

Analiza izazova, nedostataka i dobrih praksi u daljinskom grijanju i hlađenju

Izvješće 1.2.1.

Autori

Institut Jožef Stefan: Jure Čižman, Damir Staničić

Suradnici koji su pružili informacije specifične za pojedinu zemlju:

BG – Centar za energetske učinkovitost Eneffect: Antoniya Novakova

BiH – Resursni Aarhus centar u Bosni i Hercegovini: Denis Žiško

HR – Energetski institut Hrvoje Požar: Vedran Krstulović, Lea Leopoldović, Jadranka Maras

HU – Europska grupacija za teritorijalnu suradnju Pannon: dr. István Gulyás, Judit Kis-Pongrácz;
NFFKÜ Agencija za razvoj i koordinaciju s međunarodnim fondovima: Tamás Solymosi

RO – Tehničko sveučilište Cluj-Napoca: Paula Ungureșan, Timea Farkas, Mugur Bălan, Andrei Ceclan

SK – Europska grupacija za teritorijalnu suradnju Via Carpatia: Pamela Valentová

SLO – Institut Jožef Stefan: Jure Čižman, Damir Staničić

SRB – Stalna konferencija gradova i opština (SKGO): Miodrag Gluščević

Naziv dokumenta	Analiza izazova, nedostataka i dobrih praksi u daljinskom grijanju i hlađenju
Specifični cilj	Specifični cilj 1
Datum	16.12.2024.

Povijest verzija

Br.	Datum	Verzija
1	14.06.2024.	0.1
2	29.06.2024.	0.2
3	12.07.2024.	0.3 (komentirali rukovoditelji organizacija dionika)
4	20.08.2024.	0.4 (poziv za doprinos projektnih partnera)
5	20.11.2024	0.5 (konsolidirani unos, na pregled projektnih partnera)
6	11.12.2024.	0.6 (konačna verzija za pregled)
7	16.12.2024.	1 (objavljeno)

Potvrde i odricanje od odgovornosti

Ovaj je rezultat razvijen u sklopu projekta REHEATEAST, programa Interreg za dunavsku regiju koji sufinancira Europska unija.

Europska unija ili bilo koja osoba koja djeluje u njezino ime ne preuzima odgovornost za bilo kakvu upotrebu ovdje navedenih informacija. Sadržaj ovog dokumenta odražava stavove njegovih autora i ne predstavlja nužno mišljenja ili stavove Europske unije.

Informacije u ovom izvješću su indikativne i namijenjene su isključivo u istraživačke svrhe. Iako su uloženi napor kako bi se osigurala njihova točnost, ne prihvaća se odgovornost za pogreške, propuste ili uporabu tih informacija u svrhe koje nisu predviđene.

Umnožavanje i prijevod u nekomercijalne svrhe dopušteni su, pod uvjetom da je izvor ispravno naveden.

Projektni partneri

Vodeći partner: Pannon Europska grupacija za teritorijalnu suradnju (PANNON), HU

PP2: NFFKÜ Agencija za razvoj i koordinaciju s međunarodnim fondovima (IDEFA), HU

PP3: Energetski institut Hrvoje Požar (EIHP), HR

PP4: Tehničko sveučilište Cluj-Napoca (UTCLUJ), RO

PP5: Lokalna energetska agencija Pomurje (LEAPOM), Slo

PP6: Europska grupacija za teritorijalnu suradnju Via Carpatia (VIACARP), SK

PP7: Stalna konferencija gradova i opština (SKGO), SRB

PP8: Institut Jožef Stefan (IJS), Slo

PP9: Resursni Aarhus centar u Bosni i Hercegovini (AC-BIH), BiH

PP10: Centar za energetske učinkovitost Eneffect (ENEFFECT), BG

PP11: ABE Renewable (ABE), SRB



Sadržaj

Sadržaj	4
Informativni sažetak	7
Skraćenice i akronimi.....	8
Popis tablica	10
Popis slika	10
1. Uvod.....	11
2. Metodologija	12
2.1. Kriteriji održivosti za daljinsko grijanje i hlađenje	13
2.1.1. Ekološki kriteriji.....	13
2.1.2. Financijski i ekonomski kriteriji	13
2.1.3. Društveni kriteriji	14
2.1.4. Tehnički kriteriji	15
2.1.5. Kriteriji upravljanja i politike	15
3. Uvidi iz EU i regionalnih projekata i inicijativa za daljinsko grijanje i hlađenje	16
3.1. Pregled odabranih projekata i inicijativa usmjerenih na razvoj daljinskog grijanja i hlađenja	16
3.1.1. Fokus: Integracija OIE-a i otpadne topline	17
3.1.2. Fokus: Obnova zgrada	18
3.1.3. Fokus: potporne aktivnosti za uključenost dionika	19
3.1.4. Fokus: Strateško energetske i prostorno planiranje	19
3.1.5. Fokus: Optimizacija i niskotemperaturni sustavi daljinskog grijanja	20
3.1.6. Fokus: Modeli ulaganja i financiranje inicijativa energetske obnove.....	21
3.1.7. Fokus: Poslovni modeli i instrument podrške ulaganjima.....	22
3.1.8. Fokus: Izgradnja kapaciteta	23
3.1.9. Fokus: Pametno upravljanje podacima o zgradama	23
3.1.10. Fokus: Modularne DHC mreže	23
3.2. Projekti i inicijative koji se bave širim kontekstima za potporu razvoju daljinskog grijanja i hlađenja	24
3.3. Odabrana znanstvena literatura i studije vezane uz daljinsko grijanje i hlađenje	25

3.4. Ostale platforme i alati	28
4. Karakteristike sektora daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama REHEATEAST-a.....	29
4.1. Sektor daljinskog grijanja i hlađenja ukratko.....	29
4.1.1. Strana dobave.....	34
4.1.2. Strana potražnje – potrošači	36
4.2. Strateška uloga daljinskog grijanja i hlađenja.....	38
4.2.1. Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u nacionalnim strategijama.....	39
4.2.2. Razvojni ciljevi i ciljevi za daljinsko grijanje i hlađenje.....	41
4.2.3. Strateški ciljevi za OIE i kogeneraciju u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja	44
4.2.4. Budući izvori i tehnologije opskrbe energijom	46
4.2.5. Dostupnost i cjenovna pristupačnost.....	49
4.2.6. Osiguravanje društvenog prihvatanja	53
4.2.7. Propisi o zaštiti potrošača.....	55
4.2.8. Lokalno i prostorno planiranje	57
4.2.9. Odgovornosti gradova/općina	58
4.2.10. Komunalne tvrtke za grijanje	60
4.2.11. Kriteriji za komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja u korist potrošača	62
4.2.12. Državna potpora i poticaji	63
4.2.13. Tehnička izvedivost i pouzdanost	65
4.3. Pravni okvir za daljinsko grijanje i hlađenje	67
4.3.1. Pregled regulatornog okvira.....	67
4.3.2. Potporne politike za razvoj daljinskog grijanja i hlađenja.....	70
4.3.3. Integracija s urbanom infrastrukturom.....	72
4.3.4. Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u dugoročnim planovima obnove zgrada.....	74
4.3.5. Mehanizmi praćenja i izvješćivanja	76
4.4. Akcijski planovi i dostupni instrumenti za potporu daljinskom grijanju i hlađenju	78
4.4.1. Daljinsko grijanje i hlađenje u nacionalnim i regionalnim planovima	78
4.4.2. Instrumenti potpore.....	81
4.4.3. Lokalni razvojni planovi	83
5. Prepreke i nedostaci u razvoju daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST	87

5.1. Izazovi u razvoju sustava daljinskog grijanja otpornih na budućnost	87
5.2. Ključne prepreke prihvaćanju, planiranju, razvoju i radu sustava daljinskog grijanja i hlađenja.....	89
5.2.1. Mobilizacija potencijalnih korisnika	89
5.2.2. Financijska održivost i tehnička izvedivost	90
5.2.3. Provedba i rad	91
5.2.4. Propisi i politike kao prepreka.....	93
6. Odabrane najbolje prakse daljinskog grijanja i hlađenja	94
6.1. Inspirativni projekti daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST.....	94
6.2. Upoznajte se s više najboljih praksi u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja ...	102

Informativni sažetak

Dokument pruža sveobuhvatnu analizu sektora daljinskog grijanja i hlađenja (eng. *District heating and cooling*, skraćeno DHC u ostatku teksta), s naglaskom na regiju REHEATEAST, i identificira izazove, nedostatke i najbolje prakse, istovremeno navodeći moguća strateška i tehnička rješenja za modernizaciju i proširenje DHC sustava. Analiza kombinira uvide iz angažmana dionika, usporednih procjena uvjeta DHC-a u različitim zemljama, a također ističe nekoliko regionalnih najboljih praksi za usmjeravanje budućih ulaganja i razvoja politika.

Izvešće pruža pregled sektora daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama sudionicama, uključujući Bosnu i Hercegovinu, Bugarsku, Hrvatsku, Mađarsku, Rumunjsku, Srbiju, Slovačku i Sloveniju. Značajna nejednakost u razvoju sektora daljinskog grijanja i hlađenja vidljiva je u cijeloj regiji. Dok se neke zemlje u velikoj mjeri oslanjaju na fosilna goriva, postoji sve veći interes za integraciju obnovljivih izvora energije (OIE), kao što su geotermalna energija, biomasa i solarna termalna energija. Međutim, starenje i neučinkoviti sustavi i dalje su kritična prepreka modernizaciji u većini zemalja regije.

Trendovi opskrbe toplinom također se razlikuju u cijeloj regiji, pri čemu neke zemlje bilježe stalan rast u usvajanju daljinskog grijanja, a druge se suočavaju s padom. Ova fluktuacija često je potaknuta složenom kombinacijom čimbenika, uključujući poboljšanja energetske učinkovitosti u zgradama, neujednačeno određivanje prioriteta centraliziranih u odnosu na pojedinačna rješenja grijanja (često favorizirajući potonje) i nedostatak strateškog lokalnog planiranja grijanja. Ovi izazovi predstavljaju značajne prepreke za komunalne operatere i predstavljaju prijetnju budućem razvoju sektora. Osim toga, nedovoljni poticaji za integraciju OIE-a i neusklađene politike pogoršavaju te poteškoće u cijeloj regiji.

Izvešće identificira nekoliko zajedničkih izazova u sektoru daljinskog grijanja i hlađenja, kao što su zastarjela infrastruktura, nedostaci u politikama, ekonomske prepreke, pitanja društvenog prihvaćanja i tehnološka ograničenja. Unatoč tim izazovima, regija REHEATEAST pokazuje snažan potencijal za značajnu ekspanziju i modernizaciju daljinskog grijanja i hlađenja, usklađujući se s direktivama EU-a i dugoročnim ciljevima održivosti.

U dokumentu se također ističu uspješni regionalni i europski projekti i inicijative koje podržavaju modernizaciju daljinskog grijanja i hlađenja. Ovi primjeri prikazuju širok raspon aspekata, uključujući integraciju obnovljivih izvora energije, poboljšanja učinkovitosti sustava i nadogradnje infrastrukture, provedbu učinkovitih okvira politike za poticanje usvajanja obnovljivih izvora energije, suradnju dionika i inovativne modele financiranja koji mobiliziraju ulaganja u modernizaciju daljinskog grijanja.

Nadalje, u izvješću se predlaže skup sveobuhvatnih kriterija održivosti za sustave daljinskog grijanja i hlađenja, koji obuhvaćaju ekološka, gospodarska, socijalna, tehnička i upravljačka područja. Ovi kriteriji služe dvostrukoj svrsi: definiranju jasnih ciljeva i pružanju pokazatelja za kontinuirano praćenje i izvješćivanje. Modeli optimizacije koji se razvijaju u okviru projekta REHEATEAST vodit će se odabirom tih kriterija, osiguravajući usklađenost sa širim ciljevima održivosti.

Skraćenice i akronimi

BiH	Bosna i Hercegovina
BG	Bugarska
CapEx	Kapitalni izdaci
CBA	Analiza troškova i koristi
CCGT	Plinske turbine s kombiniranim ciklusom
CHP	Kombinirana toplina i energija (kogeneracija)
DH	Daljinsko hlađenje
DG	Daljinsko grijanje
DHC	Daljinsko grijanje i hlađenje
EED	Direktiva o energetske učinkovitosti
ERDF	Europski fond za regionalni razvoj
EU	Europska unija
GHG	Staklenički plinovi
GIH	Grijanje i hlađenje
H2020	Obzor 2020. (Program EU-a za istraživanje i inovacije)
HP	Toplinska pumpa
HR	Hrvatska
HU	Mađarska
LA	Jedinica lokalne samouprave
LIFE	Program LIFE (instrument financiranja EU-a)
NECP	Nacionalni energetske i klimatski plan
NG	Prirodni (zemni) plin
OpEx	Operativni izdatak
PP	Projektni partner
OIE	Obnovljivi izvori energije
RO	Rumunjska

ROI	Povrat investicije
SHC	Solarno grijanje i hlađenje (program, Međunarodna agencija za energiju)
SK	Slovačka
SLO	Slovenija
SO	Specifični cilj
SRB	Srbija

Popis tablica

Tablica 1: Opseg i kapacitet sustava daljinskog grijanja i hlađenja	34
Tablica 2: Učinkovitost sustava daljinskog grijanja i hlađenja.....	35
Tablica 3: Udio daljinskog grijanja u opskrbi topline i izvorima energije.....	35
Tablica 4: Generacije i gubici sustava daljinskog grijanja	36
Tablica 5: Profil i broj potrošača topline	36

Popis slika

Slika 1: Najbolje prakse u Bugarskoj - Integracija solarno-toplinskih panela u sustav daljinskog grijanja u Burgasu (lijevo); Shema horizontalne konfiguracije opskrbe topline za višestambene zgrade (desno).....	95
Slika 2: Najbolje prakse u Hrvatskoj - Modernizacija toplane Gornja Vežica u Rijeci (lijevo); Revitalizacija mreže daljinskog grijanja u Zagrebu (desno).....	96
Slika 3: Najbolje prakse u Mađarskoj - Poboľšan koncept priključenja topline podstanice u Pečuhu (lijevo); Zelena toplana u Kapošvaru na inauguraciji u listopadu 2023. (desno).....	97
Slika 4: Najbolje prakse u Rumunjskoj - Karta geotermalne mreže daljinskog grijanja u Beiusu (lijevo); Geotermalni projekt u Oradei (desno)	98
Slika 5: Najbolje prakse u Srbiji - Energetika Kragujevac (lijevo); Postrojenje za daljinsko grijanje na biomasu u Priboju (desno)	99
Slika 6: Najbolje prakse u Slovačkoj – Središnje postrojenje daljinskog grijanja Košice (lijevo); Geotermalna instalacija u daljinskom grijanju u Galanti (desno)	100
Slika 7: Najbolje prakse u Sloveniji - Velika topline pumpa u sustavu Energetike Maribor (lijevo); Područja optimizacije parametara opskrbe u topline mreži Energetike Ljubljana (desno).....	101

1. Uvod

Projekt REHEATEAST nastoji smanjiti potražnju za fosilnom energijom u sustavima daljinskog grijanja smanjenjem rasipanja energije u zgradama i mrežama uz integraciju obnovljive energije – posebno geotermalne – i otpadne topline. Potiče više dionika, međusektorsku, javno-privatnu suradnju i razvija, testira, promiče i širi praktična, tehnička i prirodna rješenja koja podržavaju opsežne programe rehabilitacije i mjere prilagodbe klimatskim promjenama.

Kroz razmjenu znanja, podizanje svijesti i suradnju s dionicima, REHEATEAST promiče katalitička, prilagodljiva rješenja za smanjenje ovisnosti o fosilnoj energiji. Zagovara holistički pristup nad odvojenim strategijama, olakšavajući transformativna ulaganja u energetske učinkovitost, uporabu otpadne topline, skladištenje topline, geotermalnu energiju i poboljšane prakse naplate. Komunikacijska kampanja, "Više od 10 ispod 100", ima za cilj smanjiti godišnju potrošnju topline u zgradama s najmanje deset stanova u gradovima s više od 10.000 korisnika sustava daljinskog grijanja i hlađenja na manje od 100 kWh/m². To je u skladu s Direktivom o energetske učinkovitosti (EED), koja naglašava "energetsku učinkovitost na prvom mjestu" u svim politikama i investicijskim odlukama. Postizanje ciljeva u skladu s Direktivom EU-a o energetske učinkovitosti zgrada (EPBD) nije izvedivo bez učinkovitih sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Na strani potrošnje, REHEATEAST ima za cilj ispuniti kriterije EED-a za „učinkovitu toplinsku i toplinsku energiju“, zahtijevajući najmanje 50 % OIE-a, 50 % otpadne topline, 75 % topline iz kogeneracije ili kombinaciju tih izvora. To mora biti u skladu s načelima dobrog energetske planiranja i upravljanja, osiguravajući da kapaciteti zadovoljavaju potražnju bez otpada.

Specifični cilj 1 (SO1) usredotočuje se na razumijevanje tehničkih, regulatornih, socijalnih i financijskih uvjeta sustava daljinskog grijanja i hlađenja, naglašavajući izazove i najbolje prakse unutar regije REHEATEAST. Cilj je usklađen sa širim ciljem jačanja sudjelovanja dionika u rješavanju financijskih i ekoloških izazova održivosti sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Kroz intenzivno sudjelovanje dionika, projekt ispituje regionalni status quo i specifične izazove, potičući dublje razumijevanje interesa dionika uz podizanje svijesti.

Aktivnost A.1.2, koja podupire razvoj ovog rezultata, usredotočena je na utvrđivanje izazova, prepreka i mogućnosti za stvaranje energetske učinkovitih, ekonomski i ekološki održivih sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Koristeći uvide iz analize dionika (D.1.1.5), ova analiza pruža ključna znanja za uspostavu čvrstog i učinkovitog okvira suradnje u okviru projekta REHEATEAST.

2. Metodologija

A.1.2 nadovezuje se na analizu statusa quo i informacije iz izvora *dionika iz A.1.1. (Uključivanje dionika i istraživanje daljinskog grijanja i hlađenja o tehničkim, regulatornim, operativnim i financijskim uvjetima za utvrđivanje mogućnosti za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisija stakleničkih plinova)*, istražuje izazove daljinskog grijanja i hlađenja u regijama REHEATEAST-a u vezi s ekonomsko-okolišnom održivošću, na temelju usporedne analize nedostataka, dobrih praksi i trendova u različitim zemljama, te zaključuje provedbom usporedne analize statusa daljinskog grijanja i hlađenja u cijeloj regiji. Aktivnost A.1.2 završava rezultatima D.1.2.1 - Analiza izazova, nedostataka i dobrih praksi u daljinskom grijanju i hlađenju i D.1.2.2 - Komparativna analiza institucionalnog, pravnog i financijskog statusa daljinskog grijanja i hlađenja

Kako bi proveli gore navedene analize, projektni partneri (PP) surađivali su pružanjem i razmjenom podataka za rješavanje pitanja i tema navedenih u poglavljima 4–6. Cilj izvješća D.1.2.1 je identificirati prepreke, nedostatke, moguće čimbenike uspjeha i dobre prakse, kao i regulatorni okvir za obnovu, proširenje ili implementaciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Razvoj izvješća D.1.2.1 slijedi strukturirani proces koji uključuje prikupljanje podataka, pregled, usavršavanje i organizaciju u koherentan rezultat. Brojni projekti i inicijative daljinskog grijanja i hlađenja, zajedno sa specifičnim ishodima, već su identificirani u prijavi ovog projekta i koristit će se za analitičke aktivnosti i u svrhu diseminacije. Relevantni izvori informacija prvenstveno su navedeni u odjeljku 3, dok se podaci o daljinskom grijanju i hlađenju specifični za zemlju, kako je navedeno u odjeljku 4, prikupljaju od strane odgovarajućih projektnih partnera (PP). Svaki PP odgovoran je za odabir i opisivanje tema najbolje prakse (Poglavlje 6) koje su najrelevantnije za njihovu zemlju. Primjeri najbolje prakse biraju se iz projekata ili predmeta pokrenutih 2016. ili kasnije.

Provedeno je "desk" istraživanje kako bi se prikupile relevantne informacije o tim projektima, identificirajući odgovarajuće relevantne slučajeve za ovu analizu. Interaktivna prezentacija s naglaskom na najsuvremenije sustave daljinskog grijanja i hlađenja i detalje odabranih slučajeva najbolje prakse iz zemalja REHEATEAST-a dostupna je putem internetske stranice projekta.

Obrađeni rezultati ovog izvješća bit će dostupni na lokalnim jezicima partnera projekta REHEATEAST. Ovaj korak pomoći će stručnjacima za daljinsko grijanje i hlađenje i drugim dionicima da lako pristupe ciljanom znanju i prevladaju jezične prepreke unutar zemalja REHEATEAST-a.

Ova analiza, zajedno s rezultatima istraživanja (D.1.1.5), poslužit će kao osnova za izradu komparativne analize institucionalnih, pravnih i financijskih okolnosti (D1.2.2) sektora daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST.

Ovaj je dokument preveden na sve jezike projektnog partnerstva REHEATEAST i podijeljen na cijelom projektu i njihovim internetskim stranicama.

2.1. Kriteriji održivosti za daljinsko grijanje i hlađenje

Kako bi se učinkovito utvrdili izazovi, prepreke i mogućnosti za daljinsko grijanje i hlađenje, ključno je uspostaviti jasne kriterije održivosti. Ovi kriteriji omogućuju tvorcima politika, dionicima i operaterima da sveobuhvatno procijene i poboljšaju održivost sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Održivost se općenito shvaća kao integracija i ravnoteža ekoloških, ekonomskih (održivosti), društvenih, upravljačkih i tehničkih dimenzija. Za procjenu održivosti potreban je višedimenzionalni pristup koji uključuje kriterije u tim područjima. Ovi kriteriji služe dvostrukoj svrsi: usmjeravaju objektivno upravljanje i razvoj prema definiranim ciljevima, a istodobno djeluju kao pokazatelji za kontinuirano praćenje i izvješćivanje.

Osim toga, modeli optimizacije koji se razvijaju u projektu REHEATEAST oslanjat će se na odabir tih kriterija. Kako bi se povećala njihova učinkovitost, kriterije treba procijeniti s holističkom perspektivom, uzimajući u obzir njihov ukupni utjecaj na ciljeve održivosti sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

2.1.1. Ekološki kriteriji

Pozornost je usmjerena na minimiziranje ekološkog otiska i povećanje učinkovitosti resursa.

- *Struktura izvora energije i integracija OIE-a i otpadnu toplinu:* Udio obnovljivih i niskougljičnih izvora energije (npr. biomasa, geotermalna energija, otpadna toplina, solarna toplina).
- *Emisije stakleničkih plinova:* Ukupni ugljični dioksid (CO₂) povezan sa sustavom i ekvivalentne emisije po jedinici topline ili hlađenja koje sustav isporučuje.
- *Energetska učinkovitost:* Ukupna učinkovitost sustava u svim fazama, uključujući proizvodnju, distribuciju i opskrbu potrošača.
- *Korištenje resursa:* Održivost i učinkovitost sirovina (npr. održivost lanca opskrbe biomasom, uporaba vode), integracija načela kružnog gospodarstva.
- *Utjecaj na kvalitetu zraka:* Smanjenje onečišćujućih tvari kao što su NO_x, SO_x i čestice (PM_{2.5}, PM₁₀).
- *Učinkovito korištenje zemljišta:* (minimiziranje) ekoloških poremećaja i uključivanje zelenih površina u planiranje sustava.

2.1.2. Financijski i ekonomski kriteriji

Kriteriji procjenjuju financijsku održivost i ekonomski utjecaj na dionike.

- *Troškovna učinkovitost i tržišna konkurentnost*: Konkurentne cijene za grijanje i hlađenje u usporedbi s alternativama (npr. toplinske pumpe, fosilna goriva; pojedinačni ili centralizirani); Početni troškovi ulaganja u odnosu na dugoročne operativne troškove i troškove održavanja.
- *Pristupačnost za korisnike*: Pristupačnost troškova zaštite zdravlja i okoliša za kućanstva i tvrtke.
- *Zahtjevi za ulaganje*: Kapitalni izdaci (CapEx) potrebni za razvoj sustava, nadogradnje i proširenja.
- *Povrat investicije (ROI)*: Razdoblje povrata i profitabilnost za dionike.
- *Operativni troškovi*: Dugoročni operativni troškovi (OpEx) i potrebe održavanja, zajedno s varijabilnošću i predvidljivošću troškova energije za krajnje korisnike.
- *Ekonomska otpornost*: Sposobnost održavanja poslovanja usred fluktuacija cijena na energetsom tržištu.
- *Ovisnost o subvencijama*: Oslanjanje na javno financiranje i poticaje za financijsku održivost i integraciju OIE-a.
- *Otvaranje radnih mjesta*: Doprinos lokalnom zapošljavanju i gospodarskom razvoju, uključujući mogućnosti zapošljavanja stvorene tijekom izgradnje sustava i faza rada.

2.1.3. Društveni kriteriji

Kriteriji uzimaju u obzir utjecaje na zajednice i čimbenike koji utječu na prihvaćanje u javnosti.

- *Energetska pristupačnost*: Jednak i univerzalan pristup pouzdanim zdravstvenim i sigurnosnim uslugama za sve korisnike, uključujući ranjive skupine stanovništva.
- *Zadovoljstvo korisnika*: Pouzdanost, kvaliteta i udobnost usluga isporučenih putem daljinskog grijanja i hlađenja.
- *Javno zdravlje*: Doprinos poboljšanju zdravstvenih ishoda boljom kvalitetom zraka u zatvorenom/na otvorenom i smanjenim emisijama.
- *Prihvaćenost od strane javnosti*: Podrška zajednice projektima daljinskog grijanja i hlađenja kroz transparentnu komunikaciju, kampanje podizanja svijesti i poštene prakse, uz potporu uključivanja dionika u planiranje i provedbu projekta.
- *Sudjelovanje javnosti*: Mogućnosti sudjelovanja javnosti u procesima planiranja i donošenja odluka.
- *Društvena i kulturna kompatibilnost*: Prilagodljivost lokalnim navikama, sklonostima i lokalnim normama vezanim uz zdravlje i zdravlje
- *Održivost*: Odgovarajuće prostorno planiranje i pravedna raspodjela koristi od sustava daljinskog grijanja i hlađenja i javne infrastrukture.

2.1.4. Tehnički kriteriji

Kriteriji procjenjuju tehničke aspekte sustava daljinskog grijanja i hlađenja, usredotočujući se na njegovu robusnost i prilagodljivost.

- *Pouzdanost*: Stabilnost i dosljednost opskrbe uz minimalne poremećaje ili ispade.
- *Fleksibilnost*: Sposobnost integracije različitih izvora energije, usvajanja novih tehnologija i prilagodbe fluktuacijama i promjenama u potražnji za energijom.
- *Skalabilnost*: Potencijal za proširenje kako bi se zadovoljila rastuća potražnja tijekom vremena.
- *Životni vijek infrastrukture*: Zahtjevi u pogledu trajnosti i održavanja cjevovoda, postrojenja i drugih komponenti kritične infrastrukture.
- *Integracija s urbanim sustavima i optimizacija infrastrukture*: Koordinacija s drugim komunalnim uslugama kao što su voda, električna energija, plin, prijevoz i gospodarenje otpadom, za holistički urbani razvoj.
- *Integracija i digitalizacija pametnog sustava*: Korištenje naprednih tehnologija (npr. pametna brojala, predviđanje potražnje temeljeno na umjetnoj inteligenciji) za poboljšano praćenje, kontrolu i optimizaciju performansi sustava.
- *Prostorno planiranje s razmatranjima o zoniranju i gustoći potražnje/ponude* grijanja i hlađenja: Prikladnost sustava daljinskog grijanja i hlađenja procijenjena na temelju gustoće naseljenosti i urbanog rasporeda.

2.1.5. Kriteriji upravljanja i politike

Kriteriji procjenjuju učinkovitost institucionalnih i regulatornih okvira.

- *Usklađivanje politika*: Usklađenost s nacionalnim i međunarodnim ciljevima održivosti (npr. Pariški sporazum, Zeleni plan EU-a).
- *Regulatorna potpora*: Postojanje politika koje potiču integraciju OIE-a i energetske učinkovitost unutar toplinske i električne energije.
- *Transparentnost*: Jasnoća i otvorenost u procesu donošenja odluka i financijskom izvještavanju.
- *Subvencije i poticaji*: Učinkovitost mehanizama financijske potpore za poticanje usvajanja i razvoja sustava daljinskog grijanja i hlađenja.
- *Dugoročno planiranje*: Integracija daljinskog grijanja i hlađenja u lokalne, regionalne i nacionalne energetske strategije.

3. Uvidi iz EU i regionalnih projekata i inicijativa za daljinsko grijanje i hlađenje

U ovom pregledu temeljito se istražuju ključni uvidi i najbolje prakse u području daljinskog grijanja i hlađenja. Analiza postojećih podataka bez terenskog istraživanja uključuje nalaze iz projekata, inicijativa, znanstvene literature i odabranih studija slučaja koje financira EU. Ovo sveobuhvatno ispitivanje naglašava trenutačno stanje tehnike i najsuvremenije inovacije, naglašavajući mogućnosti za poboljšanje sustava, suradničke pristupe i najbolje prakse na strani ponude i potražnje mreža daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, prikazuje dokazane strategije i nova rješenja usmjerena na maksimiziranje potencijala sustava daljinskog grijanja i hlađenja za održivo upravljanje energijom.

3.1. Pregled odabranih projekata i inicijativa usmjerenih na razvoj daljinskog grijanja i hlađenja

Na razvoj daljinskog grijanja i hlađenja značajno su utjecali razni projekti, inicijative i aktivnosti potpore koje financira EU. Ovi napori pružaju bogat izvor inovativnih pristupa za integraciju OIE i izvora otpadne topline, modernizaciju toplinskih mreža i unapređenje potpornih okvira politike. Ovo poglavlje predstavlja sveobuhvatan pregled inicijativa pokrenutih ili provedenih u posljednjih pet godina, s naglaskom na ključne lekcije i prakse koje se mogu replicirati relevantne za regije REHEATEAST-a. Šira analiza projekata pokrenutih između 2016. i 2022. dostupna je u publikaciji EU-a „Unaprjeđenje rješenja za daljinsko grijanje i hlađenje i primjena u europskim gradovima“, iako je u nastavku istaknut samo dio tih napora (*).

Daljnja istraživanja identificirala su novije projekte; međutim, oni obično daju manje opipljive ishode i rezultate, što ih čini manje prikladnim za dijeljenje kao najbolje prakse ili modele za replikaciju. Prednost tekućih projekata i inicijativa leži u njihovom potencijalu za umrežavanje s projektom REHEATEAST, aktivnom razmjenom znanja i iskustava te suradnjom kako bi se skrenula veća pozornost na demonstracijske slučajeve i primjere prakse.

Ključna područja od ključne važnosti za unapređenje daljinskog grijanja i hlađenja istražena su i predstavljena u nastavku. To uključuje integraciju OIE-a i otpadne topline, obnovu zgrada, angažman dionika, strateško energetske i prostorno planiranje, optimizaciju sustava, inovativne modele ulaganja, poslovne strategije, izgradnju kapaciteta, pametno upravljanje podacima i razvoj modularnih mreža daljinskog grijanja.

3.1.1. Fokus: Integracija OIE-a i otpadne topline

***WEDISTRICT** (Pametna i lokalna rješenja daljinskog grijanja i hlađenja s obnovljivom energijom za održivi život; H2020; projekt u tijeku): Projekt ima za cilj predstaviti inovativna rješenja grijanja i hlađenja bez fosilnih goriva za nove i postojeće sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Ova rješenja integriraju različite OIE-ove i višak topline iz podatkovnih centara, koriste napredno skladištenje topline za uravnoteženje distribucije topline odvajanjem ponude i potražnje te koriste pametne tehnologije za optimizaciju učinkovitosti sustava. Predložena rješenja uspješno su demonstrirana na nekoliko demo lokacija.

CE-HEAT (Sveobuhvatni model iskorištavanja otpadne topline u regijama srednje Europe; Interreg Central Europe; projekt dovršen) – platforma otpadne topline (waste-heat.eu) uključuje transnacionalni alat za mapiranje i katastar otpadne topline, kalkulator uporabe otpadne topline za industriju i preliminarno ispitivanje izvedivosti za pomoć kreatorima politike u identificiranju najučinkovitijih shema poticaja kako bi oporavak otpadne topline postao privlačna investicija. Platforma također prikazuje primjere najbolje prakse iz Hrvatske, Češke, Slovenije i drugih regija.

***KeepWarm** (Poboljšanje performansi sustava daljinskog grijanja u središnjoj i istočnoj Europi; H2020; projekt dovršen): Uključuje pregled regulatornog okvira i pregled prepreka za naknadnu ugradnju sustava daljinskog grijanja, zajedno s povezanim akcijskim planovima. Sadrži online Centar za učenje (keepwarmeurope.eu/learning-centre), koji nudi različite resurse za obuku i razmjenu znanja o daljinskog grijanja i hlađenja, od kojih su neki dostupni na lokalnim jezicima ključnih zemalja u fokusu, uključujući Češku, Hrvatsku, Sloveniju, Srbiju i Ukrajinu.

HeatNet NWE (Tranzicijske strategije za isporuku topline s niskim udjelom ugljika; projekt Interreg Sjeverozapadna Europa): Razvio je integrirani transnacionalni pristup za opskrbu stambenih i poslovnih zgrada obnovljivim i toplinskim izvorima, rješavajući izazove povezane s 4. generacijom sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Razvoj je testiran i prikazan kroz šest studija slučaja. Knjižnica znanja pruža smjernice i planove za tranziciju za nekoliko regija EU-a izvan REHEATEAST-a.

***ReUseHeat** (Oporavak urbanog viška topline; H2020; projekt dovršen): Njegov je cilj bio pokazati napredne, modularne i ponovljive sustave koji omogućuju oporabu i ponovnu uporabu viška (otpadne) topline na urbanoj razini. Nadovezujući se na projekte CELSIUS, Stratego i HRE4, izrađen je Priručnik za povećani oporavak urbane otpadne energije. Osim toga, četiri velika slučaja demonstracije istaknula su tehničku izvedivost i ekonomsku održivost oporavka otpadne topline.

Support DHC (Podrška brzom provedbi niskotemperaturne obnovljive energije i otpadne topline za daljinsko grijanje i hlađenje; LIFE22; projekt u tijeku): Inicijativa podržava brzu provedbu niskotemperaturne obnovljive energije i otpadne topline za daljinsko grijanje i hlađenje u Europi pomažući operatorima DHC-a u razvoju planova transformacije koji vode do učinkovitih DHC sustava. Također se usredotočuje na izgradnju kapaciteta operatora DHC-a za vođenje i upravljanje tim procesima, kao i opremanje određenih pružatelja usluga i drugih dionika za podršku transformaciji i planiranju ulaganja.

Low2HighDH (Razvoj metodologija za integraciju niskotemperaturnih izvora energije u visokotemperaturne mreže daljinskog grijanja; LIFE22; projekt u tijeku): Cilj je razviti metodologije za integraciju niskotemperaturnih OIE-a u visokotemperaturne sustave daljinskog grijanja. Cilj mu je pružiti portfelj tehničkih i financijskih rješenja prilagođenih najčešćim scenarijima, izraditi

investicijske planove za 30 slučajeva i generirati i širiti materijale za izgradnju kapaciteta za sve vrste dionika. BG i SK su pokriveni.

