategy by 2050) identifikuje nekoliko ključnih akcija za poboljšanje energetske efikasnosti i održivosti stambenih i nestambenih zgrada, uključujući integraciju održivih rešenja za grejanje poput centralnih toplotnih centrala. Modernizacija mreža centralnih toplotnih centrala i podrška visokoefikasnim kogeneracijskim postrojenjima naglašene su u PNNR-u. Fokus je takođe stavljen na pronalaženje inovativnih rešenja za hlađenje u višestambenim i javnim zgradama, posebno kroz sisteme centralnih toplotnih centrala koji mogu da obezbede hlađenje leti. Ovo može da uključuje tehnologije kao što su apsorpcioni sistemi hlađenja, parne turbine, skladištenje toplote (hladne) za hlađenje van špica i prirodna ventilacija. Promovisanje ponovnog povezivanja sa sistemima centralnih toplotnih centrala je ključna strategija za poboljšanje njihove finansijske stabilnosti. Dugoročna strategija za Rumuniju (LongTerm Strategy for Romania) navodi da će potražnja za energijom u

stambenom i komercijalnom sektoru biti delimično zadovoljena korišćenjem sistema za kogeneraciju zasnovanih na obnovljivim izvorima energije (biomasa, biogas i vodonik).

Srbija: Uloga centralnih toplotnih centrala je prepoznata u NECP-u i očekuje se da će biti centralni fokus predstojeće nacionalne strategije za toplotnu energiju.

Slovačka: Nacionalna strategija renoviranja zgrada ističe važnu ulogu centralizacije toplote u dekarbonizaciji građevinskog sektora. Ona podstiče rekonstrukciju zgrada radi poboljšanja energetske efikasnosti i poboljšanja kompatibilnosti sa modernim sistemima centralizacije toplote na nižim temperaturama. Strategija promoviše širenje mreža u urbanim područjima, integrišući OIE i napredna rešenja za skladištenje toplote kao deo procesa renoviranja. Finansijska podrška se takođe pruža za povezivanje zgrada sa mrežama centralnog grejanja (DCH), posebno u okviru energetski efikasnih renoviranja finansiranih kroz programe EU i nacionalne programe.

Slovenija: Dugoročna strategija za renoviranje zgrada do 2050. godine (DSEPS), objavljena 2021. godine, navodi da je centralno snabdevanje toplotom, u skladu sa Nacionalnim planom za električnu energiju i energiju (NECP), prioritet u područjima sa visokom gustinom potražnje za toplotom i tamo gde DHC već postoji. Strategija ističe da je efikasno DHC najprikladnija metoda za snabdevanje toplotom zgrada u urbanim i gusto naseljenim područjima, sve dok njegovi troškovi ostanu konkurentni sa alternativnim sistemima. Individualni sistemi grejanja se ne podstiču na načine koji bi mogli dovesti do isključenja iz sistema DHC. Među preporučenim merama za energetsku obnovu stambenih zgrada, strategija uključuje ugradnju toplotnih podstanica i priključke na sisteme centralnog grejanja, uključujući i za grejanje sanitarne vode. Štaviše, centralno grejanje je prepoznato kao jedno od najefikasnijih rešenja za korišćenje značajnog potencijala drvne biomase nižeg kvaliteta kao izvora energije za grejanje.

4.3.5. Mehanizmi za praćenje i izveštavanje

Indikativno pitanje: *Koji mehanizmi su na snazi za praćenje i izveštavanje o podacima o snabdevanju toplotom, uključujući pripremu godišnjih izveštaja i usklađenost sa regulatornim zahtevima?*

Bosna i Hercegovina: Statistički podaci se dostavljaju entitetskim zavodima za statistiku, a godišnji poslovni izveštaji se podnose kantonalnim i opštinskim većima na odobrenje.

Bugarska: Nacionalni zavod za statistiku (NZS) prikuplja i objavljuje statističke podatke vezane za proizvodnju i potrošnju energije, uključujući specifičnosti o sistemima za grejanje. Ove informacije pružaju vredne uvide u ukupne performanse i trendove u sektoru grejanja. Pored toga, operateri sistema grejanja su dužni da godišnje prijavljuju svoje emisije Nacionalnoj agenciji za zaštitu životne sredine, a ovi izveštaji podležu sertifikaciji. Takođe moraju da podnesu godišnji izveštaj o svom poslovanju Komisiji za tehnologiju grejanja i hladjenja (EWRC).

Hrvatska: Praćenje i izveštavanje o podacima o snabdevanju toplotom sprovode se putem nacionalnih statističkih izveštaja. Godišnji izveštaj HERA-e i anketa „Energija u Hrvatskoj“ pružaju sveobuhvatne statističke podatke o proizvodnji toplote iz RES, potrošnji goriva, potražnji i drugim relevantnim metrikama. Svi proizvođači i operateri sistema grejanja su dužni da dostave potrebne ulazne podatke. Pored toga, proizvodnja toplote iz RES podleže specifičnim analizama i zahtevima za izveštavanje.

Mađarska: Preduzeća za centralnu toplotnu energiju su dužna da podnose godišnje izveštaje sa detaljima o svom poslovanju, uključujući podatke o proizvodnji, distribuciji, potrošnji toplote, izvorima energije, efikasnosti, emisijama i finansijskim rezultatima. Nacionalni organ (MEKH) nadgleda propise o snabdevanju toplotom i nalaže

periodično izveštavanje o tarifama, kvalitetu usluga i usklađenosti sa standardima. Takođe sprovodi revizije kako bi se osiguralo tačno izveštavanje o podacima i poštovanje propisa. Preduzeća za centralnu toplotnu energiju takođe moraju da izveštavaju o kvalitetu snabdevanja toplotom, uključujući stabilnost temperature i vreme reagovanja na prekide usluga, povećavajući transparentnost i omogućavajući potrošačima da prate učinke dobavljača toplote. Pored toga, preduzeća za centralnu toplotnu energiju su dužna da izveštavaju o svojoj energetskoj efikasnosti, detaljno navodeći mere preduzete za smanjenje gubitaka, što je ključno za praćenje napretka ka nacionalnim ciljevima energetske efikasnosti i pristup vladinim podsticajima. Izveštavanje o životnoj sredini uključuje podatke o emisijama iz postrojenja za proizvodnju toplote (gasovi staklene bašte i drugi zagađivači), osiguravajući usklađenost sa nacionalnim i EU propisima o zaštiti životne sredine. Kao deo nacionalnih obaveza u okviru NECP-a, preduzeća za centralnu toplotnu energiju moraju da dostave podatke u vezi sa učinkom i proširenjem sistema centralnog grejanja kako bi podržala nacionalne napore u planiranju i praćenju.

Rumunija: Metodologija za praćenje javnih centralizovanih usluga snabdevanja toplotom i gradskih sistema grejanja i hlađenja, koju je utvrdilo nacionalno regulatorno telo za energetiku ANRE Naredbom br. 11/2021, definiše a) parametre praćenja; b) obaveze izveštavanja i odgovornosti operatera energetskog sektora za redovno dostavljanje podataka o praćenju; i c) odgovornosti ANRE za analizu i objavljivanje izveštaja na osnovu dostavljenih podataka. Rezultati praćenja se objavljuju godišnje na veb stranici ANRE, a podaci su dostupni po administrativno-teritorijalnim jedinicama (UAT), kao i agregirani po geografskim regionima i na nacionalnom nivou.

Srbija: Osim godišnjih izveštaja o poslovanju i operacijama koje javna komunalna preduzeća (JKP) podnose lokalnim vlastima i ministarstvima, i praćenja štetnih emisija u vazduh, ne postoje dobro razvijeni mehanizmi za praćenje i izveštavanje.

Slovačka: Proizvođači i distributeri toplote su dužni da podnose godišnje izveštaje Regulatornoj kancelariji za mrežne industrije (ÚRSO), u kojima se detaljno opisuju potrošnja energije, cene, poboljšanja efikasnosti i udeo obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplote. Veliki sistemi za centralno grejanje i hladjenje (DHC) prolaze kroz redovne energetske preglede kako bi se procenile performanse sistema, identifikovali gubici energije i utvrdile mogućnosti za poboljšanje efikasnosti. Kao deo Zakona o energetskoj efikasnosti, zemlja prati napredak ka ciljevima energetske efikasnosti, uključujući podatke o sistemima DHC, koji se koriste za izveštavanje Evropskoj komisiji. Operateri DHC-a takođe moraju da prijavljuju podatke o emisijama kako bi ispunili nacionalne propise o zaštiti životne sredine i zahteve EU sistema za trgovinu emisijama (ETS).

Slovenija: Zakon o energetici (EZ-2) utvrđuje osnovne zahteve za izveštavanje o podacima od strane operatera energetskih aktivnosti, uključujući i one koji se bave distribucijom toplote putem sistema centralnog grejanja. Zakon o snabdevanju toplotom iz distributivnih sistema (ZOTDS) pruža dodatne detalje u vezi sa procesom izveštavanja, obaveznom analizom podataka i ulogom Agencije za energetiku. Izveštavanje mora biti u skladu sa standardnim formatima koje je definisala Agencija. Operatori centralnog grejanja su dužni da godišnje izveštavaju o: a) količini proizvedene, distribuirane i isporučene toplote, razvrstane po tipu kupca; b) gorivima koja se koriste za proizvodnju toplote; c) udelu obnovljivih izvora energije i kogeneracije; d) gubicima u mreži; e) troškovima proizvodnje i cenama toplote za krajnje korisnike; f) ključnim detaljima o distributivnom sistemu; g) oblastima delovanja; i h) drugim tehničkim i ekonomskim pokazateljima učinka. Agencija za energetiku koristi prikupljene podatke za pripremu nacionalnih analiza i izveštaja. Javno objavljene informacije na veb stranici Agencije za energetiku uključuju: a) analize cena toplote iz sistema centralnog grejanja; b) spisak sistema centralnog grejanja gde su cene toplote regulisane, u skladu sa Zakonom o metodologiji za određivanje cena toplote za centralno

grejanje; c) godišnje liste energetski efikasnih sistema centralnog grejanja (kako je propisano ZURE); i d) indikatore održivosti za sisteme centralnog grejanja, kao što su faktor primarne energije, godišnja energetska efikasnost i emisija CO2.

4.4. Akcioni planovi i razpoloživi instrumenti za podršku DHC

Nacionalne i regionalne inicijative za promociju modernizacije i proširenja mreža DHC u PP zemljama preispitane su u ovom poglavlju. Revizija uključuje instrumente podrške kao sto su finansijske podsticajne mere, subvencije i politički mehanizmi namenjeni podsticanju investicija u infrastrukturu DHC, kao i uloga lokalnih planova razvoja u pospešivanju ovih inicijativa.

4.4.1. DHC u nacionalnim i regionalnim planovima

Indikativna pitanja: *Na koji je način DHC uključeno u NECP ili druge akcione planove za energetsku efikasnost i obnovljivu energiju? Koje specifične DHC mere ili instrumenti su uključeni u akcione planove za vašu zemlju?*

Bosna i Hercegovina: NECP još nije adaptiran od strane vlasti, što rezultira odsustvom akcionih planova (napomena: sve beleške u okviru ovog izveštaja koje se pozivaju na BiH NECP odnose se na najnoviji nacrt dostupan javnosti).