DARLINGe (Dunavska regija lider u geotermalnoj energiji; Program transnacionalne suradnje dunavske regije; projekt dovršen): Ključni rezultat je pružanje podatkovnih i informacijskih usluga o dubokim geotermalnim izvorima energije u južnom dijelu Panonskog bazena, koji pokrivaju područja BA, HR, HU, RO, SRB i SI, s dodatnim ažuriranjima za UA i SK. Uključuje transnacionalnu geotermalnu strategiju dunavske regije, izvješće o zakonodavstvu i politikama EU-a, najboljim praksama i geotermalnu informacijsku platformu dunavske regije (darlinge.eu) s opsežnom bazom podataka za razmjenu znanja.

TRANS GEO (Transformacija napuštenih bušotina za proizvodnju geotermalne energije; Interreg CE; projekt u tijeku): Istražuje potencijal napuštenih plinskih i naftnih bušotina za proizvodnju i skladištenje geotermalne energije. Razvija transnacionalnu strategiju i regionalne akcijske planove, uključujući i regije HR, HU i SLO.

HEAT 35 (Transformacija sustava daljinskog grijanja srednje Europe u održive i učinkovite sustave grijanja i hlađenja do 2035.; Interreg CE; projekt u tijeku): Cilj je razviti inovativna rješenja za povećanje udjela OIE-a i toplinske energije u sustavima daljinskog grijanja, ciljajući najmanje 50 % do 2035. Ta će rješenja biti prikazana u nekoliko sustava daljinskog grijanja, uključujući sustave u Češkoj, Hrvatskoj i Sloveniji. Osim izgradnje kapaciteta za dionike, pripremaju se smjernice i alati za operatore sustava daljinskog grijanja kako bi podržali provedbu ovih rješenja, uzimajući u obzir upravljanje kvalitetom okoliša.

USES4HEAT (Podzemno veliko sezonsko skladištenje energije za dekarboniziranu i pouzdanu toplinu; Horizon Europe; projekt u tijeku): Projekt ima za cilj pokazati dvije inovativne, velike, troškovno učinkovite podzemne tehnologije sezonskog skladištenja toplinske energije (UTES) uz šest rješenja koja omogućuju povećanje fleksibilnosti, dostupnosti i robusnosti u sektoru grijanja. Koristit će sustave upravljanja energijom koji se temelje na umjetnoj inteligenciji, analitiku velikih podataka i predvidiv rad i održavanje kako bi se potvrdila učinkovitost i tehnološko-ekonomsko-socijalna održivost sezonskih podzemnih skladišta toplinske energije (UTES). Jedinice UTES-a bit će integrirane u dvije mreže daljinskog grijanja, replicirane u četiri dodatna sustava (uključujući jedan u Hrvatskoj) i popraćene alatom znanja za obuku i širenje.

3.1.2. Fokus: Obnova zgrada

ComAct (Akcije prilagođene zajednici za ublažavanje energetske siromaštva; H2020; projekt dovršen 2024.): Usredotočuje se na energetske učinkovite nadogradnje višestambenih zgrada u regijama CEE (središnja i istočna Europa) i CIS (bivše republike Sovjetskog Saveza). Nudi resurse za modele financiranja prilagođene potrebama energetske siromašnih kućanstava, smjernice za uključivanje zajednice i uključivanje dionika te obrazovni materijal posebno za BG, HU i UA.

RENOVERTY (Planovi obnove doma za rješavanje energetske siromaštva u ranjivim ruralnim područjima; LIFE21; projekt u tijeku): Ciljevi poticanja energetske učinkovitih nadogradnji zgrada u energetske siromašnim kućanstvima stvaranjem metodološkog i praktičnog okvira za planove obnove zgrada za ranjiva ruralna područja. Pristup naglašava financijsku održivost i socijalnu pravdu. Pruža alate i resurse za pomoć lokalnim i regionalnim akterima u osmišljavanju i provedbi

operativnih planova za obnovu jednog ili više kućanstava u ruralnim područjima, s primjerima i u HR, HU i SLO.

3.1.3. Fokus: potporne aktivnosti za uključenost dionika

TARGET-CE (Kapitalizacija i iskorištavanje rješenja za energetske učinkovitost tijekom suradnje u srednjoeuropskim gradovima; Interreg CE; projekt dovršen 2022.): Web-platforma za energetske učinkovitost OnePlace (<https://oneplace.fbk.eu/>) iskorištena je za podršku javnim tijelima, građanima i energetskim planerima u učinkovitom upravljanju energijom i postizanju uštede energije u javnim zgradama. Platforma nudi širok raspon informacija o rješenjima za energetske učinkovitost, uključujući najbolje prakse, stručne baze podataka, strategije, akcijske planove, alate, obrazovne resurse i financijske planove. Studije slučaja pokrivaju SLO, HR, HU, CZ i druge.

RenoHUB (H2020; projekt dovršen): Nudi izvješća o motivaciji za poboljšanje energetske učinkovitosti u stambenim zgradama, zajedno s alatima za financiranje i aspektima tehničkog inženjeringa u HU. Istraživanje se također bavi motivacijom vlasnika kuća, vozačima i preprekama.

BungEES (Izgradnja ponude pametnih energetskih usluga sljedeće generacije i uvođenje na tržište, vrednovanje energetske učinkovitosti i fleksibilnosti na strani potražnje; LIFE; projekt u tijeku): Razvija paket novih pametnih usluga energetske učinkovitosti na jednom mjestu koji integrira različite energetske sektore, kao što su električna energija s grijanjem i hlađenjem, inovativna rješenja za financiranje i nagrađivanje te analizira integraciju ne-energetskih koristi i usluga. Fokus je na prepoznavanju i prevladavanju tržišnih, regulatornih i drugih prepreka za integriranu energetske učinkovitost. Pokriva SK i CZ.

ConnectHeat (Angažman zajednice za čistu toplinu; LIFE21; projekt u tijeku): Projekt razvija potporni politički okvir za unaprjeđenje energetskih inicijativa u zajednici s ciljem dekarbonizacije sektora grijanja i hlađenja. Taj trud uključuje suradnju među ključnim dionicima, prijenos znanja i najboljih praksi, provedbu sedam slučajeva energetskih pilot projekta u zajednicama u stvarnom životu u sektoru grijanja i hlađenja te stvaranje odgovarajućih programa potpore kako bi se osigurao njihov stabilan rast. BG i HR su zastupljeni.

3.1.4. Fokus: Strateško energetske i prostorno planiranje

ActionHeat (Od strategija grijanja i hlađenja do djelovanja: kako javna tijela mogu strateški planirati dekarbonizaciju sektora grijanja i hlađenja i pokrenuti učinkovite projekte; H2020; projekt u tijeku): Projekt identificira ključne čimbenike uspjeha robusnih i učinkovitih postojećih planova grijanja i hlađenja te razvija radni proces strateškog planiranja koristeći postojeće alate otvorenog koda.

REDI4Heat (Podrška provedbi ključnih zakonodavstava EU-a o grijanju i hlađenju; LIFE; projekt u tijeku): Kako bi se olakšala implementacija obnovljivih sustava grijanja i hlađenja, projekt ima za cilj identificirati i riješiti uska grla u nacionalnim energetskim strategijama. Razvit će platformu za razmjenu znanja i alate prilagođene javnim tijelima na svim razinama upravljanja. Među pet država članica EU-a u fokusu je HR.

***Heat Roadmap Europe (HRE)** i **Stratego** (H2020; dovršeni projekti): Platforma je usmjerena na pružanje informacija i resursa povezanih s planiranjem topline i inicijativama za energetske učinkovitost, uglavnom usmjerenih na kreatora politika, istraživače i stručnjake u području održive energije. Stratego se temeljio na HRE-u i razvio niskougljične strategije grijanja i hlađenja - Heat Roadmaps.

***HotMaps** (Alat otvorenog koda za mapiranje i planiranje grijanja i hlađenja; H2020; projekt dovršen 2020.): Primarni ishod je alat otvorenog koda dizajniran za podršku lokalnim, regionalnim i nacionalnim procesima planiranja grijanja i hlađenja. Uključuje korisnički priručnik i početni skup otvorenih podataka za EU28, s ciljem spuštanja prepreka za početak korištenja alata.

ENTRAIN (Poboljšanje planiranja obnovljive topline za poboljšanje kvalitete zraka u zajednicama; Interreg Central Europe; projekt dovršen 2022.): Pruža internetski paket alata za obuku za četiri ciljne skupine - javna tijela, tehničke aktere, interesne skupine i gospodarske aktere - koji pokriva teme kao što su razvoj projekta, financiranje, emisije, rad i upravljanje kvalitetom. Također uključuje smjernice za planiranje malih sustava daljinskog grijanja i hlađenja (uzimajući u obzir toplinske karte), smjernice za prostorne višekriterijske analize, alate za financiranje i podršku te pilot slučajeve za toplinsko planiranje koji prikazuju i HR i SLO.

IN-PLAN (Integrirano energetske, klimatske i prostorno planiranje kako bi se lokalnim i regionalnim vlastima omogućila učinkovita provedba plana; LIFE; projekt u tijeku): Projekt uspostavlja održivu strukturu potpore kako bi se lokalnim i regionalnim vlastima pomoglo da učinkovito provedu svoje Planove održive energije i klimatskih akcija (SECAP). To uključuje izgradnju kapaciteta za lokalne i regionalne razvojne agencije i vlasti. Također će analizirati nedostatke, prepreke i najbolje prakse u trenutnom prostornom planiranju, koristeći ove uvide za poboljšanje procesa planiranja. Zemlje u fokusu uključuju HR i RO.

SENERGY NETS (Povećanje sinergije između različitih energetskih mreža; projekt koji financira EU; u tijeku): Identificira tehničke, ekološke i društvene izazove povezane s integracijom energetskog sektora i razvija alate i platforme dizajnirane za optimizaciju planiranja sustava daljinskog grijanja i distribucijskih mreža, uzimajući u obzir povezivanje sektora. Ova rješenja također omogućuju pružanje usluga fleksibilnosti operatorima distribucijskog i prijenosnog sustava. Jedan od demonstracijskih slučajeva nalazi se u Sloveniji i uključuje DHC operatera.

3.1.5. Fokus: Optimizacija i niskotemperaturni sustavi daljinskog grijanja

***TEMPO** (Optimizacija temperature za niskotemperaturno daljinsko grijanje diljem Europe; H2020; projekt dovršen 2022.): Fokus je na optimizaciji temperature za niskotemperaturno daljinsko grijanje, uvođenje tehničkih inovacija koje omogućuju rad toplinskih mreža na nižim temperaturama - te su inovacije testirane na dvije demonstracijske lokacije. Projekt je pružio analizu prikupljanja sredstava putem doprinosa mnogih pojedinaca u daljinskom grijanju i hlađenju i detaljno opisao prijedloge vrijednosti razvojnog procesa za pakete rješenja i tehnološke inovacije.

***COOL DH** (Hladno daljinsko grijanje; H2020; projekt dovršen 2023.): Analizirao je inovacije u daljinskom grijanju i hlađenju u na strani potražnje, distribucije i opskrbe, izrađujući javno

dostupna izvješća s uvidom u to kako poboljšati učinkovitost sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Rezultati također uključuju sveobuhvatne tematske radionice, organizirane odvojeno za stranu potražnje, distribucije i opskrbe.

***REWARDHeat** (Obnovljivi izvori i povrat otpadne topline za konkurentne mreže daljinskog grijanja i hlađenja; H2020; u tijeku); Rezultati projekta uključuju analizu zahtjeva za udobnost kupaca, kvalitetu usluge i ekonomske perspektive, a sve s ciljem jačanja angažmana krajnjih korisnika u rješenjima grijanja i hlađenja. Osim toga, provedena je analiza PESTLE (eng. *Political, Economic, Social, Technical, Legal, and Environmental*) kako bi se utvrdili čimbenici koji utječu na učinkovitu replikaciju niskotemperaturnih toplinskih mreža u sedam europskih zemalja, uključujući HR.

3.1.6. Fokus: Modeli ulaganja i financiranje inicijativa energetske obnove

E-FIX (Energy Financing Mix; H2020; projekt dovršen): Projektom se nastojao poboljšati pristup novim izvorima financiranja za projekte energetske učinkovitosti i obnovljive energije nudeći katalog metoda evaluacije za sustavnu procjenu projekata održive energije. Također je pružio materijale za obuku o inovativnim mehanizmima financiranja i uključio studije slučaja, kao što su oni iz HR-a i CZ-a, kao praktične primjere projekata financiranja energije.

SMAFIN (Provedba pametnog financiranja; projekt H2020)/**SMAFIN Expanded** (LIFE; projekt u tijeku): Povezuje pametno financiranje s energetsom učinkovitosti u zgradama, industriji i malim i srednjim poduzećima nudeći ažuriranja o preprekama i potrebama za poticanjem ulaganja u energetska učinkovitost, zajedno s izvješćima o najboljim praksama (BG, HR, RO, SLO) koja ističu uspješne programe financiranja i inicijative koje su potaknule značajna ulaganja u energetska učinkovitost.

BeSMART (Bugarski forum za energetska učinkovitost o pametnom financiranju pametnih zgrada; H2020; projekt dovršen): Inicijativa podupire razvoj održive sheme financiranja za obnovu višestambenih zgrada u BG-u uključivanjem dionika, širenjem najboljih praksi, inicijativa i alata te stvaranjem web platforme za razmjenu znanja i iskustava.

MESTRI-CE (Pametno upravljanje i zeleno financiranje za održive i klimatski neutralne zgrade u CE; Interreg CE; projekt u tijeku): Uvodi novi model ulaganja za financiranje klimatski prihvatljivijih i održivijih zgrada. Ovaj model bavi se i ponudom i potražnjom na tržištu obnove, koristeći prikupljene podatke, alate i zelene standarde. Inicijativa se provodi (također) u HR-u i SLO-u.

EEnvest (Smanjenje rizika za ulaganja u energetska učinkovitost zgrada; H2020; projekt dovršen): Nudi pregled poslovnih modela energetske učinkovitosti, strukturirani okvir za procjenu rizika u energetska učinkovitoj obnovi zgrada i platformu za procjenu ulaganja s alatom za usporedbu podržanim različitim skupom podataka.

QualitEE (Pokretanje ulaganja u usluge energetske učinkovitosti kroz osiguranje kvalitete; H2020; projekt dovršen): Nudi tehničke, financijske i smjernice za nabavu, zajedno s priručnicima o osiguravanju kvalitete za usluge energetske učinkovitosti, dopunjene materijalima za obuku. Ti su resursi dostupni na više jezika, uključujući UK, CZ, BG, SK i SLO.

REFINE (Opskrba dovoljnim i atraktivnim izvorima financiranja za ulaganja u poboljšanje energetske učinkovitosti kroz poboljšanje programa refinanciranja; H2020; projekt dovršen): Online centar znanja (<https://refineproject.eu/refine-knowledge-centre>) nudi zbirku priručnika o refinanciranju projekata usluga energetske učinkovitosti, s alatima za uključivanje programa refinanciranja i specijaliziranih modula obuke na ovu temu.

RenOnBill (Energetska obnova stambenih zgrada s financiranjem na računu; H2020; projekt dovršen): Projektni resurs znanja uključuje praktične smjernice za razvoj ponude financiranja na računu za duboku energetska obnovu stambenih zgrada i alat dizajniran za poboljšanje procjene intervencija energetske učinkovitosti.

3.1.7. Fokus: Poslovni modeli i instrument podrške ulaganjima

D2Heat (Instrument potpore za hrvatski sektor centraliziranog grijanja; LIFE21; projekt u tijeku): Razvija natječajnu dokumentaciju za ulaganja u daljinsko grijanje koja potiče usvajanje inovativnih tehnologija i opreme na temelju načela "energetska učinkovitost na prvom mjestu". Osim toga, uspostavlja se instrument za tehničku podršku kako bi se ponudile osnovne usluge i smjernice dionicima u sektoru u HR-u.

ENABLE DHC (Omogućavanje strategija i investicijskih planova za učinkovit, više energetske i digitaliziran DHC; LIFE23; projekt u tijeku): Projekt ima za cilj potaknuti tranziciju toplinskih mreža prema učinkovitim sustavima, kako je definirano EED-om, razvijanjem devet investicijskih studija slučaja u sedam zemalja (AT, HR, IE, IT, LV, SLO, UA) s različitim okvirnim uvjetima. Ti će planovi biti izrađeni u uskoj suradnji s poduzećima za daljinsko grijanje i hlađenje, s naglaskom na digitalizaciju, procjenu rizika ulaganja i povezivanje sektora kao ključne značajke. Osim toga, intenzivni politički naponi rezultirat će izradom sedam planova politike prilagođenih zemljama projekta.

DHC SwEEtch (Integrirani lanac alata za planove dekarbonizacije i investicijske planove za učinkovite sustave daljinskog grijanja i hlađenja; LIFE23; projekt u tijeku): Projekt ima za cilj podržati operatore postojećih toplinskih mreža u razvoju planova dekarbonizacije za 2050. i 10-godišnjih investicijskih planova usklađenih s revidiranim kriterijima EED-a za učinkovite sustave daljinskog grijanja i hlađenja i lokalnim ciljevima energetske tranzicije, kao što su oni u SECAP-ovima. Ključni je cilj angažirati zajednicu daljinskog grijanja i hlađenja iskorištavanjem platforme Construction21 kako bi se olakšalo sudjelovanje u aktivnostima obuke i širenja, čime se maksimizira replikacija. Projekt obuhvaća tri zemlje EU-a, uključujući HR.

3DIVERSE (Decentralizacija, raznolikost i regulacija dinamičkog opterećenja – novi pristupi materijalnoj energetskej tranziciji s diversifikacijom proizvodnih izvora; LIFE21; projekt u tijeku): Ciljevi zamjene tradicionalnog fragmentiranog i sektorskog pristupa ulaganjima u energetskej tranziciju novom strategijom koja integrira i objedinjuje investicijske aktivnosti u četiri međusobno povezana sektora, uključujući sektor daljinskog grijanja i hlađenja. Projekt se provodi u SLO-u.

HeatMineDH (Mapiranje obnovljive i otpadne topline niskih temperatura i planiranje ulaganja za učinkovito daljinsko grijanje; LIFE22; projekt u tijeku): Razvija poslovne modele i 10-godišnje planove za podršku komunalnim poduzećima i općinama u učinkovitoj provedbi daljinskog grijanja integriranjem niskotemperaturnih obnovljivih izvora i izvora otpadne topline. To uključuje

provedbu osam studija izvedivosti i izradu praktičnih investicijskih planova, koji također obuhvaćaju HR.

ReDEWeB (Program obnovljive energije u okrugu na zapadnom Balkanu; EBRD; projekt u tijeku): Program ima za cilj podržati uspostavu tržišta za ulaganja u obnovljivu energiju u okrugu (ReDE) kroz različite mjere. To uključuje integraciju ReDE-a u općinske energetske i urbanističke planove, pripremu idejnih projekata i studija izvedivosti te uspostavu okvira politike koji potiču privatni sektor da predloži razvoj infrastrukture ReDE-a. Korisnici programa su BiH, SRB, AL (Albanija), KS (Kosovo), MN (Crna Gora) i NMK (Sjeverna Makedonija).

3.1.8. Fokus: Izgradnja kapaciteta

SET_HEAT (Podrška energetske tranziciji i dekarbonizaciji u sektoru daljinskog grijanja; LIFE22; projekt u tijeku): Nastoji pronaći pristupe za mobilizaciju tvrtki za daljinsko grijanje kako bi se pridružile zajedničkom procesu strateškog planiranja za modernizaciju, rekonfiguraciju i dekarbonizaciju sustava daljinskog grijanja zajedno s drugim dionicima. Pozornost je usmjerena na razmjenu znanja i pružanje materijala za obuku, prepoznavanje i prevladavanje prepreka te razvoj strateških investicijskih planova. Napor je usmjeren na četiri istočnoeuropske zemlje, uključujući HR i RO.

3.1.9. Fokus: Pametno upravljanje podacima o zgradama

DigiBUILD (Visokokvalitetne usluge temeljene na podacima za digitalno izgrađeno okruženje prema klimatski neutralnom građevinskom fondu; projekt koji financira EU; u tijeku): Ciljevi preusmjeravanja tradicionalnih metoda rada u „silosima“, gdje dionici samostalno upravljaju vlastitim podacima o zgradi, prema stvaranju interoperabilnog i pametnijeg podatkovnog prostora za energetske učinkovitost u zgradama; primjer je pilot projekt u RO.

3.1.10. Fokus: Modularne DHC mreže

* **CoolHeating.eu** (Tržišno prihvaćanje malih modularnih mreža za daljinsko grijanje i hlađenje iz obnovljivih izvora za zajednice; H2020; projekt dovršen 2018. godine): Projekt je isporučio primjerne tehno-ekonomske procjene za razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja u pet ciljnih zajednica i stvorio niz priručnika, smjernica i alata za podršku pokretanju novih malih modularnih mreža za daljinsko grijanje iz obnovljivih izvora u regiji jugoistočne Europe, uključujući BiH, HR, SI i SRB.

* **BioVill** (Bioenergetska sela - Povećanje tržišnog prihvaćanja održive bioenergije; H2020; projekt dovršen 2019. godine): Projekt je imao za cilj poticanje razvoja sektora bioenergije u odabranim europskim zemljama (uključujući HR, NMK, RO, SLO i SRB). Njegov je fokus bio na jačanju uloge lokalno proizvedene biomase kao glavnog prinosnika opskrbi energijom na lokalnoj razini i istraživanju mogućnosti za postavljanje kogeneracijskih postrojenja na biomasu i malih toplinskih mreža.

3.2. Projekti i inicijative koji se bave širim kontekstima za potporu razvoju daljinskog grijanja i hlađenja

Sustavi daljinskog grijanja i hlađenja ključni su za realizaciju budućeg integriranog energetskeg sustava koji pokreće OIE. Kao skalabilno, fleksibilno i učinkovito energetske rješenje, daljinsko grijanje i hlađenje podržava provedbu načela pametnog grada i energetske zajednice omogućavanjem dekarbonizacije, poticanjem strateškog urbanog planiranja i besprijekornom integracijom s drugim tehnologijama pametnog grada. Centralizirane kontrole emisija svojstvene sustavima daljinskog grijanja i hlađenja doprinose smanjenju onečišćenja zraka kroz tehnički ispravno i pomno praćeno upravljanje okolišem. Prilagodljivost i skalabilnost sustava daljinskog grijanja i hlađenja osiguravaju da ostanu otporni na budućnost, sposobni za razvoj s tehnološkim napretkom, a istodobno omogućuju međusobno povezivanje različitih energetskih sektora – ključan proces poznat kao povezivanje sektora. Ova integracija povećava ukupnu učinkovitost, otpornost i održivost urbanih sredina. Štoviše, sustavi daljinskog grijanja ključni su za postizanje klimatske neutralnosti i izgradnju otpornosti na klimatske promjene. Nude pouzdane, prilagodljive i održive energetske usluge koje mogu izdržati utjecaje klimatskih promjena. Olakšavajući dekarbonizaciju urbanih područja i promičući povezivanje sektora, sustavi daljinskog grijanja i hlađenja igraju ključnu ulogu u prijelazu na održiviju i otporniju budućnost.

Sljedeći projekti prikazuju inovativne pristupe i najbolje prakse koje se bave tim širim kontekstima, nudeći vrijedne uvide za regije REHEATEAST-a. Pokrivaju različita područja kao što su razvoj okruga s pozitivnom čistom energijom, urbana rješenja temeljena na prirodi, inicijative za poboljšanje kvalitete zraka i integrirano urbano energetske planiranje. Zajedno, ove inicijative pružaju djelotvorno znanje koje može podržati napredak sustava daljinskog grijanja i hlađenja i širu energetske tranziciju.

ASCEND (Accelerate Positive Clean Energy Districts; Horizon Europe; projekt u tijeku) usredotočuje se na razvoj okruga pozitivne čiste energije (PCED) u dva ogledna grada, istodobno promičući PCED koncept u šest dodatnih gradova, uključujući Alba Iulia (RO) i Budimpeštu (HU).

***ATELIER** (AmSTERdam BiLbao citizen drivEn smaRt cities - Pametni gradovi koje pokreću građani; H2020; projekt u tijeku) ima za cilj stvoriti i replicirati četvrti pozitivne energije (PED) unutar dva ogledna grada i šest vezanih gradova, uključujući glavne gradove HU-a i SK-a.

NetZeroCities (H2020; projekt u tijeku): Cilj projekta je pomoći gradovima da prevladaju prepreke za postizanje klimatske neutralnosti do 2030. Razvija i promiče nove i postojeće alate, resurse i stručnost, a sve je integrirano u jedinstvenu platformu dostupnu svim gradovima putem internetskog portala *netzerocities.eu*. Ovaj portal nudi javno dostupne resurse, uključujući sveobuhvatni Repozitorij znanja koji također pokriva daljinsko grijanje i hlađenje, kao i Alat za financijske usmjeravanje.

Ready4netzero (Dugoročne strategije klimatske neutralnosti u gradovima; EUKI; projekt u tijeku): Kako bi se podržao razvoj i provedba lokalnih strategija za postizanje klimatske neutralnosti u

malim i srednjim gradovima u HR-u, HU-u, RO-u i PL-u, projekt pruža pisane smjernice o napredovanju prema klimatskoj neutralnosti, zajedno s praktičnim aktivnostima izgradnje kapaciteta.

GreenScape CE (Klimatski zaštićeni krajolik kroz ponovno iznajmljivanje urbanih područja u središnjoj Europi, projekt Interreg CE): Pilot projekt za primjenu rješenja temeljenih na prirodi i pristupa zelenoj infrastrukturi protiv urbanih toplinskih otoka u pet gradova, uključujući gradove s velikim sustavima daljinskog grijanja i hlađenja kao što su Zagreb (HR), Ptuj (Slo) i Szeged (HU).

HungAIRy (Poboljšanje kvalitete zraka u osam mađarskih regija provedbom mjera plana za kvalitetu zraka; projekt LIFE17): Ciljevi poboljšanja kvalitete zraka u 10 mađarskih općina razvojem baza podataka o emisijama, uspostavom nacionalne mreže stručnjaka i konzultanata i provođenjem sveobuhvatnih aktivnosti podizanja svijesti koje također promiču daljinsko grijanje.

***SmartEnCity** (Prema pametnim gradovima bez CO₂ diljem Europe; H2020; projekt dovršen 2022.): Projekt je razvio vrlo prilagodljiv i ponovljiv sustavni pristup urbanoj tranziciji u održive, pametne i resursno učinkovite gradove u Europi - strategija [Cities4ZERO](#). Ovo je metodologija korak po korak za lokalne vlasti, koja ih može voditi kroz proces razvoja najprikladnijih planova i projekata za učinkovitu urbanu energetska tranziciju. Metoda je primijenjena u tri ogledna i dva dodatna grada, jedan iz BG-a (Asenovgrad).

***MySMARTLife** (Tranzicija gradova EU-a prema novom konceptu pametnog života i gospodarstva; H2020; projekt dovršen 2022.): Projekt je razvio instrument naprednog urbanističkog planiranja koji integrira planirane gradske intervencije s aktivnim sudjelovanjem građana u procesu donošenja odluka i uključuje strukturirani poslovni model, nazvan gradski poslovni model. Među tri ogledna slučaja, Nantes (Francuska) je pokazao pristup optimizacije daljinskog grijanja, dok je Rijeka (HR) predstavljena kao jedan od sljedbenika. Povezana izvješća i dodatne informacije dostupne su u javnim rezultatima.

CLEVER Cities (Zajedničko osmišljavanje lokalno prilagođenih ekoloških rješenja za dodanu vrijednost, društveno uključena regeneracija u gradovima; projekt H2020): Inicijativa je angažirala snažne lokalne partnerske klastere kako bi angažirali različite dionike u razvoju rješenja temeljenih na prirodi (NBS) za održivu urbanu regeneraciju u svakoj fazi. Navedeni resursi uključuju uvide u prepreke, čimbenike uspjeha i smjernice o zajedničkom stvaranju prirodnih rješenja (NBS), zajedno s namjenskim podatkovnim središtem koje nudi podatke otvorenog koda.

3.3. Odabrana znanstvena literatura i studije vezane uz daljinsko grijanje i hlađenje

Ovaj odjeljak ističe ključne znanstvene publikacije, procjene izvedivosti i međunarodna izvješća koja nude uvid u dinamiku tržišta, okvire politika i tehnološke inovacije u sektoru daljinskog grijanja i hlađenja. Pregledane studije obuhvaćaju regulatorne okvire, putove dekarbonizacije, integraciju OIE-a i strategije energetske učinkovitosti. Značajni doprinosi uključuju analize Europske komisije i Međunarodne agencije za energiju. Ovi radovi istražuju regulaciju tržišta, angažman potrošača, povezivanje sektora i tehnologije u nastajanju kao što su niskotemperaturno daljinsko grijanje (LTDH) i velika solarna integracija.

[Pregled studije EK-a o grijanju i hlađenju: percepcije, tržišta i regulatorni okviri za dekarbonizaciju](#) (2023.) uključuje završno izvješće, sažetak i pet rezultata, koji odražavaju (1) čimbenike koji reguliraju odluke u grijanju i hlađenju, bave se (2) percepcijom i imidžom tehnologija za grijanje i hlađenje od strane trenutnih korisnika daljinskog grijanja i toplinskih pumpi i ne-korisnika iz industrijskog, stambenog i javnog sektora, pružaju (3) pregled poticaja za prihvatanje daljinskog grijanja i hlađenja i toplinskih pumpi i (4) troškove za pružanje grijanja i hlađenja s toplinskim pumpama i daljinskim grijanjem europskim krajnjim korisnicima i naglašavaju (5) ulogu grijanja i hlađenja u kontekstu shema obveze energetske učinkovitosti (EEOS).

Publikacija Glavne uprave za energetiku ["Daljinsko grijanje i hlađenje u Europskoj uniji - Pregled tržišta i regulatornih okvira u skladu s Revidiranom direktivom o obnovljivim izvorima energije"](#) (2022.) daje rezultate dubinske analize tržišta daljinskog grijanja i hlađenja (blok A), kao i okvir politika (mjere regulacije i potpore) i urbane propise koji utječu na uporabu daljinskog grijanja i hlađenja u zgradama i industrijama (blok B). Trenutne najbolje prakse sustava daljinskog grijanja i hlađenja koji koriste obnovljive izvore energije i otpadnu toplinu/hladnoću ilustrirane su kroz deset europskih studija slučaja (blok C).

Publikacija Zajedničkog istraživačkog centra EK-a ["Potrošači u daljinskom grijanju i hlađenju - Pozadinsko izvješće o tome kako procijeniti održivost daljinskog grijanja i hlađenja"](#) (2023.) raspravlja o različitim metodologijama izračuna za kvantificiranje energetske učinkovitosti i udjela OIE-a u toplinskim mrežama. Također istražuje različite pokazatelje koji se koriste za prikaz održivosti opskrbe toplinom ili hladnoćom unutar specifičnog sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Izvješće Glavne uprave za energetiku Europske komisije ["Obnovljivi načini grijanja i hlađenja - Prema potpunoj dekarbonizaciji do 2050."](#) (2023.) nudi sveobuhvatnu analitičku osnovu za razvoj i provedbu politika koje će poboljšati neometan put do potpune dekarbonizacije sektora zdravlja i sigurnosti do 2050. Analiza također obuhvaća strategiju dekarbonizacije za daljinsko grijanje zajedno s povezanim izazovima i preprekama te navodi ključne elemente skupa politika potrebne za širenje i dekarbonizaciju daljinskog grijanja. Izvješće se usredotočuje na zemlje članice EU-a, uključujući RO, HU, SLO, BG, HR, CZ i SK.

Studija Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije [Integracija obnovljivih i otpadnih izvora topline i hladnoće u sustave daljinskog grijanja i hlađenja - Analiza studija slučaja, ponovljivi ključni čimbenici uspjeha i potencijalne implikacije politike](#) (2021.) ispituje dizajn i rad osam učinkovitih sustava daljinskog grijanja i hlađenja u različitim državama članicama EU-a (DK, FR, DE, IT, LT, ES). Koristeći holistički pristup, analiza identificira ključne čimbenike uspjeha koji olakšavaju integraciju OIE-a i otpadne topline, kao i pokretače i uvjete za repliciranje dobrih praksi u drugim gradovima i zajednicama. Također predlaže smjernice politike za podršku integraciji lokalnih i niskouglijčnih izvora energije putem daljinskog grijanja.

Studija izvedivosti [Dekarbonizacija sektora grijanja i hlađenja - promocija zelenog daljinskog grijanja u Dunavskoj regiji \(Interreg Danube](#) , 2022.) nudi detaljan pregled sektora daljinskog grijanja i hlađenja u šest zemalja DR (BiH, HR, RO, SK, Slo, SRB), kao i njihov geotermalni potencijal, s ciljem prelaska ovih sustava temeljenih na fosilnim gorivima na zelenije alternative.

Publikacija programa UN-a za zaštitu okoliša [DISTRICT ENERGY IN CITIES - Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy \(Daljinska energija u gradovima - Otključavanje potencijala energetske učinkovitosti i obnovljive energija\)](#) (2015.) pruža pregled ranih slučajeva

najbolje prakse u poboljšanjima energetske učinkovitosti i integraciji obnovljivih izvora energije u sektoru zdravlja i sigurnosti na razini grada. Naglašavaju se posebne odredbe politike, mehanizmi financiranja i tehnološka rješenja provedena do 2015. godine.

U članku [Evaluacija obrazaca daljinskog grijanja za stambene zgrade u Mađarskoj: Studija slučaja Budimpešte](#) (Energy and Buildings, 2023.) analizira se potrošnja topline 218 višestambenih zgrada u glavnom gradu Mađarske, grupirajući ih prema tipologiji. Dijagrami energetske potpisa korišteni su za procjenu potrošnje toplinske energije i procjenu utjecaja karakteristika zgrade na potražnju za energijom.

Projekt IEA DHC, [Prilog Ts2: Implementacija niskotemperaturnih sustava daljinskog grijanja, imao je](#) za cilj olakšati implementaciju četvrte generacije daljinskog grijanja (4GDG) pružanjem okvira za razmjenu rezultata istraživanja iz međunarodnih inicijativa i nacionalnih projekata. Uvjeti potrebni za implementaciju niskotemperaturnog daljinskog grijanja (LTDH) prikupljeni su i sastavljeni u Vodiču za [implementaciju niskotemperaturnog daljinskog grijanja](#), koji također sadrži 15 primjera uspješne implementacije niskotemperaturnih sustava.

[Prilog TS5 DHC inicijativi Međunarodne agencije za energiju: Integracija obnovljivih izvora energije u postojeće sustave daljinskog grijanja i hlađenja](#) usredotočuje se na integraciju OIE-a u postojeće sustave daljinskog grijanja i hlađenja. To uključuje velike solarne termalne sustave, velike toplinske pumpe, sustave obnovljive energije za grijanje (P2H), geotermalnu energiju, biomasu i velika skladišta topline u kombinaciji s kogeneracijom i viškom topline. Inicijativa je do danas sastavila najsuvremenije izvješće o toj temi, koje obuhvaća deset prvenstveno zemalja EU-a, i Prilog koncepta.

IEA-in [zadatak 55 SHC](#) - Integracija velikih solarnih sustava grijanja i hlađenja u mreže daljinskog grijanja i hlađenja – služi kao platforma različitim dionicima da istraže mogućnosti i strategije za iskorištavanje solarne toplinske energije u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja. Ova se inicijativa bavi i prednostima i izazovima povezanim s integracijom solarne toplinske energije i nudi širok raspon publikacija i primjere studija slučaja na tu temu.

IEA-in [Zadatak 68 SHC](#) - Učinkoviti solarni sustavi daljinskog grijanja i hlađenja poboljšavaju učinkovitost isporuke topline – platforma je posvećena poboljšanju učinkovitosti isporuke topline optimizacijom integracije solarne topline u sustave daljinskog grijanja i hlađenja, unapređenjem digitalizacije i istraživanjem novih poslovnih modela za povećanje privlačnosti solarnih sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Izvješće Svjetske banke o [projektu daljinskog grijanja u BUGARSKOJ - Izvješće o procjeni uspješnosti projekta](#) (2018.) procjenjuje učinkovitost i održivost projekta daljinskog grijanja u Bugarskoj koji financira Svjetska banka (2003.-2008.). Zapisnik je dio praćenja postignuća projekta koji je imao za cilj poboljšanje kvalitete usluga daljinskog grijanja u glavnom gradu Sofiji i obližnjem gradu Perniku.

Rad [Potencijal daljinskog grijanja u EU-27: Procjena utjecaja smanjenja potražnje za topline i rasta tržišnog udjela](#) predstavlja novi pristup modeliranju postupnog smanjenja potražnje za topline i širenja mreža daljinskog grijanja za procjenu potencijala daljinskog grijanja u državama članicama EU-a (MS). Uvodi metode za procjenu utjecaja stopa priključenja ispod 100 % na troškove distribucije topline u gusto i rijetko naseljenim područjima. Na temelju scenarija dekarbonizacije EU-a, predviđa se da će se potražnja za topline smanjiti s 3.128 TWh u 2020. na 1.709 TWh do 2050. Pristup pruža uvid u ekonomska područja daljinskog grijanja, potencijal daljinskog grijanja i

prosječne troškove distribucije. Studija naglašava da je više od 40 % potražnje za toplinom u EU u regijama s visokim potencijalom za toplinsku energiju.

Publikacija [DISTRICT ENERGY - Energy Efficiency for Urban Areas](#) (2018) služi kao sveobuhvatna „bijela knjiga“ koja ocrtava ključne uvide za proširenje korištenja daljinskih energetske sustava. Bavi se ključnim aspektima kao što su dizajn sustava, regulatorni okviri, planiranje, učinkovitost i fleksibilnost izvora energije, skladištenje i budući izgledi, potkrijepljeni relevantnim globalnim studijama slučaja. Publikacija je posebno vrijedna jer koristi više od 100 godina stručnosti u razvoju daljinske energije, oslanjajući se na bogato iskustvo Danske, kao i na međunarodnu praksu.

3.4. Ostale platforme i alati

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

heatandthecity.org.uk: Istraživačka platforma nudi informacije o inovativnoj politici i praksi za opskrbu čistom toplinom i niskoenergetskim zgradama.

4. Karakteristike sektora daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama REHEATEAST-a

Ovaj pregled sektora daljinskog grijanja i hlađenja u partnerskim zemljama REHEATEAST-a naglašava njihove jedinstvene značajke, izazove i mogućnosti. Ispituje ključne povijesne događaje, trenutnu kombinaciju izvora energije, kapacitete sustava, infrastrukturu, regulatorne okvire i napore u modernizaciji koji oblikuju poslovanje daljinskog grijanja i hlađenja. Analiza također identificira nove trendove, nudeći temelj za razumijevanje strateškog položaja svake zemlje i potencijala za budući napredak u sektoru.

4.1. Sektor daljinskog grijanja i hlađenja ukratko

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 sustava daljinskog grijanja. Do 2018. godine ovi sistemi pokrivali su ukupnu grijanu površinu od oko 10 milijuna m², s najvećim mrežama u Sarajevu (3 milijuna m²), Banjoj Luci (1,35 milijuna m²) i Tuzli (1 milijun m²). U 2015. godini gubici u distribuciji topline u prosjeku su iznosili 6,5 %, a između 2011. i 2015. godine proizvodnja topline smanjila se u prosjeku za 3 % godišnje, pri čemu je proizvodnja u 2015. godini iznosila 88,5 % razina iz 2011. godine. Te godine daljinsko grijanje je činilo oko 8 % ukupne potrošnje topline od 71 PJ (19,7 TWh). Posljednjih se godina taj trend postupno mijenjao, s povećanjem proizvodnje toplinske energije za daljinsko grijanje. Primjerice, Elektroprivreda BiH, koja opskrbljuje toplinske sustave u Tuzli, Lukavcu i Kaknju iz dvije termoelektrane na ugljen, izvijestila je o proizvodnji toplinske energije od 131,60 GWh u 2016. godini, koja se povećala na 146,60 GWh u 2023. godini.

U RS-u se 94 % daljinske topline proizvodi u toplinskim postrojenjima, a ostatak se isporučuje iz Termoelektrane Ugljevik. Goriva uključuju loživo ulje (npr. Istočno Sarajevo, Banja Luka, Prijedor), ugljen (npr. Doboj, Bijeljina, Čelinac, dijelom Pale), biomasu (npr. Pale, Sokolac, Gradiška, Prijedor, Banja Luka) i prirodni plin (Zvornik). Od 2018. godine instalirana snaga toplana u RS-u iznosila je 513,5 MW (bez Broda i Dervente), pokrivajući 2,3 milijuna m² stambenog prostora (u cca. 40 tisuća stanova) i 460.000 m² uredskog prostora. Proizvodnja topline smanjila se za 3,8 % godišnje od 2011. do 2015. godine, pri čemu je proizvodnja u 2015. godini iznosila 85,7 % razina iz 2011. godine.

U FBiH toplinu opskrbljuju lokalne termoelektrane (npr. Tuzla, Lukavac, Kakanj) i industrijski izvori (Zenica). Najveći i najefikasniji sistemi su u Sarajevu, gdje se koristi prirodni plin, i u Tuzli, gdje se koristi toplina iz TE Tuzla. Gubici u distribuciji u 2015. godini iznosili su 7,3 %, a proizvodnja topline

smanjila se za 2,8 % godišnje između 2011. i 2015. godine, dosegnuvši 89,3 % razina iz 2011. godine. Sustavi daljinskog grijanja u FBiH griju oko 97 tisuća stambenih jedinica.

Bugarska

Daljinsko grijanje služi kao primarni izvor grijanja i tople vode u gusto naseljenim gradovima širom Bugarske, opskrbljujući oko 30 % gradskih kućanstava, pretežno prirodnim plinom. U Sofiji se nalazi najveći sustav daljinskog grijanja u zemlji, koji čini oko 65 % nacionalne opskrbe toplinskom energijom i opslužuje više od 440.000 potrošača, uglavnom putem kogeneracijskih postrojenja. Značajno je da je ovaj sustav jedini u vlasništvu općine. Prema izvješću Svjetske banke za 2018. godinu¹, sektor daljinskog grijanja i hlađenja u Bugarskoj prepoznat je kao najekonomičnija i ekološki održiva opcija za opskrbu toplinom. Sektor regulira Regulatorna komisija za energiju i vodu (EWRC), koja nadzire licenciranje, određivanje tarifa i usklađenost, osiguravajući zaštitu potrošača poštenim cijenama, pouzdanom uslugom i transparentnom naplatom. Ministarstvo energetike također igra ključnu ulogu u oblikovanju i provedbi politika koje utječu na poslovanje daljinskog grijanja i hlađenja.

Tvrtke za daljinsko grijanje moraju se pridržavati različitih regulatornih zahtjeva, uključujući dobivanje dozvola, praćenje tarifnih propisa i usvajanje mjera energetske učinkovitosti uz integraciju OIE-a. Osim toga, dužni su izvješćivati EWRC kako bi dokazali usklađenost s nacionalnim i EU standardima u vezi s emisijama i obnovljivom energijom.

Sustavi daljinskog grijanja u Bugarskoj izvorno su izgrađeni 1950-ih i 1960-ih kako bi se osigurala kolektivna, subvencionirana opskrba toplinskom energijom bez zadovoljavanja individualnih potreba potrošača. Ovaj strogi dizajn ograničio je sposobnost potrošača da prilagode svoju potrošnju topline na zahtjev, čime se ograničavaju mogućnosti za smanjenje troškova opskrbe. Tijekom godina, neadekvatno financiranje održavanja i novih ulaganja dovelo je do pada stanja imovine toplinske energije, što je rezultiralo niskom operativnom učinkovitošću i, u nekim slučajevima, lošom kvalitetom usluge, posebno vidljivom u gradovima poput Gabrova.

Hrvatska

Sustavi daljinskog grijanja su 2022. godine isporučili približno 2 TWh toplinske energije u cijeloj zemlji. Proizvodnjom, distribucijom i opskrbom toplinske energije za tarifne kupce u 2022. godini bavilo se 11 tvrtki u 16 gradova u Republici Hrvatskoj. Ti su sustavi osigurali toplu vodu za grijanje prostora i pripremu sanitarne tople vode za više od 160 tisuća kupaca, prvenstveno u većim gradovima kontinentalne Hrvatske i Rijeke, pri čemu kućanstva čine više od 95 % svih korisnika. Toplinska se energija proizvodi u kogeneracijskim postrojenjima u gradovima Zagrebu, Osijeku i Sisku ili u mini toplanama, blokovskim i kućnim kotlovnica za pojedina naselja. Ova toplota se distribuira kroz toplinsku mrežu koja se proteže na 447 kilometara. Osim toga, procesna para za industrijsku uporabu i djelomično za grijanje prostora proizvodi se i isporučuje u Zagrebu, Osijeku i Sisku.²

Većina hrvatskih sustava daljinskog grijanja klasificirana je kao 2. generacija, koja koristi toplu vodu pod tlakom s temperaturama opskrbe iznad 100° C. Međutim, stanje postojećeg fonda zgrada, koje je i dalje u velikoj mjeri neučinkovito, predstavlja značajne izazove. Visoke temperature opskrbe

¹ <https://ieg.worldbankgroup.org/sites/default/files/Data/reports/ppar-bulgariadistrictheating.pdf>

² Energija u Hrvatskoj 2022., EIHP

moraju se održavati kako bi se zadovoljile potrebe grijanja, što rezultira povećanim gubicima energije i smanjenom operativnom učinkovitošću.

Sektor daljinskog grijanja oslanja se na raznolik mješavinu goriva, uključujući prirodni zemni plin, obnovljive izvore energije, i naftne derivate koji se koriste u kogeneracijskim i lokalnim kotlovskim postrojenjima. Tijekom proteklog desetljeća došlo je do značajnih pomaka u dominaciji ovih goriva. Primjerice, upotreba prirodnog plina povećala se u usporedbi s naftnim derivatima, dok je udio obnovljivih izvora energije, posebno biomase, u stalnom porastu. U 2022. godini prirodni plin i naftni derivati činili su 67 % mješavine goriva, dok su obnovljivi izvori činili 27 %.

Mađarska

Oko 17 % stambenih zgrada priključeno je na sustave daljinskog grijanja, dok se 78 % oslanja na individualna rješenja grijanja. Pojedinačni sustavi prvenstveno se oslanjaju na prirodni plin (50 %) i alternativna goriva poput ogrjevnog drva³. Mađarski sustavi daljinskog grijanja i dalje uvelike ovise o prirodnom plinu, koji je u 2022. godini činio gotovo 70 % energetskeg miksa, a obnovljivi izvori doprinijeli su 23,7 %⁴. Oslanjanje na uvezeni prirodni plin predstavlja značajnu ekonomsku i opskrbnu ranjivost, posebno tijekom geopolitičkih napetosti koje potiču cijene nafte i plina, dodatno pojačavajući te rizike. Ova ovisnost utječe ne samo na sustave daljinskog grijanja, već i na 2,7 milijuna kućanstava koja koriste prirodni plin za grijanje. Kako usvajanje obnovljive energije raste, očekuje se da će se oslanjanje na prirodni plin, također u daljinskom grijanju, smanjiti, iako će vjerojatno ostati glavna komponenta neko vrijeme.

Rumunjska

U Rumunjskoj javnom uslugom opskrbe toplinskom energijom u centraliziranom sustavu upravljaju, koordiniraju i nadziru lokalne javne uprave. Prema izvješću Rumunjskog energetskeg regulatornog tijela (ANRE) za 2022. godinu, u 2021. godini bilo je 47 aktivnih operatora sustava daljinskog grijanja, koji su vodili 49 sustava na 50 lokacija u 28 županija i općini Bukurešt. Podaci tih operatora ukazuju na ukupno 1.095.551 potrošača sustava daljinskog grijanja diljem zemlje, što uključuje 1.082.212 stambenih potrošača (stanova i kuća), 2.437 javnih institucija i 10.902 gospodarskih subjekata. Kombinirani toplinski kapacitet instaliran u postrojenjima sa sustavima daljinskog grijanja dosegao je 7.501 MW, s 4.174 MW namijenjenih kogeneraciji i 3.353 MW za odvojenu proizvodnju toplinske energije. Ove brojke isključuju kapacitete neovisnih proizvođača koji opskrbljuju operatore daljinskog grijanja u 2021.

Energetska mješavina za daljinsko grijanje je pretežno prirodni plin s gotovo 80 %, a slijede ugljen (14,3 %), biomasa (2,3 %), loživo ulje (2,1 %), nuklearna energija (0,7 %) i geotermalna energija (0,6 %). Oslanjanje Rumunjske na prirodni plin u energetskej mješavini za daljinsko grijanje znatno je veće od prosjeka EU-27, koji iznosi približno 30 %.

Djelujući kao model treće generacije, sustav funkcionira na temperaturama ispod 100°C, s prosječnim gubicima energije procijenjenim na 35 %. Cjevovodna mreža proteže se na 4.624 kilometra, u prosjeku 2,42 km po glavi stanovnika. Konkretno, potrošnja topline iz sustava daljinskog grijanja dosljedno se smanjivala, s prosječnim godišnjim smanjenjem od oko 7,7 % u posljednje tri godine. Ovaj pad odražava širi trend u Rumunjskoj, gdje se broj gradova sa sustavima

³ KSH, 2020.

⁴ MEKH-MaTáSzSz, 2022.

daljinskog grijanja dramatično smanjio - s 315 gradova prije oko 30 godina na samo 61 do 2015. godine, a u novije vrijeme na manje od 50. Iako se rumunjski sektor daljinskog grijanja suočava s izazovima kao što su veliki gubici energije i pad baze potrošača zbog prelaska na pojedinačna rješenja grijanja, inicijative usmjerene na modernizaciju i diversifikaciju izvora energije ključne su za revitalizaciju i održavanje tih sustava.

Srbija

Sustavi daljinskog grijanja započeli su značajan razvoj u drugoj polovici 20. stoljeća. U početku oslanjajući se na ugljen i loživo ulje, korištenje prirodnog zemnog plina započelo je završetkom plinovoda Mokrin-Kikinda-Elemir-Velika Greda-Pančevo 1963. godine.

Trenutno postoje 64 subjekta odgovorna za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom, s izvorima topline koji se mogu pohvaliti instaliranim kapacitetom od približno 6,4 GW⁵. Sustavi daljinskog grijanja su 2022. godine proizveli 6,7 TWh toplinske energije⁶. Popisom 2022. zabilježeno je 657.019 kućanstava – 25 % svih kućanstava – priključenih na toplinsku energiju, ukupne površine 46,6 milijuna m², uključujući 36,3 milijuna m² stambenog prostora, a ostatak služi komercijalnim korisnicima. Primarni izvori energije za daljinsko grijanje uključuju prirodni plin (78,1 %), loživo ulje (6,4 %), ugljen (13,3 %) i obnovljive izvore energije, uglavnom biomasu (2,2 %). Značajan udio ugljena proizlazi iz topline koju isporučuju termoelektrane na ugljen u nekim gradovima. Distribucijske mreže daljinskog grijanja obuhvaćaju 2.776 km, pretežno koristeći dvocijevne sustave, a neke trocijevne mreže opskrbljuju toplom vodom. Mreže, s prosječnom starošću od gotovo 24 godine, imaju različite metode izgradnje (nadzemne, podzemne ili u zaštitnim cijevima) i vrste izolacije (unaprijed izolirana, mineralna vuna, višekomponentni bitumen itd.). Gubici topline u tim sustavima u prosjeku su iznosili 13 % u 2022. godini, iako su pojedini sustavi prijavili gubitke u rasponu od 2 % do 30 %. Toplina iz mreže daljinskog grijanja primarno se prenosi neizravno putem stanica za prijenos topline. Od 27.236 prijenosnih stanica u 2022. godini izmjereno je preko 95 %, s prosječnom starošću od gotovo 15 godina. Upravljanje prijenosnom stanicom varira, obuhvaćajući sustave bez regulacije, lokalne regulacije i daljinske regulacije. Na razini potrošača mjeri se oko 10 % potrošnje toplinske energije.

Slovačka

Razvoj sustava daljinskog grijanja u Slovačkoj započeo je šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća, potaknut potrebom za rješavanjem sve većih potreba za grijanjem u brzo rastućim urbanim područjima. Danas u cijeloj zemlji radi više od 200 takvih sustava koji osiguravaju toplinu za gotovo 1,8 milijuna stanovnika. Ovi sustavi prvenstveno služe velikim stambenim kompleksima, industrijskim zonama i gradskim središtima, pokrivajući oko 30 % potreba Slovačke za grijanjem. Njihov fokus ostaje na višestambenim zgradama i urbanim okruženjima.

Dok prirodni plin i dalje dominira proizvodnjom topline, ugljen se postupno ukida u korist čišćih izvora energije u skladu s direktivama EU-a o okolišu. Trenutno oko 20 % topline koja se isporučuje putem sustava daljinskog grijanja dolazi iz OIE-a, uključujući biomasu, geotermalnu energiju i solarnu toplinsku tehnologiju. Ovaj prijelaz na obnovljive izvore energije čini ključni dio šire

⁵Energetski bilans Republike Srbije, 2024.

⁶ Poslovno udruženje Toplana Srbije

nacionalne strategije za smanjenje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje energetske učinkovitosti.

Slovačka vlada, u suradnji s lokalnim vlastima, aktivno modernizira infrastrukturu DG-a kako bi poboljšala operativnu učinkovitost. Ti napori uključuju povećanje udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji topline, nadogradnju sustava za starenje i provedbu mjera uštede energije. U budućnosti projekcije ukazuju na značajan porast udjela OIE-a u daljinskom grijanju, uz potporu sredstava EU-a i nacionalnih poticaja za zelenu energiju. Zemlja također istražuje rješenja za pohranu topline i tehnologije pametne mreže kako bi se povećala fleksibilnost i pouzdanost sustava daljinskog grijanja.

Unatoč napretku, sektor se suočava s izazovima, uključujući potrebu za daljnjom modernizacijom infrastrukture, usvajanjem naprednih tehnologija i održavanjem pristupačnosti za potrošače. Međutim, kontinuirana ulaganja u mjere obnovljive energije i učinkovitosti pozicioniraju Slovačku za postizanje značajnog napretka u održivom daljinskom grijanju. Kao dio prelaska na čišću i energetski učinkovitiju budućnost, očekuje se da će uloga daljinskog grijanja rasti, što će značajno doprinijeti i lokalnim i klimatskim ciljevima EU-a.

Slovenija

Daljinsko grijanje pretežno je prisutno u gradovima i većim naseljima u Sloveniji, a sustavi s drvnom biomasom dominiraju u manjim urbanim područjima. U trećini općina prisutno je više od 100 sustava daljinskog grijanja, koji zajedno opskrbljuju približno 2 TWh toplinske energije godišnje. Većina postojećih sustava su visokotemperaturni sustavi druge generacije, sa samo nekoliko sustava treće generacije, što integraciju OIE-a i otpadne topline čini izazovnom. Već nekoliko godina, toplinski sustavi prvenstveno se oslanjaju na toplinu iz kogeneracijskih postrojenja što čini oko 85 % udjela primarne energije između 2017. i 2020. godine. Međutim, u 2021. godini povećana proizvodnja topline iz kotlova na prirodni plin i drvenu biomasu privremeno je smanjila taj udio na 72 %. OIE sudjeluju s oko 15 % u proizvodnji toplinske energije iz kogeneracije, dok se kombinirani udio OIE-a i otpadne topline u ukupnoj proizvodnji toplinske energije iz daljinskog grijanja posljednjih godina kretao od 16 % do 20 %. Udio toplinske energije proizvedene u učinkovitim sustavima daljinskog grijanja dosljedno je prelazio 80 %.

Unatoč raspršenim obrascima naseljenosti, postoji značajan potencijal za proširenje postojećih sustava daljinskog grijanja i razvoj novih, manjih sustava ili mikrosustava. Analize pokazuju da je više od tri četvrtine potražnje za toplinskom energijom u zemlji (2,2 TWh) koncentrirano u područjima s gustoćom potražnje većom od 200 MWh/ha, što ta područja čini glavnim kandidatima za niskotemperaturne sustave. Proširenje postojećih toplinskih sustava na takvim područjima moglo bi dodati do 500 GWh opskrbe toplinskom energijom, uz dodatnih 150 GWh u područjima gdje gustoća potražnje za toplinskom energijom prelazi 350 MWh/ha. Za nove manje sustave procijenjeni potencijal je između 200 i 400 GWh, dok bi mikrosustavi mogli doprinijeti 400 do 600 GWh. Ukupni gospodarski potencijal za grijanje zgrada putem sustava daljinskog grijanja trenutačno se procjenjuje na do 2,8 TWh godišnje, što predstavlja više od 30 % trenutne potražnje za korisnom toplinom u zgradama.

Ključni izazov ostaje integracija novih održivih izvora topline i osiguravanje usklađenosti sa zahtjevima učinkovitosti prema Direktivi o energetske učinkovitosti (EED), koja utječe na više od trećine postojećih sustava. Prema NECP-u, očekuje se da će se potrošnja energije u sustavima

daljinskog grijanja smanjiti zbog energetske obnove zgrada. Međutim, ubrzana izgradnja novih sustava i širenje postojećih mreža mogli bi nadoknaditi taj trend, pa čak i potaknuti rast. Integracija pouzdanih i konkurentnih izvora otpadne topline mogla bi pružiti dodatni zamah za razvoj sustava daljinskog grijanja i širenje mreže.

4.1.1. Strana dobave

Ključni aspekti strane opskrbe sustavima daljinskog grijanja i hlađenja uključuju broj i veličinu sustava, ugrađene kapacitete, mješavine goriva i klasifikacije na temelju proizvodnje i toplinske snage. Pregled također naglašava učinkovitost sustava prema standardima EED-a, korištenim izvorima energije i karakteristikama distribucije topline, pružajući detaljan pregled trenutnog stanja infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama projektnih partnera.

Broj i opseg sustava daljinskog grijanja i hlađenja

Tablica 1: Opseg i kapacitet sustava daljinskog grijanja i hlađenja

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Ukupan broj sustava daljinskog grijanja	29	10	60 ⁽ⁱⁱ⁾	213	49	64 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	200	101
Klasifikacija: - prema proizvodnji topline ^A : mikro / mali / srednji / veliki - prema toplinskoj snazi ^B : mikro / mali / srednji / veliki		0 / 0 / 4 / 6	(-)	(-) / (-) / 22 / 11		(-)	20 / 35 / 10 / 5	45 / 40 / 12 / 4
		(-)	0 / 47 / 8 / 5	(-) / (-) / 40 / 13	0 / 14 / 16 / 18	0 / 11 33 / 8 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	30 / 20 / 8 / 3	40 / 42 / 14 / 5
Ukupna ugrađena snaga sustava daljinskog grijanja (GW) / sustava daljinskog hlađenja (MW)	DG: 1,82 ⁽ⁱ⁾ DH: (-)	DG: 5,3 DH: 0,5	DG: 1,84 DH: 0	DG: 8,18 DH: (-)	DG: 7,5 DH: (-)	DG: 6,4 ⁽ⁱⁱⁱ⁾ DH: (-)	DG: 2,3 DH: 50	DG: 1,97 DH: 3,9
Ukupna duljina cjevovoda (km)		3.205	448	1.962	4.624	2.776 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	2.800	910
Broj sustava daljinskog grijanja s toplinskim spremnikom / toplinskim kapacitetom (MWh)	0 / 0	(-) / (-)	1 / (-)	0 / 0	0	(-)	(-) / 5.000	7 / 900 ⁽⁵ⁱ⁾
Proizvodnja / distribucija daljinskog grijanja / hlađenja (GWh)	(-)	(-)	0	0	(-)	(-)	18 / (-)	1,8 / 1,3

(-) nema podataka

^A Klasifikacija prema proizvodnji topline: mikro – do 1 GWh; mali – 1-10 GWh; srednji - 10-100 GWh; veliki – iznad 100 GWh.

^B Klasifikacija prema toplinskoj snazi: mikro – do 1 MW_{th}; mali – 1-10 MW_{th}; srednji – 10-100 MW_{th}; veliki – iznad 100 MW_{th}.

⁽ⁱ⁾ BiH: Studija UNDP-a o obnovljivim izvorima energije s fokusom na biomasu, geotermalnu i solarnu energiju u BiH, 2019.

⁽ⁱⁱ⁾ HR: 11 operatera (DG komunalna poduzeća)

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SRB: Energetski bilans Republike Srpske, 2024.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SRB: Podaci Udruge DG-a.

⁽⁵ⁱ⁾ Slo: Zapremina cca 26.000m³.

Učinkovitost daljinskog grijanja i hlađenja prema Direktivi o energetske učinkovitosti (EED)

Tablica 2: Učinkovitost sustava daljinskog grijanja i hlađenja

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU ⁽ⁱ⁾	RO	SRB	SK	SLO
Udjeli sustava daljinskog grijanja i hlađenja ...								
... s najmanje:								
50 % OIE-a			3,49 %	28	9 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	8 % (5 SDG)	10-15 %	53 %
50 % otpadne topline			0.0 %	0	0	0	10 %	0 %
75 % topline dobivene kogeneracijom			64,26 % ⁽ⁱ⁾	7	9	0	80-90 %	10 %
50 % kombinacije navedenog		78 %	(0)	14		0	5 %	68 %

(-) nema podataka

(i) HR: Udio visokoučinkovite kogeneracije: 44,61 %.

(ii) HU: U 2022. godini "učinkoviti" DHC sustavi isporučivali su 55 % ukupne topline isporučene mrežama. Do 2024. godine 36 DHC sustava ispunilo je kriterije učinkovitosti, što je povećanje od dva u odnosu na 2022. godinu. Brojke predstavljaju broj SDG-a koji zadovoljava relevantne kriterije učinkovitosti.

(iii) RO: šest sustava s biomasom i tri sustava DG s geotermalnom energijom.

Sektori opskrbe topline, gorivo i mješavina tehnologija

Tablica 3: Udio daljinskog grijanja u opskrbi topline i izvorima energije

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Udio toplinske energije u opskrbi toplinskom energijom (u %)								
- ukupno			8,2		20		30	
- domaćinstva				17 ⁽ⁱ⁾				10
- kućanstva i komercijalno						25 ⁽ⁱⁱ⁾		
- usluge								20
- industrija								7 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Raspodjela izvora energije koji se koriste za toplinsku energiju (u %)								
<u>OIE:</u>		3 ^(vi)				2,26	23	
biomasa			23,0	10,5	2,3		17	19
bioplin			4,0					
geotermalna energija				16,3	0,6			0,2
solarno							0,4	
<u>Otpadna toplota</u>					0,7 ^(nuklear.)			0,3 (indus.)
<u>Otpad:</u>		3	0	5,0				3,3 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
<u>Bez OIE-a:</u>		94				97,74 ⁽ⁱⁱ⁾		
Nafta i naftni proizvodi			5,6	0,1	2,1			0,4
Prirodni (zemni) plin	27		67,4	66,1	80,0		62	40
UNP								0,6
Ugljen	39			0,1	14,3 (lignit)		0,7 (smeđi)	36
Ostalo				2				0,2
OIE u opskrbi DHC-a (%)		3 (cca.)	27	26,8	3,6	2,18 ⁽ⁱⁱ⁾	36	19,5
Udio kogeneracije u ukupnom ugrađenom kapacitetu DG-a (%)		42	89	48	55	11 ^(vi)	80-90	68

⁽ⁱ⁾ HU: Ukupna potrošnja toplinske energije u kućanstvima 5.440 GWh, u ostalim sektorima 1.655 GWh.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SRB: Podaci Udruge DG-a.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SLO: Ukupna potrošnja toplinske energije u kućanstvima 860 GWh, usluge 540 GWh, industrija 610 GWh.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SLO: 1,7 % biootpad, 1,6 % ostali otpad

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SRB: Energetski bilans Republike Srpske, 2024.

^(vi) BG: OIE, prvenstveno biogoriva, čine 2,55 % energetske mješavine, pri čemu je zemni plin dominantno gorivo s 94 %. U javnim kombiniranim elektranama udio OIE-a iznosio je 26,75 % (2019. godine). (Izvor: Ministarstvo energetike, Sveobuhvatna procjena potencijala za implementaciju visokoučinkovitih kogeneracijskih i učinkovitih DHC sustava u Republici Bugarskoj, 2021.)

Razine temperature sustava daljinskog grijanja i gubici distribucije topline

Tablica 4: Generacije i gubici sustava daljinskog grijanja

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Procijenjena struktura generacija SDG-a (približni udjeli 2., 3. i 4. generacije)								
2. ($T > 110^{\circ}\text{C}$);	100 %	(*) ⁽ⁱ⁾	100 % ⁽ⁱⁱ⁾	100 % ⁽ⁱⁱ⁾	100 %		40 %	60 %
3. ($110^{\circ}\text{C} < T < 70^{\circ}\text{C}$)							50 %	40 %
4. ($T < 70^{\circ}\text{C}$)							10 %	
Prosječni gubici u distribucijskim sustavima daljinskog grijanja (%)		24 %	19,6 % ⁽ⁱⁱⁱ⁾	11,7 % (937 GWh)	35 %	13,1 % ⁽⁵ⁱ⁾	10-20 %	18 % ⁽⁶ⁱ⁾

⁽ⁱ⁾ BG: Sustavi su izvorno radili s temperaturama napajanja od 130°C i povratnim temperaturama od 70°C . Međutim, mnogi prelaze na rad na nižim temperaturama, a neki sustavi sada su klasificirani kao 3. generacija DG-a.

⁽ⁱⁱ⁾ HR: Temperature opskrbe toplom vodom dosljedno prelaze 100°C .

⁽ⁱⁱⁱ⁾ HU: Sustavi pretežno s $T > 100^{\circ}\text{C}$.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ HR: Ukupni prosjek, uklj. proizvodnju i distribuciju.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SRB: Podaci Udruge SDG-a.

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

4.1.2. Strana potražnje – potrošači

Pregled potražnje za daljinskim grijanjem i hlađenjem usredotočuje se na broj i vrste potrošača povezanih sa sustavima daljinskog grijanja i hlađenja u partnerskim zemljama, ističući trendove rasta potrošača, potrošnje topline i projekcije za budući razvoj tržišta. Ispituje stambeni, komercijalni, javni i industrijski sektor, pružajući uvid u njihove udjele u ukupnoj potražnji za toplinom i opseg fonda zgrada priključenog na mreže daljinskog grijanja. Osim toga, analiziraju se promjene u broju potrošača, obrascima potrošnje topline i projekcijama razvoja tržišta, nudeći pregled trenutnog stanja i dinamike razvoja potražnje za daljinskim grijanjem u regiji.

Broj i vrsta potrošača

Tablica 5: Profil i broj potrošača toplinske energije

ZEMLJA:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
Ukupan broj korisnika spojenih na daljinsko grijanje		652.760	160.395	687.848 ⁽ⁱ⁾	1.095.551	657.019 ⁽ⁱⁱ⁾	1,8 milijuna (cca.)	152.700 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Udjeli ukupne potražnje za toplinom (%)								
- stambene zgrade		66,16 %	58,9 %	76,2 %	81,4 %	(-)	60-70 %	11 % ⁽⁵ⁱ⁾
- poslovne građevine		16 % ⁽ⁱⁱⁱ⁾	5,5 % ⁽ⁱⁱⁱ⁾		9,2 %	(-)	15-20 %	19 %
- zgrade javne namjene					9,4 %	(-)	10-15 %	20 %
- industrijski objekti		18 %	35,6 %			(-)	5-10 %	7 %
Udio priključenog fonda zgrada	(-) ⁽⁶ⁱ⁾	20 % (cca.)	(-) ⁽⁷ⁱ⁾	14 %	11,0 %	30,6 %	50 % (cca.)	16 % ⁽⁸ⁱ⁾ (cca.)

(-) nema podataka

⁽ⁱ⁾ HU: Broj obveznika naknade: kućanstva - 674.399, ostalo - 13.449

⁽ⁱⁱ⁾ SRB: Podaci za privatne korisnike.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ SLO: Broj korisnika u 2023. godini: 143.000 - kućanstva, 8.800 - usluge, 930 - industrija. Broj potrošača u kućanstvima veći je za 41% u odnosu na 2022. godinu; međutim, to je povećanje isključivo rezultat ispravljanja pogreške u vođenju evidencije od strane nekih glavnih opskrbljivača toplinskom energijom u prethodnim godinama. (Izvor: Izvješće o stanju energetike u Sloveniji u 2023. godini; Agencija za energetiku)

⁽ⁱⁱⁱ⁾ BG, HR: Sve usluge (komercijalne i javne).

⁽⁵ⁱ⁾ SLO: Udio DG-a: višestambene zgrade - 52 %, obiteljske zgrade - 1,5 %.

⁽⁶ⁱ⁾ BiH: Ukupna grijana površina: oko 10,05 mil. m² (podaci iz 2019. godine).

⁽⁷⁾ HR: Ukupna grijana površina: 11.828.367 m² (https://www.hera.hr/hr/docs/HERA_izvjesce_2022.pdf).

⁽⁸⁾ SLO: Sektor usluga 4,5 mil. m² (2 0% sektorskog udjela); obiteljska 0,5 mil. m²; višeobiteljska 9,3 mil. m². Ukupna površina u stambenom i uslužnom sektoru iznosi 87 mil. m².

Trendovi u pogledu broja potrošača sustava daljinskog grijanja u posljednjem desetljeću i očekivanja za sljedećih 5-10 godina

Bosna i Hercegovina: Tijekom proteklog desetljeća broj potrošača daljinskog grijanja porastao je za 1-1,5 % godišnje, dok se grijana površina povećala za 1,5-2 % godišnje. Na primjer, podaci iz tuzlanskog sustava daljinskog grijanja ukazuju na godišnje povećanje broja korisnika od 1,26 % i godišnje povećanje grijane površine od 1,9 %, što je porast sa 1,53 milijuna m² u 2013. godini na 2,05 milijuna m². Očekuje se da će se taj trend rasta nastaviti.