Bugarska: NECP naglašava važnost sistema DHC u promociji EE i integraciji RES. Podržava implementaciju efikasnih H&C tehnologija kroz upotrebu inovativnih rešenja kao što su geotermalne, hidrotermalne i solarne tehnologije i povraćaj WH. Plan prioritizuje širenje postojećih mreža DHC i razvoj novih sistema za priključenje zgrada iz javnog sektora i uslužna postrojenja koja trenutno nisu deo ovih mreža. Poboljšanje EE fokusirano je na rehabilitaciju mreža za prenos toplotne energije, pre svega upotrebom pre-izolovanih cevi radi smanjenja gubitaka toplote. Takođe, NECP zacrtava planove za integraciju naprednih tehnoloških rešenja za upravljanje i nadzor, uključujuci senzore, smart brojila i sisteme za optimizaciju toplotnih tokova. Ove inovacije imaju za cilj smanjenje temperature prenosnika toplote i povećanje udela RES u okviru sektora DHC.

Hrvatska: NECP podržava DHC zacrtavanjem specifičnih mera EE za energetsku infrastrukturu. Ključne inicijative obuhvataju:

- U okviru proizvodnje: Modernizacija postrojenja za proizvodnju toplotne energije razgranavanjem izvora toplote, sa fokusom na visokoefikasne CHP, povraćaj WH i RES gde god je to izvodljivo.
- Distribucija i potrošnja: Implementacija rekonstrukcije cevovoda upotrebom pre-izolovanih cevi u oblastima gde nema odgovarajuće infrastrukture; tranzicija ka četvrtoj generaciji DH; uvođenje naprednih brojila radi poboljšanja sveukupne EE.

Mađarska: NECP zacrtava strateške aktivnosti za proširenje i modernizaciju sistema DHC za sledećih 10, 20 i 30 godina, sa fokusom na povećanje upotrebe obnovljive energije, poboljšanje efikasnosti i integraciju naprednih tehnoloških rešenja. Ovaj plan naglašava značaj skladištenja toplote radi povećanja fleksibilnosti DHC, uz podršku finansijskih programa kao što je KEHOP za projekte skladištenja toplote velikog kapaciteta. Inicijative za smanjenje temperature u DH tokovima snabdevanja i povraćaja promocijom niskotemperaturnih DH tehnoloških

rešenja koja poboljšavaju EE, pri čemu su smart merni i kontrolni sistemi neophodni za optimizaciju operativnih postupaka, usklađivanje toplotnog snabdevanja sa potražnjom i dalje smanjenje gubitaka energije. Radi promocije šire upotrebe DHC koncipirane su kampanje za povećanje svesti, kao i edukativne inicijative za bolje razumevanje zainteresovanih strana u vezi koristi koje ovi sistemi donose. Vlada omogućava finansijske podsticajne mere za razvoj niskotemperaturnih sistema DHC i radi na pojednostavljenju izdavanja dozvola za projekte obnovljive energije. Novi participatorni modeli kao što su kooperative i energetske zajednice nude se kao rešenja za finansiranje i upravljanje DHC projektima. Rad na povećanju kredibilnosti DHC projekata uključuje finansijske garancije i alate za smanjenje rizika kako bi se privukle investicije. Tehničko vođstvo i modeli dobre prakse za integraciju RES izrađuju se uz inicijative za promociju solarno termalnih i geotermalnih rešenja kroz finansijske podsticajne mere, istraživanja i pilot projekte.

Rumunija: Nekoliko ključnih političkih dokumenata i mera namenjenih napretku energetskog sektora, u direktnoj ili indirektnoj vezi sa DHC navedene su u NECP:

- P&M2 – Uvođenje obnovljivog vodonika u energetski sistem, sa ciljem 100% obnovljivog vodonika u CCGT i CHP postrojenjima do 2036. godine.
- P&M4 – Promocija visokoefikasnih kapaciteta za kogeneraciju.
- M&M26 – Instalacija solarno termalnih kolektora u stambenom sektoru, uz mogućnost integracije sa DH sistemima.
- P&M27 – Proširenje proizvodnje energije iz biomase i biogasa izgradnjom novih toplana i CHP postrojenja.

The energy strategy of Romania 2025-2035, with a perspective towards 2050, / Energetska strategija Rumunije 2025-2035. sa perspektivom do 2050. dalje zacrtava specifične mere za sektor DH:

- P3.1.1 – Implementacija novih integrisanih investicija u centralizovan sistem grejanja, sa fokusom na:
  - ažuriranje zakonskog okvira za DH radi stvaranja transparentnog, stabilnog i predvidivog pravnog okvira sa naglaskom na EE;
  - podrška investicijama u modernizaciju infrastrukture kako bi sektor postao privlačniji i finansijski isplativiji, uz smanjenje gubitaka i poboljšanje učinkovitosti usluga;
  - rešavanje nesolventnosti nekih operatera kako bi se zaštitili zajmodavci i povratilo poverenje, čime se podstiču buduće investicije.
- P3.1.2 – Podrška visokoefikasnoj kogeneraciji finansijskim podsticajima kao što su dodatna podrška i kofinansiranje investicija u sisteme CHP, skladištenje termalne energije i modernizaciju mreža DH. Šema državne pomoći uspostavljena je kao podrška razvoju fleksibilnih kapaciteta za proizvodnju gasa namenjenog električnoj i grejnoj energiji kroz visokoefikasnu kogeneraciju u sektoru DH.

Srbija: Strategija Republike Srbije za razvoj energetike do 2025. godine sa projekcijom do 2030. godine prepoznaje DH kao ključni energetski sektor (mada DC nije pomenuto). Strategija zacrtava nekoliko prioriteta: 1) Modernizaciju grejnih sistema; 2) Primenu jedinstvenog tarifnog sistema za termalnu energiju; 3) Pospešenje institucionalne koordinacije (razlicita ministarstva uredjuju DH u okviru dva odvojena zakona; 4) Proširenje mreža DH; 5) Promocija diverzifikacije energetskih izvora i efikasnosti; 6) Smanjenje zavisnosti od tečnih goriva i uglja; 7) Povećanje upotrebe biomase, uključujući zajedničko sagorevanje u postrojenjima na ugalj; 8) Upotreba komunalnog otpada; 9) Proširenje upotrebe sanitarne tople vode; 10) Podrška proizvodnji CHP; i 11) Jačanje

kapaciteta lokalnih samouprava za uređenje tržišta. Integrisani NECP (INECP) navodi zahteve razvoja sistema DHC, uključujući potrebu izgradnje nove infrastrukture upotrebom RES. On naglašava podršku integraciji obnovljivih tehnologija sa postojećim i planiranim DHS kroz finansijsku podršku za neophodne investicione troškove. Ovaj plan takođe istražuje potencijalno uvođenje obaveznih kvota za upotrebu obnovljive energije u sistemima DHC. Takođe, on predlaže uvođenje modernih niskotemperaturnih DHS, čime bi se lokalna potražnja podmirila iz obnovljivih izvora energije i izgubljene energije, kao iz širih sistema električnih mreža i gasovoda, uz optimizaciju ponude i potražnje. Zakon o dodacima i promenama Zakona o energetici koji je Skupština Srbije usvojila novembra 2024. godine nalaže razvoj Nacionalne strategije o termalnoj energiji. Mada Srbija tek treba da odredi specifične ciljeve za DHC, kao članica Energetske zajednice ona mora da se uskladi sa ciljevima EU, uključujući smanjenje emisija od 55% do 2030. godine, pri čemu se očekuje da se obaveze usklade sa zemljama članicama EU tokom narednih godina.

Slovačka: DHC predstavlja fokus NECP kao i regionalnih akcionih planova koji su usredsređeni na modernizaciju sistema radi smanjenja potrošnje energije, povećanja efikasnosti i integracije RES. NECP daje specifične mere za povećanje udela RES u DH, naročito uključenjem biomase, geotermalne energije i WH. U skladu sa time, nacionalna Strategija za niskougljenični razvoj postavlja dugoročne ciljeve dekarbonizacije za grejni sektor, uključujući poboljšanje EE u zgradama i njihovo povezivanje na sisteme DHC i povećanje upotrebe RES. Opšta optimizacija zacrtana Nacionalnim akcionim planom obuhvata integraciju jedinica CHP u sisteme DHC. Prioritet je dat optimizaciji postojećih sistema CHP i njihovoj postepenoj tranziciji ka rešenjima kompatibilnim sa RES. Ovakva transformacija odnosi se na smanjenje potreba za grejanjem koje donosi toplotna izolacija. Radi pojednostavljenja donošenja odluka i izdavanja dozvola, od kritične je važnosti koordinacija političkih odluka o ETS, cenama, poreskoj politici i pratećim odredbama sa osvrtom na očuvanje životne sredine. Usklađivanje takvih političkih odluka sa investicionim planovima predstavlja stalno prisutni izazov, ali je neophodno radi postizanja efikasnije regulative i održivog razvoja.

Slovenija: SIstemi DHC prepoznati su u NECP kao kritični za postizanje ciljeva EE i povećanje udela RES. Nema regionalnih planova za razvoj sistema DHC, niti su obično uključeni u lokalne energetske koncepcije (LEK). NECP naglašava potrebu za tranzicijom ka četvrtoj generaciji sistema DHC uz poboljšanje efikasnosti zgrada i distributivnih mreža. Finalni predlog revidiranog NECP iz avgusta 2024. godine obuhvata nekoliko mera povezanih sa DHC, kao što su a) ažuriranje Akta o izvorima obnovljive energije i energetskoj efikasnosti (ZSROVE) radi usklađivanja sa direktivama koje se odnose na energetsku efikasnost i obnovljivu energiju (EED i RED), podizanje obaveznog udela RES i WH u sistemima DH; b) stvaranje adekvatnog okruženja za podršku razvoju projekata DHC uz digitalizaciju; i c) uspostavljanje stabilnih finansijskih podsticaja i redovnih poziva za razvoj efikasnosti sistema DHC. Dodatne nove mere obuhvataju: a) podršku lokalnom energetskom planiranju i pripremu LEK; b) uspostavljanje pravnih okvira za napredne tarifne modele i regulisane povraćaje investicija za operatere DHC; c) pripremu ekspertske baze za upotrebu geotermalne energije u sistemima DHC; d) uspostavljanje kriterijuma za promociju centralnog grejanja i hlađenja u javnim zgradama; i e) dostavljanje transparentnih podataka korisnicima kako bi se podstakla njihova aktivna uloga u DHC. Mere prostornog planiranja obuhvataju pripremu ekspertskih znanja kao osnovu za postavljanje uređaja za grejanje i hlađenje, uključujući sisteme DHC. Međusektorske mere koje takođe promovišu DHC, kao što je podsticanje upotrebe WH u svim sistemima povezanim sa sistemima DHC, kao i jačanje kapaciteta kontakata za podršku EE u zgradama, industriji i DHC. Mere koje se odnose na zgrade obuhvataju razvoj programa za iskorenjivanje upotrebe fosilnih goriva u zgradama, što podstiče na priključenje na sistem DHC. Međutim, renoviranje sistema DHC, sem poboljšanja toplotnih podstanica, nije eksplicitno ubrojano u mere.

4.4.2. Instrumenti podrške

Indikativno pitanje: *Koji su ključni instrumenti podrške koji utiču na DHC, kao što su subvencije za priključivanje postojećih zgrada na DH, inicijative za smanjenje upotrebe biomase, kao i podsticajne mere za CHP?*

Bosna i Hercegovina: Kofinansiranje priključivanja korisnika od strane opštinskih vlasti ima ključnu ulogu u povećanju broja povezanih zgrada, pri cemu Tuzla služi kao pozitivan primer. Nasuprot tome, negativan primer predstavlja nasilno isključenje korisnika u okviru stambenih zgrada po nalogu Konkurencijskog veća Bosne i Hercegovine. Ovo je dovelo do lančane reakcije u nekim opštinama u kojima je i pored toga što je kvalitet grejanja odgovarao zadatim standardima došlo do isključenja korisnika zbog navodnog nižeg kvaliteta pružene usluge. Međutim, postoje inicijative za povezivanje postojećih stambenih zgrada na sistem DH. Na primer, u Tuzli je postupak povezivanja svih starih stambenih zgrada u okviru zone DH na mrežu DH zavrsen 2016. godine.

Bugarska: U protekle tri godine, Bugarska je implementirala program podrške besplatnog priključenja domaćinstava koja se greju na čvrsta goriva na postojeće grejne mreže u svim gradovima u kojima se beleži visoka zagađenost vazduha. Uprkos ovoj inicijativi, broj prijava je bio ograničen, tako da je samo manji broj domaćinstava imao koristi od programa. Primarna podrška programa fokusirana je na promociju proizvodnje CHP.

Hrvatska: Mada nema specifičnih instrumenata posvećenih DHC, određene subvencije dostupne su preko programa namenjenih razvoju mreža DH koje integrišu postojeća postrojenja održivog grejanja, kao što su ona na biomasu i biogas. Takođe, očekuju se podsticajne mere za promociju upotrebe geotermalne energije u okviru mreža DH, pri čcemu su studije izvodljivosti u izradi kako bi se procenio potencijal. U skladu sa direktivom 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti, obaveze u pogledu energetskih ušteda za odgovorne strane ublažene su za proizvođače, distributere i operatere DH. Nadalje, mere ENU-3 i ENU-4 nude finansijske podsticajne mere, uključujuci grantove za rekonstrukciju stambenih zgrada koje postignu smanjenje utrošene energije od najmanje 50%.

Mađarska: Ova zemlja unapređuje razvoj sistema DHC finansijskim i regulatornim merama, pre svega u okviru Operativnog programa za životnu sredinu i energetsku efikasnost (KEHOP). KEHOP pruža finansijsku pomoć za priključenje zgrada na mrežu DHC, čime se sistem širi i poboljšava njegova efikasnost. Vlasnici stambenih i poslovnih prostora imaju pristup finansiranju radi unapređenja sistema grejanja i priključivanja na DHC, čime se ublažavaju finansijske prepreke ka ostvarivanju energetskih poboljšanja. Radi promocije čistije energije, Mađarska podržava prelazak sa visokoemisionih goriva na održive alternative, uključujuci biomasu. Vlada je pokrenula programe za poboljšanje efikasnosti i smanjenje emisije postrojenja DH na biomasu, sa fokusom na modernizaciju ovakvih postrojenja i smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva. Podsticajne mere takođe olakšavaju prelazak na CHP sisteme, čime se povećava EE i smanjuju GHG emisije. Regulatorno telo Mađarske za energetiku i javne komunalne usluge (HEPURA) nadzire regulativu i pruža kako finansijsku, tako i tehničku pomoć kako bi CHP projekti postali priuštiviji i pristupačniji. Nacionalne strategije takođe podstiču integraciju RES u sisteme DHC finansijskim podsticajima, grantovima i tehničkom podrškom.

Regulatorni okvir zacrtava jasne ciljeve u pogledu upotrebe obnovljive energije i daje smernice za integraciju obnovljivih izvora energije u DHC. KEHOP finansira podršku u modernizaciji infrastrukture DH i uključenja smart tehnologija radi poboljšanja učinka i pouzdanosti sistema.

Rumunija: Postoji nekoliko instrumenata u oblasti DH, namenjenih sledećim oblastima: a) podrška instalacijama za visokoefikasnu kogeneraciju (povezanih sa mrežama DH) kroz program bonusa i kofinansiranje investicija (u sklopu Odredbi za povraćaj energije i otpornost sistema); i b) podsticanje investicija u modernizaciju i rehabilitaciju smart grejnih mreža.

Srbija: Postoji nekoliko lokalnih inicijativa usmerenih ka poboljšanju sistema DH. Na primer, uz pomoć zajma KfW banke, pet manjih toplana u Novom Pazaru i opštinama Priboj, Mali Zvornik, Kladovo i Majdanpek izvršile su tranziciju sa fosilnih goriva (primarno lož-ulja i uglja) ka biomasi. Projekat Bolja energija (Better Energy Project) finansiran od strane USAID-a poboljšava efikasnost sistema DH uključenjem solarne energije i optimizacijom naplate. Projekat EBRD pod nazivom Renewable District Energy Serbia investira obnovljivu i WH generaciju u okviru nekoliko DH preduzeća u deset manjih i srednjih gradova, uključujuci Pančevo, Vršac, Kraljevo, Niš, Bogatić, Bečej, Kruševac, Novi Pazar, Paraćin i Kragujevac.

Slovačka: Postoji više političkih instrumenata za unapređenje sistema DHC: a) subvencije za povezivanje postojećih zgrada na DH, sa ciljem podsticanja domaćinstava za prelazak sa individualnih grejnih sistema na fosilna goriva na čistija DHC rešenja, posebno u urbanim oblastima; b) inicijative za iskorenjivanje biomase od uglja i druge neobnovljive biomase u okviru DH i zamenu sa obnovljivom biomasom, uz finansijsku podršku EU kohezionog fonda i nacionalnih izvora; c) podsticajne mere za CHP postrojenja koja se integrišu sa sistemima DHC i koja su energetski efikasna i mogu da koriste biomasu ili WH (subvencije su date kroz Operativni program za kvalitet životne sredine); d) poreske olakšice i podsticajne mere za niskotemperaturne DH (poreske olakšice i subvencije za instalaciju i unapređenje infrastrukture).

Slovenija: Aprila 2024. godine revidirana je „Regulativa o dodeli finansijskih podsticajnih mera za promociju upotrebe obnovljivih izvora energije i visokoefikasne kogeneracije i energetski efikasno centralno grejanje i hlađenje[7]" (OG RS, No. 32/2024). Ona uređuje dodelu podsticajnih mera u vidu državne pomoći u skladu sa najnovijim smernicama Regulatorne komisije (EU) No 651/2014, objavljenim jula 2023. godine. Nacionalna regulativa definiše procedure za odobrenje podsticajnih mera, kriterijume koji moraju da budu ispunjeni, nadzor, čuvanje podataka i izveštavanje, kao i tehničke zahteve razmatranih sistema kao sto su kotlovi na biomasu, toplotne pumpe i efikasno DHC. Najskoriji javni poziv za kofinansiranje restruktuiranja sistema DH za RES za period od 2023. do 2025. godine objavilo je Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja (MOPE) u okviru Plana za oporavak i otpornost, ali je poziv okončan pre roka, u martu 2024. godine zbog preraspodele sredstava, pri čemu je iskorišćeno nešto manje od 3 miliona EUR od ukupnih sredstava od 20 miliona EUR. Eko fond (Eko sklad) daje subvencije za priključenje postojećih zgrada na DH kao deo programa za promociju investicija i povećanje EE. Operatori DH takođe mogu da dodele podršku krajnjim korisnicima kroz Program za uštedu energije. U poslednjih nekoliko godina, neke opštine su dodelile sredstva iz budžeta za subvencioniranje troškova DH za finansijski ugrožene grupe. Tokom 2022. godine, izmenjen je zakonski okvir koji reguliše proizvodnju električne energije iz RES i visokoefikasnu kogeneraciju, što je omogućilo proizvodnim postrojenjima da pristupe programu podrške putem javnog poziva, mada ovo ima ograničen uticaj na sisteme DH za investicije u RES-zasnovanim CHP projektima.

[7] *Pravilnik o dodeljevanju finančnih spodbud za spodbujanje energije iz obnovljivih virov in soproizvodnje z visokim izkoristkom ter energijsko učinkovito centralno ogrevanje oziroma hlajenje*

4.4.3. Lokalni planovi razvoja

Indikativno pitanje: *Koje su primarne aktivnosti u pogledu razvoja DHC koje su predviđene u lokalnim (opštinskim) planovima razvoja?*

Bosna i Hercegovina: Razvoj mreže, modernizacija podstanica i primena EE mera za zgrade priključene na mrežu DH.

Bugarska: A) Razvoj scenarija za sisteme DHC u narednih 10, 20 i 30 godina u okviru lokalnih energetskih i klimatskih planova, uključujući vlasničke strukture postojećih grejnih sistema. B) Podizanje svesti među korisnicima i zainteresovanim stranama kako bi se pospešila tranzicija ka DHC rešenjima. C) Razvoj novih poslovnih modela i participacionih okvira kao sto su saradnja, grupno finansiranje, zajedničko vlasništvo i energetske zajednice radi pospešivanja učešća zainteresovanih strana. D) Zalaganje za integraciju solarno termalnih i geotermalnih tehnologija u okviru sistema DHC.

Hrvatska: A) Stvaranje dugoročnih scenarija za DHC u narednih 10, 20 i 30 godina radi usmeravanja planiranja i investicija. B) Povećanje kapaciteta za termalno (toplotno) skladištenje razvojem i izradom inovativnih rešenja za skladištenje i projekte. C) Formulisanje DHC planova za postepenu transformaciju sistema kako bi se primarno oslanjali na lokalno raspoložive RES i rešenja za skladištenje toplote. D) Podsticanje upotrebe termalnih i geotermalnih rešenja u okviru sistema DHC. E) Zalaganje za razvoj HP u priobalnim oblastima, uz upotrebu toplote slane vode za snabdevanje DHC.

Mađarska: Opštine vode kampanje za podizanje svesti sa ciljem edukovanja stanovništva i zainteresovanih strana u vezi koristi DHC, sa ciljem poboljšanja opšte prihvaćenosti. Radi pospešenja rasta, povećavaju se finansijske i poreske podsticajne mere za niskotemperaturne DH, uz pojednostavljenje izdavanja dozvola kako bi se ubrzao razvoj projekata obnovljivih DHC. Novi poslovni modeli, uključujući saradnju i energetske zajednice, ispituju se radi alternativnog finansiranja, uz napore da se unapredi kredibilnost ovih projekata finansijskom podrškom i smanjenjem rizika. Opštinski planovi takođe su fokusirani na integraciju lokalnih RES i skladištenje energije u sisteme DHC, čime se podržavaju ciljevi održivosti. Platforme za obuku i inicijative razmene znanja razvijaju se radi širenja primera dobre prakse. Solarno termalna i geotermalna rešenja promovišu se u okviru mreža DHC, uz podršku finansijskih podsticajnih mera i pilot projekata. Programi za renoviranje poboljšavaju EE u postojećim zgradama i uključuju ih u sisteme DHC. Takođe, napori su usmereni na integrisanje smart mrežnih tehnologija radi poboljšanja efikasnosti mreža DHC.