Bugarska: Između 2019. i 2022. godine, potrošači sustava daljinskog grijanja u prosjeku su rasli za 0,7 % godišnje, sa stabilnim brojevima u nekim regijama, ali opadaju u manjim gradovima. Naponi na poboljšanju kvalitete zraka i postupnom ukidanju onečišćujućih goriva mogu potaknuti više potrošača u sustavima daljinskog grijanja u gradovima. Međutim, u blažim klimatskim gradovima kao što su Plovdiv, Burgas i Varna, broj potrošača daljinskog grijanja može se smanjiti ako tvrtke ne poboljšaju usluge i diversificiraju ponudu kako bi ostale konkurentne. To će biti od vitalnog značaja jer se tržište električne energije liberalizira i kućanstva se mogu vratiti na daljinsko grijanje nakon završetka subvencija za domaće potrošače.

Hrvatska: Broj korisnika ostao je relativno stabilan od 2012. do 2015. godine, nakon čega je uslijedilo značajno povećanje od 3 % između 2015. i 2016. godine. Međutim, taj je rast djelomično neutraliziran padom od 1,5 % u 2017. Od 2017. do 2022. godine broj korisnika stalno je rastao za 4 % tijekom pet godina, u prosjeku godišnje za 0,6-1 %. Gledajući prema budućnosti, ukupni trend sugerira održiv rast, što ukazuje na to da će se taj obrazac vjerojatno nastaviti i u narednim godinama.

Mađarska: Između 2018. i 2021. godine godišnja stopa rasta iznosila je približno 0,2 %. Međutim, to se više nego udvostručilo na oko 0,5 % u 2022. godini, uz dodavanje 4.000 novih jedinica. Gledajući unaprijed, očekuje se da će tržišni udio ostati stabilan.

Rumunjska: Broj potrošača stalno se smanjivao s 1,18 milijuna u 2017. na 1,08 milijuna u 2021. godini. Međutim, rumunjska energetska strategija ima za cilj preokrenuti taj trend, postavljajući cilj povezivanja najmanje 1,25 milijuna stanova s daljinskim grijanjem do 2030. godine.

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

Slovačka: Broj potrošača priključenih na sustave daljinskog grijanja stalno raste, a očekuje se da će se rast ubrzati u sljedećih 5 do 10 godina. Tekući napori za modernizaciju, integracija obnovljivih izvora energije i snažna državna potpora čine daljinsko hlađenje sve privlačnijim rješenjem za kućanstva i tvrtke.

Slovenija: Ukupan broj korisnika ostao je relativno stabilan, s godišnjim fluktuacijama do ± 3 %. Između 2015. i 2022. godine korisnici kućanstava porasli su s 95 tisuća na 99 tisuća, dok su korisnici u uslužnom i industrijskom sektoru zajedno skromno porasli s 9.000 na 9.800. U sljedećih pet godina očekuje se stabilno stanje, s potencijalnim blagim godišnjim povećanjem do 0,2 %.

Potrošnja topline iz sustava daljinskog grijanja (SDG) – trendovi u posljednjih nekoliko godina

Bosna i Hercegovina: Posljednjih godina stopa rasta potrošnje daljinskog grijanja kretala se između 1 % i 2 %. Potrošnja topline također je varirala ovisno o prosječnim vanjskim temperaturama.

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

Hrvatska: Od 2018. do 2022. godine godišnja isporuka toplinske energije dosljedno se kretala između 1,95 i 2,05 TWh, uz iznimku 2021. godine, kada je dosegla vrhunac od 2,23 TWh.

Mađarska: Između 2018. i 2022. godine potrošnja topline kretala se između 6,94 i 7,22 TWh (25.000-26.000 TJ), u prosjeku 7,1 TWh. Značajna iznimka bila je 2021. godina, kada je potrošnja porasla na 7,71 TWh (27.750 TJ), što je povećanje od gotovo 9 % iznad prosjeka.

Rumunjska: Toplinska energija koju isporučuje daljinsko grijanje pokazala je značajne varijacije tijekom posljednjih godina, s vrhuncem od 9.887 GWh (9,9 TWh) u 2019. godini, nakon čega je uslijedio pad na 8.442 GWh (8,4 TWh) u 2020. i 8.377 GWh (8,4 TWh) u 2021. godini.

Srbija: Podaci nacionalnog Udruženja operatora daljinskog grijanja pokazuju da je proizvodnja topline u sustavima daljinskog grijanja 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, toplina koja se isporučuje potrošačima varirala je, od 5,70 TWh u 2020. do 6,05 TWh u 2021. i 5,85 TWh u 2022.

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

Slovenija: Između 2014. i 2017. godine količina distribuirane topline stalno je rasla po godišnjoj stopi od 2–4 %. Međutim, u 2018. godini smanjio se za 5 % u odnosu na prethodnu godinu, a zatim se stabilizirao, ostajući relativno konstantan do 2020. godine. U 2021. godini distribuirana toplinska toplina toplinske energije dosegla je vrhunac s povećanjem od 8 %, ali je uslijedio oštar godišnji pad od 6 %. Do 2023. godine distribuirana toplina pala je na 1,7 TWh, vraćajući se na razine koje su posljednji put viđene 2014. godine.

4.2. Strateška uloga daljinskog grijanja i hlađenja

Istražuje se strateška važnost daljinskog grijanja i hlađenja u političkim okvirima, naglašavajući kako zemlje projektni partneri uključuju daljinsko grijanje i hlađenje u nacionalne strategije, postavljaju razvojne ciljeve i provode modernizaciju opskrbe energijom. Također se bave ključnim područjima politike, kao što su dostupnost, pristupačnost, zaštita potrošača i tehnička izvedivost, naglašavajući bitnu ulogu općina i javnih komunalnih poduzeća u poticanju održivog razvoja daljinskog grijanja i hlađenja.

4.2.1. Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u nacionalnim strategijama

Vodeće pitanje: Kakvu ulogu ima daljinsko grijanje i hlađenje u nacionalnoj ili regionalnoj strategiji, posebno u pogledu infrastrukture, opskrbe energijom, okoliša, građevinskog sektora i obnove zgrada?

Bosna i Hercegovina: Prema Okvirnoj energetske strategiji BiH (FES) i Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama i razvoju Bosne i Hercegovine s niskim emisijama za razdoblje od 2020. do 2030. godine, budući razvoj industrije grijanja trebao bi se temeljiti na optimalnim tehnološkim odlukama uz rješavanje temeljnih potreba grijanja kućanstava i drugih potrošača. Kako bi se poboljšala trenutna situacija, mora se provesti niz mjera za poboljšanje ukupne učinkovitosti proizvodnje i distribucije toplinske energije, čime se povećava konkurentnost tvrtki u sektoru toplinske energije.

FES BiH navodi sljedeće strateške smjernice za sektor grijanja:

- Širenje i modernizacija sektora grijanja kroz razvoj sustava daljinskog grijanja. To uključuje planiranje poboljšanja infrastrukture, uvođenje sanitarnih toplovodnih sustava iz daljinskog grijanja i hlađenja te korištenje toplinske energije iz daljinskog grijanja u industrijskim procesima, čime se širi tržište.
- Predloženo je nekoliko modela za razvoj i proširenje sustava daljinskog grijanja, uključujući:
 - o Izrada i kontinuirano ažuriranje termalne karte koja će poslužiti kao temelj za ulaganja u sustave daljinskog grijanja.
 - o Nadogradnja postojećih kotlova i zamjena loživog ulja biomasom.
 - o Praćenje inicijativa EU-a usmjerenih na povećanje udjela daljinskog grijanja na 30 % do 2030. i 50 % do 2050.
 - o Povećanje kapaciteta kogeneracijskih postrojenja (posebno biomase) za zadovoljavanje potreba grijanja.
 - o Iskorištavanje toplinske energije iz kotlova na ugljen i drugih izvora, u skladu s razvojem u sektoru termoelektrana i industrijskom sektoru gdje god je to izvedivo.
 - o Implementacija kondenzacijskih kotlova na biomasu kada se to smatra optimalnim rješenjem.
 - o Daljnje uključivanje OIE-a u sustave daljinskog grijanja.

Bugarska: Primarni nacionalni strateški dokumenti koji se bave daljinskim grijanjem i hlađenjem su NECP 2021-2030 i Energetska strategija Bugarske do 2030. godine, s gledanjem do 2050. godine. Ovi planovi prepoznaju daljinsko grijanje i hlađenje kao ključne za postizanje ciljeva energetske učinkovitosti i dekarbonizacije. Naglašavaju potrebu za modernizacijom sustava daljinskog grijanja i njihovim prelaskom na obnovljive izvore energije, kao što su biomasa, geotermalna energija i toplinska energija, kako bi se pomoglo u postizanju ciljeva zemlje za smanjenje emisija stakleničkih plinova u skladu s klimatskim ciljevima EU-a do 2030. godine.

Hrvatska: Daljinsko grijanje ima značajan potencijal za budućnost i prepoznat je kao prioritet u energetske politici zemlje. Ključne mogućnosti za nadogradnju i poboljšanje trenutnih sustava

daljinskog grijanja uključuju povećanje energetske učinkovitosti u proizvodnim jedinicama, infrastrukturi i opremi za krajnje korisnike, kao i povećanje sigurnosti opskrbe. Postoji snažan naglasak na održavanju i nadogradnji postojećih sustava daljinskog grijanja, uključivanju rješenja za pohranu topline, integraciji obnovljivih izvora energije i prelasku proizvodnje daljinskog grijanja na obnovljive tehnologije i izvore energije.

Mađarska: Dok EU naglašava sigurna, održiva, konkurentna i pristupačna energetska tržišta, Nacionalna energetska strategija Mađarske do 2030. slijedi slična načela, s naglaskom na tri glavna stupa: (1) povećanje konkurentnosti, (2) osiguranje održivosti i (3) jamčenje sigurnosti opskrbe energijom. U toplinskom sektoru ciljevi uključuju smanjenje visoke potrošnje prirodnog plina, povećanje potrošnje OIE-a, osiguravanje pristupačne energije i poboljšanje energetske učinkovitosti. Druga Nacionalna strategija za klimatske promjene za razdoblje 2018. - 2030., s pogledom do 2050., naglašava potrebu za promicanjem učinkovitosti infrastrukture daljinskog grijanja i korištenja alternativnih izvora energije kao što su biomasa, geotermalna energija i otpad, kao i kogeneracija. Sustavi daljinskog grijanja igraju ključnu ulogu u osiguravanju pouzdane opskrbe toplinskom energijom.

Rumunjska: Daljinsko grijanje i hlađenje igra ključnu ulogu u [Nacionalnoj energetskej strategiji](#), posebno u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti, gdje se specifični cilj odnosi na "integrirani pristup centraliziranom zdravlju i sigurnosti zgrada, uz koordinaciju investicijskih projekata duž cijelog lanca vrijednosti". Cilj je uvesti i usvojiti najučinkovitije tehnologije, povezujući ih s optimiziranim centraliziranim sustavom za zdravlje i sigurnost, podržanim razvojem visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja. Povećanjem udjela centraliziranih energetskih sustava, uz integraciju obnovljivih izvora energije, poboljšat će se učinkovitost korištenja primarnih energetskih resursa. Promicanje sustava daljinskog grijanja ključno je za postizanje klimatskih ciljeva, smanjenje troškova i poboljšanje energetske učinkovitosti. Rekonfiguriranje postojećih sustava daljinskog grijanja kako bi se stvorila optimalna kombinacija visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja, skladištenja toplinske energije i obnovljivih izvora energije prilagođenih sezonskoj potražnji za energijom – dodatno će povećati energetska učinkovitost. Osim toga, integracija različitih izvora energije u pametnu mrežu za distribuciju energije osigurava energetske sigurnost potrošača povezanih sa sustavima daljinskog grijanja i hlađenja.

Srbija: Strategija energetskog razvoja Republike Srbije do 2025. godine, s projekcijama do 2030. godine, prepoznaje sustave daljinskog grijanja kao ključnu komponentu energetskog sektora, dok daljinsko hlađenje nije obrađeno u dokumentu. Strategija navodi nekoliko strateških ciljeva, uključujući: 1) kontinuiranu modernizaciju postojećih sustava daljinskog grijanja; 2) uspostavu jedinstvenog tarifnog sustava za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom; 3) institucionalnu koordinaciju, budući da su daljinsko grijanje regulirana dvama različitim zakonima od strane zasebnih ministarstava; 4) proširenje postojećih sustava daljinskog grijanja; 5) promicanje alternativnih (nefosilnih) izvora energije i njihovo učinkovitije korištenje; 6) smanjenje oslanjanja na tekuća goriva i ugljen; 7) povećanje korištenja biomase, potencijalno putem suizgaranja u postojećim postrojenjima na ugljen; 8) korištenje komunalnog otpada; 9) poboljšanje korištenja sanitarne tople vode; 10) promicanje kogeneracije; i 11) jačanje kapaciteta lokalne samouprave za regulaciju tržišta. NECP (INEKP) koji je usvojen u srpnju 2024. godine dodatno podržava razvoj sustava daljnjeg grijanja i hlađenja, naglašavajući potrebu za novom

infrastrukturu i integracijom OIE-a. Plan uključuje mjere za povećanje korištenja tehnologija obnovljivih izvora energije u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja, uz financijsku potporu za potrebna ulaganja. Također razmatra uvođenje obvezne kvote OIE-a u sustave daljinskog grijanja i istražuje pokretanje modernih niskotemperaturnih sustava, s ciljem optimizacije ponude i potražnje za energijom kroz integraciju s električnim i plinskim mrežama. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o energiji, koji je parlament usvojio u studenom 2024. godine, predlaže nacionalnu strategiju za toplinsku energiju kako bi se usmjerio budući razvoj sustava daljinskog grijanja u zemlji.

Slovačka: Daljinsko grijanje i hlađenje je ključno za nacionalnu strategiju, posebno u modernizaciji energetske infrastrukture i potpori održivom urbanom razvoju. Olakšava prijelaz na obnovljivu energiju uključivanjem izvora poput biomase i geotermalne energije, poboljšavajući energetske učinkovitost i smanjujući ovisnost o fosilnim gorivima. Daljinsko grijanje i hlađenje značajno smanjuje emisije stakleničkih plinova i onečišćenje zraka, što je u skladu s klimatskim ciljevima zemlje. U građevinskom sektoru, daljinsko grijanje i hlađenje je integrirano u građevinske propise za promicanje održive energije u novim razvojem i urbanim projektima. Također je prioritet u obnovi zgrada, gdje je daljinsko grijanje i hlađenje predstavlja dio napora za naknadnu obnovu starijih zgrada kako bi se postigla veća energetska učinkovitost.

Slovenija: Ključni strateški smjer za optimizaciju energetske resursa u grijanju i hlađenju je davanje prioriteta energetski učinkovitim sustavima daljinskog grijanja, posebno u urbanim i gusto naseljenim područjima, uz poticanje toplinskih pumpi i održivog korištenja drvne biomase za grijanje u manje naseljenim regijama. Cilj je uvelike smanjiti korištenje fosilnih goriva u zgradama i maksimizirati korištenje sustava daljinskog grijanja, koji pružaju povećanu fleksibilnost, uključujući mogućnost integracije različitih izvora energije i tehnologija. Drvna biomasa smatra se ključnim resursom za dekarbonizaciju daljinskog grijanja, posebno kroz proizvodnju kogeneracije unutar postojećih i novih mreža. Očekuje se da će toplinski sustavi prijeći s uobičajenijih sustava 3. generacije na 4. generaciju, koji rade na nižim temperaturama, olakšavajući učinkovitu integraciju OIE-a i toplinske energije. Ovi sustavi sljedeće generacije nude veću operativnu fleksibilnost, podržavaju proizvodnju kogeneracije, omogućuju skladištenje topline i poboljšavaju međusektorsku integraciju s drugim energetskim domenama, kao što su proizvodnja električne energije, plinski sektor i transport. Iako se očekuju proširenja mreže daljinskog grijanja i uspostava novih, manjih sustava, očekuje se da će se ukupna uporaba daljinskog grijanja blago smanjiti zbog napretka u energetske učinkovitosti u zgradarstvu kako je predviđeno NECP-om. Postizanje energetske i klimatske ciljeve također će ovisiti o povećanoj integraciji u različitim energetskim sektorima, a očekuje se da će sustavi daljinskog grijanja i hlađenja igrati ključnu ulogu, posebno u premošćivanju veza između sektora električne energije i plina.

4.2.2. Razvojni ciljevi i ciljevi za daljinsko grijanje i hlađenje

Vodeća pitanja: *Koji su razvojni ciljevi za daljinsko grijanje i hlađenje u vašoj zemlji? Navedite sve postojeće ciljeve vezane uz daljinsko grijanje i hlađenje u NECP-u ili drugim dugoročnim strategijama ili akcijskim planovima.*

Bosna i Hercegovina: U skladu s kriterijima dekarbonizacije i ciljevima održivog razvoja (sustavi daljinskog grijanja), NECP ocrtava strateški pomak u proizvodnji toplinske energije unutar sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Ovaj plan ima za cilj proširiti kapacitete za proizvodnju toplinske energije iz biomase uz istovremeno smanjenje oslanjanja na postrojenja za fosilna goriva. Očekuje se značajno povećanje proizvodnje električne energije iz OIE-a, bez planova za proširenje postrojenja na fosilna goriva. Do 2030. godine sustavi daljinskog grijanja prestat će koristiti sirovu naftu kao izvor goriva, a postrojenja za grijanje na ugljen smanjit će se na približno 30 % svog trenutnog kapaciteta, smanjujući se sa 190 MW na 50 MW toplinske energije. Osim toga, očekuje se da će ugrađeni kapacitet za proizvodnju toplinske energije iz prirodnog plina u daljinskom grijanju porasti s 472 MW na 581 MW.

Kako bi se poboljšala učinkovitost sustava grijanja i hlađenja, NECP je iznio sljedeće mjere:

- Razvoj analiza troškova i koristi (CBA) za procjenu mjera usmjerenih na poboljšanje energetske učinkovitosti u zdravstvu i zaštiti
- Provođenje sveobuhvatne procjene potencijala za provedbu visokoučinkovitih sustava kogeneracije i daljinskog grijanja i hlađenja.
- Podrška i promicanje inicijativa za razvoj energetske učinkovite infrastrukture u daljinskom grijanju i hlađenju, uključujući visokoučinkovitu kogeneraciju i korištenje otpada, toplinsku energiju i obnovljive izvore energije.
- Uspostavljanje zakonskog zahtjeva za provođenje analize troškova i koristi za energetske projekte.
- Usklađivanje propisa koji se odnose na jamstva o podrijetlu za električnu energiju proizvedenu iz visokoučinkovite kogeneracije i uspostavljanje uvjeta za podršku kogeneraciji i sustavima daljinskog grijanja.
- Uspostava robusnog sustava za praćenje provedbe ključnih mjera politike u grijanju i hlađenju
- Poboljšanje informacijskog sustava za izvješćivanje o energetske učinkovitosti u sektorima proizvodnje električne energije i grijanja i hlađenja, uključujući učinkovitu kogeneraciju.

Bugarska: Razvojni prioriteti usmjereni su na povećanje energetske učinkovitosti, smanjenje emisija ugljika i prelazak na obnovljive izvore energije. NECP postavlja jasne ciljeve za modernizaciju sustava daljinskog grijanja, s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti od 32,5 % i veće integracije obnovljivih izvora energije, kao što su biomasa, geotermalna i solarna energija, do 2030. godine. Ključni je cilj smanjiti intenzitet ugljika u opskrbi energijom, a sustavi daljinskog grijanja igraju središnju ulogu u postizanju tog cilja. Energetska strategija Bugarske do 2030. godine usredotočena je na proširenje infrastrukture za daljinsko grijanje uz dekarbonizaciju prelaskom s ugljena i plina na OIE-ove i uporabu otpadne topline.

Hrvatska: Primarna prilika za unapređenje daljinskog grijanja u Hrvatskoj leži u jačanju energetske učinkovitosti i poboljšanju pouzdanosti i sigurnosti opskrbe kroz usvajanje modernih tehnologija. Ključne mjere uključuju integraciju OIE-a, nadogradnju mreža s prethodno izoliranim cijevima i jačanje propisa o toplinskoj energiji na svim razinama. Poboljšanje energetske učinkovitosti podržat će poboljšanja u proizvodnji, prijenosu, distribuciji i potrošnji, potpomognuta državnim inicijativama i financijskim programima koji oblikuju brzinu i opseg obnove zgrada. Iako daljinsko

hlađenje ima jasan potencijal u Hrvatskoj, formalna strategija za potporu njegovom razvoju tek treba biti uspostavljena.

Mađarska: Ciljevi daljinskog grijanja i hlađenja, navedeni u NECP-u i Energetskoj strategiji 2030., usredotočeni su na povećanje integracije OIE-a i poboljšanje energetske učinkovitosti. NECP ima za cilj smanjiti udio prirodnog plina u mješavini daljinskog grijanja na manje od 50 % do 2030. godine, uz potporu inicijativa za modernizaciju infrastrukture kao što je Fond za modernizaciju. Dugoročna klimatska strategija usmjerena je na klimatsku neutralnost do 2050. godine, pri čemu daljinsko grijanje i hlađenje igra ključnu ulogu u smanjenju emisija stakleničkih plinova i uključivanju pametnih tehnologija. Osim toga, Mađarska naglašava širenje toplinskih mreža i povećanje njihove učinkovitosti, posebno kroz programe obnove zgrada usklađene s nacionalnim energetskim strategijama. Posebni akcijski planovi promiču usvajanje inovativnih tehnologija i OIE-a unutar sustava daljinskog grijanja i hlađenja, uz potporu programa koje financira EU i nacionalnih poticaja.

Rumunjska: Energetski ciljevi usko su usklađeni s energetskom i klimatskom politikom EU-a, naglašavajući dekarbonizaciju, usvajanje obnovljive energije i smanjenje energetskog siromaštva. U skladu s ciljem dekarbonizacije, Rumunjska planira prijeći s kapaciteta na bazi ugljena na plin i obnovljive izvore energije. Do 2036. godine sve elektrane na prirodni plin, uključujući CCGT i kogeneracijske jedinice, bit će dizajnirane tako da budu 50 % kompatibilne s obnovljivim plinovima, kao što je obnovljivi vodik. Kogeneracijske jedinice igrat će ključnu ulogu u povećanju sigurnosti opskrbe energijom, posebno na lokalnoj razini, smanjujući rizik od poremećaja u opskrbi električnom i toplinskom energijom. Što se tiče obnovljive energije, sektor daljinskog grijanja i hlađenja svjedoči postupnom prelasku na održivost. Značajan rast predviđen je za toplinske pumpe i solarnu toplinsku energiju. U međuvremenu, očekuje se da će daljinsko grijanje na biomasu koje koristi kruta biogoriva stabilno rasti nakon 2022. godine i nastaviti se do 2030. godine. Zemlja ima za cilj povećati udio OIE-a u daljinskom grijanju na 9,4 % do 2030. godine, naglašavajući svoju predanost integraciji obnovljive energije. Naponi u borbi protiv energetskog siromaštva uključuju ciljano smanjenje udjela kućanstava koja ne mogu adekvatno zagrijati svoje domove, s ciljem smanjenja s 15,2 % u 2022. na 9,8 % do 2030. godine.

Srbija: Još nisu postavljeni posebni ciljevi za daljinsko grijanje i hlađenje. Međutim, kao članica Energetske zajednice, Srbija će se morati uskladiti s ciljevima EU-a.

Slovačka: Razvojni ciljevi za daljinsko grijanje naglašavaju širenje OIE-a, poboljšanu energetske učinkovitost i smanjene emisije ugljika. NECP postavlja ambiciozan cilj postizanja godišnjeg povećanja od najmanje 2,1 % u korištenju OIE-a u sustavima daljinskog grijanja do 2030. godine, s naglaskom na biomasu, geotermalnu energiju i uporabu toplinske energije. Dekarbonizacija toplinske energije ostaje središnji cilj, s tekućim naporima za postupno ukidanje ugljena i drugih fosilnih goriva, usklađujući se s ciljevima klimatske neutralnosti EU-a do 2050. godine. Planovi modernizacije za toplinske mreže osmišljeni su kako bi se smanjili gubici topline i ugradile pametne tehnologije, s ciljem povećanja učinkovitosti i otpornosti sustava za približno 5–10 %. Nacionalni akcijski planovi nadopunjuju ove inicijative davanjem prioriteta priključivanju zgrada na učinkovite mreže daljinskog grijanja i širenjem istosmjerne infrastrukture.

Slovenija: Najambiciozniji scenarij NECP-a predviđa veliki pomak u strukturi izvora toplinske energije, s obnovljivim izvorima energije i WH-a koji će doseći više od 45 % do 2030. godine i premašiti 70 % do 2040. godine. Očekuje se da će ukupna potrošnja goriva i energije ostati oko 4 TWh, s približno 2,2 TWh korisne toplinske snage. Međutim, u trenutnim uvjetima uobičajenog rada udio OIE-a i WH-a povećao bi se samo na nešto više od 20 % do 2030. godine. Potencijal za korištenje drvene biomase u toplinskoj energiji mogao bi porasti sa sadašnjih 0,5 TWh na 0,8 TWh (2030.), što bi omogućilo dodatnu proizvodnju više od 0,13 TWh električne energije. NECP ima za cilj postupno ukinuti ugljen do 2030. godine (trenutno se koristi u kogeneracijskim i CCGT postrojenjima), privremeno ga zamjenjujući kogeneracijskim postrojenjima koja pokreće prirodni plin. Očekuje se da će postupni prelazak s prirodnog plina na obnovljive plinove (uključujući vodik), uz kogeneraciju i kotlove na biomasu, velike toplinske pumpe i oporabu topline, podržati postizanje ciljnog udjela obnovljivih izvora energije u daljinskom grijanju do 2040. godine.

4.2.3. Strateški ciljevi za OIE i kogeneraciju u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja

Glavno pitanje: *Koji su strateški ciljevi usmjereni na povećanje udjela OIE i kogeneracije u sustavima daljinskog grijanja?*

Bosna i Hercegovina: NECP⁷ opisuje planove za proširenje kapaciteta za proizvodnju toplinske energije iz OIE-a u sustavima grijanja i hlađenja kroz različite tehnologije. Predviđa se da će proizvodnja toplinske energije iz biomase ostati stabilna do 2030. godine, u ukupnom iznosu od približno 1.300 ktoe (15,1 TWh). Dok se očekuje blagi pad korištenja biomase u većini sektora grijanja - kao što su komercijalna, javna i višestambena opskrba - predviđa se povećanje u obiteljskim kućama. Konkretno, očekuje se da će potrošnja u ovom segmentu porasti s 966 ktoe (11,2 TWh) u 2022. na 1.007 ktoe (11,7 TWh) do 2030. godine. Tijekom istog razdoblja, očekuje se da će uporaba toplinska pumpa u grijanju i hlađenju ostati relativno niska, ali će doživjeti značajan rast, posebno u stambenom sektoru. Za obiteljske kuće očekuje se da će se potrošnja povećati s 1,6 ktoe (18,6 GWh) u 2022. na 2,8 ktoe (32,6 GWh) do 2030. godine, dok se za višestambene zgrade predviđa da će se povećati s 0,5 ktoe (5,8 GWh) u 2022. na 2,4 ktoe (27,9 GWh) u 2030. godini.

Bugarska: NECP cilja na povećani udio OIE u sustavima daljinskog grijanja promicanjem uporabe biomase, geotermalne energije i solarnih toplinskih tehnologija. U međuvremenu, nacionalna energetska strategija do 2030. godine ima za cilj proširiti postrojenja za kogeneraciju, koja se smatraju ključnim za poboljšanje učinkovitosti u proizvodnji toplinske i električne energije.

Hrvatska: Integracija obnovljivih izvora energije ključna je u svim energetske sektorima kako bi se ispunili nacionalni ciljevi dekarbonizacije. Biomasa već igra značajnu ulogu u hrvatskim sustavima daljinskog grijanja, dok se geotermalna energija često ističe kao obećavajući fokus za budući razvoj. Ostale tehnologije s jakim potencijalom uključuju solarnu energiju, bioplin, toplinske pumpe, oporabu otpadne topline i skladištenje topline. Uspjeh ove tranzicije ovisi o razvoju

⁷ http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/Dokumenti/Energetika/Nacrt_NECP_BiH_loc.pdf

infrastrukture, pri čemu su jedinice područne (regionalne) samouprave odgovorne za predlaganje bitnih mjera ministarstvu za provedbu.

Mađarska: Strateški ciljevi za povećanje udjela OIE i kogeneracije u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja navedeni su u NECP-u, koji ima za cilj značajno širenje obnovljive energije u sektoru daljinskog grijanja i hlađenja. Cilj NECP-a je 21 % udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj energetske mješavini do 2030. godine. U 2019. godini kombinirana biomasa i geotermalna energija činile su 22,9 % energetske mješavine za daljinsko grijanje, a do 2022. godine porasle su na 26,8 %⁸. Integracija obnovljivih izvora energije kao što su biomasa, geotermalna i solarna toplinska energija u sustave daljinskog grijanja smatra se ključnom za smanjenje emisija stakleničkih plinova i povećanje energetske sigurnosti smanjenjem oslanjanja na fosilna goriva. Mađarska također prepoznaje važnost kogeneracije u svojoj strategiji daljinskog grijanja, naglašavajući učinkovitost tih sustava. NECP i Energetska strategija 2030 zalažu se za modernizaciju toplinskih mreža kako bi se olakšala integracija više postrojenja za OIE i kogeneraciju, za koje se očekuje da će igrati značajnu ulogu u dekarbonizaciji sektora grijanja. Kako bi se potaknuo ovaj prijelaz, uvedeni su financijski poticaji i programi podrške, potičući usvajanje kogeneracije i integraciju OIE u sustave daljinskog grijanja. Ovaj strateški fokus ne samo da unapređuje nacionalne ciljeve zaštite okoliša, već također ima za cilj poboljšati ukupnu učinkovitost i održivost svog energetskog sustava.

Rumunjska: Prema [Integriranom nacionalnom energetske i klimatske planu \(NECP\) za razdoblje 2021.-2030.](#), ciljani udio OIE-a u daljinskom grijanju trebao bi doseći 8,5 % do 2030., što je značajan porast s 5,4 % u 2022., što ukazuje na kretanje Rumunjske prema održivijoj opskrbi toplinom. Očekuje se da će se uporaba toplinskih pumpi i solarne toplinske energije značajno povećati do 2030. godine, što će dati veliki doprinos zadovoljenju potražnje za toplinskom energijom. Suprotno tome, udio toplinskih sustava temeljenih na biomasi postupno će se smanjivati. Država planira izgraditi 2,6 GW CCGT kogeneracijskih elektrana i 947 MW kogeneracijskih elektrana na prirodni plin do 2030. godine. Prema NECP-u, sve elektrane na prirodni plin moraju biti 50 % kompatibilne s obnovljivim plinovima, kao što je obnovljivi vodik, do 2036. godine.

Srbija: Nacionalni energetske i klimatske plan za razdoblje do 2030. godine i s vizijom prema 2050. godini naglašava potrebu za integracijom tehnologija obnovljive energije u postojeće i planirane mreže daljinskog grijanja. Ova integracija bit će podržana ciljanom financijskom pomoći za pokrivanje potrebnih troškova ulaganja. Osim toga, razmotrit će se potencijalno uvođenje obvezne kvote za korištenje OIE kao goriva u mrežama daljinskog grijanja. Plan također ima za cilj promicanje razvoja modernih niskotemperaturnih sustava daljinskog grijanja, koji će povezati lokalnu potražnju s izvorima obnovljive i otpadne energije, kao i širim električnim i plinskim mrežama, optimizirajući ponudu i potražnju među svim energetske prenositeljima. Cilj je uvesti dodatnih 2,65 ktoe (31 GWh) biomase i 19,06 ktoe (220 GWh) solarne energije u sustave daljinskog grijanja do 2050. godine.

⁸ MEKH-MaTáSzSz, 2022.

Slovačka: Postoji jasna strateška predanost značajnom povećanju udjela OIE i kogeneracijskih sustava u mrežama daljinskog grijanja. Naglasak je na zamjeni ugljena i prirodnog plina održivijim opcijama kao što su biomasa, geotermalna i solarna toplinska energija. Projekcije ukazuju na skroman porast korištenja biomase u Slovačkoj, prvenstveno u energetske svrhe, uključujući u kogeneracijskim postrojenjima. Očekuje se da će opskrba drvnom biomasom porasti s 3.160 tona u 2020. na 3.540 tona u 2030., što predstavlja rast od 12 %. U NECP-u su navedene konkretne mjere za potporu tom prelasku, s ciljem postizanja 19 % OIE u daljinskom grijanju do 2030. godine. Ovaj cilj usklađen je sa širim naporima dekarbonizacije u sektoru grijanja, koji uključuju zamjenu fosilnih goriva alternativama s niskim udjelom ugljika kao što su biometan i potencijalno vodik. Širenje sustava kogeneracije ključno je za ovu strategiju zbog njihove visoke učinkovitosti u proizvodnji toplinske i električne energije. Poticajne politike dodatno promiču integraciju kogeneracijskih postrojenja koja se temelje na OIE, pridonoseći ukupnim ciljevima smanjenja ugljika i podupirući klimatske ciljeve EU-a.

Slovenija: Ukupni instalirani kapacitet visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja ostao je posljednjih godina oko 350 MWe, a jedinice u sustavima daljinskog grijanja čine čak 80 %. Ukupna godišnja proizvodnja električne energije je nešto ispod 1,2 TWh, od čega oko 0,9 TWh generira kogeneracija u sustavima daljinskog grijanja. Ukupna korisna toplinska energija proizvedena u kogeneraciji iznosi oko 3,1 TWh, a sustavi daljinskog grijanja doprinose otprilike 1,7 TWh. Glavni izazov za budućnost kogeneracije u Sloveniji je zamjena trenutačno dominantnih fosilnih goriva (ugljen, prirodni plin) čistim alternativama. Dostupnost obnovljivih plinova, kao što su biometan i vodik, bit će ključna za ovaj prijelaz. Ako se nastavi trenutna praksa, očekuje se da će se kapacitet kogeneracije u sustavima daljinskog grijanja postupno smanjivati, stabilizirajući se oko 200 MW do 2040. godine. Međutim, u ambicioznom scenariju, uz povećanu potporu kogeneracijskim jedinicama na obnovljive plinove i drvenu biomasu, sadašnja razina kapaciteta mogla bi se održati. Prema ambicioznim ciljevima NECP-a do 2050. godine, oko 70 % isporučene toplinske energije iz daljinskog grijanja dolazilo bi iz kogeneracije do 2035. godine, a 60 % iz obnovljivih izvora. Očekuje se da će se ukupni udio obnovljive topline u daljinskom grijanju povećati sa 65 % u 2035. godini na 100 % do 2050. godine.

4.2.4. Budući izvori i tehnologije opskrbe energijom

Vodeće pitanje: *Koji su izvori i tehnologije predviđeni za buduću opskrbu daljinskim grijanjem i hlađenjem u zemlji?*

Bosna i Hercegovina: NECP opisuje planove za proširenje kapaciteta za proizvodnju toplinske energije iz OIE do 2030. godine. Među tehnologijama namijenjenim za tu svrhu, predviđa se da će kruta biomasa doprinijeti s približno 1.309 ktoe (15,2 TWh) za grijanje i pripremu tople vode u stambenim zgradama, kao i za grijanje u javnim i komercijalnim objektima. Nasuprot tome, očekuje se da će se aerotermalne toplinske pumpe koristiti za grijanje i stambenih i javnih zgrada, isporučujući samo 5,4 ktoe (52,3 GWh) toplinske energije. Trenutno ne postoje planovi za uključivanje geotermalnih ili solarnih izvora energije za grijanje i hlađenje.