Rumunija: Razvoj i proširenje DH mreža često čini integralni deo opštinskih planova razvoja, naročito u urbanim oblastima. Ključne aktivnosti obuhvataju:

- Primenu tehničkih strategija, promotivnih aktivnosti i marketinških pristupa za re-brendiranje postojećih korisnika i privlačenje novih.
- Unapređenje distributivnih mreža radi smanjenja gubitaka i pouzdanog snabdevanja grejanjem.
- Procenu potencijala lokalnih RES i industrijske WH radi integracije u sistem DH.
- Uvođenje smart brojila i digitalnih rešenja za optimizaciju učinka sistema.
- Saradnja sa nacionalnim inicijativama za privlačenje EU finansiranja za projekte DH.
- Izrada studija za uspostavljanje jednoobraznih grejnih zona u skladu sa Zakonom 325/2006 o javnim uslugama snabdevanja grejanjem.
- Promocija solarno termalnih rešenja DHC.

Srbija: Ključne DHC inicijative u opštinskim planovima razvoja sa fokusom na poboljšanju efikasnosti, održivosti i integracije RES, uključujući:

- Razvoj dugoročnih planova za rast i poboljšanje infrastrukture, sa fokusom na proširenje mreže DH, veću pokrivenost i postepeni prestanak upotrebe kotlova na fosilna goriva. Postepena tranzicija ka RES za proizvodnju toplotne energije uz proširenje skladištenja termalne (toplotne) energije takođe su ključni prioriteti. Potrebno je uložiti rad u nacrt i primenu inovativnih rešenja za skladištenje koji podmiruju ponudu i potražnju, kao i u optimizaciju učinka sistema smanjenjem ulaznih i povratnih temperatura.
- Smanjenje gubitaka u proizvodnji i distribuciji termalne energije uz povećanje EE korisnika.
- Uvođenje individualnog merenja i regulacije potrošnje, što će omogućiti precizniju naplatu (zasnovanu na stvarnoj potrošnji) i poboljšano upravljanje energijom.
- Povećanje svesti među korisnicima i zainteresovanim stranama o koristima tranzicije ka DHC i promocija priključenja na mrežu.
- Poboljšanje finansijske isplativosti ili kredibilnosti DHC projekata radi privlačenja investicija i stvaranja dugoročne održivosti.

Slovačka: Brojne opštine su se obavezale na pospešenje DHC uz definisanje mera u okviru opštinskih planova razvoja, uključujući sledeće:

- Određivanje dugoročnih scenarija DHC: Opštine kao što su Košice i Zvolen razvile su obimne planove za dekarbonizaciju u narednih 20 godina, sa fokusom na povećanju udela RES i smanjenju emisije iz proizvodnje toplote. U Košicama se posebno prioritizuje integracija biomase i WH iz industrijskih izvora.
- Razvoj termalnog skladištenja: Gradovi kao sto je Bratislava investiraju u tehnološka rešenja za skladištenje toplote kako bi bolje uskladili ponudu i potražnju, posebno kada je u pitanju uključenje solarno termalne energije.
- Smanjenje ulazne i povratne temperature: Grad Zvolen aktivno radi na smanjenju ulazne i povratne temperature, sto je ključna mera za smanjenje gubitaka energije, poboljšavanje efikasnosti postojećeg sistema DHC i priključivanje novih zgrada na mrežu.
- Podizanje svesti i angažovanje zainteresovanih strana: Slovačko udruženje za centralno grejanje (SZVT) predvodi aktivnosti za povećanje svesti i angažovanje zainteresovanih strana u tranziciji ka DHC zasnovanom na RES, uz upotrebu edukativnih kampanja, radionica i diskusiju o političkim odlukama.
- Novi participatorni modeli: Mali gradovi, kao sto je Banska Bistrica, preispituju inovativne participacione modele putem kojih angažuju građane u okviru energetskih zajednica i zajednickog vlasnistva DHC sistema. Ovakav pristup podržava nove poslovne i finansijske modele kao što su kooperative i kolektivno finansiranje.
- Povećanje kredibilnosti DHC projekata: Radi poboljšanja kredibilnosti DHC projekata ulažu se napori usmereni ka unapređenju pristupa EU fondovima, pojednostavljenju izdavanja dozvola i uspostavljanju kontrole rizika za investitore. Dodatni angažman je usmeren na standardizaciju tehničkog i regulatornog okvira radi privlačenja privatnih investicija.
- Stvaranje platformi za obuku i umrežavanje: Slovačka agencija za inovacije i energetiku (SIEA) ima platforme za razmenu iskustava, tehničku pomoć i dobru praksu u integraciji RES u sisteme DHC, uključujući obuku lokalnih vlasti i ponuđače energetskih usluga.

Slovenija: Razvoj sistema DHC u okviru opštinskih razvojnih planova i lokalnih energetskih koncepata (LEK) često je nedovoljno definisan ili je izostavljen. Opštine načelno nemaju specifične strategije za H&C pri čemu samo mali udeo operatera ima održive planove razvoja za sisteme centralnog grejanja. Takodje, postoji manjak tehnicke

baze, kao sto su toplotne mape ili procena potencijala RES. Strateško planiranje procesa snabdevanja energijom, uključujući grejanjem, nije uspostavljeno i postoji manjak znanja i resursa za strateški razvoj. Planovi obično sadrže sledeće elemente povezane sa DHC:

a) opštu podršku tranziciji ka RES, uz prelazak postojećih sistema DH primarno na biomasu, sa mestimičnim razmatranjem geotermalne energije ili WH; b) promocija poboljšanja u građevinarstvu i energetskim sistemima, što može da obuhvata priključenje postojećih zgrada na DH; i c) kampanja za podizanje svesti sa ciljem pospešivanja investicija u RES i EE zgrada, mada se samo ponekada ističu koristi sistema DHC. Međutim, razvoj sistema DHC u okviru opštinskih razvojnih planova primarno koče:

- Nedostatak tehničke baze, uključujući pomanjkanje jasne identifikacije oblasti ili potencijala za snabdevanje grejanjem putem sistema DHC.
- Ograničeno znanje, ekspertiza i iskustvo u pripremi scenarija za snabdevanje grejanjem koji uključuju DHC.
- Nedovoljan nivo svesti i razumevanja po pitanju koristi koju DHC donosi na nivou lokalnih zajednica i korisnika.
- Nezanimljivi postojeći poslovni modeli za snabdevanje toplotom koji ne privlače investitore.
- Nedovoljna saradnja i neadekvatna koordinacija zainteresovanih strana, uključujući opštine, korisnike, investitore, operatere DHC, industriju, izvore WH i menadžere distributivnih energetskih mreža.
- Slabo prepoznavanje i upotreba lokalnih energetskih resursa kao sto je geoermalna energija, sto koči porast udela RES u sistemima DHC.

5. Prepreke u razvoju DHC u REHEATEAST regionu

Razvoj sistema DHC često koče različiti izazovi. Ključne prepreke koje usporavaju uspostavljanje i širenje mreža DHC preispitane su u daljem tekstu sa fokusom na tehnička, ekonomska, regulatorna i organizaciona ograničenja.

5.1. Izazovi u razvoju sistema centralnog grejanja prilagođenih budućem razvoju

Tehnički, društveni, finansijski i politički faktori stvaraju složene izazove u tranziciji od tradicionalnih visokotemperaturnih sistema centralnog grejanja (DH) koji koriste fosilne energente ka modernim, niskotemperaturnim rešenjima koja integrišu RES i WH.

Mnogi postojeći sistemi DH koji su izgrađeni pre više decenija predviđeni su za visokotemperaturni rad (oko ili preko 100°C), pri čemu se centralizovana proizvodnja toplotne energije primarno oslanja na sagorevanje fosilnih goriva. Ovakvi zastareli sistemi predstavljaju značajnu prepreku za integraciju moderne tehnologije, naročito kada je reč o efektivnoj primeni RES kao što su geotermalna i solarna energija, kao i minimalan WH. Tranzicija ka niskotemperaturnim sistemima koji su energetski efikasniji i kompatibilni sa integracijom obnovljive energije ograničena je zastarelom infrastrukturom, što predstavlja složen izazov u postupku modernizacije.

Sistematska tranzicija ka sistemima centralnog grejanja koji su održivi u odnosu na budući razvoj podrazumeva niz složenih izazova koji se ne odnose samo na tehnološka pitanja. Zainteresovane strane često imaju različita mišljenja o izboru najboljeg razvojnog pravca. Tehnolozi i istrazivači opredeljuju se za otporne smart sisteme sa najnižom mogućom temperaturom radi efikasne integracije različitih izvora toplote sa tehničkim rešenjima, uključujući brojne izvore obnovljive energije, toplotne pumpe i skladištenje toplote. Međutim, uspešan razvoj zahteva razmatranje dodatnih faktora koji se često zanemaruju, kao što su vremenska i fazna usklađenost tranzicije, društvena dinamika, institucionalna saradnja, finansijska ograničenja, kao i politički kontekst i okruženje. Usmerenje isključivo ka tehničkim ili ekonomskim rešenjima nosi rizike u pogledu dugoročne održivosti.

Uspešna implementacija počiva na razumevanju uloga i motivacija svih učesnika, a naročito ključnih donosilaca odluka. Usklađivanje interesa širokog dijapazona zainteresovanih strana predstavlja ozbiljan izazov, jer svi imaju kritičnu ulogu u razvoju i modernizaciji sistema DH:

- Opštine: Kao centralni učesnici projekata DH, opštine su najčešće (ili bi bar trebalo da budu) motivisane da predvode promene u skladu sa obavezama u vezi smanjenja emisije CO_2 i poboljšanja lokalne energetske bezbednosti. One moraju da nastupe kao nepristrasni posrednik koji rešave konflikte i usklađuje interese zainteresovanih strana, uz nastojanje da sprovode dugoročne projekte koji donose relativno niske finansijske povracaje sredstava.
- Komunalna preduzeća i operateri: ovi entiteti moraju da modernizuju infrastrukturu i integrišu novu tehnologiju kako bi se obezbedila ekonomska održivost, cesto u kontekstu regulatornih ograničenja i ograničenog finansiranja.
- Vlasnici i upravnici zgrada: ovi učesnici su odgovorni za održavanje grejnih sistema na nivou zgrade, sto ima veliki uticaj na ukupnu efikasnost sistema DH. Tranzicija ka niskotemperaturnim sistemima cesto

zahteva unapređenje podstanica u zgradama, internih distributivnih mreža i grejnih tela, što otvara pitanja o raspodeli troškova i učešću zainteresovanih strana u ostvarenim boljicima.

- Korisnici i javnost: javna podrška je od kritične važnosti, pri čemu sve zainteresovane strane moraju da se pozabave pitanjima korisnika u vezi troškova, transparentnosti i kvaliteta usluge kako bi se izgradilo poverenje i podstaklo učešće u procesu modernizacije.

Tranzicija ka održivim DH često zahteva sveobuhvatno renoviranje, od proizvodnih i distribucionih postrojenja do individualnih podstanica u zgradama, internih grejnih sistema i grejnih tela, što dovodi do izazova u ravnopravnoj raspodeli i podmirivanju povezanih troškova i koristi među zainteresovanim stranama. Tranzicija ka DH sistemima koji mogu da odgovore izazovima koje nosi budućnost može da bude posebno zahtevna u finansijskom pogledu, jer postupak zahteva značajne finansijske investicije u modernizaciju infrastrukture i unapređenje tehnologije, pri čemu je investicioni ciklus dug i zahteva snažnu podršku zainteresovanih strana. Obezbeđenje finansiranja je ozbiljna prepreka, posebno u regionima sa ograničenim javnim ili privatnim finansijskim resursima. Pored toga, političko okruženje mora da pruži jasne podsticajne i regulatorne mere radi pospešivanja saradnje zainteresovanih strana. Bez robusnog političkog okvira, nastojanja da se izvede tranzicija ka održivim i efikasnim sistemima može da bude neuspešna.

Uprkos ovim izazovima, snaga sistema DH je neprikosnovena, pre svega zato što moderni sistemi DH mogu da a) ostvare višu EE od individualnih sistema; b) podstiču upotrebu obnovljive energije i iskorišćavaju WH; c) snižavaju operativne troškove ekonomijom obima; d) poboljšavaju energetsku sigurnost razgranavanjem energetskih izvora; i e) podstiču uparivanje sektora i smanjuju zagađenje vazduha – što je korist koja se često previđa u lokalnom energetskom planiranju.

Kako bi se u potpunosti ostvarile društvene koristi sistema DH, neophodni su učešće javnosti, kao i saradnja. Zainteresovane strane moraju da rade na zajedničkom zacrtavanju politika i lokalnom energetskom planiranju. Neophodan je sveobuhvatan pristup koji obuhvata sledece elemente:

- Integrisano planiranje: dugoročne strategije koje usaglašavaju tehnološke inovacije sa društvenim, finansijskim i političkim pitanjima;
- Saradnja zainteresovanih strana: mehanizmi za podsticanje dijaloga i saradnju izmedju opština, vlasnika zgrada, komunalnih preduzeća i korisnika;
- Pravedna raspodela troškova: transparentna metodologija raspodele troškova i koristi unapređenja infrastrukture i modernizacije;
- Izgradnja kapaciteta: obuka i razmena znanja kako bi zainteresovane strane stekle potrebna znanja za učinkovito upravljanje tranzicijom;
- Jasna upravljačka politika: rukovodstvo opština mora da ima jasan i nepristrasan pristup rešavanju konflikata i usmeravanju napretka.

5.2. Ključne prepreke u prihvatanju, planiranju, razvoju i radu DHC

Ključne prepreke proizilaze iz potrebe modernizacije potencijalnih korisnika, rešavanja finansijskih i tehničkih nedoumica, stvaranja uslova za efikasnu implementaciju i prevazilaženja složenih političkih aspekata. Mobilizacija društvenih zajednica i zainteresovanih strana zahteva prevazilaženje problema kao što su nedostatak poverenja, nedovoljna obaveštenost i neizvesnost u pogledu troškova i kvaliteta usluge. Iz finansijske perspektive, veliki početni kapitalni troškovi, dugi periodi otplate i ekonomski rizici čine investicije u DHC manje

privlačnim. Sa tehničke strane, integracija moderne infrastrukture DHC sa postojećim urbanim sistemima i očuvanje operativne efikasnosti predstavljaju značajnu prepreku. Takođe, nekonzistentne regulative i političke neizvesnosti dodatno koče napredak. Ključne barijere ka prihvatanju, planiranju, razvoju i radu sistema DHC mogu se grupisati u četiri osnovne oblasti: mobilizacija korisnika, finansijski i tehnički izazovi, poteškoće u primeni i regulatorna ograničenja. Neophodno je uklanjanje ovih barijera kako bi se iskoristio pun potencijal sistema DHC i ostvarile značajne ekološke, ekonomske i društvene koristi.

5.2.1. Mobilizacija potencijalnih korisnika

Mobilizacija potencijalnih korisnika od kritične je važnosti za uspešno prihvatanje, planiranje, razvoj i rad sistema DHC. Međutim, postoji nekoliko prepreka koje mogu da spreče ovaj proces:

- Identifikovanje internih resursa kako bi se pokrenuo proces i prevazišao nedostatak znanja.
- Pridobijanje stanara zgrada da private komunalno grejanje kao što će (u budućnosti) nalagati tela koja planiraju razvoj.
- Prevazilaženje nepoverenja i skeptičnosti korisnika u pogledu tehnoloških rešenja za koje mnogi veruju da će ih više koštati od drugih vidova grejanja.
- Manjak zainteresovanosti i obaveštenosti o centralnom grejanju.
- Pretpostavljeni manjak kvaliteta usluge.
- Zabrinutost u vezi troškova priključivanja i upotrebe grejne mreže.
- Negativan javni imidž DHS nastao nedostatkom transparentnosti ka korisnicima.
- Nerazjašnjene odgovornosti i koordinacija među zainteresovanim stranama.
- Raskorak između vrednosti ponude DHS i korisničkih potreba: dok je DHS fokusiran na održivost, komfor i pogodnosti, korisnici često prioritizuju cene energenata u odnosu na ekološke, klimatske i društvene koristi.
- Odluke o povezivanju na mrežu DHC donose građevinske firme ili investitori, što se često dešava u dogovoru sa opštinom umesto sa korisnicima DHC.
- Razvoj DHC zahteva saradnju zainteresovanih strana, što dovodi do složenih dogovora, povećanih troškova i većih rizika.
- Dugi i teški pregovori među zainteresovanim stranama.
- Problem ,,kokoške i jajeta”: korisnici grejanja i građevinari nisu radi da se obavežu na povezivanje pre nego što je grejna mreža uspostavljena, pri čemu snabdevači i operateri DHS oklevaju da preuzmu obaveze pre nego što im se zagarantuju korisnici. Mere za podršku i upravljanje rizicima kako bi se ova prepreka prevazišla često ne postoje.
- Monopolistička pozicija operatera DHS: s obzirom da je vlasnik mreže istovremeno i odgovoran za snabdevanje grejanjem, nema konkurencije – što čini pravne mere za zaštitu korisnika DHS neupotrebljivim u praksi.

5.2.2. Finansijska isplativost i tehnička izvodljivost

Finansiranje predstavlja jedan od najvećih izazova razvoju DHC, pre svega jer zahteva značajne re-investicije, pri čemu su rokovi otplate tipično veoma dugi u infrastrukturnim projektima. Prepreke su brojne i složene, uključujući sledeće:

- Visoki kapitalni troškovi i dug period otplate (20-30 godina) čine poslovni projekat DHS manje privlačnim, naročito jer je povraćaj investicionih sredstava nizak (tipično ispod 6-8%).

- Ekonomske neizvesnosti, kao što je nivo buduće potražnje i cena DH dodatno su otežane potencijalnim krizama koje bi mogle da obustave razvoj građevinskih projekata i negativno utiču na povraćaj uloženih sredstava. Ovo čini DHS posebno rizičnom investicijom, pre svega za privatne preduzimače.
- Izazovi u pronalaženju finansiranja za studije izvodljivosti i isplativosti.
- Ograničen fond znanja i ekspertize u razvoju DHS.
- Teškoće u pronalaženju i odabiru konsultanata sa adekvatnim kvalifikacijama za planiranje i izvršenje projekata.
- Izazovi u pravilnom tumačenju izveštaja konsultanata.
- Neizvesnosti u vezi dugovečnosti i postojanosti potreba za grejanjem, posebno u skoro renoviranim zgradama. Visoki fiksni troskovi DHS podstiču zabrinutost investitora u vezi promena potražnje, s obzirom na to da je ekonomska isplativost DHS u velikoj meri zavisna od ekonomije obima, što je čini osetljivom na nivo osigurane potražnje.[8]
- Poboljšanja EE u zgradama smanjuju potrebe za grejanjem, što može da ima negativan uticaj na prihode DHS i njegovu ekonomsku održivost.
- Neadekvatno planiranje grejanja, često uz nedostatak odgovarajućeg modeliranja budućih potreba za grejanjem, onemogućava učinkovito donošenje odluka.
- Mali i decentralizovani projekti DHS nisu prilagođeni energetski efikasnim stambenim jedinicama, jer nivo potražnje može da bude nedovoljan da opravda investiciju.
- Neizvesnosti u vezi pouzdanosti izvora toplote, uključujući WH, donose brige u vezi dugoročne operativne stabilnosti.
- Nova tehnološka rešenja, kao što su hibridne mreže DH pete generacije, često su isuviše rizična i skupa za privatne investitore, što predstavlja prepreku za uvođenje inovativnih rešenja.
- Vlasnici poslovnih zgrada nerado sklapaju dugoročne ugovore tako da je teško uspostaviti efikasne procese koji počivaju na poverenju, podršci i saradnji zainteresovanih strana.
- Nepostojanje poreskih olakšica za upotrebu WH ili obnovljivih izvora energije u sistemima DH čini alternativna grejna rešenja finansijski privlačnijim.

5.2.3. Implementacija i rad

Promene energetske mape obeležene su smanjenom potrebom za grejanjem u energetski efikasnim zgradama, dok se povećavaju potrebe za idejnim rešenjima prilagođenim budućnosti koje tradicionalni sistemi ne mogu da ponude. Implementacija i rad DHC sistema suočavaju se sa nizom složenih izazova. Ispod su pobrojane najznačajnije i najzahtevnije prepreke.

- Visoki početni kapitalni troškovi.
- Ograničen pristup sredstvima za finansiranje nezavisne pravne pomoći za lokalne vlasti (LA).
- Nepostojanje opšteprihvaćenih i standardizovanih mehanizama ugovaranja.
- Nedosledno formiranje cena grejanja, manjak transparentnosti u strukturi cena, naplata nevezana za potrošnju.
- Izazovi u postizanju dogovora sa proizvođačima energije, uključujući njihovo učešće u kapitalnim troškovima.