Bugarska: Buduća opskrba energijom u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja u Bugarskoj spremna je za prijelaz na održivije i inovativnije izvore i tehnologije. Povećanje oslanjanja na biomasu, geotermalnu energiju, solarnu toplinu i uporabu otpadne topline, kako je navedeno u Nacionalnom energetske i klimatskom planu (NECP) 2021.-2030., igrat će ključnu ulogu u ovoj promjeni. Visokoučinkovita kogeneracijska postrojenja, posebno ona koje se napajaju biomasom i drugim obnovljivim izvorima energije, također su ključna za strategiju daljinskog grijanja. Nacionalna energetska strategija ističe proširenje kapaciteta kogeneracije kako bi se omogućila učinkovita kogeneracija toplinske i električne energije, smanjujući gubitke energije. Uključivanje pametnih tehnologija, poput naprednog mjerenja i digitalnih sustava upravljanja, dodatno će poboljšati distribuciju toplinske energije i upravljanje potražnjom, usklađujući se s direktivama EU-a za pametnije i održivije energetske sustave. Osim toga, uporaba otpadne topline iz industrijskih procesa i drugih sektora bit će ključni element budućih mreža daljinskog grijanja i hlađenja, pomažući u smanjenju potrošnje primarne energije i povećanju ukupne učinkovitosti sustava.

Hrvatska: Očekuje se da će se do 2030. godine korištenje solarne energije povećati više od četiri puta u odnosu na 2020. godinu, dok se predviđa da će se geotermalna energija povećati šest puta. Predviđa se da će udio toplinske energije iz OIE u sustavima daljinskog grijanja porasti 4,5 puta. Dok biomasa ostaje atraktivna opcija, geotermalne elektrane dobivaju pozornost kao obećavajuća alternativa zbog svoje sposobnosti proizvodnje električne energije, rada s minimalnim vremenom zastoja i olakšavanja kaskadnog korištenja preostale toplinske energije iz geotermalne vode za primjene kao što su grijanje, sušenje, akvakultura i još mnogo toga, značajno povećavajući isplativost. Važno je prihvatiti tehnologije kao što su električni kotlovi velikog kapaciteta i toplinske pumpe, uz usvajanje sveobuhvatnog pristupa optimizaciji priključenja i radnih uvjeta za omogućavanje veće integracije OIE u sustave daljinskog grijanja.

Mađarska: Nacionalna energetska strategija 2030. s pogledom na 2040., naglašava integraciju raznolike kombinacije obnovljivih izvora energije i naprednih tehnologija. Biomasa je ključni OIE, a Mađarska planira proširiti njezinu uporabu u sustavima daljinskog grijanja zbog njezine dostupnosti i niskog ugljičnog otiska. Geotermalna energija također je značajna, s obzirom na povoljne geološke uvjete u zemlji, a očekuje se da će sve više doprinijeti stabilnoj opskrbi toplinskom energijom s niskim udjelom ugljika. Godine 2023. osnovan je Mađarski geotermalni klaster kako bi okupio dionike u ovom sektoru. Solarna toplinska energija predviđena je kao dio buduće mješavine za daljinsko grijanje i hlađenje, posebno u kombinaciji sa sezonskim skladištenjem topline. Osim toga, istražuje se integracija uporabe otpadne topline iz industrijskih procesa i podatkovnih centara u mreže daljinskog grijanja i hlađenja. Kogeneracija, posebno ona koju pokreću OIE, ostat će temelj nacionalne energetske strategije. Očekuje se da će napredne tehnologije, poput toplinskih pumpi i pametnih mrežnih sustava, optimizirati rad mreža daljinskog grijanja i hlađenja, omogućujući fleksibilnije i učinkovitije upravljanje energijom. Ove inicijative usklađene su s NECP-om i Energetskom strategijom 2030., koje daju prioritet prijelazu na održiviji i otporniji energetski sustav povećanjem udjela OIE i usvajanjem inovativnih tehnologija unutar sektora daljinskog grijanja i hlađenja.

Rumunjska: Očekuje se da će se buduća opskrba daljinskim grijanjem u zemlji oslanjati na sljedeće izvore i tehnologije: a) širenje proizvodnje biomase i bioplina kroz kogeneracijska postrojenja; b)

ugradnja solarnih toplinskih kolektora; c) povećana uporaba toplinskih pumpi; d) iskorištavanje geotermalne energije; i e) integracija vodika kao izvora energije.

Srbija: Sustavi daljinskog grijanja će se neko vrijeme prvenstveno oslanjati na prirodni plin, ali očekuje se povećanje korištenja OIE kao što su biomasa, solarna i geotermalna energija i aktivno će se podupirati.

Slovačka: Budući izvori opskrbe daljinskim grijanjem usmjereni su na obnovljive izvore energije kao što su biomasa, geotermalna i solarna toplinska energija, s ciljem postupnog ukidanja fosilnih goriva kao što su ugljen i prirodni plin. Oporaba otpadne topline iz industrijskih procesa i usvajanje sustava kogeneracije koji koriste OIE također su ključni u povećanju energetske učinkovitosti. Osim toga, planovi naglašavaju uvođenje toplinskih pumpi i sustava za pohranu topline kako bi se bolje uravnotežila ponuda i potražnja, posebno u niskotemperaturnim mrežama grijanja. Integracija pametnih tehnologija za praćenje i optimizaciju korištenja energije unutar mreža daljinskog grijanja i hlađenja dodatno podupire ove ciljeve.

Slovenija: Cilj za 2050. godinu je potpuno dekarboniziran sektor daljinskog grijanja i hlađenja, koji se oslanja na održivu drvenu biomasu, geotermalnu energiju, biometan, druge obnovljive plinove (uključujući vodik) i uporabu otpadne topline iz industrijskih, komercijalnih i proizvodnih procesa. Opskrba daljinskim grijanjem napajat će se kombinacijom tehnologija, počevši od sustava kogeneracije koji će postupno prijeći na 100 % obnovljiva goriva, zajedno s velikim toplinskim pumpama, kotlovima na biomasu i naprednim rješenjima za skladištenje topline. Prijelaz na niskotemperaturno daljinsko grijanje i integracija sektora također će igrati ključnu ulogu u ovoj transformaciji. Cijeli proces bit će podržan digitalizacijom, tehnologijama pametnih mreža i naprednom mjernom infrastrukturom, omogućujući veću učinkovitost i fleksibilnost u cijelom energetskom sustavu.

4.2.5. Dostupnost i cjenovna pristupačnost

Vodeća pitanja / teme:

- a) *Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u rješavanju energetske siromaštva i socijalnog stanovanja.*
- b) *Dostupnost usluga daljinskog grijanja i hlađenja različitim društveno-ekonomskim skupinama.*
- c) *Pristupačnost daljinskog grijanja i hlađenja u usporedbi s alternativnim rješenjima za grijanje 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 kućanstava u FBiH“. Međutim, ovaj program nije finaliziran zbog nepostojanja socijalne karte stanovništva FBiH. U međuvremenu, Vlada je provela mjere za smanjenje troškova električne energije u kućanstvima i promicanje energetske učinkovitosti. Posebne kategorije umirovljenika i primatelja trajne financijske pomoći imaju pravo na subvencije za troškove električne energije. Ova inicijativa ima za cilj rješavanje energetske siromaštva kroz sveobuhvatan pristup koji procjenjuje potrebe ranjivog stanovništva i razvija ciljne programe i mehanizme financiranja. Iako postoje opći napor za energetske obnovu zgrada, nijedna od planiranih aktivnosti posebno se ne bavi ulogom sustava daljinskog grijanja i hlađenja.⁹

b) Sve društveno-ekonomske skupine imaju jednak pristup uslugama daljinskog grijanja i hlađenja.

c) Državne subvencije za fosilna goriva, koje su visoke i neodržive, učinile su daljinsko grijanje i hlađenje relativno pristupačnijim u usporedbi s alternativnim rješenjima za grijanje.

Bugarska: a) Sustavi daljinskog grijanja i hlađenja igraju ključnu ulogu u ublažavanju energetske siromaštva u Bugarskoj, posebno u urbanim područjima i sektorima socijalnog stanovanja. Pružanjem centraliziranog grijanja, daljinsko grijanje smanjuje oslanjanje na skupa individualna rješenja grijanja, što može biti značajno financijsko opterećenje za kućanstva s niskim prihodima. Međutim, zastarjela infrastruktura i ograničena fleksibilnost u sustavima daljinskog grijanja doveli su do toga da se neka kućanstva isključuju, tražeći pristupačnije ili prilagodljivije opcije.

b) Usluge daljinskog grijanja i hlađenja dostupne su prvenstveno u gradovima, posebno u višestambenim zgradama, gdje je centralizirano grijanje najizvedivije. Međutim, za kućanstva s niskim prihodima troškovi usluga daljinskog grijanja i dalje mogu predstavljati financijski teret. Unatoč regulatornim naporima da se upravlja tarifama i ponude subvencije, mnogim stanovnicima s nižim prihodima teško je platiti račune za grijanje, posebno u starijim, energetski manje učinkovitim zgradama. Kao rezultat toga, neka se kućanstva okreću alternativnim izvorima grijanja, kao što su peći na ugljen ili drvo, koji su često manje učinkoviti i imaju štetne učinke na okoliš i zdravlje.

c) Daljinsko grijanje je općenito isplativije od individualnih opcija grijanja (kao što su električni grijači ili plinski bojleri) zbog ekonomije razmjera i centraliziranog upravljanja. Međutim,

⁹ https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2023/07/SOZFBiH_finalni-nacrt_07_02_2023_rev-28.04.2023.docx

neučinkovitosti unutar zastarjelih mreža daljinskog grijanja mogu smanjiti ove troškovne koristi, čineći individualne opcije grijanja konkurentnijima u određenim područjima.

Hrvatska: Prema Eurostatu, 7 % građana nije moglo adekvatno zagrijati svoje domove u 2022. godini, u odnosu na 5,7 % prethodne godine. Sustavi daljinskog grijanja mogu pomoći u rješavanju ovog problema pružanjem pristupačnijih rješenja grijanja za kućanstva s niskim prihodima. Proširenje mreže toplinskih mreža iz većih urbanih centara u manje zajednice moglo bi dodatno poboljšati pokrivenost uslugama, što bi koristilo širem rasponu društveno-gospodarskih skupina.

Mađarska: a) Sustavi daljinskog grijanja i hlađenja igraju ključnu ulogu u ublažavanju energetske siromaštva, posebno u urbanim područjima s visokom koncentracijom socijalnih stanova. Osiguravanjem centraliziranog i učinkovitog grijanja, sustavi daljinskog grijanja smanjuju troškove energije za kućanstva s niskim prihodima, što je ključno u borbi protiv energetske siromaštva. Međutim, i dalje postoji nekoliko izazova. Neplaćeni računi često se redistribuiraju među korisnicima, stvarajući dodatna financijska opterećenja. Neadekvatna izolacija u mnogim zgradama rezultira neujednačenim grijanjem, pri čemu se gornji katovi obično pregrijavaju, dok donji katovi ostaju nedovoljno zagrijani. Ova razlika nerazmjerno utječe na starije stanovnike koji preferiraju niže katove, ali plaćaju za relativnu nelagodu. Osim toga, zastarjeli sustavi i slabo izolirane zgrade dovode do značajnih gubitaka energije u infrastrukturi daljinskog grijanja, prisiljavajući potrošače da pokriju te troškove, dodatno pogoršavajući energetske siromaštvo. Unatoč tim problemima, stambeni potrošači imaju koristi od povoljnih cijena za usluge daljinskog grijanja, uglavnom zbog državnih subvencija. Slijedom toga, nepodmirena dugovanja posljednjih su godina niska, a spremnost na plaćanje i dalje je visoka.

b) Usluge daljinskog grijanja i hlađenja prvenstveno su dostupne urbanom stanovništvu jer su ti sustavi koncentrirani u gradovima i gradićima. Međutim, pristupačnost se razlikuje među društveno-gospodarskim skupinama, posebno u rjeđe naseljenim ili ekonomski ugroženim područjima, gdje ograničena dostupnost mreže i sporije širenje daljinskog grijanja-a mogu utjecati na pristup uslugama.

c) Za stanovnike gusto naseljenih urbanih područja, daljinsko grijanje i hlađenje često je pristupačnije od alternativnih opcija grijanja i hlađenja. Ti sustavi imaju koristi od ekonomije razmjera i integracije isplativih OIE, što ih čini konkurentnim izborom. Pristupačnost je dodatno podržana državnim subvencijama i socijalnim programima usmjerenim na smanjenje troškova energije za ranjive skupine stanovništva¹⁰. U Mađarskoj se daljinsko grijanje pruža po fiksnoj, službenoj stopi, omogućujući svim kućanstvima pristup grijanju po jedinstvenoj cijeni bez obzira na upotrebu, dok općine i tvrtke pristupaju daljinskom grijanju po troškovnoj cijeni.

Rumunjska: a) [Zakonom br. 226/2021](#) utvrđuju se mjere socijalne zaštite za ranjive potrošače energije. Ove financijske mjere imaju za cilj pomoći kućanstvima s niskim prihodima da zadovolje svoje osnovne energetske potrebe. Od 1990-ih programi socijalne zaštite provode se tijekom hladnih mjeseci, kada troškovi grijanja obično rastu. Subvencije koje se pružaju ranjivim

¹⁰ Prema Uredbi Vlade br. 157/2005 (VIII. 15.) o uslugama daljinskog grijanja, potrošački troškovi i propisi definirani su Zakonom o opskrbi toplinskom energijom iz 2005. godine.

potrošačima pokrivaju različite sustave grijanja, uključujući centraliziranu toplinsku opskrbu (daljinskim grijanjem), prirodni plin, električnu energiju i kruta ili tekuća goriva.

b) Lokalne strategije usmjerene su na to da energija za grijanje bude dostupna i pristupačna svim društveno-gospodarskim skupinama. Usluga javnog grijanja osmišljena je tako da bude kontinuirana, univerzalna, ravnopravna, transparentna, prilagodljiva i održivo upravljana. U skladu s tim načelima, pružatelji daljinskog grijanja predani su služenju svim stanovnicima općine, bez obzira na društveni status. Subvencije igraju ključnu ulogu u financiranju javnih usluga grijanja, pružajući potporu ranjivim stanovnicima i osiguravajući pristup jeftinoj energiji.

c) Glavna alternativna rješenja za grijanje su individualni plinski bojleri i peći na drva. Nedavno se Rumunjska obvezala promicati uporabu biomase za grijanje kao dio svog Nacionalnog plana oporavka i otpornosti. Osim toga, trenutni sukob između Rusije i Ukrajine doveo je do značajnog povećanja i volatilnosti cijena plina i električne energije, posebno u Europi. U tom kontekstu, ubrzavanje uvođenja OIE i davanje prioriteta poboljšanjima energetske učinkovitosti u sustavima daljinskog grijanja moglo bi poboljšati isplativost daljinskog grijanja u usporedbi s drugim opcijama grijanja.

Srbija: Daljinsko grijanje je klasificirano kao komunalna usluga i stoga se smatra uslugom od zajedničkog interesa. Kao takvo, obično ga pružaju javna komunalna poduzeća, koja su pod kontrolom općina i podložna su političkom utjecaju. Iako su cijene grijanja regulirane zakonom, često se održavaju umjetno niskim kako bi bile pristupačnije potrošačima, što može rezultirati cijenama koje ne pokrivaju u potpunosti troškove proizvodnje. U većini slučajeva, više od 90 % cijena daljinsko grijanje temelji se na površini grijanog prostora, a ne na stvarnoj potrošnji energije, što negativno utječe na ukupnu učinkovitost opskrbe toplinskom energijom. Kako bi korisnici lakše upravljali računima, ukupni trošak često se dijeli na 12 mjesečnih rata, što plaćanja čini pristupačnijim. Trenutačno su cijene daljinskog grijanja više od cijena alternativnih izvora grijanja, kao što su drvo, ugljen, prirodni plin ili električna energija, a u mnogim slučajevima premašuju prag pristupačnosti na temelju prihoda kućanstva.

Slovačka: a) Sustavi daljinskog grijanja ključni su za smanjenje energetske siromaštva u urbanim područjima, posebno za kućanstva s niskim prihodima i stanovnike socijalnih stanova. Centralizirana distribucija toplinske energije smanjuje troškove, također kroz poboljšanu učinkovitost. Za ranjiva kućanstva, daljinsko grijanje nudi zaštitu od nestabilnosti cijena energije stabilizacijom troškova opskrbe. Integracija OIE, sustavi daljinskog grijanja i hlađenja dodatno poboljšavaju ekološku održivost bez povećanja troškova grijanja.

b) U urbanim središtima, kao što su Bratislava ili Košice, daljinsko grijanje služi velikom broju stanovnika, pomažući u smanjenju troškova grijanja po jedinici, posebno u stambenim kompleksima i socijalnom stanovanju. Početni trošak priključenja na mreže daljinskog grijanja općenito je niži od ugradnje pojedinačnih grijačih jedinica, što ga čini pristupačnijim za financijski ugrožene obitelji. Osim toga, općine i vlada nude subvencije i financijsku pomoć kako bi pomogli ranjivim skupinama da pristupe sustavima daljinskog grijanja, dodatno smanjujući financijsko opterećenje.

c) Pristupačnost daljinskog grijanja podržana je cijenama koje regulira vlada, što ga čini konkurentnom opcijom u usporedbi s alternativnim rješenjima za grijanje, kao što su pojedinačni

plinski ili električni sustavi. Osim toga, subvencije za priključenje na daljinsko grijanje i poticaji za energetske učinkovite sustave dodatno smanjuju troškove za ranjiva kućanstva. Zahvaljujući ekonomiji razmjera i integraciji obnovljivih izvora energije, daljinsko grijanje pruža stabilnije i isplativije rješenje grijanja u usporedbi s alternativama.

Slovenija: a) Prema izvješću UMAR-a (Institut za makroekonomsku analizu i razvoj) o zelenoj tranziciji i riziku od energetske siromaštva u Sloveniji, stopa energetske siromaštva u Sloveniji dosegla je 12,1 % u 2022. godini, što je povećanje od 0,4 % u odnosu na prethodnu godinu. Unatoč tom postupnom porastu od 2020. godine, Slovenija i dalje ima jednu od tri najniže stope energetske siromaštva u EU-u. Energetsko siromaštvo usko je povezano s čimbenicima kao što su niski prihodi kućanstava, loša kvaliteta gradnje i sustava grijanja, ograničeno obrazovanje, nedostatak svijesti o energetskej učinkovitosti i slaba financijska pismenost. Slovenija još uvijek nije jasno odredila ulogu daljinskog grijanja u rješavanju energetske siromaštva. Centralizirana proizvodnja i opskrba toplinskom energijom putem sustava daljinskog grijanja nude pouzdano rješenje grijanja koje zahtijeva minimalno ili nikakvo tehničko znanje, što ga čini dostupnim korisnicima s ograničenim tehničkim mogućnostima. Kao javno dobro od zajedničkog interesa, daljinsko grijanje moglo bi se aktivno promicati i financijski podupirati, posebno za socijalno stanovanje, kako bi se pomoglo u ublažavanju energetske siromaštva. Međutim, trenutačno se komunalna poduzeća za daljinsko grijanje ne potiču na opskrbu kućanstava s niskim prihodima na vlastiti ekonomski rizik, što ih često dovodi do izbjegavanja područja ili zgrada s višim očekivanim stopama energetske siromaštva. Općenito, usluge daljinskog grijanja i hlađenja dostupne su svim povezanim korisnicima, bez obzira na ekonomski status.

b) Zakon o opskrbi toplinskom energijom iz distribucijskih sustava (ZOTDS) uspostavlja smjernice za opskrbu toplinskom energijom, uključujući odredbe za opskrbu u nuždi i zaštitu socijalno ugroženih potrošača. Cilj je smanjiti energetsko siromaštvo i osigurati pristupačno grijanje za kućanstva s niskim prihodima. Kućanstva imaju pravo na grijanje u nuždi ako zbog financijskih ili socijalnih uvjeta ne mogu pristupiti alternativnom izvoru grijanja uz jednake ili niže troškove. Za potrošače sa zakašnjelim plaćanjima, zakon nalaže postupak provjere prije isključenja, osiguravajući zaštitu ranjivim korisnicima. Troškove opskrbe toplinskom energijom u hitnim slučajevima u početku snosi distributer; ako se ne mogu nadoknaditi, ti se troškovi uključuju u regulirane cijene. Posebni uvjeti detaljno su opisani u uputama za rad sustava distributera (SON).

c) Cijene daljinskog grijanja razlikuju se ovisno o dobavljaču, troškovima distribucije, korištenoj tehnologiji i izvorima energije za proizvodnju toplinske energije. U posljednje dvije godine (2023. - 2024.), cijene daljinskog grijanja ostale su relativno stabilne, općenito u rasponu od 125 do 195 EUR/MWh u većini sustava, iako u nekim slučajevima dosežu i do 280 EUR/MWh. U usporedbi s individualnim opcijama grijanja, troškovi daljinskog grijanja često su niži od loživog ulja, ali mogu značajno premašiti troškove grijanja drvnom biomasom ili toplinskim pumpama. Međutim, daljinsko grijanje nudi ključne prednosti, uključujući relativno nisku početnu investiciju (ako je toplinska mreža već dostupna u blizini), minimalne zahtjeve za održavanje i jednostavnost korištenja bez potrebe za skladištenjem goriva.

4.2.6. Osiguravanje društvenog prihvatanja

Vodeće pitanje: *Koji se naponi ulažu kako bi se osiguralo društveno prihvatanje daljinskog grijanja i hlađenja te kako bi se riješili problemi ili prigovori lokalnih zajednica, poduzeća i drugih dionika?*

Bosna i Hercegovina: (Podaci nisu dostupni.)

Bugarska: Cijene daljinskog grijanja u Bugarskoj regulira Regulatorna komisija za energiju i vodu (EWRC) u skladu sa Zakonom o energetske sektoru i Pravilnikom o regulaciji cijena toplinske energije. Kako bi se održala transparentnost i pravednost, cijene daljinskog grijanja regulirane su ex-ante za sve dobavljače daljinskog grijanja pomoću metodologije modela procjenjivanja kapitalne imovine (CAPM). Ovaj regulatorni model omogućuje EWRC-u da isključi određene elemente troškova po potrebi kako bi se cijene toplinske energije održale na razumnim razinama, čime se podupire pristupačnost i prihvatanje u javnosti. Kako bi dodatno zaštitio potrošače, EWRC je ovlašten prilagoditi cijene daljinskog grijanja tijekom razdoblja određivanja cijena ako postoje značajne fluktuacije cijena plina ili CO₂.

Hrvatska: Istraživanje REHEATEAST provedeno za izvješće D.1.1.5¹¹ otkrilo je da, iako većina potrošača ima pozitivnu percepciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja, potrebno je nekoliko ključnih poboljšanja kako bi se održalo njihovo povjerenje. To uključuje bolju komunikaciju i pružanje transparentnijih i točnijih podataka o naplati. Rješavanje visokih troškova grijanja, povećanje pouzdanosti usluge i nuđenje prilagođenih rješenja, kao što je individualizirana naplata, smatraju se ključnim koracima za povećanje prihvatanja potrošača. Općenito, uvođenje mehanizama poticaja smatra se ključnim za promicanje usvajanja i širenja sustava daljinskog grijanja.

Mađarska: Percepcija daljinskog grijanja među trenutnim potrošačima može se poboljšati prvenstveno poboljšanjem kvalitete usluge i ponudom konkurentnih cijena. Važno je napomenuti da su naknade za usluge daljinskog grijanja za privatne korisnike i institucije kojima se samostalno upravlja centralno regulirane od strane nadležnih tijela. Jednako je važna potreba za promicanjem koristi daljinsko grijanje kroz ciljane komunikacijske kampanje i za povećanjem svijesti javnosti o uslugama daljinskog grijanja. Ključni pokretač poboljšanja javnog imidža daljinskog grijanja je osiguravanje da su postojeći korisnici zadovoljni i spremni podijeliti svoja pozitivna iskustva s drugima. Pružatelji usluga također igraju ključnu ulogu usvajanjem otvorenog, informativnog i pristupačnog stava, ne samo prema svojim kupcima, već i unutar šire zajednice. Događaji poput "Noći elektrana", s vođenim obilascima na lokaciji, omogućuju posjetiteljima da istraže elektrane, toplinske objekte i komunalne operacije, i pružaju izvrsnu priliku za poboljšanje javnog razumijevanja daljinskog grijanja. Događaj koji svake godine organizira mađarski Regulatorni ured za energetiku i komunalne usluge (MEKH) ističe kako funkcioniraju proizvodnja električne energije i sustavi daljinskog grijanja, a istovremeno educira javnost o održivom korištenju prirodnih resursa i zaštiti okoliša.

¹¹ Anketa dionika i analiza rezultata

Rumunjska: Operatori sustava daljinskog grijanja daju prioritet ciljanim marketinškim kampanjama kako bi a) podigli svijest i osigurali da javnost ima jednostavan pristup informacijama o politikama i inicijativama poduzeća; b) povećali angažman privatnih korisnika i drugih kupaca kako bi aktivno sudjelovali u naporima dekarbonizacije, uključujući koordinirane programe i događaje; c) poboljšali pristupačnost putem različitih komunikacijskih kanala kako bi se osiguralo da informacije dosegnu najširu moguću publiku i da ih je lako razumjeti; i d) poboljšali transparentnost politika i operacija za jačanje ugleda i vjerodostojnosti poduzeća, jačajući povjerenje dionika i šire zajednice.

Srbija: Nacionalno zakonodavstvo prepoznaje kategoriju energetski ugroženih kupaca i dodjeljuje nacionalna proračunska sredstva za potporu njima. Osim toga, općine mogu subvencionirati ranjive skupine putem svojih socijalnih programa pokrivanjem dijela njihovih računa za komunalne usluge, uključujući daljinsko grijanje.

Slovačka: Postizanje društvenog prihvaćanja za sustave daljinskog grijanja i hlađenja uključuje uključivanje lokalnih zajednica i dionika putem javnih savjetovanja i informativnih kampanja. Nadležna tijela i projektanti održavaju sastanke zajednice kao prilike za rješavanje problema, razmjenu transparentnih informacija o prednostima daljinskog grijanja i hlađenja i prikupljanje povratnih informacija. Procesi planiranja i donošenja odluka aktivno uključuju lokalna poduzeća i stanovnike kako bi se osiguralo da su projekti daljinskog grijanja i hlađenja prilagođeni potrebama zajednice. Osim toga, programi poticaja i subvencije predstavljaju se na način koji ističe financijske koristi i olakšava prijelaz na sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Partnerstva s lokalnim organizacijama, zajedno s obrazovnim inicijativama, dodatno pomažu u izgradnji povjerenja, rješavanju problema i naglašavanju dugoročnih ekoloških i ekonomskih koristi daljinskog grijanja.

Slovenija: Posljednjih godina, posebno od 2022., porasla je negativna javna percepcija daljinskog grijanja, uglavnom zbog značajnih povećanja cijena toplinske energije. Pojavljuje se zabrinutost zbog pouzdanosti opskrbe i dugoročne stabilnosti cijena daljinskog grijanja u usporedbi s alternativama poput individualnih sustava grijanja s toplinskim pumpama ili modernih kotlova na drvenu biomasu. Iako daljinsko grijanje nudi praktičnost i relativno niske početne troškove za korisnike, njegova slabija cjenovna konkurentnost dovela je do porasta zahtjeva za isključenjem, što potencijalno ugrožava financijsku stabilnost operatera daljinskog grijanja. Javni skepticizam proširuje se i na utjecaj daljinskog grijanja na okoliš, pri čemu se mnogi sustavi još uvijek oslanjaju na fosilna goriva ili rade neučinkovito. Ova percepcija potkopava povjerenje u ulogu daljinskog grijanja u poboljšanju kvalitete zraka i smanjenju emisija. Naponi na promicanju daljinskog grijanja kroz subvencije za priključke, koje osigurava Eko fond (Eko sklad), postigli su ograničene rezultate. Privremene mjere kao što su sufinanciranje troškova grijanja za ranjive skupine i reguliranje cijena daljinskog grijanja nude samo kratkoročno olakšanje i vjerojatno neće poboljšati dugoročno prihvaćanje tih sustava. Općine, kao dio pripreme lokalnih energetske konceptata (LEK) i strategija, provode javna savjetovanja, ali ti participativni pristupi i dalje su nedovoljno iskorišteni kao alati za aktivno poticanje prihvaćanja daljinskog grijanja. Nedostatak učinkovite komunikacije i koordinacije između općina, operatera daljinskog grijanja i sadašnjih ili potencijalnih korisnika dodatno ometa napredak. Dijeljenje uspješnih primjera provedbe daljinskog grijanja iz drugih općina ili zemalja moglo bi pomoći u ublažavanju skepticizma i izgradnji povjerenja, ali takve aktivnosti još nisu široko provedene.

4.2.7. Propisi o zaštiti potrošača

Vodeće pitanje: *Postoje li propisi za zaštitu potrošača, koji pokrivaju aspekte kao što su određivanje cijena, strukture dobiti, sudjelovanje potrošača (utjecaj) i transparentnost u komunalnim aktivnostima?*

Bosna i Hercegovina: Cijenu koju predloži pružatelj usluga daljinskog grijanja mora odobriti nadležno tijelo, kao što su kantonalna ili općinska vijeća. Potrošači se mogu uključiti u postupak odobrenja putem javnih savjetovanja ili putem svojih predstavnika u tim vijećima. Tvrtke za daljinske sustave grijanja podnose svoja godišnja izvješća o poslovanju kantonalnim ili općinskim vijećima na pregled i formalno usvajanje.

Bugarska: Postoje propisi za zaštitu potrošača usluga daljinskog grijanja, s naglaskom na pravedne cijene, transparentnost i angažman potrošača. Regulatorna komisija za energiju i vodu (EWRC) nadzire određivanje cijena daljinskog grijanja, određujući tarife na temelju stvarnih troškova kako bi se osiguralo pravedno određivanje cijena i spriječila prekomjerna dobit. EWRC također pregledava i odobrava prilagodbe cijena kako bi točno odražavale operativne troškove, štiteći potrošače od nepotrebnih financijskih opterećenja. Potrošači mogu sudjelovati u javnim savjetovanjima i raspravama koje održava EWRC kako bi izrazili zabrinutost ili prigovore na promjene cijena ili uvjete usluge, nudeći izravnu platformu za mišljenja potrošača. Osim toga, komunalne tvrtke za daljinske sustave grijanja i hlađenja zakonski su obvezne održavati transparentnost u cijenama i radu, redovito objavljujući informacije o kvaliteti usluge, cijenama i planiranim nadogradnjama ili poremećajima. Uspostavljeni kanali omogućuju potrošačima podnošenje pritužbi i rješavanje sporova s pružateljima usluga daljinskog grijanja i hlađenja, pri čemu EWRC služi kao posrednik za neriješene sukobe kako bi se osiguralo poštivanje prava potrošača.

Hrvatska: Zakon o tržištu toplinske energije štiti potrošače promicanjem pravednih cijena, osiguravanjem transparentnosti naplate i uspostavom mehanizama za rješavanje pritužbi potrošača u sektoru daljinskog grijanja. Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) zadužena je za razvoj metodologija - uključujući tarifne sustave - u skladu s relevantnim zakonima o energiji i odgovorna je za odobravanje cijena, tarifnih komponenti i naknada prema ovim smjernicama. Ovim nadzorom HERA podržava interese potrošača aktivnim praćenjem cjenovnih struktura.

Mađarska: Cijene daljinskog grijanja i hlađenja regulirane su kako bi se zaštitili potrošači, a profitne marže za komunalne usluge ograničene su kako bi se spriječila prekomjerna naplata. Cijene daljinskog grijanja za kućanstva ostale su nepromijenjene u proteklom desetljeću. Komunalne tvrtke moraju djelovati transparentno objavljivanjem troškova i prihoda te održavanjem standarda kvalitete usluge, a sve podliježe redovitom izvješćivanju. Novije zakonodavstvo također nalaže ugradnju pojedinačnih brojala i sustava daljinskog očitavanja u određene stambene jedinice kako bi se omogućila točnija naplata.

Rumunjska: U skladu sa [Zakonom o komunalnim uslugama javnih komunalnih službi br. 51/2006](#), kako je ponovno objavljen i izmijenjen, cijene i lokalne tarife za javnu uslugu grijanja u

(centraliziranom) sustavu daljinskog grijanja odobravaju tijela lokalne javne uprave. To se radi u skladu s relevantnim zakonodavstvom i slijedeći metodologije koje je utvrdilo nadležno regulatorno tijelo.

Srbija: Cijenu daljinskog grijanja regulira vlada, konkretno Agencija za energetiku Republike Srbije (AERS). Cijene se određuju kroz metodologiju koja ima za cilj uravnotežiti potrebu za pristupačnošću za potrošače, istodobno osiguravajući da komunalna poduzeća pokrivaju svoje operativne troškove. Postoje mehanizmi za zaštitu potrošača kroz Zakon o potrošačima, kao i žalbeni mehanizmi u okviru javnih komunalnih tvrtki (JKT) koja pružaju usluge daljinskog grijanja. Zakonom o komunalnim uslugama propisano je da JKT-ovi provode godišnje ankete i istraživanja o zadovoljstvu korisnika kako bi poboljšali sve aspekte usluge, uključujući učinkovitost i pristupačnost.

Slovačka: Postoji nekoliko propisa o zaštiti potrošača za sustave daljinskog grijanja. Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO) nadzire regulaciju cijena, osiguravajući da su tarife pravedne i transparentne, temeljene na modelima troškova plus kako bi se spriječile prekomjerne cijene i promicala pristupačnost. Komunalne tvrtke za daljinsko grijanje dužne su poslovati na temelju povrata troškova, s propisima za pregled i odobravanje njihovih struktura troškova, sprečavajući prekomjerne profitne marže. Potrošače se potiče da sudjeluju u javnim savjetovanjima i daju povratne informacije o uslugama i cijenama daljinskog grijanja i hlađenja, osiguravajući da se njihovi prigovori uzmu u obzir pri donošenju odluka. Transparentnost je također prioritet, a komunalne tvrtke dužne su pružati jasne informacije o uvjetima usluge, cijenama i radu kroz godišnja izvješća. Osim toga, dostupni su mehanizmi rješavanja sporova, uključujući usluge pučkog pravobranitelja i regulatorne preglede, kako bi se učinkovito riješile pritužbe potrošača.