[8] *Primenjena rešenja uglavnom podrazumevaju uspostavljanje „obaveznih zona" DH (kao sto je slučaj u Danskoj), uslovljavanje u okviru postupka urbanističkog planiranja (kao što se radi u Švedskoj i Nemačkoj) ili identifikovanje „stalnih" zakupaca kako bi se obezbedila isplativost sistema.*

- Potreba za izgradnjom kapaciteta i unapređenjem nivoa znanja u odeljenjima LA koja su zadužena za nabavku radi efikasnog upravljanja projektima DH.
- Pitanja u vezi učinka grejnih mreža i kvaliteta pruženih usluga.
- Gubici toplote i kvarovi mreže uzrokovani nedovoljnom primenom mera kao što su smanjenje temperature sistema ili poboljšanje izolacije.
- Neodgovarajuće projektovane mreže koje ne mogu istovremeno da obezbede isplativost i operativnu fleksibilnost.
- Poteškoće i visoki troškovi povezani sa povezivanjem postojećih stambenih četvrti sa DHS.
- Složenost i visoki instalacioni troškovi pri integraciji grejne infrastrukture u postojećim gradskim i urbanim zonama.
- Niža potreba za grejanjem u novim zgradama zahteva upotrebu drugačijih tehnoloških rešenja i niže projektovane temperature u odnosu na tradicionalne DHS. Ovo stvara rizik da budući projekti DHS ne budu prilagođeni promenama uslova u budućnosti, kao što su smanjene energetske potrebe novih i renoviranih zgrada.
- Smanjena potreba za grejanjem usled EE mera na nivou zgrada, čime se smanjuju prihodi DHS.
- Neodgovarajući poslovni modeli ili organizacioni okviri, kao što su DHS preduzeća kojima upravljaju opštine, mogu da stvore nestabilnost i neizvesnost povezane sa političkim promenama i uslovljavanjem odobrenja investicija od strane opštine.
- Odlaganja u izgradnji objekata koje će opsluživati sistem DH negativno utiču na povraćaj investiranih sredstava.
- Poveravanje poslova izvođačima bez dovoljnih internih ekspertskih znanja često dovodi do lošeg učinka i neadekvatne usluge prema korisnicima.
- Napredak otežava nedostatak posvećenog vođe projekta ili incijative koji može da posreduje među zainteresovanim stranama i da usmerava projekat.
- Zavisnost od brojnih zainteresovanih strana koje učestvuju u razvoju sistema DHC zahteva poslovni model koji donosi koristi svima kako bi se obezbedila saradnja. Jedan od ključnih izazova predstavlja projektovanje poslovnih modela koji obezbeđuju ekonomsku vrednost dok istovremeno ostvaruju društvene i ekološke boljitke u regionu.
- Nejasna podela uloga u LA predstavlja ozbiljan rizik za razvoj DHC. Nedostatak opšteprihvaćenog okvira koji definiše odgovornosti – kao što je postavljanje strateških direktiva i definisanje šema za javne (opštinske) i privatne zgrade, ili promovisanje novih projekata kroz proces planiranja, naročito kada su u pitanju novi objekti – stvara neizvesnost i koči progres.
- Dobijanje pristupa zemljištu predstavlja značajan izazov, naročito kada su u pitanju grinfild projekti. Odabir odgovarajućih lokacija za postrojenja centralnog grejanja, distributivne mreže i ostalih neophodnih komponenti infrastrukture može da bude složen. Nerešeni imovinsko-pravni odnosi dodatno komplikuju postupak, jer vlasnici mogu da budu nevoljni da prodaju ili izdaju zemljište za svrhe DHS. Štaviše, integracija infrastrukture DHS u postojeću urbanu infrastrukturu dodatno otežava stvar.

5.2.4. Regulative i politika kao prepreke

Regulatorni i politički okviri neophodni su za podsticanje uspešnog razvoja sistema DHC, premda oni ponekad mogu da predstavljaju prepreku, a ne olakšicu. Rešavanje političkih prepreka neophodno je za uspostavljanje

funkcionalnog okruženja u kojem se politički ciljevi poklapaju sa praktičnom stranom primene održivih H&C rešenja. Postoji više političkih izazova koji mogu da stanu na put napretka[9], uključujući sledeće:

- Nedostatak dugoročnih i kredibilnih političkih obaveza stvara nepouzdano i nepredvidljivo okruženje za investicije u DHC, koje zahtevaju visoke kapitalne investicije, uz dug životni vek imovine. Promenljiva politika i regulatorni okvir povećava rizik za investitore i odvraća ih od dugoročnog obavezivanja. Moguća rešenja povezana su sa uspostavljanjem robusnih okvira koji štite operatere od rizika koji potiču od političkih promena, sadrže planske obaveze koje pružaju podršku i podstiču integrisan pristup radi doslednosti i pridobijanja poverenja investitora.
- Nedoslednosti među različitim političkim ciljevima mogu da stvore ozbiljne prepreke za razvoj DHC. Na primer, političke odluke namenjene podsticanju obnovljivog grejanja mogu da budu u neskladu sa postojećom regulativom koja uredjuje DHC, što stvara nedoslednost koja komplikuje primenu projekta. Nedostatak koordinacije između lokalne, regionalne i nacionalne politike pogoršava ovaj problem i dovodi do neefikasnosti i propuštenih prilika za integraciju sistema.
- Restriktivna politika planiranja i složen postupak odobrenja mogu da stvore ozbiljne izazove za novopridošle učesnike DHC sektora, kao da spreče širenje postojećih sistema. Ovakve regulatorne prepreke odlažu projekte, povećavaju troškove i destimulišu inovacije.

[9] *Preporučena literatura: Istraživanje centralnog grejanja i lokalnih pristupa dekarbonizaciji grejanja - Annex 1: Overcoming barriers to district heating; Frontier Economics Ltd, London, November 2015*

6. Odabrani primeri dobre prakse u DHC

Transformacija sistema DHC oblikovana je inovativnim tehnološkim rešenjima, održivim energetskim postupcima i unapređenjima regulatornog okvira. Ovo poglavlje ističe odabrane primere dobre prakse u razvoju DHC širom REHEATEAST regiona i EU, dajući uvid u nekoliko uspešnih projekata koji prikazuju tehničke, ekološke, ekonomske i organizacione napretke.

6.1. Projekti izdvojeni kao ideje vodilje DHC projekata u REHEATEAST regionu

Projekti DHC u REHEATEAST regionu[10] koji su prikazani u daljem tekstu ističu uspešne i praktične pristupe poboljšanju EE, integraciji RES i modernizaciji infrastrukture. Ovi primeri prikazuju strategije usmerene ka izazovima specifičnim za dato okruženje radi ostvarivanja ekoloških, ekonomskih i operativnih boljitaka. Svaka od ovih inciijativa naglašava potencijal DHC da doprinese urbanoj održivosti, smanji ugljenični otisak ili poboljša korisničke usluge. Ovi primeri su dati kao primer za praćenje i podsticanje daljih inovacija u regionu na putu ka energetski efikasnijoj i obnovljivijoj budućnosti.

Bugarska

- *Integracija solarno-termalnih panela u DHC i snabdevanje toplom vodom u Burgasu*

Krajem 2015. godine, Vlada Bugarske najavila je pokretanje nacionalnog programa za energetsko renoviranje stambenih zgrada, uz primenu mera čiji bi troškovi bili pokriveni 100%. Mere su obuhvatale promenu prozora, termičku izolaciju fasada i krovova, kao i opciju integracije RES. Pre ove inicijative, sveobuhvatna renoviranja stambenih zgrada bila su retkost u Bugarskoj. Radi provere isplativosti, pokrenut je pilot projekat u Burgasu fokusiran na instalaciju solarno-termalnih panela na krovovima odabranih zgrada. Ovi paneli su povezani sa DHS preko pretplatnih jedinica DH i integrisani u program energetskog renoviranja. Instalacija je zahtevala da pretplatna jedinica bude u okviru istog bloka i da poseduje odgovarajući prostor za dodatne kotlove. Pilot projekat je dobro prihvaćen i doveo je do značajne uštede energije potrebne za proizvodnju tople vode u letnjim mesecima, uz primetnu uštedu troškova. Uspeh projekta pružio je jasnu podršku umnožavanju i primeni ovog modela u drugim gradovima širom zemlje.

- *Konvertovanje grejnih mreža u stambenim zgradama iz vertikalne u horizontalnu konfiguraciju*

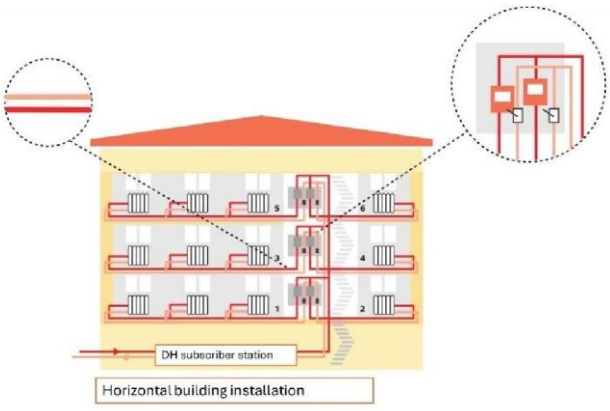
Revizija interne vertikalne grejne instalacije predstavlja praktično rešenje za zgrade koje trenutno koriste centralno grejanje, kao i za one koje su prestale da ga koriste. Ovo poboljšanje omogućava stanarima da ponovo koriste pogodnosti centralnog grejanja uz modernu horizontalnu instalaciju koja pruža individualizovanu uslugu.

[10] *Primere iz BiH nije naveo AC-BIH, partner na projektu koji predstavlja region.*

Tokom 2015. godine, EVN Toplofikatsija uspešno je rekonstruisala vertikalni sistem grejanja u sedmospratnici u Plovdivu koja je izgradjena 1975. godine. U sklopu projekta, individualni merači instalirani su na ulazu svakog stana. Postupak je doneo nekoliko ključnih koristi: a) smanjenje potrošnje energije u zgradi od 89%; b) postavljanje nove instalacije sa modernim izolacionim materijalima; c) postavljanje individualnih merača uz ugovorne obaveze za svakog stanara; d) poboljšan nadzor i kontrolu pojedinačne potrošnje; i e) poboljšano upravljanje i kontrolu energetske potrošnje stanara. Pored energetskih i ekonomskih prednosti, ovo rešenje pokriva i ključni izazov zadržavanja korisnika u grejnom sektoru poboljšanjem kvaliteta usluga i drugim pogodnostima. Ovaj model se pokazao uspešnim i trenutno se primenjuje u Varni.



Izvor: thermal.bg



Izvor: EVN Toplofikatsiya

Slika 1: Dobra praksa u Bugarskoj – integracija solarno-termalnih panela u DHC u Burgasu (levo); šema horizontalne konfiguracije grejanja u stambenim zgradama (desno)

Hrvatska

- *Održiva transformacija grejne infrastrukture u Rijeci*

Ovaj projekat, finansiran od strane Evropskog fonda za regionalni razvoj, ima za cilj modernizaciju grejne infrastrukture u Rijeci. Inicijativom upravlja Energo d.o.o. (energotoplinarstvo.com), preduzeće koje je u većinskom vlasništvu Grada Rijeke, sa namerom da odgovori na izazove grejne mreže stare 50 godina koja trenutno snabdeva skoro 10000 korisnika. Fokus je na poboljšanju EE i pouzdanosti snabdevanja grejanjem modernizacijom postrojenja i cevovoda paralelno sa tranzicijom ka RES. Ključni elementi projekta ubrajaju integraciju individualnih grejnih sistema iz istočnog i zapadnog dela grada u ujedinjenu mrežu, kao i korišćenje CHP i obnovljivih izvora energije kako bi se minimalizovali gubici energije i emisije. Ovaj projekat je primer opredeljenja ka obnovljivim urbanim energetskim rešenjima i težnji ka modernizaciji infrastrukture radi smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu i poboljšanja EE u DHS Rijeke.

Projekat ima sledeće ciljeve:

- Smanjenje emisije CO_2 i eliminaciju SO_2 iz proizvodnog procesa.
- Poboljšanu efikasnost optimizacijom proizvodnje i smanjenjem distributivnih gubitaka.
- Tranzicija postrojenja koja koriste lož-ulje za proizvodnju toplote ka prirodnom gasu kao glavnom energentu.

- Proizvodnja preko 50% grejne energije iz CHP i RES.
- Priprema sistema za pojačanu integraciju RES.
- Neprekidni (24/7) rad svih grejnih postrojenja.
- Kompletna renovacija bez povećanja troškova za korisnike ili gradski budžet.

- *Revitalizacija centralnog grejanja u Zagrebu*[11]

Tekući projekat ima za cilj povećanje efikasnosti i pouzdanosti DHS u Zagrebu. Pokrenuta 2021. godine u okviru mehanizma Integrisanih teritorijalnih investicija (ITI), ova incijativa je fokusirana na zamenu blizu jedne trećine postojeće toplovodne mreže radi modernizacije i optimizacije sistema. Revitalizacija počiva na naprednoj bezkanalnoj tehnologiji za instalaciju pre-izolovanih cevi, čime se značajno poboljšava pouzdanost sistema centralnog grejanja. Ovakav moderan pristup rešava izazove koje nameće zastarela infrastruktura koju obeležavaju korozija, visoki gubici toplote i ispadi u snabdevanju termalnom energijom. U prve dve godine projekta, unapređeno je 40 Km toplovodne mreže, što ukupno čini 80 Km s obzirom na dvosmernu postavku cevovoda. Dodatnih 28.5 Km biće unapređeno između 2024. i 2026. godine. Modernizacijom infrastrukture, ova inicijativa ima za cilj unapređenje efikasnosti sistema i pružanje korisnicima stabilne i pouzdane usluge grejanja.



Izvor: Energo d.o.o.



Izvor: HEP toplinarstvo

Slika 2: Dobra praksa u Hrvatskoj – modernizacija toplane Gornja Vežica u Rijeci (levo); revitalizacija mreže DH u Zagrebu (desno)

Mađarska

- *Modifikacija međusobne povezanosti grejnih podstanica u DHS u Pecu*

Originalni projekat i kontrola „razdvajanja snabdevnih podstanica" (poznatih i kao blokovske podstanice) koje povezuju primarnu i sekundarnu mrežu DH povezan je sa visokim gubicima toplote, zauzimanjem velikog

[11] *https://www.hep.hr/projekti/projekti-iz-eu-fondova/revitalizacija-vrelovodne-mreze-na-podrucju-grada-zagreba/3601*

prostora i neeifikasnošću u ispunjavanju individualnih potreba za grejanjem. Ovaj sistem je zamenjen modernizovanim pristupom koji eliminiše separaciju podstanica i zamenjuje ih individualnim podstanicama za svaku zgradu koje su direktno povezane na primarnu mrežu DH i imaju individualno prilagođen kontrolni sistem. Takođe, zastarela sekundarna mreža sa sistemom od četiri cevi zamenjena je sa jednim parom pre-izolovanih cevi ukopanih direktno u zemlju. Ova poboljšanja pojednostavila su infrastrukturu, čime su značajno smanjeni gubici toplote i potrošnja električne energije za pumpe i pomoćne sisteme, dok je istovremeno poboljšana sveukupna efikasnost i pouzdanost sistema DHS kojim upravlja PÉTÁV.

- *Transformacija DHS u Kaposvari – model održivosti i efikasnosti*

Emisija CO_2 iz DHS u Kaposvari smanjena je na svega 10% početnog nivoa poboljšanjem EE koja je dovela do smanjenja potrošnje grejne i električne energije za 50%, pri čemu je broj korisnika ostao isti. Tranzicija od NG do kotlova na biomasu dodatno je smanjila emisiju za približno 80%, a geotermalna toplota se sada koristi za zagrevanje vode u domaćinstvima. Primenjen je četvorostepeni sistem za regulisanje grejanja kako bi se efikasnost dodatno poboljšala. Ove aktivnosti, uz uključivanje velikih institucionalnih korisnika kao što su bolnice i škole, pomogle su da se cene grejanja vrate na nekadašnji nivo. Troškovi proizvodnje i potrošnja sada su u najnižih 10% u Mađarskom sektoru DH. Saradnja sa privatnim partnerima i prevoznicima podstakla je upotrebu biometana i električnih sredstava prevoza. Uz investicije od preko 25 miliona EUR (uključujući grantove EU), DHC se uklapa u regulative efikasnosti EED.



Izvor: PÉTÁV Izvor: https://kaposvarmost.hu/hirek/kaposvari-hirek/2023/10/04/zold-futomu.html

Slika 3: Dobra praksa u Mađarskoj – poboljšana koncepcija povezivanja grejnih podstanica u Pejcu (levo); Zelena toplana u Kaposvaru na otvaranju oktobra 2023. (desno)

Rumunija:

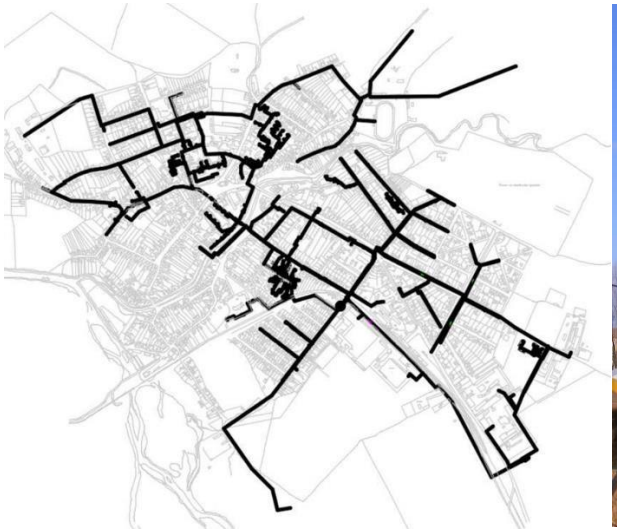
- *U potpunosti obnovljivo DHC u Beiusu*

Sistem DH u Beiusu se u potpunosti snabdeva obnovljivom geotermalnom energijom koja se dobija iz dva geotermalna izvora temperatura 83°C i 73°C. Ovaj sistem generiše 88GWh termalne energije na godišnjem nivou i snabdeva grejanjem 75% gradskog stanovništva. Ovo omogućava najpovoljniju cenu grejanja u Rumuniji, koja iznosi 179 lei/Gcal sa PDV-om (otprilike 31 EUR/MWh) i 4 lei/m^3 geotermalne vode (oko 0.8. EUR/m^3). Sistem za

eksploataciju i distribuciju termalne vode je relativno moderan – izgrađen je pre oko 20 godina uz upotrebu visokokvalitetnih materijala. Kao takav, obezbeđuje pouzdano funkcionisanje 24/7 i vrši snabdevanje grejanjem i toplom vodom uz minimum ispada i održavanja sistema. Pošto ne postoji gasna infrastruktura, korisnici nemaju alternativu koja bi pružala sličnu isplativost, efikasnost i komfor, što čini geotermalni sistem u Beiusu daleko najboljim izborom.

Održiv pristup mordernizaciji sistema DHS u Oradei

Sistem DH u Opštini Oradea obezbeđuje grejanje za oko 88% stanovništva. Skorašnje inicijative usredsređene su na investicije u kogeneracione kapacitete kako bi se obezbedilo pridržavanje regulativama zaštite životne sredine i pospešila EE. Integracija geotermalne energije sa toplotnim pumpama i modernizacija i rehabilitacija distributivne grejne mreže dodatno je unapredila učinak sistema. Ovakav napredak omogućio je porast broja domaćinstava u okviru sistema DH. Visoka efikasnost sistema DH u Oradei dala je podsticaj građevinskim preduzimačima za njegovo uključenje u nove građevinske projekte.



Izvor: gogn.orkustofnun.is/Skyrslur/OS-2017/OS-2017-05.pdf



Izvor: eeagrants.org/news/utilising-geothermal-potential-romania

Slika 4: Dobra praksa u Rumuniji – mapa geotermalne mreže DH u Beiusu (levo); geotermalni projekat u Oradei (desno)

Srbija:

- *Unapređenje energetske efikasnosti i održivosti životne sredine u Kragujevcu uz pomoć komunalnog preduzeća koje je operater DH*

Energetska efikasnost koja je usko povezana sa merama zaštite životne sredine postala je prioritet grada Kragujevca. U saradnji sa nacionalnim ministarstvima, grad je uspostavio jasne smernice za poboljšanje EE kako u proizvodnji, tako i u korisničkom sektoru, nakon čega je pokrenuto više značajnih projekata. Komunalno preduzeće koje je operater DH, Energetika d.o.o, podržava inicijativu prelaskom na prirodni gas kao primarni izvor energije, pri čemu su škole i predškolske ustanove snabdeveni solarnim panelima, što im omogućava da postanu energetski “pro-korisnici”. Grad promoviše unapređenje grejnog sistema kroz RES, ko-finansira

investicije u unapređenje stolarije i fasadne izolacije i instalira kalorimetre u nove stanove, čime se stanarima pomaže da štede toplotnu energiju i bolje kontrolišu troškove grejanja.

- *Strategija održive transformacije DH u komunalnom preduzeću Toplana Priboj*

Opština Priboj predstavlja primer dugoročnog planiranja energetskog upravljanja na novom nivou koje omogućava strukturiran i postepen pristup tranziciji DH koje sprovodi komunalno preduzeće Toplana Priboj ka održivijem i efikasnijem poslovanju. Tranzicija je započeta 2016. godine instalacijom kotla na pelet za grejanje škole, predškolske ustanove, kulturnog centra i zgrade opštinske uprave. Tokom 2019. godine, postrojenje sa kotlom na biomasu kapaciteta 1.8 MW izgrađeno je za potrebe grejanja osnovne i srednje škole i dečijeg dispanzera. Ovi projekti finansirani su kombinacijom lokalnog budžeta i sredstava Kancelarije za javne investicije Vlade Srbije i Nemačke razvojne pomoći (GIZ). Tokom 2021. godine, izgrađeno je novo postrojenje za biomasu kapaciteta 8 MW, sa rezervnim kotlom na lož-ulje ukupnog instalacionog kapaciteta 23 MW. Ovaj projekat finansiran je kroz zajam od Nemačke razvojne banke (KfW) ostvaren u partnerstvu sa Ministarstvom rudarstva i energetike i Ministarstva finansija. Finalna faza ove inicijative, koja je trenutno u toku, fokusirana je na zamenu lož-ulja kao energenta piljevinom za grejanje bolnice i Doma zdravlja u Priboju, sa ciljem da se postepeno postigne potpuna eliminacija fosilnih goriva za grejanje javnih ustanova u okviru sistema DH. Ova tranzicija ne samo da je donela značajne ekonomske uštede upotrebom isplativijih izvora energije i znatno smanjila zagađenje vazduha, već je otvorila preko 50 „zelenih" radnih mesta u Priboju, pre svega u okviru lanca snabdevanja biomasom za potrebe sistema DH.