Slovenija: Okvir za određivanje cijena toplinske energije, osmišljen za zaštitu potrošača od nekontroliranog ili neopravdanog povećanja cijena, definiran je Zakonom o metodologiji za određivanje cijene toplinske energije za daljinsko grijanje¹². Ovaj propis osigurava stabilnost cijena i predvidljivost za korisnike, istovremeno pružajući transparentnost u postupku određivanja cijena. Osim toga, štiti potrošače od naglih fluktuacija cijena i negativnih gospodarskih učinaka, a Agencija za energetiku (AGEN-RS) prati i odobrava predložene cijene. Ključni zaštitni mehanizmi uključuju transparentnost u formiranju cijena na temelju stvarnih troškova proizvodnje i distribucije te kontinuirano praćenje promjena cijena od strane Agencije za energetiku. Cijene se također mogu prilagoditi u slučaju izvanrednih okolnosti, pri čemu su potrošači zaštićeni od prekomjernog povećanja troškova. Nadalje, uzimaju se u obzir socijalni i ekonomski uvjeti potrošača, posebno ranjivih skupina, čime se pridonosi smanjenju rizika od energetske siromaštva. Svaki pružatelj usluge daljinskog grijanja dužan je javno objaviti svoje cijene i redovito ih prilagođavati kako bi odražavale promjene u operativnim troškovima i cijenama energije. Sve promjene cijena mora odobriti Agencija za energetiku. Također je važno napomenuti da, prema ZOTDS-u, ¹³cijena daljinskog hlađenja nije regulirana i umjesto toga se određuje ugovornim sporazumom između distributera daljinskog hlađenja i krajnjeg potrošača, na temelju tržišnih uvjeta.

¹² Akt o metodologiji za oblikovanje cene toplote za daljinsko ogrevanje

¹³ Zakon o oskrbi s toploto iz distribucijskih sistemov (Zakon o opskrbi toplinskom energijom iz distribucijskih sustava)

4.2.8. Lokalno i prostorno planiranje

Vodeće pitanje: *Koje su vrste lokalnih mjera planiranja uspostavljene kako bi se osiguralo odgovarajuće prostorno planiranje za daljinsko grijanje i hlađenje, sprječavanje paralelnih sustava poput plinskih mreža ili konkurencija s pojedinačnim opskrbama toplinskom energijom koje bi mogle ugroziti dovoljne stope priključenja?*

Bosna i Hercegovina: Lokalno planiranje postoji na razini grada i općine kako bi se osiguralo odgovarajuće prostorno planiranje za proširenje sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Međutim, trenutno planiranje ne sprječava učinkovito konkurenciju od alternativnih rješenja grijanja, poput plinskih mreža ili pojedinačnih sustava grijanja. Ovaj nedostatak strateškog nadzora predstavlja rizik za postizanje dovoljnih stopa priključivanja na daljinsko grijanje i hlađenje.

Bugarska: Širenje i modernizaciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja prvenstveno pokreću privatne tvrtke. Planiranje i razvoj mreže daljinskog grijanja i hlađenja oslanja se na poslovne planove tih tvrtki, koje procjenjuju potencijal rasta u određenim područjima. Ovi planovi uzimaju u obzir čimbenike kao što su potencijal potražnje, gustoća naseljenosti i gospodarski rast kako bi se procijenila održivost širenja mreža unutar ciljanih područja.

Hrvatska: Jedinice lokalne samouprave dužne su planirati proširenje sustava daljinskog grijanja i hlađenja ako provode kogeneraciju s OIE unutar svoje regije. U izradi dokumenata prostornog planiranja moraju dati prioritet razvoju distributivnih mreža daljinskog grijanja kako bi se zadovoljile potrebe za grijanjem stambenog, komercijalnog i industrijskog sektora. Ovaj pristup ima za cilj smanjiti paralelnu infrastrukturu, poput preklapanja s plinskim mrežama, i osigurati dovoljne stope priključivanja izbjegavanjem konkurencije s pojedinačnim sustavima grijanja.

Mađarska: Lokalni propisi o prostornom planiranju trenutačno se ne odnose posebno na daljinsko grijanje. Međutim, nakon prenošenja Direktive o energetske učinkovitosti EU-a u nacionalno zakonodavstvo, očekuje se da će daljinsko grijanje dobiti veći naglasak u budućim lokalnim planovima za grijanje i hlađenje. Iako neki gradovi pružaju dobre primjere učinkovitog lokalnog planiranja, općenito nedostaje sveobuhvatna strategija lokalnog razvoja.

Rumunjska: Dokumenti lokalnog planiranja poput Generalnih urbanističkih planova i Urbanističkih planova uređenja igraju ključnu ulogu u razvoju urbane infrastrukture pružanjem detaljnih informacija o vodovodnim mrežama, plinskim mrežama i rješenjima za opskrbu grijanjem. Prioritet za priključenje na sustave daljinskog grijanja daje se područjima s visokom gustoćom naseljenosti, javnim ustanovama ili industrijskim postrojenjima. Prema Zakonu br. 325/2006, općine su ovlaštene odrediti određene zone u kojima je priključak na daljinsko grijanje obavezan, posebno u urbanim područjima s koncentriranom potražnjom za toplinskom energijom. Unutar tih određenih zona, stanovnici i tvrtke dužni su se spojiti na sustav daljinskog grijanja i hlađenja, dok su alternativna rješenja za grijanje ili ograničena ili zabranjena.

Srbija: Prostorno energetske planiranje još nije uobičajena praksa na lokalnoj razini; međutim, prostorni planovi koje su usvojile općine obično uključuju ovaj aspekt.

Slovačka: Država je uspostavila mjere lokalnog i prostornog planiranja kako bi se olakšala učinkovita integracija sustava daljinskog grijanja i hlađenja uz istodobno sprječavanje sukoba s drugim opcijama opskrbe energijom. Lokalne vlasti odgovorne su za propise prostornog planiranja koji namjenjuju određena područja za razvoj daljinskog grijanja i hlađenja, osiguravajući da su novi stambeni i komercijalni projekti povezani s postojećim ili planiranim mrežama daljinskog grijanja i hlađenja. Ovaj pristup pomaže u izbjegavanju stvaranja paralelnih sustava, poput pojedinačnih plinskih mreža, u regijama koje već koriste daljinsko grijanje. Štoviše, infrastruktura daljinskog grijanja i hlađenja obično je uključena u šire strategije urbanog razvoja, osiguravajući da nova izgradnja i urbana obnova uključuju ovu infrastrukturu, koja promiče energetske učinkovitost i minimizira konkurenciju s drugim rješenjima za grijanje. U urbanim područjima visoke gustoće naseljenosti, lokalni propisi mogu propisati da se nove zgrade priključuju na sustave daljinskog grijanja i hlađenja, osiguravajući veće stope priključenja i održivost infrastrukture. Lokalna tijela za planiranje također koordiniraju rad s pružateljima usluga daljinskog grijanja i hlađenja te drugim komunalnim poduzećima kako bi se uskladili razvojni planovi i izbjegla suvišna ulaganja u infrastrukturu. Osim toga, lokalne politike mogu ponuditi poticaje, kao što su subvencije ili smanjene naknade za priključenje, kako bi se potaknula integracija sustava daljinskog grijanja i smanjila konkurencija od alternativnih opcija grijanja.

Slovenija: Prostorno planiranje uređeno je Zakonom o prostornom planiranju (ZUreP-3), koji opisuje postupke i odgovornosti za izradu prostornih dokumenata, kao što su općinski prostorni planovi (OPN), nacionalni prostorni planovi (DPN) i drugi. Ovi dokumenti reguliraju postavljanje infrastrukturnih sustava, poput plinovoda i mreža daljinskog grijanja, navodeći gdje i pod kojim uvjetima se mogu postaviti. Također olakšavaju koordinaciju između infrastrukture i prostornih potreba na lokalnoj i nacionalnoj razini. Zakon o energiji (EZ-2) zahtijeva lokalni energetske koncept (LEK) kao obveznu osnovu za prostorno planiranje energetske infrastrukture u lokalnim zajednicama. LEK vodi pripremu (detaljnog) OPN-a, dok je propisom o metodologiji pripreme LEK-a definiran zahtjev za utvrđivanje područja za opskrbu plinom i daljinskim grijanjem. Unatoč zakonskim zahtjevima, prostorno planiranje za ova područja rijetko se provodi u praksi. Obično se javlja kada ista distribucijska tvrtka upravlja i plinskim i toplinskim mrežama te kada se prepozna potreba za koordiniranim razvojem i kapacitetima unutar općine. Konflikta se često javljaju kada potrošači traže alternativne, obično jeftinije metode grijanja umjesto spajanja na sustav daljinskog grijanja. Međutim, zbog strogih uvjeta isključenja, takvi slučajevi općenito nisu izvedivi.

4.2.9. Odgovornosti gradova/općina

Vodeće pitanje: Koje su primarne odgovornosti gradova i općina u planiranju sustava daljinskog grijanja i hlađenja i prostornog uređenja za opskrbu toplinskom energijom?

Bosna i Hercegovina: Daljinsko grijanje regulirano je zakonima koji uređuju komunalne usluge i njime upravljaju javna komunalna poduzeća na kantonalnoj i općinskoj razini. Kantonalne i općinske vlasti odgovorne su za pripremu i usvajanje regulatornih prostornih i urbanističkih planova, koji definiraju zone daljinskog grijanja i hlađenja te identificiraju područja gdje je potrebna nova infrastruktura daljinskog grijanja i hlađenja.

Bugarska: Općine su odgovorne za prostorno planiranje, vođene Zakonom o teritorijalnom planiranju. U skladu s tim okvirom, općine izrađuju glavne urbanističke planove i detaljne prostorne planove, koji definiraju opći raspored područja u njihovoj nadležnosti, uključujući stambene, industrijske i skladišne zone, kao i zone za tehničku infrastrukturu i područja mješovite namjene. Prema Zakonu o energiji, općinski načelnici dužni su dobiti prognoze od energetske tvrtke na svom teritoriju o budućoj potrošnji električne energije, topline i prirodnog plina, zajedno s planovima za opskrbu energijom, toplinom i plinom. Na temelju tih prognoza, općine uključuju odredbe u svoje glavne i detaljne prostorne planove za javne radove bitne za provedbu tih energetske planova, kako su ih predložile energetske tvrtke.

Hrvatska: Gradovi i općine odgovorni su za izradu urbanističkih planova koji određuju prikladna područja za sustave daljinskog grijanja i hlađenja, uzimajući u obzir čimbenike kao što su gustoća naseljenosti, vrste zgrada i energetske potrebe. Također promiču upotrebu OIE i osiguravaju pridržavanje nacionalnih standarda energetske učinkovitosti i zaštite okoliša. Koordinirajući se s nizom dionika, općine igraju ključnu ulogu u potpori integraciji i uspješnoj provedbi projekata daljinskog grijanja i hlađenja.

Mađarska: Gradovi i općine igraju ključnu ulogu u planiranju sustava daljinskog grijanja i hlađenja i prostornog uređenja za opskrbu toplinskom energijom u skladu s nacionalnim energetske politikama i lokalnim potrebama. Njihove odgovornosti uključuju razvoj urbanističkih planova koji integriraju mreže daljinskog grijanja i hlađenja, posebno u gusto naseljenim područjima gdje je centralizirano grijanje najučinkovitije. Općine su ovlaštene odrediti zone u kojima bi daljinsko grijanje i hlađenje trebalo biti prioritet, osiguravajući da se ta područja pravilno servisiraju, izbjegavajući konkurentnu infrastrukturu, poput plinskih mreža. Lokalne samouprave također se koordiniraju s komunalnim poduzećima kako bi planirale proširenje i modernizaciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja, uzimajući u obzir buduće ciljeve urbanog rasta i održivosti. Oni mogu uspostaviti propise kojima se propisuje priključenje daljinskog grijanja i hlađenja za nove zgrade ili velike obnove kako bi se održale visoke stope priključenja neophodne za ekonomsku održivost sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, općine sudjeluju u javnim savjetovanjima kako bi osigurale podršku zajednice i zaštitile interese potrošača. Postoje uspješni primjeri¹⁴ koji pokazuju kako uključivanje lokalnih vlasti može učinkovito utjecati na daljinsko grijanje i hlađenje u urbanom planiranju, postižući i ekološke i gospodarske koristi uz potporu nacionalnim energetske i klimatskim ciljevima.

Rumunjska: Nacionalno zakonodavstvo zahtijeva od lokalnih vlasti da izrade godišnje planove grijanja i programe energetske učinkovitosti u skladu s nacionalnim zakonima o energetske učinkovitosti i daljinskom grijanju. Zakon o daljinskom grijanju također nalaže lokalnim samoupravama da stvore zone daljinskog grijanja na temelju načela "jedno područje, jedan izvor topline", uz studije izvedivosti koje utvrđuju područja pogodna za isključivo sustav daljinskog grijanja. Nacionalno zakonodavstvo definira "jedinствене zone grijanja" kao područja u kojima sve zgrade moraju koristiti isti tip grijanja. Međutim, ove zone nisu primjenjive u postojećim četvrtima

¹⁴Vodeći primjer učinkovitog uključivanja općina u planiranje daljinskog grijanja i hlađenja je Pečuh, gdje je gradski sustav daljinskog grijanja uspješno prešao na biomasu, značajno smanjujući oslanjanje na fosilna goriva. Lokalna uprava olakšala je ovu promjenu prostornim planiranjem za biomasu, osiguravanjem opskrbenih lanaca i nadogradnjom infrastrukture za podršku OIE-u.

zbog nedostatka infrastrukture za centralno grijanje, što znači da se ne mogu provesti kao zakonski zahtjevi. Ipak, takve zone mogu se primijeniti pri odobravanju izgradnje većih stambenih zgrada, pri čemu bi se moglo propisati da se za zgradu ili skupinu zgrada mora koristiti jedan sustav grijanja kako bi se dobila građevinska dozvola. Kako bi provele ovaj propis, lokalne vlasti prvo moraju prikupiti detaljne informacije o dostupnim izvorima grijanja i infrastrukturi na određenom području. U nekim općinama, lokalna vijeća već su donijela odluke o uspostavljanju jedinstvenih zona grijanja.

Srbija: Prema zakonu, daljinsko grijanje i hlađenje i prostorno planiranje za opskrbu toplinskom energijom primarne su odgovornosti lokalnih vlasti. Kao rezultat toga, općine i gradovi imaju punu odgovornost i potrebne mehanizme za upravljanje tim zadacima.

Slovačka: Gradovi i općine imaju zadatak integrirati daljinsko grijanje i hlađenje u svoje propise o urbanističkom planiranju i prostornom uređenju. Odgovorni su za određivanje područja za infrastrukturu daljinskog grijanja kako bi se osigurala učinkovita distribucija energije i spriječili sukobi s drugim rješenjima za grijanje. Općine surađuju s pružateljima usluga daljinskog grijanja i hlađenja kako bi se uskladili razvojni planovi, optimizirala ulaganja u infrastrukturu i izbjegla suvišna rješenja. Lokalne vlasti također provode građevinske pravilnike i propise koji ovlašćuju ili potiču priključenje novih zgrada na mreže daljinskog grijanja. Osim toga, gradovi i općine mogu ponuditi poticaje i programe podrške kako bi promicali usvajanje daljinskog grijanja i osigurali visoke stope priključenja u stambenim i poslovnim objektima.

Slovenija: Općine imaju važne odgovornosti i mogućnosti u planiranju i prostornom uređenju opskrbe toplinom, prvenstveno kroz prostorno planiranje i lokalne energetske strategije. Dužne su pripremiti lokalni energetske koncept (LEK), koji služi kao (stručna) osnova za planiranje energetske infrastrukture, uključujući opskrbu toplinom, i mora se uskladiti s nacionalnim energetske ciljevima. Unutar LEK-a i općinskih prostornih planova (OPN), općine definiraju područja za opskrbu toplinom putem sustava daljinskog grijanja, plinovoda i drugih metoda. Također koordiniraju razvoj energetske infrastrukture s drugim prostornim potrebama, kao što su stambena i industrijska gradnja. Osim toga, općine su odgovorne za osiguravanje koordiniranog razvoja energetske infrastrukture, uključujući i nove sustave i modernizaciju postojećih mreža daljinskog grijanja i opskrbe plinom.

4.2.10. Komunalne tvrtke za grijanje

Vodeće pitanje: *Koliko je rašireno da gradovi imaju namjenske javne komunalne službe koje upravljaju uslugama grijanja?*

Bosna i Hercegovina: Komunalne tvrtke koje nude usluge daljinskog grijanja i hlađenja prvenstveno su uspostavljene u većim urbanim područjima.

Bugarska: Neuobičajeno je da gradovi upravljaju javnim komunalnim uslugama za grijanje. Uz iznimku sustava daljinskog grijanja u općinskom vlasništvu u Sofiji, svi ostali sustavi grijanja u zemlji u privatnom su vlasništvu.

Hrvatska: Daljinskim grijanjem prvenstveno upravljaju javni subjekti u općinskom, gradskom ili državnom vlasništvu. Ove javne komunalne službe općenito nadgledaju toplinsku infrastrukturu, od proizvodnje do distribucije, za stambene, komercijalne i industrijske potrošače. Iako privatne tvrtke mogu doprinijeti u područjima kao što su izgradnja ili održavanje, javno vlasništvo i dalje prevladava, osiguravajući široku odgovornost i dosljedno pružanje usluga.

Mađarska: Mnoga urbana područja imaju komunalne usluge u vlasništvu ili pod kontrolom općine koje upravljaju sustavima daljinskog grijanja, osiguravajući pouzdanu i učinkovitu opskrbu toplinom. Ove javne komunalne službe obično su odgovorne za rad, održavanje i proširenje toplinske infrastrukture¹⁵.

Rumunjska: Prilično je uobičajeno da gradovi imaju uspostavljene javne komunalne službe odgovorne za centralizirano grijanje. Te komunalne usluge, kojima često upravljaju lokalne vlasti ili posebne tvrtke u okviru administrativnih udruženja, pružaju grijanje i toplu vodu stambenim zgradama, javnim ustanovama, kulturnim objektima i poduzećima kao dio javne usluge.

Srbija: U većini slučajeva usluge daljinskog grijanja i hlađenja pružaju javna komunalna poduzeća koja su osnovala lokalne vlasti. Nešto više od trećine od 145 lokalnih samouprava (općina) u zemlji ima vlastito javno komunalno poduzeće odgovorno za proizvodnju i distribuciju toplinske energije.

Slovačka: Uobičajeno je da gradovi imaju javne komunalne službe, često u općinskom ili državnom vlasništvu, koje upravljaju i upravljaju sustavima daljinskog grijanja. Ove komunalne službe odgovorne su za pružanje centraliziranog grijanja stambenim, poslovnim i javnim zgradama. Također održavaju potrebnu infrastrukturu i provode mjere energetske učinkovitosti. Javne komunalne usluge djeluju u regulatornom okviru koji nadzire Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO), koji prati cijene i osigurava kvalitetu usluga. Te komunalne usluge igraju ključnu ulogu u potpori nacionalnim naporima za integraciju obnovljivih izvora energije i smanjenje emisija ugljika u urbanim sustavima grijanja, doprinoseći širim nacionalnim ciljevima održivosti.

Slovenija: U slučaju sustava daljinskog grijanja, uobičajeno je da (barem veće) općine osnivaju vlastita javna poduzeća odgovorna za opskrbu toplinom. Ove usluge pružaju se kao neprofitne aktivnosti, s primarnim ciljem pružanja pristupačnog grijanja stanovnicima. Distribucija topline može biti u dva oblika: kao izborna lokalna javna usluga ili kao distribucija na tržištu, a oba mora odobriti Agencija za energetiku. Općine mogu dodijeliti koncesiju privatnom poduzeću za pružanje usluga opskrbe toplinskom energijom. U takvim slučajevima društvo preuzima odgovornost za pružanje usluga na određeno razdoblje dok ostaje pod regulacijom i nadzorom i općine i Agencije za energetiku. Prema Zakonu o energiji, ako distributer opslužuje ili namjerava opslužiti više od 500 kupaca u kućanstvu, distribucija topline klasificira se kao javna usluga. U Sloveniji postoji 61 takav sustav.

¹⁵Na primjer, u Budimpešti i drugim većim gradovima kao što su Pečuh i Debrecen, općinska poduzeća kao što su Főtáv i PÉTÁV upravljaju mrežama daljinskog grijanja. Ova komunalna poduzeća regulira mađarsko Regulatorno tijelo za energetiku i komunalne usluge (MEKH), koje nadzire cijene i kvalitetu usluga kako bi zaštitilo potrošače.

4.2.11. Kriteriji za komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja u korist potrošača

Vodeće pitanje: *Postoje li uspostavljeni kriteriji za komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja kako bi se maksimizirale koristi za potrošače smanjenjem cijena grijanja i osiguravanjem da je sva dobit usmjerena u korist potrošača?*

Bosna i Hercegovina: Većinu energije proizvedene iz fosilnih goriva i biomase koju distribuiraju komunalna poduzeća za daljinsko grijanje subvencioniraju vlasti. Ove subvencije uglavnom su vođene političkim motivima, a ne strukturiranim politikama usmjerenim na smanjenje troškova za potrošače ili poboljšanje učinkovitosti usluge. Slijedom toga, iako subvencije mogu kratkoročno smanjiti troškove potrošača, one ne osiguravaju da komunalna poduzeća za daljinsko grijanje i hlađenje dugoročno posluju s pristupom usmjerenim na potrošače.

Bugarska: Trenutačno ne postoje kriteriji koji bi osigurali da komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja maksimiziraju koristi za potrošače nižim cijenama grijanja ili reinvestiranjem dobiti.

Hrvatska: Kako je propisano Zakonom o tržištu toplinske energije, HERA utvrđuje tarife za proizvodnju i distribuciju toplinske energije unutar sustava daljinskog grijanja. Zakon definira opskrbu toplinskom energijom i aktivnosti kupaca kao tržišno usmjerene, s odgovarajućim naknadama. Također klasificira sustave grijanja kao centralne, zatvorene i samostalne: u centralnim sustavima regulirane su tarife za proizvodnju i distribuciju, dok su naknade za opskrbu tržišno utemeljene. U zatvorenim i samostalnim sustavima cijene toplinske energije u potpunosti su određene tržištem.

Mađarska: Stambeni korisnici trenutno imaju koristi od daljinskog grijanja po fiksnoj cijeni, osiguravajući predvidljive troškove grijanja. Kako bi podržale ovaj sustav, poduzeća za daljinsko grijanje primaju državne subvencije za pokrivanje svojih operativnih troškova.

Rumunjska: Ne postoje posebni kriteriji koji zahtijevaju da komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja maksimiziraju koristi za potrošače smanjenim cijenama ili izravnom preraspodjelom dobiti. Međutim, Nacionalno energetske regulatorno tijelo (ANRE) regulira određivanje cijena daljinskog grijanja i hlađenja kako bi osiguralo poštene prakse i neizravno podržalo pristupačnost. Lokalne vlasti određuju cijenu grijanja koja se naplaćuje stanovnicima, pri čemu neke subvencioniraju troškove pokrivanjem razlike između stvarnih troškova i potrošačkih cijena, posebno za ranjive skupine stanovništva. U takvim slučajevima, razlika između ukupnog troška i niže, lokalno odobrene cijene koja se naplaćuje stanovnicima subvencionira se iz lokalnih proračuna.

Srbija: Ne postoje posebni kriteriji osim onih utvrđenih Metodologijom AERS-a za određivanje cijena toplinske energije, koji se temelje na fiksnim i varijabilnim troškovima proizvodnje toplinske energije. Zakonom o komunalnim uslugama utvrđen je kriterij određivanja cijena kojim se razlika u cijeni između privatnih i poslovnih korisnika ograničava na maksimalni omjer 1:1,5.

Slovačka: Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO) postavlja smjernice za cijene koje osiguravaju da su troškovi grijanja pravedni i odražavaju stvarne troškove usluge bez dopuštanja prekomjernih profitnih marži. Komunalne tvrtke dužne su poslovati na temelju povrata troškova, a njihovi financijski modeli podliježu pregledu kako bi se osiguralo da se sva dobit reinvestira u nadogradnje infrastrukture i kvalitetu usluga, a ne da se koristi za maksimiziranje dobiti. Zahtjevi za transparentnošću također nalažu da komunalna poduzeća objavljuju jasne informacije o cijenama i operativnim troškovima, osiguravajući odgovornost. Osim toga, postoje propisi o zaštiti potrošača, zajedno s mehanizmima rješavanja sporova, kako bi se učinkovito riješila pitanja cijena i kvalitete usluga.

Slovenija: Ovi posebni kriteriji za javne usluge daljinskog grijanja prvenstveno su osmišljeni kako bi se zaštitili interesi potrošača, što znači da se usredotočuju na osiguravanje objektivno određenih i pravednih cijena grijanja koje odražavaju stvarne troškove. Glavni okvir za određivanje cijena grijanja je Zakon o metodologiji za određivanje cijene toplinske energije za daljinsko grijanje. Ovaj akt pruža detaljnu definiciju načina na koji se određuju cijene i uključuje metodologiju izračuna na temelju stvarnih troškova proizvodnje i distribucije, osiguravajući transparentnost i pravednost u formiranju cijena.

4.2.12. Državna potpora i poticaji

Vodeće pitanje / tema: *Opseg državne potpore projektima daljinskog grijanja, uključujući financijske poticaje, bespovratna sredstva i političke inicijative.*

Bosna i Hercegovina: Lokalne vlasti povremeno pružaju subvencije kućanstvima za nabavu i ugradnju pojedinačnih podstanica za priključenje na mrežu daljinskog grijanja. Međutim, ovi poticaji su sporadični i nemaju koordiniranu nacionalnu politiku ili širi okvir financijske potpore za širenje daljinskog grijanja.

Bugarska: Državna potpora sektoru daljinskog grijanja i hlađenja relativno je niska. Primarni oblik potpore dolazi kroz mehanizam kompenzacije za kogeneraciju naveden u jedanaestom poglavlju bugarskog Zakona o energiji.

Hrvatska: Potrebna su daljnja ulaganja kako bi se poboljšala energetska učinkovitost i modernizirao sustav grijanja, s naglaskom na obnovljive izvore energije i bitna poboljšanja infrastrukture do 2026. godine. Te inicijative imaju za cilj postići kumulativne uštede energije do 2030. i kasnije. Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. - 2026. također podržava nadogradnju sustava grijanja kako bi se smanjile emisije ugljika od glavnih potrošača energije i olakšala dekarbonizacija individualne uporabe energije. Kako bi se maksimalizirale potencijalne uštede, ključno je uskladiti ulaganja u veliku toplinsku infrastrukturu s mjerama energetske učinkovitosti u zgradama. Ovo usklađivanje naglašava važnost integriranih politika i praksi u svim fazama: proizvodnji, prijenosu, distribuciji i potrošnji.

Mađarska: Vlada pruža različite subvencije i programe financiranja kako bi potaknula integraciju OIE u mreže daljinskog grijanja. Na primjer, KEHOP¹⁶ nudi financijsku potporu za projekte usmjerene na poboljšanje energetske učinkovitosti i ekološke učinkovitosti sustava daljinskog grijanja i hlađenja, uključujući nadogradnju infrastrukture i uključivanje biomase i geotermalne energije¹⁷. Osim toga, mađarsko Regulatorno tijelo za energetiku i komunalne usluge (MEKH) nadzire propise i financijske okvire koji promiču razvoj daljinskog grijanja, uključujući tarifne strukture koje komunalnim poduzećima omogućuju povrat troškova i ulaganje u modernizaciju uz zadržavanje razumnih cijena za potrošače. NECP navodi strateške ciljeve i pruža okvir politike za podršku širenju sustava daljinskog grijanja, naglašavajući integraciju OIE i smanjenje emisija stakleničkih plinova. Vlada također financira određene infrastrukturne projekte izravnim bespovratnim sredstvima, usredotočujući se na inicijative koje poboljšavaju energetske učinkovitost i uključuju inovativne tehnologije kao što su pametne mreže i toplinske pumpe. Ove financijske potpore često se nadopunjuju poticajima za sudjelovanje privatnog sektora, potičući daljnja ulaganja u infrastrukturu daljinskog grijanja. Lokalne općine imaju koristi od nacionalnih programa potpore za nadogradnju i proširenje svojih mreža daljinskog grijanja. Te inicijative obično uključuju suradnju između nacionalnih i lokalnih vlasti kako bi se uskladile sa širim energetske i klimatskim ciljevima. Općenito, kombinacija financijskih poticaja, bespovratnih sredstava i politika potpore odražava predanost Mađarske unapređenju sustava daljinskog grijanja kao ključnog dijela njezine energetske strategije i ciljeva zaštite okoliša.

Rumunjska: Potpora projektima daljinskog grijanja uključuje financijske poticaje, bespovratna sredstva, regulatorne mjere i ciljne politike koje promiču integraciju obnovljive energije, energetske učinkovitost i pristupačnost potrošačima. Bespovratna sredstva dostupna su za sustave daljinskog grijanja i hlađenja iz različitih izvora, uključujući Uredbu Vlade br. 67 (NN 67), Nacionalni plan oporavka i otpornosti (PNRR) i Fond za modernizaciju. Ta sredstva ukupno premašuju milijardu eura za projekte daljinskog grijanja i hlađenja diljem zemlje. Osim toga, vlada promiče visokoučinkovitu kogeneraciju putem namjenskog sustava uspostavljenog Odlukom Vlade br. 219/2007.

Srbija: Financijski poticaji, bespovratna sredstva ili političke inicijative za promicanje projekata daljinskog grijanja nisu uobičajeni. Međutim, nekoliko faza kreditne linije KfW-a (banke) provedeno je kako bi se podržala sanacija sustava daljinskog grijanja u srpskim općinama, čije je financiranje djelomično pokriveno državnim proračunom, a djelomično od strane lokalnih vlasti.

Slovačka: Vlada pruža niz financijskih poticaja za podršku razvoju i modernizaciji sustava daljinskog grijanja, posebno onih koji integriraju obnovljive izvore energije. Te mjere uključuju subvencije i bespovratna sredstva namijenjena smanjenju početnih troškova usvajanja inovativnih održivih tehnologija. Slovačka također koristi programe financiranja EU-a, kao što su Kohezijski fond i Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), koji financiraju velike projekte daljinskog grijanja i prijelaz na niskougljične i obnovljive izvore energije. Dodatna potpora dolazi iz poreznih poticaja, uključujući porezne olakšice i smanjenja. NECP uspostavlja okvir politike za nadogradnju sektora. To je dopunjeno operativnom podrškom, uključujući tehničku pomoć i smjernice za planiranje,

¹⁶Operativni program zaštite okoliša i energetske učinkovitosti

¹⁷ Izvor: Mađarsko Ministarstvo za inovacije i tehnologiju, 2023.

studije izvedivosti i angažman dionika za učinkovitiji razvoj projekta. Ministarstvo gospodarstva nadzire politike i propise koji uređuju daljinsko grijanje, dok slovačka Agencija za inovacije i energiju (SIEA) igra ključnu ulogu u upravljanju tehničkom i financijskom potporom za projekte u području grijanja i hlađenja. SIEA upravlja inicijativama kao što je Program zelenih kućanstava, koji pruža subvencije za poboljšanje energetske učinkovitosti i upotrebu OIE u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja. Također upravlja programima dodjele bespovratnih sredstava i podržava strateško energetske planiranje na razini općina.

Slovenija: Dostupni su različiti oblici potpore za promicanje daljinskog grijanja, uključujući financijske poticaje i subvencije iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijskog fonda, nacionalnih fondova i Eko fonda, kao i regulatorni zahtjevi i politike. Financijski poticaji i zajmovi uglavnom su namijenjeni izgradnji i obnovi sustava daljinskog grijanja, te zamjeni ili ugradnji toplinskih podstanica za priključenje na mrežu daljinskog grijanja. Jedna od najpodržanijih tehnologija za daljinsko grijanje je upotreba drvene biomase, a kao komplementarna mjera potiču se i solarni kolektori. Međutim, potpora za geotermalnu energiju je ograničena. U prošlosti su sustavi kogeneracije dobivali snažnu potporu kroz programe financiranja, ali razdoblje potpore za operacije koje koriste prirodni plin sada se bliži kraju. Iako je razvoj sustava daljinskog grijanja općenito podržan općinskim lokalnim energetske konceptima (LEK), oni često ne uključuju planove ili prostorno uređenje za daljinsko grijanje, unatoč zakonodavnim zahtjevima. Trenutne regulatorne obveze vezane uz učinkovitost daljinskog grijanja, emisije i udio OIE i otpadne topline nedovoljne su za učinkovito pokretanje razvoja sustava. Nacrtom revizije NECP-a (listopad 2024.) uvode se nove mjere, uključujući regulirani povrat ulaganja za komunalne usluge daljinskog grijanja i hlađenja, zakonodavne okvire za napredne tarifne modele i analizu geotermalnog toplinskog potencijala izravnom uporabom ili velikim toplinskim pumpama.

4.2.13. Tehnička izvedivost i pouzdanost

Vodeće pitanje: *Koja je tehnička izvedivost razvoja daljinskog grijanja i hlađenja, s obzirom na dostupnost odgovarajuće tehnologije i potrebne stručnosti?*

Bosna i Hercegovina: Postoji dovoljno stručnosti i pristupa odgovarajućim tehnologijama za pružanje daljinskog grijanja u regiji. Međutim, napredak ometa nedostatak političke volje da se prizna kraj ere fosilnih goriva i nedovoljna sredstva za podršku tranziciji na dekarbonizirano daljinsko grijanje.

Bugarska: Sektor daljinskog grijanja prvenstveno se oslanja na kogeneracijske elektrane na prirodni plin, dobro uspostavljenu i pouzdanu tehnologiju u zemlji. Ti sustavi učinkovito pružaju stabilne energetske usluge; međutim, integracija tehnologija obnovljive energije u sektor daljinskog grijanja predstavlja nekoliko izazova. Iako su obnovljiva rješenja poput biomase i geotermalne energije tehnički izvediva, njihova provedba zahtijeva značajna ulaganja i modernizaciju postojeće infrastrukture. Za prijelaz na održivije izvore energije, sustavi daljinskog grijanja trebali bi se nadograditi, kao što su poboljšane distribucijske mreže, poboljšano skladištenje energije i integracija pametnih mreža i decentraliziranih tehnologija toplinskim pumpama.

Hrvatska: Potencijal tehnologija obnovljivih izvora energije unutar lokalne mreže treba procijeniti i planirati na lokalnoj razini. Trenutno postoji nedostatak znanja i vještina u ovom području, što predstavlja priliku za razvoj kako bi se bolje informirali sudionici u projektima daljinskog grijanja i hlađenja.

Mađarska: Tehnička izvedivost daljinskog grijanja i hlađenja u Mađarskoj je robusna, podržana kombinacijom naprednih tehnologija, kvalificirane stručnosti i snažne prisutnosti u industriji. Tekuća modernizacija sustava daljinskog grijanja i hlađenja, zajedno s podržavajućim politikama i financiranjem, Mađarsku dobro pozicionira za daljnje širenje ove infrastrukture. Zemlja ima pristup različitim tradicionalnim i naprednim tehnologijama, uključujući pametna brojila i automatizirane sustave upravljanja. Dobro razvijena radna snaga, uz podršku sveučilišta,¹⁸ osigurava stručnost u projektiranju, ugradnji i održavanju tih sustava. Renomirane tvrtke¹⁹ donose značajno iskustvo u industriji, učinkovito upravljajući složenim projektima daljinskog grijanja i integrirajući nove tehnologije. Nadalje, postojeća urbana infrastruktura u Mađarskoj olakšava usvajanje novih rješenja i širenje mreža, a tekući projekti poboljšavaju te sposobnosti. Aktivno se teži integraciji OIE, iskorištavajući prirodne resurse i tehnološke prednosti zemlje.