Izvor: Energetika d.o.o., Kragujevac Izvor:

Slika 5: Dobra praksa u Srbiji - Energetika Kragujevac (levo); Postrojenje za biomasu DH u Priboju (desno)

Slovačka:

- *Tranzicija ka obnovljivoj biomasi u DHC Košice*

Košice, jedan od najvećih gradova Slovačke, modernizuje svoj DH system tranzicijom od uglja ka biomasi. Lokalno komunalno preduzeće, MH Teplarenski Holding, a.s. predvodi ovu inicijativu u sklopu šire strategije ka dostizanju klimatskih ciljeva EU. Ova promena podrazumeva kako smanjenje emisije ugljenika, tako i jačanje energetske bezbednosti upotrebom lokalno proizvedene biomase. Tranzicioni model razvijen u Kosicama može da posluži

kao primer drugim gradovima u Slovačkoj (i u inostranstvu) koji nameravaju da uspostave održiva i obnovljiva energetska rešenja.

- *Geotermalno DH u Galanti -model za održiva energetska rešenja*

Grad Galanta u zapadnoj Slovačkoj primenjuje geotermalno grejanje u stambenim i javnim zgradama. Ovo je trenutno jedini projekat u zemlji u kojem se geotermalna toplota distribuira sistemom DH. Upotrebom geotermalnih izvora, ovaj projekat obezbeđuje održivo snabdevanje toplotom za brojne zgrade u okviru grada. Sistem sadrži višestruke toplotne krugove različitih toplotnih i drugih karakteristika, povezane u kaskadnu strukturu. Ovakva konfiguracija maksimalizuje iskorišćenje geotermalne energije, pojačava efikasnost geotermalnog rezervoara i posledično produžava njegov radni vek. Ovakav sistem geotermalnog grejanja prikazao je isplativost i dao model koji se može koristiti i u drugim gradovima širom Slovačke koji imaju odgovarajuće geotermalne resurse. Tokom 2007. godine, izgrađena je i stavljena u upotrebu termalna banja u Galanti, koja koristi toplotne pumbe za povraćaj preostale toplote niske temperature vode koja se ispušta iz stanice. Ovu incijativu podržale su lokalne vlasti, što pokazuje kako opštine mogu da uspešno izvedu tranziciju ka korišćenju obnovljivih izvora energije za grejanje.



Izvor remak.eu



Izvor: geodh.eu

Slika 6: Dobra praksa u Slovačkoj – centralno postrojenje u DHS Kosica (levo); geotermalna instalacija u DHS Galante (desno)

Slovenija:

- *Stavljanje hidrotermalne energije na raspolaganje DHS u Mariboru*

Cilj ovog projekta opštine Maribor je povećanje upotrebe lokalnih RES i diverzifikacija snabdevanja energijom u okviru najvećeg gradskog DHS. Dve toplotne pumpe (HP) visokog kapaciteta od kojih svaka ima termički kapacitet od 1 MW crpu hidrotermalnu energiju iz reke Drave. Ova inovativna instalacija koja je pokrenuta 2023. godine ima očekivani potencijal od 12GWh toplotne energije na godišnjem nivou. Postrojenje se snabdeva strujom iz sopstvenog CHP generatora i krovnih solarnih panela.

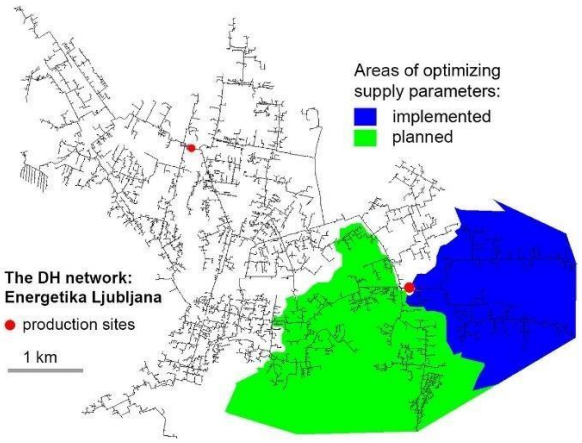
- *Optimizacija DH mreže u Ljubljani*

DH mreža Opštine Ljubljana je daleko najveća u Sloveniji. Njen operater je Komunalno preduzeće Energetika Ljubljana, koje se konstantno trudi da smanji troškove proizvodnje i distribucije toplotne energije putem optimizacije resursa, uključujući regulaciju temperature i hidraulično uravnoteženje distributivne mreže.

Inicijativa za optimizaciju započeta je podelom distributivne mreže na dva međusobno povezana sektora, čime je omogućeno nezavisno upravljanje svakim od njih. U jednom od sektora, koji je opsluživao oko 10% korisnika, temperature i pritisak su smanjeni kako bi se minimalizovao gubitak toplote, smanjilo curenje vode iz sistema i poboljšali opšti operativni uslovi sistema. Konkretno, maksimalna isporučena temperatura smanjena je sa 118°C na 95°C, dok je ulazni pritisak smanjen sa 10 bara na 5 bara. Ove promene donele su značajne rezultate: godišnji gubitak toplote smanjen je za približno 1.5 GWh, gubitak tople vode smanjen je za više od 16,500 m^3, dok je potrošnja električne energije za snabdevanje pumpi za toplu vodu smanjena za 27 MWh. Ohrabreno ovim rezultatima, preduzeće je proširilo strategiju optimizacije i na druge delove sistema gde su slična rešenja mogla da budu primenjena bez kompromitovanja kvaliteta usluge ili potreba korisnika. Mada tehnički uslovi kao što su konfiguracija mreže, karakteristike zgrada i interni sistemi grejanja predstavljaju ograničenja, preduzeće namerava da proširi ovu inicijativu na oko 30% korisnika, što je ključni cilj za dalja unapređenja efikasnosti.



Izvor: energetika-mb.si



Izvor: Energetika Ljubljana

Slika 7: Dobra praksa u Sloveniji – toplotna pumpa visokog kapaciteta u DH Energetika Maribor (levo); Oblasti optimizacije izlaznih parametara u DH mreži Energetika Ljubljana (desno)

6.2. Dalji primeri dobre prakse DHC

Sistemi centralnog grejanja (DH) nisu stvar prošlosti; oni predstavljaju neophodnost za odgovornu i održivu upotrebu energetskih resursa u budućnosti. Značajan napredak u transformaciji DHC sistema u održiva i moderna rešenja vidljiv je na brojnim primerima, kako u EU, tako i na globalnom nivou. Takvi primeri govore da su inovativnost i razvoj trajni procesi koji podstiču nova tehnološka rešenja, novonastale potrebe i promene društveno-ekonomskog i geopolitičkog okruženja. Komunalne usluge moraju da se prilagođavaju i poboljšavaju ponuđena rešenja kako bi se na svrsishodniji način podmirile potrebe korisnika i društva u celini.

Upravljanje budućnošću DH sistema predstavlja izazov, ali sve su prilike da će oni morati da budu otporni, prilagođeni raznovrsnim izvorima energije i sposobni da integrišu višestruka tehnološka rešenja. Dalji razvoj mora da bude usredsređen na minimalizovanje rizika da DH postane preskupa opcija u nastojanju da se obezbedi njegova konkurentnost u odnosu na individualna grejna rešenja.

Ovih nekoliko primera pokazuju da jaka i stabilna tržišna pozicija DHC sistema zavisi od strateške revizije lokalnog snabdevanja energijom, zasnovane na istoriji razvoja i oblikovane vizijom koja štiti podmiruje potrebe korisnika istovremeno štiteći interese šire zajednice. Nadalje, ovi primeri ukazuju na to da će budući sistemi počivati na koncepciji decentralizovane proizvodnje toplote, što podrazumeva viši stepen integracije sa elektro-sistemima nego što je danas slučaj. Ovo podrazumeva i upotrebu različitih izvora WH, kao što su industrijski procesi, baze podataka i *Power-to-X* tehnologije, čime će se zacrtati put ka efikasnijem i održivijem energetskom ekosistemu.

Preporučene publikacije i vebsajtovi koji pružaju uvid u napredne primere dobre prakse u DHC

- Publikacija District Energy - Energy Efficiency for Urban Areas ističe DH i DC rešenja na raznim lokacijama, uključujući Silkeborg (Danska), Hamburg-HafenCity (Nemačka), London-Islington (Velika Britanija), Sangri-La (KIna), Droninglund (Danska), Kopenhagen (Danska), i drugi.
- Strateški plan budućnosti DH u široj oblasti Kopenhagena (Danska) 2050.
  https://varmeplanhovedstaden.dk/
  https://dbdh.dk/district-heating-in-greater-copenhagen-2050
  DH in Greater Copenhagen 2050
- Najveći međusobno povezani solarni DH sistem sa dugoročnim skladištenjem u Kralshajmu (Nemačka)
  https://www.stw-crailsheim.de/wp-content/uploads/2021/02/210204-Solar-Broschuere-EN.pdf
- *Vodič za implementaciju niskotemperaturnog centralnog grejanja* razvijen u sklopu IEA DHC projekta Annex TS2 predstavlja 15 uspešnih primera implementacije LTDH sistema. Ovi primeri obuhvataju sisteme različitih veličina, primenjene na različitim lokacijama kao što su Glaisdorf (Austrija), Darmstat (Nemačka), Lund (Švedska), Braunsvajg (Nemačka), Viborg (Danska), i drugi.
  https://www.iea-dhc.org/fileadmin/documents/Annex_TS2/IEA_DHC_Annex_TS2_Transition_to_low_temperature_DH.pdf
- Evropski savet za geotermalnu energiju (EGEC) postavio je veb-stranicu posvećenu primerima dobre prakse u geotermalnoj industriji, na kojoj se ističe niz geotermalnih DH i DC sistema. Ova platforma predstavlja različite operativne sisteme kao što su oni u Minhen-Fraihajmu (Nemačka), Kasan (Francuska), Torun (Poljska), Velizi-Vilakoblai (Francuska), Ventspils (Litvanija) i London-Enfild (Velika Britanija). Ona takođe ubraja inovativne sisteme koji su trenutno u izradi i razvoju, kao što su projekti u Litomericu (Češka), Hagu (Holandija), Rosni-Aliku (Estonija) i drugi. Navedeni su i izuzetni primeri inicijativa za promenu namene napuštenih ugljenokopa i geotermalna postrojenja kao što su Pozo Baredo geotermalni projekat u Mieres-Asturias (Španija) i Mijnvater Herlenu (Holandija). Stranica takođe navodi značajne projekte navedene u okviru REHEATEAST primera dobre prakse kao što su DH system u Beiusu (Rumunija), kao i projekat u Kosicama (Slovačka).
  https://www.geothermalstories.org