Rumunjska: Država ima čvrste temelje za provedbu daljinskog grijanja i hlađenja, uz potporu uspostavljene infrastrukture i tehničke stručnosti. S dugom poviješću centraliziranog energetskog planiranja, Rumunjska je razvila velike mreže daljinskog grijanja za kućanstva i industriju. Rumunjska ima kvalificiranu radnu snagu, uključujući lokalne inženjerske tvrtke i izvođače s iskustvom u projektiranju, instalaciji i radu infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja. Za uspješnu implementaciju i rad s novim tehnologijama neophodan je kontinuirani profesionalni razvoj. To se može postići kroz radionice, seminare, istraživačke suradnje, programe osposobljavanja i strateška partnerstva, pomažući u napretku tehnologija koje se bave energetskim izazovima i izazovima održivosti u zemlji.

Srbija: Stručnost o daljinskom grijanju je lako dostupna, s kvalificiranim stručnjacima u javnim komunalnim poduzećima i stručnjacima u znanstvenim i obrazovnim institucijama.

Slovačka: Tehnička izvedivost daljinskog grijanja i hlađenja dobro je podržana naprednim tehnologijama i stručnošću, s pristupom modernim rješenjima u vezi s kotlovima na biomasu, geotermalnim toplinskim pumpama i sustavima za oporabu otpadne topline, koji su ključni za nadogradnju i proširenje mreža daljinskog grijanja i hlađenja. Inženjerska i tehnička stručnost u energetskoj infrastrukturi dodatno olakšavaju projektiranje i provedbu učinkovitih rješenja. Nacionalni istraživački programi i istraživački programi koje financira EU doprinose razvoju novih tehnologija i najboljih praksi, dok postojeće mreže daljinskog grijanja i hlađenja u velikim gradovima, potpomognute operativnim iskustvom, pružaju snažan temelj koji osigurava pouzdanost i tehnički kapacitet za buduća proširenja i poboljšanja.

Slovenija: Dugogodišnja tradicija u Sloveniji, s više od stotinu distribucijskih sustava koji djeluju u jednoj trećini općina u zemlji, podržava stručnost u korištenju različitih tehnologija proizvodnje

¹⁸ Kao što je Sveučilište za tehnologiju i ekonomiju u Budimpešti.

¹⁹ Kao što su Főtáv u Budimpešti i PÉTÁV u Pečuhu.

topline. U većim sustavima dominira kogeneracija temeljena na prirodnom plinu, pri čemu Celje koristi spaljivanje otpada, a Ljubljana, najveći sustav daljinskog grijanja, prelazi s kogeneracije na ugljen sa suizgaranjem drvene biomase na prirodni plin. Otprilike 40 srednjih i manjih sustava oslanja se na kotlove na drvenu biomasu, pri čemu je kogeneracija na biomasu rijetka. Korištenje geotermalne i hidrotermalne energije ostaje ograničeno, pri čemu jedan sustav koristi toplu vodu iz dubokog bunara, a drugi koristi toplinske pumpe velikog kapaciteta za izdvajanje topline iz riječne vode. Sustavi koji koriste industrijsku otpadnu toplinu i toplinsku solarnu energiju ostaju iznimno rijetki. Vršnu potražnju obično zadovoljavaju kotlovi na prirodni plin. Jedinice za pohranu topline su prilično rijetke, što rezultira ograničenim iskustvom u njihovom radu i upravljanju. Različiti SCADA sustavi široko su implementirani, a neke napredne postavke nude optimizaciju u stvarnom vremenu. Većina sustava ovisi o jednoj ili dvije tehnologije proizvodnje topline, ograničavajući stručnost u upravljanju složenijim sustavima s više izvora. Razvoj i rad sustava daljinskog grijanja podržavaju brojni stručnjaci, uključujući inženjerske tvrtke s velikim iskustvom u planiranju, implementaciji i održavanju. Suradnja s istraživačkim institucijama također doprinosi inovacijama i razmjeni znanja. Unatoč čvrstim temeljima, daljnji razvoj zahtijevat će veća ulaganja u održive tehnologije i profesionalne vještine.

4.3. Pravni okvir za daljinsko grijanje i hlađenje

Istražuju se ključni pravni instrumenti i mehanizmi politike koji reguliraju sektor daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama projektnih partnera, s naglaskom na pružanje pregleda regulatornih okvira. To uključuje istraživanje primarnih zakona, akata i uredbi koji uređuju sektor u svakoj zemlji. Također se bave podržavajućim politikama usmjerenim na poticanje širenja daljinskog grijanja i hlađenja, kao što su financijski poticaji, propisi o prostornom planiranju i standardi emisija. Osim toga, raspravlja se o integraciji sustava daljinskog grijanja i hlađenja s urbanom infrastrukturom i dugoročnim planovima obnove zgrada, uz pregled mehanizama praćenja i izvješćivanja.

4.3.1. Pregled regulatornog okvira

Vodeća pitanja: Koji su nacionalni i lokalni propisi koji uređuju daljinsko grijanje i hlađenje u smislu regulacije, planiranja i poticaja? Koje su odredbe navedene u Zakonu o toplinskoj energiji (ili jednakovrijednom zakonodavstvu) i drugim relevantnim nacionalnim politikama?

Bosna i Hercegovina: Sektor grijanja reguliran je na razini entiteta, bez nacionalnih propisa. U Federaciji javna komunalna poduzeća upravljaju grijanjem prema propisima o komunalnoj djelatnosti na kantonalnoj i općinskoj razini. Međutim, za veliki udio potrošača, mjerenje i naplata ne temelje se na stvarnoj potrošnji, što potkopava napore u pogledu energetske učinkovitosti i racionalizacije. Zastarjela infrastruktura ograničava opskrbu sanitarnom toplom vodom putem daljinskog grijanja i hlađenja, a trenutno ne postoje planovi ili financiranje infrastrukture za kogeneraciju, što dovodi do značajnih gubitaka energije. U Republici Srpskoj, grijanje je klasificirano kao energetska djelatnost prema Zakonu o energiji, ali ga isporučuju komunalna poduzeća prema Zakonima o komunalnim djelatnostima i održavanju zgrada. Kao i u Federaciji, mjerenje i naplata

za mnoge korisnike ne temelje se na stvarnoj potrošnji, što ometa inicijative za uštedu energije. Zastarjela infrastruktura također sprječava opskrbu sanitarnom toplom vodom putem daljinskog grijanja i hlađenja i doprinosi značajnim gubicima energije.

Bugarska: Regulatorni okvir za daljinsko grijanje i hlađenje prvenstveno je uređen Zakonom o energiji, koji opisuje i nacionalne i lokalne propise. Poglavlje 10 određuje postupke i tehničke uvjete za opskrbu topline i daljinsko hlađenje. Detaljno opisuje operativno upravljanje tim sustavima, protokole priključenja za proizvođače i potrošače na mrežu za prijenos topline, kao i smjernice za distribuciju, završetak i obustavu usluga grijanja i hlađenja. Ti se standardi provode pravilnicima koje donosi ministar energetike. Poglavlje 11 usredotočuje se na promicanje kogeneracije i uspostavlja uvjete koji podržavaju razvoj i učinkovitost tehnologija kogeneracije, prepoznajući njihov dvostruki kapacitet za proizvodnju toplinske i električne energije, što je ključno za poboljšanje održivosti opskrbe energijom u Bugarskoj.

Hrvatska: Sektor daljinskog grijanja reguliran je sljedećim zakonima:

- Zakon o energiji (NN 120/2012, 14/2014, 102/2015 i 68/2018)
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/2012 i 68/2018)
- Zakon o tržištu toplinske energije (NN 80/2013, 14/2014, 102/2014, 95/2015, 76/2018 i 86/2019)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/2021)
- Zakon o energetskej učinkovitosti (NN 27/2014, 116/2018 i 42/2021)

Mađarska: Regulacija, planiranje i poticaji za daljinsko grijanje i hlađenje uređuju se kombinacijom nacionalnih i lokalnih propisa, kao što su Zakon XVIII iz 2005. o daljinskom grijanju i Uredba 9/2023 (25.V.) Ministarstva graditeljstva i prometa. Ovom se uredbom opisuju energetske karakteristike zgrada, a posebno je relevantan Prilog 4. Služi kao primarno zakonodavstvo koje uređuje opskrbu toplinskom energijom, uključujući daljinsko grijanje, i uspostavlja okvir za tarife, kvalitetu usluge i obveze opskrbljivača toplinskom energijom. Propisuje da tarife za daljinsko grijanje mora odobriti MEKH²⁰. Što se tiče poticaja, Mađarska nudi financijsku potporu kroz programe kao što je KEHOP, koji financira projekte usmjerene na poboljšanje energetske učinkovitosti i ekološke učinkovitosti sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, nacionalne politike i NEKT promiču integraciju OIE i inovativnih tehnologija u mreže daljinskog grijanja.

Rumunjska: Ključni dokumenti koji definiraju osnovne odredbe za rad sektora daljinskog grijanja su sljedeći:

- Zakon br. 51/2006 o javnim komunalnim uslugama (uključujući DG), s naknadnim izmjenama i dopunama.
- Zakon br. 325/2006 koji uređuje javnu uslugu centralizirane opskrbe toplinskom energijom, koja obuhvaća proizvodnju, prijevoz, distribuciju i opskrbu kako bi se osigurala učinkovitost, kvaliteta i zaštita okoliša, s izmjenama i dopunama.
- Nacionalna strategija za usluge daljinskog grijanja (2004): Prva nacionalna strategija koja prepoznaje potrebu za koherentnim državnim djelovanjem u vezi daljinskog grijanja,

²⁰ Mađarsko Regulatorno tijelo za energetiku i komunalne usluge

naglašavajući socijalnu zaštitu i zaštitu okoliša, decentralizaciju, tržišne mehanizme i privatno financiranje za obnovu infrastrukture.

- Odluka Vlade (HG) br. 219/2007: Promiče kogeneraciju (pod utjecajem politika EU-a dok se Rumunjska priprema za pristupanje EU).
- Zakon o energetskej učinkovitosti 121/2014: Prenesena Direktiva EU 2012/27/EU o promicanju energetskej učinkovitih usluga grijanja i hlađenja.
- Vladin hitni pravilnik (GEO) br. 53/2019: Odobrava višegodišnji program financiranja za modernizaciju i proširenje sustava daljinskog grijanja i izmjenjuje Zakon o komunalnim uslugama (51/2006), uključujući posebna ažuriranja o lokalnim sustavima opskrbe energijom.

Srbija: Daljinsko grijanje, kao energetska i komunalna usluga, uređena je dvama primarnim zakonima:

- Zakon o energiji (Službeni glasnik RS, br. 145/2014, 95/2018, 40/2021, 35/2023, 62/2023 i 94/2024) uređuje proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom kao energetske djelatnosti. Također se bavi određivanjem cijena usluga toplinske energije, definira kategoriju „ranjivih kupaca“ u odnosu na toplinsku energiju te uključuje poticajne mjere za korištenje obnovljive energije u proizvodnji toplinske energije.
- Zakon o komunalnim uslugama (Službeni glasnik RS, br. 88/2011, 104/2016, 95/2018 i 94/2024) definira proizvodnju i distribuciju toplinske energije kao komunalnu uslugu, opisujući je kao centraliziranu proizvodnju i distribuciju pare i tople vode za grijanje. U njemu se navodi tko može organizirati i pružati usluge daljinskog grijanja te se određuju prava i odgovornosti komunalnih poduzeća, općina i potrošača.

Budući da se daljinsko grijanje smatra komunalnom uslugom, općine uspostavljaju lokalne akte koji uređuju proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom u njihovoj nadležnosti. Lokalne vlasti također uključuju razvoj infrastrukture daljinskog grijanja u svoje prostorne planove, dok javna komunalna poduzeća (JKP) pripremaju kratkoročne i srednjoročne poslovne planove koji uključuju strategije za razvoj usluga i infrastrukture.

Slovačka: Regulacija daljinskog grijanja i hlađenja prvenstveno je uređena Zakonom o opskrbi toplinskom energijom br. 657/2004, također poznatim kao Zakon o toplinskej energiji. Ovaj zakon postavlja okvir za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom, uspostavljajući ključne odredbe kao što su:

- zahtjevi za licenciranje za proizvođače i distributere toplinske energije.
- Tarifni propisi kojima upravlja Regulatorni ured za mrežne industrije (ÚRSO), koji osigurava pravedne i pristupačne cijene toplinske energije.
- Obveze za poboljšanje energetske učinkovitosti unutar mreža daljinskog grijanja i hlađenja.
- Smjernice za integraciju OIE u sustave daljinskog grijanja za podršku nacionalnom prijelazu na niskougljični energetskej sustav.

Dodatno relevantno nacionalno zakonodavstvo uključuje Zakon o energetskej učinkovitosti br. 321/2014, koji promiče energetskej učinkovitost u zgradama i potiče modernizaciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja, kao i Zakon o obnovljivim izvorima energije (Zakon br. 309/2009), koji

potiče integraciju OIE kao što su biomasa i geotermalna energija u sustave daljinskog grijanja i hlađenja.

Slovenija: Zakon o opskrbi toplinskom energijom iz distribucijskih sustava (ZOTDS, NN RS, br. 44/22) regulira opskrbu korisnika toplinskom energijom putem centraliziranih mreža daljinskog grijanja, posebno za sustave s ukupnim priključnim kapacitetom korisnika većim od 500 kW. Ključne odredbe uključuju: a) uvjete za javnu uslugu opskrbe toplinskom energijom, b) prava i obveze distributera i korisnika toplinske energije, c) tehničke standarde za izgradnju, rad i održavanje sustava, d) pravila za određivanje cijena opskrbe toplinskom energijom, e) uvjete i opća pravila za priključenje i isključenje iz sustava te f) odredbe o izvješćivanju, inspekciji i kaznama. Zakon o energiji (EZ-2, NN RS, br. 38/24) daje prioritet korištenju topline iz energetski učinkovitih sustava daljinskog grijanja. Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE, NN RS, br. 121/21, 189/21, 121/22) regulira financijsku potporu za OIE u sustavima daljinskog grijanja i nalaže povećanje uporabe obnovljivih izvora energije, otpadne topline i poboljšanu učinkovitost. Zakon također zahtijeva od operatera daljinskog grijanja i hlađenja da pripreme plan održivog razvoja, informiraju javnost o pokazateljima održivosti i definiraju uvjete za isključenje iz sustava. Zakon o energetske učinkovitosti (ZURE, NN RS, br. 158/20) nalaže ugradnju brojila za točno mjerenje potrošnje energije za grijanje, hlađenje i toplu vodu u kućanstvu u sustavima daljinskog grijanja, s brojilima i razdjelnicima troškova grijanja koji moraju imati mogućnosti daljinskog očitavanja. Zakon također utvrđuje kriterije za energetski učinkovite sustave daljinskog grijanja i zahtijeva analizu troškova i koristi za ulaganja u zgrade i priključke za daljinsko grijanje. Sektor daljinskog grijanja dodatno je reguliran i podržan s nekoliko sekundarnih pravnih akata:

- Uredba o analizi troškova i koristi za uporabu visokoučinkovite kogeneracije i učinkovitog daljinskog grijanja i hlađenja;
- Pravilnik o raspodjeli i obračunu troškova grijanja u stambenim i drugim višestambenim zgradama;
- Uredba o financijskim poticajima za energetske učinkovitost, daljinsko grijanje i upotrebu OIE
- Pravni akt o obveznom sadržaju operativnih uputa za sustave daljinskog grijanja;
- Pravni akt o metodologiji izračuna faktora primarne energije, emisija ugljičnog dioksida i učinkovitosti za sustave daljinskog grijanja i hlađenja te o sadržaju i formatu konsolidiranog pregleda planiranih mjera i povezanih podataka;
- Opći akti pružatelja javnih usluga za distribuciju toplinske energije, objavljeni kao Upute za rad sustava (SON).

4.3.2. Potporne politike za razvoj daljinskog grijanja i hlađenja

Vodeće pitanje: *Koja pravila podržavaju razvoj i širenje mreža daljinskog grijanja i hlađenja, uključujući propise o prostornom planiranju, građevinske propise i standarde emisija?*

Bosna i Hercegovina: Određeni kantoni u Federaciji donijeli su zakone o javno-privatnim partnerstvima, uspostavljajući okvir za suradnju između privatnih ulagača i lokalnih zajednica. Ovi

zakoni olakšavaju financiranje infrastrukturnih projekata, uključujući izgradnju, obnovu, upravljanje i održavanje objekata, kako bi se zadovoljile javne potrebe. Slijedom toga, potencijalna ulaganja u infrastrukturu daljinskog grijanja mogu se nastaviti prema ovim propisima. Slično tome, Zakon o javno-privatnom partnerstvu u Republici Srpskoj definira okvir za suradnju između privatnih ulagača i lokalnih zajednica kako bi se osiguralo financiranje infrastrukturnih projekata. To uključuje izgradnju, obnovu i upravljanje objektima kako bi se zadovoljile javne potrebe, čime se omogućuju potencijalna ulaganja u infrastrukturu daljinskog grijanja.

Bugarska: Politike koje podržavaju razvoj i širenje mreža daljinskog grijanja i hlađenja navedene su u različitim strateškim i regulatornim dokumentima na nacionalnoj i lokalnoj razini. Te se politike usredotočuju na modernizaciju postojećih mreža, dekarbonizaciju sektora i integraciju OIE. Zakoni o prostornom planiranju omogućuju strateško postavljanje infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja, dok građevinski propisi potiču energetske učinkovitost i upotrebu obnovljivih izvora energije u novim građevinama. Standardi emisija osiguravaju da sustavi daljinskog grijanja i hlađenja rade unutar ekološki prihvatljivih granica, u skladu s nacionalnim i EU klimatskim ciljevima. Međutim, trenutno ne postoje posebni financijski mehanizmi za olakšavanje provedbe projekata daljinskog grijanja i hlađenja, što predstavlja izazov za rast i modernizaciju sektora.

Hrvatska: Zakon o tržištu toplinske energije naglašava da je izgradnja i razvoj centraliziranih toplinskih sustava, uz visokoučinkovitu proizvodnju kogeneracije, u nacionalnom interesu. Sustavi daljinskog grijanja ključni su za postizanje nacionalnih ciljeva energetske učinkovitosti. Nadalje, Zakon o gradnji zahtijeva da sve zgrade koje podliježu obvezama energetske učinkovitosti dostave detaljnu analizu alternativnih sustava opskrbe energijom. Daljinsko grijanje i hlađenje, posebno kada se temelji na OIE, definirano je kao jedan od tih alternativnih sustava.

Mađarska: Nacionalni građevinski propisi uspostavljaju standarde energetske učinkovitosti za nove zgrade i velike obnove, što često zahtijeva priključenje na sustave daljinskog grijanja. Standardi emisija promiču usvajanje čišćih tehnologija i OIE u daljinskom grijanju kako bi se podržali klimatski ciljevi, a vladini poticaji olakšavaju taj prijelaz. Financijski programi kao što je KEHOP osiguravaju bespovratna sredstva i subvencije za modernizaciju infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja te integraciju obnovljivih tehnologija. Te su inicijative u potpunosti usklađene s nacionalnim energetske i klimatskim planom.

Rumunjska: Sustav državnih potpora za ulaganja u energetske infrastrukturu, u okviru Ključnog programa 5 – Kogeneracija visoke učinkovitosti i modernizacija mreža daljinskog grijanja, pruža financijsku potporu i za izgradnju visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja i za modernizaciju mreža daljinskog grijanja. Kako bi se nastavila modernizacija centraliziranih sustava opskrbe grijanjem u Rumunjskoj, Program daljinskog grijanja (2019.-2027.) odobren je od strane GEO-a br. 53/2019. Korisnici ovog programa su Teritorijalno-administrativne jedinice. Glavni cilj je osigurati stalnu modernizaciju centraliziranih sustava daljinskog grijanja, s naglaskom na ključne komponente kao što su proizvodni pogoni za grijanje, primarne mreže za prijenos grijanja (topla voda), termoelektrane, moduli grijanja na razini zgrade (gdje je to ekonomski isplativo) i mreže daljinskog grijanja. Osim toga, programom se financira i uspostava centraliziranih sustava daljinskog grijanja za gradove.

Srbija: Budući da daljinsko grijanje i hlađenje spada u njihovu osnovnu nadležnost, lokalne vlasti odgovorne su za planiranje i provedbu javnih politika koje podržavaju razvoj daljinskog grijanja i hlađenja. Kako bi usmjerile dugoročnu strategiju, lokalne vlasti usvajaju Lokalni razvojni plan, najviši politički dokument na lokalnoj razini, koji oblikuje razvojne prioritete na njihovom teritoriju najmanje sedam godina. Ovaj plan služi kao temelj za konkretnije dokumente politike, uključujući plan kvalitete zraka, Akcijski plan za održivu energiju i klimu (SECAP) i plan razvoja lokalne infrastrukture, od kojih svaki može detaljnije opisati ciljeve razvoja sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Slovačka: Propisi o prostornom planiranju omogućuju općinama da odrede područja u kojima su mreže daljinskog grijanja i hlađenja obvezne, posebno u urbanim središtima, osiguravajući da se novi razvoj poveže s postojećim sustavima. Nacionalni građevinski propisi zahtijevaju da nove zgrade, posebno veliki projekti, procijene svoje energetske potrebe ili za priključenje na sustave daljinskog grijanja i hlađenja ili za instaliranje energetski učinkovitih rješenja za grijanje koja su usklađena s nacionalnim ciljevima energetske učinkovitosti. Primijenjeni su i standardi emisija kako bi se ograničila upotreba fosilnih goriva od strane proizvođača toplinske energije, potičući prijelaz na čišću energiju. Promiču se rješenja kao što su biomasa, uporaba otpadne topline i kogeneracija s obnovljivim izvorima energije kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova.

Slovenija: Zakon o energiji (EZ-2) daje prioritet korištenju toplinske energije iz energetski učinkovitih sustava daljinskog grijanja u odnosu na druge pojedinačne sustave i tehnologije za opskrbu toplinskom energijom. Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE) zahtijeva godišnje povećanje udjela toplinske energije iz OIE i otpadne topline u sustavima daljinskog grijanja. Između 2021. i 2030. taj udio mora rasti najmanje 1 % godišnje ili dosegnuti 10 % ako se postigne minimalno povećanje od 5 % u oba petogodišnja razdoblja (2021.-2025. i 2026.-2030.). Ako se ti privremeni ciljevi ne ispune, zakon nalaže ukupno povećanje od najmanje 15 % tijekom desetljeća. Nadalje, ZSROVE uključuje proizvodnju topline iz OIE u sustavima daljinskog grijanja kao prihvatljive za financijske poticaje za potporu ulaganjima. Uredbom o izradi lokalnih energetskih koncepata (LEK) propisano je da se moraju uključiti karte područja daljinskog grijanja. Međutim, ovaj zahtjev u velikoj mjeri nije proveden u praksi, a samo je nekoliko općina donijelo pravilnike za definiranje područja koja opslužuju sustavi daljinskog grijanja.

4.3.3. Integracija s urbanom infrastrukturom

Vodeća pitanja: *Postoji li regulatorni okvir za usklađivanje energetske rješenja za izgradnju infrastrukture sa sustavima daljinskog grijanja i hlađenja? Razmatraju li politike integraciju daljinskog grijanja i hlađenja s postojećom urbanom infrastrukturom, uključujući energetske obnovu zgrada i planiranje novog urbanog razvoja?*

Bosna i Hercegovina: Uštede u konačnoj potrošnji energije unutar stambenog sektora ključni su fokus nacionalne strategije obnove zgrada²¹. Pri procjeni potrošnje energije u stambenim zgradama važno je kvantificirati udjele različitih vrsta potrošnje energije. Grijanje i poboljšanje

²¹ https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2023/07/SOZFBiH_finalni-nacrt_07_02_2023_rev-28.04.2023.docx

energetske učinkovitosti u zgradama od ključne je važnosti za razvoj učinkovitih programa obnove. NECP ima za cilj postići konačne uštede energije u stambenom sektoru, s mjerama predviđenim za smanjenje potrošnje energije za 150 ktoe (1,7 TWh) do 2030. u usporedbi s osnovnim BAU scenarijem koji predviđa ukupnu potrošnju energije od 1.982 ktoe (23,1 TWh) u 2030. godini.

Bugarska: Nacionalni regulatorni okvir podržava integraciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja s postojećom urbanom infrastrukturom, uključujući obnovu zgrada i razvoj novih urbanih područja. Ta je integracija u velikoj mjeri olakšana načelima urbanističkog planiranja koje su uspostavile općine, a koja usmjeravaju strateško postavljanje i širenje infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, nacionalna regulatorna tijela igraju ključnu ulogu u planiranju i razvoju kapaciteta, osiguravajući usklađenost rješenja daljinskog grijanja i hlađenja sa širim ciljevima urbanog razvoja.

Hrvatska: Integracija daljinskog grijanja i hlađenja s postojećom urbanom infrastrukturom prvenstveno je u nadležnosti lokalnih zajednica, a nije diktirana nacionalnim okvirom. Općenito, urbanistički planovi razvoja na općoj i provedbenoj razini opisuju propise o prostornom planiranju i određuju specifična područja za različite vrste infrastrukture, uključujući sustave daljinskog grijanja i hlađenja.

Mađarska: Regulatorni okvir nalaže integraciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja s infrastrukturom zgrade, podržavajući i novi razvoj i energetske obnovu postojećih zgrada. Financijski poticaji, kao što su oni koji se nude kroz program KEHOP, financiraju projekte koji priključuju zgrade na sustave daljinskog grijanja i hlađenja te poboljšavaju energetske učinkovitost. Politike urbanističkog planiranja zahtijevaju da novi razvoj uključi infrastrukturu daljinskog grijanja i hlađenja, osiguravajući energetske učinkovitost i održivost od samog početka. Nacionalni energetske i klimatske plan usklađuje proširenje daljinskog grijanja i hlađenja sa širim klimatskim ciljevima, promičući modernizaciju mreža daljinskog grijanja i hlađenja kako bi se smanjile emisije stakleničkih plinova.

Rumunjska: Politike na nacionalnoj razini usredotočene su na uspostavu pravnog okvira za provedbu nacionalne energetske strategije, a lokalnim općinskim vlastima dodjeljuju odgovornost za planiranje urbane energetske infrastrukture. Ove politike osiguravaju usklađenost općinskog planiranja sa širim društvenim interesima. Lokalne vlasti ovlaštene su postaviti pravila i smjernice za učinkovitije planiranje energetske infrastrukture.

Srbija: Ovaj aspekt planiranja zahtijeva poboljšanje. Osim prostornih planova, trenutno ne postoje obvezni mehanizmi za koordinaciju planiranja. Uvođenjem novih i učinkovitih rješenja u ovom području podržao bi se kohezivniji razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja unutar općina.

Slovačka: Lokalne vlasti dužne su integrirati rješenja za energetske učinkovitost i daljinsko grijanje i hlađenje u planove urbanog razvoja. Ti se planovi usredotočuju na energetske obnovu starijih zgrada i osiguravanje da nova urbana gradnja bude osmišljena tako da se prilagodi infrastrukturi daljinskog grijanja i hlađenja. Regulatorni okvir potiče modernizaciju postojećih zgrada radi kompatibilnosti s mrežama daljinskog grijanja i hlađenja, a općine imaju ovlasti odrediti da se veliki potrošači energije, poput javnih zgrada i stambenih kompleksa, povežu s tim sustavima kada je to

ekonomski izvedivo. Politike također zahtijevaju uključivanje daljinskog grijanja i hlađenja (kao održivog energetskeg rješenja) u razvoj novih urbanih područja, posebno u gusto naseljenim stambenim zonama. Poticaji su predviđeni i za projekte koji integriraju daljinsko grijanje i hlađenje s obnovljivim izvorima energije.

Slovenija: Zakon o prostornom planiranju (ZUreP-3) opisuje temeljna načela za izgradnju javne komunalne infrastrukture (GJI), naglašavajući racionalno korištenje prostora. Prioritet daje obnovi i proširenju postojeće infrastrukture, istovremeno osiguravajući usklađenost sa sadašnjim i budućim općinskim potrebama. Cilj je postići optimalnu iskoristivost prostora i učinkovitu gradnju koja je u skladu s postojećom infrastrukturom. Podaci o komunalnim mrežama i pripadajućim objektima vode se u registru javne komunalne infrastrukture. Općine su odgovorne za planiranje lokalnih prostornih uređenja. Pri izradi prostornih akata (npr. općinskih prostornih planova) trebale bi koristiti lokalni energetske koncept (LEK) kao tehničku podlogu za planiranje korištenja i opskrbe energijom, kako je propisano Zakonom o energiji (EZ-2). Zakon o obnovljivim izvorima energije (ZSROVE) nadalje zahtijeva od općina suradnju s mrežnim operaterima u pripremi LEK-a, osiguravajući rješavanje budućih potreba za širenjem mreže i integracijom OIE i energetske zajednica. Međutim, općine često nemaju kapacitet za učinkovitu pripremu i provedbu LEK-ova koji integriraju sveobuhvatno i koordinirano planiranje za sve vrste energetske infrastrukture, uključujući daljinsko grijanje i hlađenje, kao i izgradnju novih zgrada i četvrti ili njihovu obnovu.

4.3.4. Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u dugoročnim planovima obnove zgrada

Vodeće pitanje: *Kako se definira uloga daljinskog grijanja i hlađenja u dugoročnim planovima obnove zgrada?*

Bosna i Hercegovina: Dugoročni planovi obnove zgrada preciziraju ulogu daljinskog grijanja i hlađenja koja uključuje centralizaciju i modernizaciju sustava grijanja, kao i poboljšanja u hlađenju i pripremi sanitarne tople vode kroz korištenje OIE²².

Bugarska: Sustavi daljinskog grijanja i hlađenja igraju ključnu ulogu u dugoročnim strategijama obnove zgrada. Osiguravaju osnovno grijanje velikom dijelu višestambenih zgrada diljem zemlje. Modernizacija tih sustava ključna je za smanjenje emisija stakleničkih plinova i postizanje nZEB standarda.

Hrvatska: Uloga daljinskog grijanja i hlađenja u planovima obnove zgrada nije izričito definirana, već se obrađuje neizravno, prvenstveno u kontekstu njihovog potencijala za pružanje obnovljive energije ili korištenje visokoučinkovite kogeneracije kao izvora energije.

Mađarska: Nacionalna dugoročna strategija obnove zgrada daje prioritet integraciji sustava daljinskog grijanja i hlađenja, dok se u Nacionalnom energetske i klimatske planu naglašava

²² https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2023/07/SOZFBiH_finalni-nacrt_07_02_2023_rev-28.04.2023.docx

važnost nadogradnje postojećih zgrada kako bi se poboljšala energetska učinkovitost, često priključivanjem na centralizirane mreže daljinskog grijanja i hlađenja s niskom razinom emisija. Programi energetske učinkovitosti nude i financijsku i tehničku podršku za energetske obnovu zgrada. Propisi zahtijevaju da velike obnove zadovoljavaju specifične standarde energetske učinkovitosti, promičući upotrebu daljinskog grijanja i hlađenja gdje god je to izvedivo. Zakon o toplinskoj energiji nalaže da se nove zgrade i veliki projekti obnove priključuju na mreže daljinskog grijanja i hlađenja na određenim područjima. Osim toga, vladini programi kao što je KEHOP financiraju integraciju daljinskog grijanja i hlađenja u obnovu zgrada.

Rumunjska: [Nacionalnom dugoročnom strategijom obnove do 2050. godine](#) utvrđeno je nekoliko ključnih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti i održivosti stambenih i nestambenih zgrada, uključujući integraciju održivih rješenja za grijanje poput daljinskog grijanja. U PNNR-u je naglašena modernizacija mreža daljinskog grijanja i podrška visokoučinkovitim kogeneracijskim postrojenjima. Fokus je također stavljen na pronalaženje inovativnih rješenja za hlađenje u višeebiteljskim i javnim zgradama, posebno putem sustava daljinskog grijanja i hlađenja koji mogu pružiti hlađenje ljeti. To može uključivati tehnologije kao što su apsorpcijski sustavi hlađenja, parne turbine, toplinsko (hladno) skladištenje za hlađenje izvan vršnih vrijednosti i prirodna ventilacija. Promicanje ponovnog priključivanja na sustave daljinskog grijanja i hlađenja ključna je strategija za poboljšanje njihove financijske stabilnosti. [Dugoročna strategija za Rumunjsku](#) navodi da će se potražnja za energijom u stambenom i komercijalnom sektoru djelomično zadovoljiti upotrebom kogeneracijskih sustava na temelju obnovljivih izvora (biomasa, bioplin i vodik).

Srbija: Uloga daljinskog grijanja prepoznata je u Nacionalnom energetske i klimatskom planu, a očekuje se da će biti središnji fokus predstojeće nacionalne strategije za toplinsku energiju.

Slovačka: Nacionalna strategija obnove zgrada naglašava važnu ulogu daljinskog grijanja u dekarbonizaciji sektora zgradarstva. Potiče energetske obnovu zgrada kako bi se poboljšala energetska učinkovitost i kompatibilnost s modernim niskotemperaturnim sustavima daljinskog grijanja. Strategija promiče širenje mreža unutar urbanih područja, integrirajući obnovljive izvore energije i napredna rješenja za pohranu topline kao dio procesa obnove. Financijska potpora pruža se i za priključenje zgrada na mreže daljinskog grijanja i hlađenja, posebno u okviru energetske učinkovitih obnova koje se financiraju kroz programe EU-a i nacionalne programe.

Slovenija: Dugoročna strategija za obnovu zgrada do 2050. (DSEPS), objavljena 2021., navodi da je centralizirana opskrba toplinskom energijom, u skladu s NECP-om, prioritetna u područjima s visokom potražnjom za toplinskom energijom i gdje daljinsko grijanje i hlađenje već postoji. Strategija naglašava da je učinkovito daljinsko grijanje najprikladnija metoda za opskrbu zgrada toplinskom energijom u urbanim i gusto naseljenim područjima, sve dok troškovi ostaju konkurentni alternativnim sustavima. Pojedinačni sustavi grijanja ne potiču se na načine koji bi mogli rezultirati isključenjima iz sustava daljinskog grijanja. Među preporučenim mjerama energetske obnove stambenih zgrada, strategija uključuje ugradnju toplinskih podstanica i priključaka na sustave daljinskog grijanja, uključujući i grijanje sanitarne vode. Nadalje, daljinsko grijanje je prepoznato kao jedno od najučinkovitijih rješenja za iskorištavanje značajnog potencijala drvene biomase niže kvalitete kao izvora energije za grijanje.

4.3.5. Mehanizmi praćenja i izvješćivanja

Vodeće pitanje: *Koji su mehanizmi uspostavljeni za praćenje i izvješćivanje o podacima o opskrbi toplinskom energijom, uključujući pripremu godišnjih izvješća i usklađenost s regulatornim zahtjevima?*

Bosna i Hercegovina: Statistički podaci dostavljaju se zavodima za statistiku entiteta, a godišnja izvješća o poslovanju dostavljaju se kantonalnim i općinskim vijećima na odobrenje.

Bugarska: Nacionalni institut za statistiku (NSI) prikuplja i objavljuje statističke podatke koji se odnose na proizvodnju i potrošnju energije, uključujući pojedinosti o sustavima daljinskog grijanja i hlađenja. Ove informacije nude vrijedan uvid u ukupne aktivnosti i trendove u sektoru grijanja. Osim toga, operateri daljinskog grijanja dužni su svake godine izvješćivati Nacionalnu agenciju za okoliš o svojim emisijama, a ta izvješća podliježu certifikaciji. Također moraju podnijeti godišnje izvješće o svom poslovanju EWRC-u.

Hrvatska: Praćenje i izvješćivanje o podacima o opskrbi toplinskom energijom provodi se putem nacionalnih statističkih izvješća. Godišnje izvješće HERA-e i istraživanje „Energija u Hrvatskoj” pružaju sveobuhvatne statističke podatke o proizvodnji, potrošnji goriva, potražnji i drugim relevantnim mjernim podacima u sustavu daljinskog grijanja. Svi proizvođači i operateri u sustavu daljinskog grijanja dužni su dostaviti potrebne ulazne podatke. Dodatno, proizvodnja toplinske energije iz OIE podliježe specifičnim analizama i izvještajnim zahtjevima.

Mađarska: Komunalna poduzeća za daljinsko grijanje dužna su podnositi godišnja izvješća s pojedinostima o svom poslovanju, uključujući podatke o proizvodnji, distribuciji, potrošnji toplinske energije, izvorima energije, učinkovitosti, emisijama i financijama. Nacionalno tijelo (MEKH) nadzire propise o opskrbi toplinskom energijom i nalaže periodično izvješćivanje o tarifama, kvaliteti usluge i usklađenosti sa standardima. Također provodi revizije kako bi se osiguralo točno izvješćivanje o podacima i pridržavanje propisa. Komunalna poduzeća također moraju izvješćivati o kvaliteti opskrbe toplinskom energijom, uključujući temperaturnu stabilnost i vrijeme odziva u slučaju poremećaja u radu, što povećava transparentnost i omogućuje potrošačima da prate rad opskrbljivača toplinskom energijom. Osim toga, komunalna poduzeća dužna su izvješćivati o svojoj energetske učinkovitosti, detaljno navodeći mjere poduzete za smanjenje gubitaka, što je ključno za praćenje napretka prema nacionalnim ciljevima energetske učinkovitosti i pristup vladinim poticajima. Izvješćivanje o zaštiti okoliša uključuje podatke o emisijama iz postrojenja za proizvodnju toplinske energije (staklenički plinovi i druge onečišćujuće tvari), osiguravajući usklađenost s nacionalnim i EU propisima o okolišu. Kao dio nacionalnih obveza u okviru NECP-a, komunalna poduzeća moraju dostaviti podatke koji se odnose na rad i proširenje sustava daljinskog grijanja kako bi podržale napore u planiranju i praćenju na nacionalnoj razini.

Rumunjska: Metodologija za praćenje javne centralizirane usluge opskrbe toplinskom energijom i urbanih sustava grijanja i hlađenja, koju je uspostavilo nacionalno regulatorno tijelo za energetiku ANRE prema [nalogu br. 11/2021](#), navodi a) parametre praćenja b) obveze izvješćivanja i

odgovornosti operatera energetskeg sektora za redovito dostavljanje podataka o praćenju; i c) odgovornosti ANRE-a za analizu i objavljivanje izvješća na temelju dostavljenih podataka. Rezultati praćenja objavljuju se svake godine na internetskoj stranici ANRE-a, s podacima dostupnim od strane administrativno-teritorijalnih jedinica (UAT), kao i agregirani po geografskim regijama i na nacionalnoj razini.

Srbija: Osim godišnjih izvješća o radu i poslovanju koja javna komunalna poduzeća (JKP) podnose lokalnim vlastima i ministarstvima te praćenja štetnih emisija u zrak, ne postoje dobro razvijeni mehanizmi praćenja i izvješćivanja.

Slovačka: Proizvođači i distributeri toplinske energije dužni su podnositi godišnja izvješća Regulatornom uredu za mrežne industrije (ÚRSO), s pojedinostima o potrošnji energije, cijenama, poboljšanjima učinkovitosti i udjelu OIE u proizvodnji toplinske energije. Veliki sustavi daljinskog grijanja i hlađenja podvrgavaju se redovitim energetske pregledima kako bi se procijenila učinkovitost sustava, utvrdili gubici energije i ocijenile mogućnosti za poboljšanja učinkovitosti. Kao dio Zakona o energetskeg učinkovitosti, zemlja prati napredak prema ciljevima energetske učinkovitosti, uključujući podatke o sustavima daljinskog grijanja i hlađenja, koji se koriste za izvješćivanje Europske komisije. Operateri sustava daljinskog grijanja i hlađenja također moraju prijaviti podatke o emisijama kako bi ispunili nacionalne propise o okolišu i zahtjeve EU sustava trgovanja emisijama (ETS).

Slovenija: Zakon o energiji (EZ-2) utvrđuje temeljne zahtjeve za izvješćivanje o podacima od strane operatera energetskeg djelatnosti, uključujući one koji su uključeni u distribuciju toplinske energije putem sustava daljinskog grijanja. Zakon o opskrbi toplinskom energijom iz distribucijskih sustava (ZOTDS) pruža dodatne pojedinosti o postupku izvješćivanja, obveznoj analizi podataka i ulozi Agencije za energetiku. Izvještavanje mora biti u skladu sa standardnim formatima koje je definirala Agencija. Operateri daljinskog grijanja dužni su svake godine izvješćivati o: a) količini proizvedene, distribuirane i isporučene toplinske energije, raščlanjene prema vrsti kupca; b) gorivima koja se koriste za proizvodnju toplinske energije; c) udjelu OIE i kogeneracije; d) gubicima u mreži; e) troškovima proizvodnje i cijenama toplinske energije za krajnjeg korisnika; f) ključnim pojedinostima o distribucijskom sustavu; g) područjima rada; i h) drugim tehničkim i ekonomskim pokazateljima uspješnosti. Agencija za energetiku prikupljene podatke koristi za izradu nacionalnih analiza i izvješća. Javno objavljene informacije na internetskoj stranici Agencije za energetiku uključuju: a) analize cijena toplinske energije iz sustava daljinskog grijanja i hlađenja; b) popis sustava daljinskog grijanja i hlađenja u kojima su cijene toplinske energije regulirane, u skladu sa Zakonom o metodologiji za određivanje cijena toplinske energije za daljinsko grijanje; c) godišnje popise energetskeg učinkovitih sustava daljinskog grijanja i hlađenja (kako to zahtijeva ZURE); i d) pokazatelje održivosti za sustave daljinskog grijanja i hlađenja, kao što su faktor primarne energije, energetska učinkovitost i godišnje emisije CO₂.

4.4. Akcijski planovi i dostupni instrumenti za potporu daljinskom grijanju i hlađenju

Ispituju se nacionalne i regionalne inicijative koje promiču modernizaciju i širenje mreža daljinskog grijanja i hlađenja u zemljama projektnim partnerima. Pregled uključuje instrumente potpore kao što su financijski poticaji, subvencije i mehanizmi usmjereni na politiku osmišljeni za poticanje ulaganja u infrastrukturu daljinskog grijanja i hlađenja, kao i ulogu lokalnih razvojnih planova u olakšavanju tih napora.

4.4.1. Daljinsko grijanje i hlađenje u nacionalnim i regionalnim planovima

Vodeća pitanja: Kako je daljinsko grijanje i hlađenje uključeno u NECP ili druge akcijske planove o energetske učinkovitosti i obnovljivoj energiji? Koje su specifične mjere ili instrumenti vezani za daljinsko grijanje i hlađenje uključeni u ove akcijske planove za vašu zemlju?

Bosna i Hercegovina: Vlasti još nisu usvojile NECP, što je rezultiralo izostankom akcijskih planova. (Napomena: Sva upućivanja na NECP BiH u ovom izvještaju odnose se na najnoviji javno dostupan nacrt.)

Bugarska: Nacionalni energetske i klimatski plan naglašava važnost sustava daljinskog grijanja i hlađenja u promicanju energetske učinkovitosti i integriranju obnovljivih izvora energije. Podržava provedbu učinkovitih tehnologija grijanja i hlađenja, koristeći inovativna rješenja kao što su geotermalna, hidrotermalna, solarna tehnologija i uporaba otpadne topline. Plan daje prioritet proširenju postojećih mreža daljinskog grijanja i hlađenja i razvoju novih sustava za priključivanje zgrada javnog sektora i uslužnih objekata koji trenutno nisu priključeni na te mreže. Poboljšanja energetske učinkovitosti usredotočena su na rehabilitaciju mreža za prijenos toplinske energije, posebno upotrebom prethodno izoliranih cijevi kako bi se gubici topline sveli na najmanju moguću mjeru. Osim toga, NECP opisuje planove za integraciju naprednih tehnologija upravljanja i praćenja, uključujući senzore, pametna brojila i sustave za optimizaciju protoka toplinske energije. Ove inovacije imaju za cilj snižavanje temperatura nosača topline i povećanje udjela OIE unutar sektora daljinskog grijanja i hlađenja.

Hrvatska: NECP obuhvaća daljinsko grijanje i hlađenje navođenjem specifičnih mjera energetske učinkovitosti za energetske infrastrukturu. Ključne inicijative uključuju:

- Proizvodnja: Modernizacija toplinskih postrojenja diverzifikacijom izvora toplinske energije, s naglaskom na visokoučinkovitu kogeneraciju, uporabu otpadne topline i obnovljive izvore energije gdje god je to izvedivo.
- Distribucija i potrošnja: Provedba rekonstrukcije cjevovoda pomoću prethodno izoliranih cijevi u područjima koja nemaju odgovarajuću infrastrukturu; prijelaz na 4. generaciju

daljinskog grijanja; i uvođenje naprednih sustava mjerenja za poboljšanje ukupne energetske učinkovitosti.

Mađarska: NECP navodi strateške mjere za proširenje i modernizaciju sustava daljinskog grijanja i hlađenja tijekom sljedećih 10, 20 i 30 godina, s naglaskom na povećanje uporabe obnovljive energije, povećanje učinkovitosti i integraciju naprednih tehnologija. Ovaj plan naglašava pohranu topline kako bi se poboljšala fleksibilnost daljinskog grijanja i hlađenja, uz potporu programa financiranja kao što je KEHOP za velike projekte pohrane topline. Inicijative za smanjenje opskrbe i povratnih temperatura promicanjem niskotemperaturnih tehnologija daljinskog grijanja usmjerene su na povećanje energetske učinkovitosti, dok se pametni sustavi mjerenja i upravljanja potiču radi optimizacije operacija, boljeg usklađivanja opskrbe toplinskom energijom s potražnjom i dodatnog smanjenja gubitaka energije. Kako bi se promicalo šire usvajanje daljinskog grijanja i hlađenja, kampanje za podizanje svijesti i edukacijske inicijative imaju za cilj poboljšati razumijevanje njihovih koristi od strane dionika. Vlada pruža financijske poticaje za razvoj niskotemperaturnih sustava daljinskog grijanja i hlađenja i radi na pojednostavljenju postupaka izdavanja dozvola za projekte obnovljive energije. Promoviraju se novi modeli sudjelovanja, poput zadruge i energetske zajednice, kako bi se pomoglo u financiranju i upravljanju projektima daljinskog grijanja. Napori za povećanje isplativosti projekata daljinskog grijanja i hlađenja uključuju financijska jamstva i alate za smanjenje rizika kako bi se privukla ulaganja. Razvijaju se tehničke smjernice i najbolje prakse za integraciju OIE, zajedno s inicijativama za promicanje solarnih toplinskih i geotermalnih rješenja kroz financijske poticaje, istraživanja i pilot projekte.

Rumunjska: U [NECP-u](#) je navedeno nekoliko ključnih politika i mjera usmjerenih na unapređenje energetskog sektora, izravno ili neizravno povezanih s daljinskim grijanjem i hlađenjem:

- P&M2 - Uvođenje obnovljivog vodika u energetske sustav, usmjereno na 100 % obnovljivi vodik u kombiniranim termoelektranama i kogeneracijskim postrojenjima do 2036. godine.
- P&M4 - Promicanje visokoučinkovitih kogeneracijskih kapaciteta.
- M&M26 - Ugradnja solarnih toplinskih kolektora u stambenom sektoru, s odredbama za integraciju sa sustavima daljinskog grijanja.
- P&M27 - Proširenje proizvodnje energije iz biomase i bioplina izgradnjom novih elektrana i kogeneracijskih postrojenja.

[Energetska strategija Rumunjske 2025.-2035., s perspektivom do 2050.](#), dodatno opisuje posebne mjere za sektor daljinskog grijanja:

- P3.1.1 - Provedba novih integriranih ulaganja u centralizirane sustave opskrbe toplinskom energijom, s naglaskom na:
 - o ažuriranje zakonodavstva za daljinsko grijanje kako bi se osigurao transparentan, stabilan i predvidljiv pravni okvir, s naglaskom na energetske učinkovitost;
 - o potpora ulaganjima u modernizaciju infrastrukture kako bi sektor postao privlačniji i financijski održiviji, što će smanjiti gubitke i poboljšati kvalitetu usluga;
 - o rješavanje pitanja nesolventnosti kod nekih operatera kako bi se zaštitili vjerovnici i vratilo povjerenje, olakšavajući buduća ulaganja.
- P3.1.2 - Potpora visokoučinkovitoj kogeneraciji kroz financijske poticaje kao što su bonus podrška i sufinanciranje ulaganja u sustave kogeneracije, skladištenje toplinske energije i modernizaciju mreža daljinskog grijanja. Uspostavljen je i program državnih potpora za

potporu razvoju fleksibilnih kapaciteta za proizvodnju plina za proizvodnju električne i toplinske energije kroz visokoučinkovitu kogeneraciju u sektoru daljinskog grijanja.

Srbija: Strategija energetskeg razvoja Republike Srbije do 2025. godine s projekcijama do 2030. godine prepoznaje daljinsko grijanje kao ključni energetski sektor (iako daljinsko hlađenje nije spomenuto). Strategija navodi nekoliko prioriteta: 1) Modernizacija postojećih sustava grijanja; 2) Provedba jedinstvenog tarifnog sustava za toplinsku energiju; 3) Poboljšanje institucionalne koordinacije (daljinsko grijanje regulirano je dvama zasebnim zakonima od strane različitih ministarstava); 4) Proširenje mreža daljinskog grijanja; 5) Promicanje diversifikacije i učinkovitosti izvora energije; 6) Smanjenje oslanjanja na tekuća goriva i ugljen; 7) Povećanje korištenja biomase, uključujući suizgaranje u postrojenjima na ugljen; 8) Korištenje komunalnog otpada; 9) Širenje korištenja sanitarne tople vode; 10) Podrška kogeneraciji; i 11) Jačanje kapaciteta lokalne samouprave za regulaciju tržišta. Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan (INECP) navodi razmatranja za razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja, uključujući potrebu za izgradnjom nove infrastrukture koristeći OIE. Naglašava podršku integraciji obnovljivih tehnologija u postojeće i planirane sustave daljinskog grijanja kroz financijsku pomoć za potrebne troškove ulaganja. Plan također istražuje potencijalno uvođenje obveznih kvota za korištenje obnovljive energije u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, predlaže pokretanje modernog niskotemperaturnog sustava daljinskog grijanja, koji bi povezao lokalne zahtjeve s obnovljivim i otpadnim izvorima energije, kao i širim mrežama električne energije i plina, optimizirajući ponudu i potražnju za energijom. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o energiji, koji je Skupština Srbije usvojila u studenom 2024. godine, nalaže izradu Nacionalne strategije za toplinsku energiju. Iako Srbija tek treba postaviti konkretne ciljeve za daljinsko grijanje i hlađenje, kao članica Energetske zajednice, mora se uskladiti s ciljevima EU-a, koji uključuju smanjenje emisija za 55 % do 2030. godine, a očekuje se da će u narednim godinama svoje obveze uskladiti s obvezama zemalja članica EU-a.

Slovačka: Daljinsko grijanje i hlađenje je u fokusu NECP-a, kao i regionalnih akcijskih planova s naporima usmjerenim na modernizaciju sustava za smanjenje potrošnje energije, poboljšanje učinkovitosti i integraciju OIE. NECP opisuje posebne mjere za povećanje udjela OIE u daljinskom grijanju, posebno kroz korištenje biomase, geotermalne energije i otpadne topline. Kao dopuna tome, nacionalna Strategija niskougljičnog razvoja postavlja dugoročne ciljeve dekarbonizacije za sektor grijanja, uključujući poboljšanje energetske učinkovitosti u zgradama priključenim na sustave daljinskog grijanja i hlađenja te proširenje uporabe obnovljivih izvora energije. Glavna optimizacija istaknuta u Nacionalnom akcijskom planu uključuje integraciju kogeneracijskih jedinica u sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Prioritet se daje optimizaciji postojećih kogeneracijskih sustava i njihovu postupnom prijelazu na učinkovita rješenja kompatibilna s OIE. Ova transformacija predstavlja smanjenje potražnje za toplinskom energijom potaknuto poboljšanjima toplinske izolacije. Kako bi se pojednostavili postupci donošenja odluka i izdavanja dozvola, ključno je koordinirati politike o ETS-u, određivanju cijena, oporezivanju i propisima uz rješavanje pitanja okoliša. Usklađivanje tih politika s investicijskim planovima predstavlja stalni izazov, ali je ključno za postizanje učinkovitije regulacije i održivog razvoja.

Slovenija: Sustavi daljinskog grijanja i hlađenja su prepoznati u NECP-u kao ključni za postizanje ciljeva energetske učinkovitosti i povećanje udjela OIE. Ne postoje regionalni planovi za razvoj tih sustava, a rijetko su uključeni u lokalne energetske koncepte (LEK). NECP naglašava potrebu za

prijelazom na sustave daljinskog grijanja i hlađenja četvrte generacije uz poboljšanje učinkovitosti zgrada i distribucijskih mreža. Konačni prijedlog revidiranog NECP-a iz kolovoza 2024. uključuje nekoliko mjera vezanih uz daljinsko grijanje i hlađenje, kao što su: a) ažuriranje Zakona o obnovljivim izvorima energije i energetske učinkovitosti (ZSROVE) kako bi se uskladio s revidiranim direktivama o energetske učinkovitosti i obnovljivoj energiji (EED i RED), postavljanje većih obveznih udjela OIE i otpadne topline u sustavima daljinskog grijanja; b) stvaranje poticajnog okruženja za razvoj projekata daljinskog grijanja i hlađenja, uz potporu digitalizacije; i c) osiguravanje stabilnih financijskih poticaja i redovito provođenje poziva za razvoj učinkovitih sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Dodatne nove mjere uključuju: a) potporu lokalnom energetskom planiranju i pripremi LEK-a; b) uspostavu zakonodavnih okvira za napredne tarifne modele i regulirane povrate ulaganja za operatore daljinskog grijanja i hlađenja; c) pripremu stručnih podloga za korištenje geotermalne energije u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja; d) postavljanje kriterija za promicanje centralizirane opskrbe javnih zgrada grijanjem i hlađenjem; i e) osiguravanje transparentnih podataka krajnjim korisnicima kako bi se potaknula njihova aktivna uloga u daljinskom grijanju i hlađenju. Mjere prostornog planiranja uključuju pripremu studije kao podloge za postavljanje uređaja za opskrbu toplinom i hlađenjem, uključujući sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Međusektorske mjere također promiču daljinsko grijanje i hlađenje, kao što je poticanje uporabe otpadne topline u svim sektorima i povezivanje sa sustavima daljinskog grijanja i hlađenja te jačanje sposobnosti „Kontaktne točke“ za podršku energetske učinkovitosti u zgradarstvu, industriji i daljinskom grijanju i hlađenju. Mjere usmjerene na zgrade uključuju razvoj programa za postupno ukidanje upotrebe fosilnih goriva u zgradama, što potiče priključivanje na sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Međutim, obnova sustava daljinskog grijanja i hlađenja, osim nadogradnje toplinskih podstanica, nije izričito navedena u mjerama.

4.4.2. Instrumenti potpore

Vodeće pitanje: Koji su ključni instrumenti potpore koji utječu na daljinsko grijanje i hlađenje, kao što su subvencije za priključenje postojećih zgrada na sustave daljinskog grijanja, inicijative za postupno ukidanje biomase i poticaji za kogeneraciju?

Bosna i Hercegovina: Sufinanciranje potrošačkih priključaka od strane općinskih vlasti igra značajnu ulogu u povećanju broja priključenih zgrada, pri čemu Tuzla služi kao pozitivan primjer. Nasuprot tome, negativan primjer je prisilno isključenje potrošača unutar višestambenih zgrada, koje je ovlastilo Vijeće za zaštitu tržišnog natjecanja Bosne i Hercegovine. To je dovelo do lančane reakcije u nekim općinama gdje se, unatoč zadovoljavanju propisanih standarda kvalitete grijanja, korisnici isključuju iz sustava zbog njegove niže percipirane kvalitete. Međutim, postoje inicijative za priključenje postojećih višestambenih zgrada na sustav daljinskog grijanja. Na primjer, u Tuzli je 2016. godine završen proces spajanja svih starih višestambenih zgrada unutar zona daljinskog grijanja na sustav daljinskog grijanja.

Bugarska: U posljednje tri godine Bugarska je provela program za olakšavanje besplatnog priključivanja kućanstava koja se oslanjaju na kruta goriva s postojećim mrežama grijanja u gradovima s lošom kvalitetom zraka. Unatoč ovoj inicijativi, upotreba je ograničena, a samo mali

broj kućanstava ima koristi od programa. Primarni instrumenti potpore usmjereni su na promicanje proizvodnje kogeneracije.

Hrvatska: Iako ne postoje posebni instrumenti isključivo namijenjeni daljinskom grijanju i hlađenju, određene subvencije mogu biti dostupne kroz programe usmjerene na razvoj mreža daljinskog grijanja i hlađenja koje integriraju postojeće toplane na obnovljive izvore, kao što su biomasa i bioplin. Osim toga, postoje očekivanja za poticaje za promicanje upotrebe geotermalne energije unutar mreža daljinskog grijanja, a trenutno su u tijeku studije izvedivosti za procjenu tog potencijala. U skladu s prenošenjem Direktive 2012/27/EU (o energetske učinkovitosti), obveze vezane uz uštedu energije za obveznike ublažene su za energiju koju isporučuju proizvođači, distributeri ili dobavljači daljinskog grijanja. Nadalje, mjere ENU-3 i ENU-4 nude financijske poticaje, uključujući bespovratna sredstva za obnovu stambenih zgrada kojima se postiže smanjenje potražnje za toplinskom energijom od najmanje 50 %.

Mađarska: Zemlja unapređuje razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja kroz financijske i regulatorne mjere, prvenstveno u okviru Operativnog programa za okoliš i energetske učinkovitost (KEHOP). KEHOP pruža financijsku pomoć za priključenje postojećih zgrada na mreže daljinskog grijanja i hlađenja, proširujući doseg i učinkovitost sustava. Vlasnici stambenih i poslovnih nekretnina mogu pristupiti opcijama financiranja za nadogradnju sustava grijanja i priključivanje na sustave daljinskog grijanja i hlađenja, smanjujući financijske prepreke tim energetske poboljšanjima. Kako bi promicala čišću energiju, Mađarska podupire prijelaz s goriva s visokim emisijama na održive alternative, uključujući biomasu. Vlada je uspostavila programe za poboljšanje učinkovitosti i smanjenje emisija iz postrojenja daljinskog grijanja na biomasu, s naglaskom na modernizaciju tih postrojenja i smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima. Poticaji također podržavaju usvajanje sustava kogeneracije, koji povećavaju energetske učinkovitost i smanjuju emisije stakleničkih plinova. Mađarsko Regulatorno tijelo za energetiku i komunalne usluge (HEPURA) nadzire propise i nudi financijsku i tehničku pomoć kako bi projekti kogeneracije bili jeftiniji i pristupačniji. Nacionalne strategije dodatno promiču integraciju OIE u sustave daljinskog grijanja kroz financijske poticaje, bespovratna sredstva i tehničku podršku. Regulatorni okvir postavlja jasne ciljeve za korištenje obnovljive energije i nudi smjernice za integraciju obnovljivih izvora energije u daljinsko grijanje i hlađenje. Financiranje iz KEHOP-a pomaže u modernizaciji infrastrukture daljinskog grijanja i uključivanju pametnih tehnologija za poboljšanje rada i pouzdanosti sustava.

Rumunjska: Osmišljeno je nekoliko instrumenata potpore kako bi se utjecalo na daljinsko grijanje, posebno: a) podupiranje visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja (priključenih na mreže daljinskog grijanja) putem programa bonusa i sufinanciranja ulaganja (u okviru Instrumenta za oporavak i otpornost); i b) olakšavanje ulaganja u modernizaciju i obnovu pametnih mreža grijanja

Srbija: Postoji nekoliko lokalnih inicijativa usmjerenih na poboljšanje sustava daljinskog grijanja. Primjerice, uz potporu zajma KfW-a (banke), pet manjih toplana u Gradu Novom Pazaru i općinama Priboj, Mali Zvornik, Kladovo i Majdanpek prešlo je s korištenja fosilnih goriva, prvenstveno teške nafte i ugljena, na biomasu. Projekt Better Energy koji financira USAID povećava učinkovitost sustava daljinskog grijanja uključivanjem solarne energije i optimizacijom praksi naplate. Projekt EBRD-a [Renewable District Energy Serbia](#) ulaže u proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i

otpadne topline u nekoliko poduzeća za daljinsko grijanje u deset malih i srednjih gradova, uključujući Pančevo, Vršac, Kraljevo, Niš, Bogatić, Bečej, Kruševac, Novi Pazar, Paraćin i Kragujevac.

Slovačka: Za unapređenje sustava daljinskog grijanja i hlađenja dostupno je nekoliko financijskih instrumenata i instrumenata potpore utemeljenih na politikama: a) subvencije za priključenje postojećih domova na daljinsko grijanje koje imaju za cilj poticanje kućanstava na prelazak s pojedinačnih sustava grijanja na fosilna goriva na čišća rješenja daljinskog grijanja i hlađenja, posebno u urbanim područjima; b) inicijative za postupno ukidanje biomase za zamjenu ugljena i obnovljive biomase u daljinskom grijanju obnovljivom biomasom iz lokalnih izvora, uz potporu sredstava iz Kohezijskog fonda EU-a i nacionalnih izvora; c) poticaji za kogeneracijska postrojenja koja se integriraju sa sustavima daljinskog grijanja i hlađenja, koja su energetske učinkovita i mogu koristiti biomasu ili otpadnu toplinu (subvencije se nude putem Operativnog programa Kvaliteta okoliša); d) porezne olakšice i poticaji za niskotemperaturno daljinsko grijanje (porezne olakšice i subvencije dostupne su za ugradnju i nadogradnju infrastrukture).

Slovenija: U travnju 2024. revidirana je „Uredba o dodjeli financijskih poticaja za promicanje uporabe obnovljivih izvora energije i visokoučinkovite kogeneracije te energetske učinkovitog daljinskog grijanja i hlađenja²³“ (NN RS, br. 32/2024). Njime se uređuje dodjela poticaja kao državne potpore u skladu s posljednjim ažuriranjem Uredbe Komisije (EU) br. 651/2014, objavljenim u srpnju 2023. Nacionalni propis definira postupke za dodjelu poticaja, kriterije prihvatljivosti, praćenje, vođenje evidencije i izvješćivanje, kao i tehničke zahtjeve za prihvatljive sustave kao što su kotlovi na biomasu, toplinske pumpe i učinkoviti sustavi daljinskog grijanja i hlađenja. Najnoviji javni poziv za sufinanciranje restrukturiranja sustava daljinskog grijanja na obnovljive izvore energije za razdoblje 2023. - 2025. objavilo je Ministarstvo okoliša i prostornog planiranja (MOPE) u sklopu Plana oporavka i otpornosti, ali je zbog preraspodjele sredstava u ožujku 2024. godine prijevremeno zatvoren, pri čemu je od raspoloživih 20 milijuna eura iskorišteno nešto manje od 3 milijuna eura. Eko fond (Eko sklad) osigurava subvencije za priključenje postojećih zgrada na sustave daljinskog grijanja u sklopu programa promicanja ulaganja u obnovljive izvore energije i povećanja energetske učinkovitosti. Operateri daljinskog grijanja također mogu dodijeliti podršku krajnjim korisnicima putem Programa uštede energije. Posljednjih godina neke općine izdvojile su sredstva iz svojih proračuna za subvencioniranje troškova daljinskog grijanja za financijski ranjive skupine. Godine 2022. zadnji put je izmijenjeno zakonodavstvo kojim se uređuju programi potpore za proizvodnju električne energije iz OIE i visokoučinkovite kogeneracije, čime je proizvodnim postrojenjima omogućen ulazak u program potpore putem javnog poziva, iako je imao ograničen utjecaj na sustave daljinskog grijanja za ulaganje u projekte kogeneracije koji se temelje na OIE.

4.4.3. Lokalni razvojni planovi

Vodeće pitanje: *Koje su primarne aktivnosti u vezi s razvojem daljinskog grijanja i hlađenja navedene u lokalnim (općinskim) razvojnim planovima?*

²³Pravilnik o dodeljivanju finančnih spodbud za spodbujanje energije iz obnovljivih virov in soproizvodnje z visokim izkoristkom ter energijsko učinkovito daljinsko ogrevanje oziroma hlajenje

Bosna i Hercegovina: Proširenje mreže, modernizacija toplinskih podstanica i provedba mjera energetske učinkovitosti za zgrade priključene na mrežu daljinskog grijanja.

Bugarska: A) Razviti scenarije za sustave daljinskog grijanja i hlađenja tijekom sljedećih 10, 20 i 30 godina u okviru lokalnih energetskih i klimatskih planova, uzimajući u obzir vlasničke strukture postojećih sustava grijanja. B) Povećati svijest među korisnicima i dionicima kako bi se potaknuo prijelaz na rješenja za daljinsko grijanje i hlađenje. C) Razviti nove poslovne modele i okvire sudjelovanja kao što su zadruge, *crowdfunding*, kolektivno vlasništvo i energetske zajednice kako bi se povećala uključenost dionika. D) Zagovarati integraciju solarnih toplinskih i geotermalnih tehnologija unutar sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Hrvatska: A) Izraditi dugoročne scenarije za daljinsko grijanje i hlađenje tijekom sljedećih 10, 20 i 30 godina kako bi se usmjerilo planiranje i ulaganja. B) Povećati kapacitet za skladištenje topline razvojem i projektiranjem inovativnih rješenja i projekata pohrane. C) Formulirati planove daljinskog grijanja i hlađenja za postupnu transformaciju sustava koji će se prvenstveno oslanjati na lokalno dostupne obnovljive izvore energije i rješenja za pohranu topline. D) Poticati uporabu solarnih toplinskih i geotermalnih rješenja unutar sustava daljinskog grijanja i hlađenja. E) Zagovarati iskorištavanje topline u obalnim područjima, koristeći toplinu morske vode za opskrbu u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja.

Mađarska: Općine provode kampanje za podizanje svijesti kako bi educirale stanovnike i dionike o prednostima daljinskog grijanja i hlađenja, promičući šire usvajanje. Kako bi potaknuli rast, oni povećavaju financijske i porezne poticaje za niskotemperaturno daljinsko grijanje i pojednostavljaju dozvole za ubrzavanje razvoja projekata daljinskog grijanja koji koriste obnovljivu energiju. Istražuju se novi poslovni modeli, uključujući zadruge i energetske zajednice, kako bi se osiguralo alternativno financiranje, uz napore da se poboljša isplativost tih projekata kroz financijsku potporu i ublažavanje rizika. Općinski planovi također se usredotočuju na integraciju lokalnih obnovljivih izvora energije i pohranu topline u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja, podržavajući ciljeve održivosti. Razvijaju se platforme za osposobljavanje i inicijative za razmjenu znanja kako bi se proširile najbolje prakse. Solarna toplinska i geotermalna rješenja promiču se unutar mreža daljinskog grijanja i hlađenja, uz financijske poticaje i pilot projekte. Programi energetske obnove poboljšavaju energetske učinkovitost u postojećim zgradama i priključuju ih na sustave daljinskog grijanja i hlađenja. Osim toga, naponi su usmjereni na integraciju tehnologija pametnih mreža kako bi se poboljšala učinkovitost mreže daljinskog grijanja i hlađenja.

Rumunjska: Razvoj i širenje mreža daljinskog grijanja često su sastavni dio planova razvoja općina, posebno u urbanim područjima. Ključne aktivnosti uključuju:

- Implementirati tehničke strategije, promotivne aktivnosti i marketinške pristupe kako bi se rebrandirali postojeće kupce i privukli nove.
- Nadograditi distribucijske mreže kako bi se smanjili gubici i osigurala pouzdana opskrba toplinskom energijom.
- Procijeniti potencijal lokalnih OIE i industrijske otpadne topline za integraciju u sustav daljinskog grijanja.
- Uvesti pametno mjerenje i digitalna rješenja za optimizaciju rada sustava.

- Suradnja s nacionalnim inicijativama za osiguravanje sredstava EU-a za projekte daljinskog grijanja.
- Provesti studije o uspostavljanju jedinstvenih zona grijanja u skladu sa Zakonom 325/2006 o javnoj usluzi opskrbe toplinskom energijom.
- Promicati solarna toplinska rješenja u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja.

Srbija: Ključne inicijative povezane s daljinskim grijanjem i hlađenjem u općinskim razvojnim planovima usredotočene su na poboljšanje učinkovitosti, održivosti i integracije obnovljivih izvora energije, uključujući:

- Izradu dugoročnih planova za rast i nadogradnju infrastrukture, s naglaskom na proširenje mreža daljinskog grijanja, povećanje pokrivenosti i postupno ukidanje kotlova na fosilna goriva. Ključni prioriteti su i postupni prelazak na OIE za proizvodnju toplinske energije, uz proširenje pohrane topline. Bit će potrebni napori za osmišljavanje i provedbu inovativnih rješenja za skladištenje koja uravnotežuju ponudu i potražnju, kao i optimizaciju performansi sustava smanjenjem polaznih i povratnih temperatura.
- Smanjenje gubitaka u proizvodnji i distribuciji toplinske energije uz povećanje energetske učinkovitosti među krajnjim korisnicima.
- Uvođenje individualnog mjerenja i regulacije potrošnje topline, omogućujući točniju naplatu (na temelju stvarne uporabe) i poboljšano upravljanje energijom.
- Podizanje svijesti među korisnicima i dionicima o prednostima prelaska na daljinsko grijanje i hlađenje i promicanje priključenja na mreže.
- Poboljšanje financijske održivosti ili isplativosti projekata daljinskog grijanja i hlađenja kako bi se privukla ulaganja i osigurala dugoročna održivost

Slovačka: Brojne općine obvezale su se na poboljšanje sustava daljinskog grijanja i hlađenja te definirale mjere u svojim planovima razvoja, općenito kako slijedi:

- Postavljanje dugoročnih scenarija za daljinsko grijanje i hlađenje: Općine poput Košica i Zvolena razvile su opsežne planove za daljinsko grijanje i hlađenje s prekretnicama u dekarbonizaciji tijekom sljedećih 20 godina, usredotočujući se na povećanje udjela OIE i smanjenje emisija iz proizvodnje toplinske energije. Košice posebno daju prednost integraciji biomase i otpadne topline iz industrijskih izvora.
- Razvoj skladištenja topline: Gradovi poput Bratislave ulažu u tehnologije skladištenja topline kako bi se bolje uravnotežila ponuda i potražnja, posebno kada se uključi solarna toplinska energija.
- Smanjenje polazne i povratne temperature: Grad Zvolen aktivno nastoji smanjiti opskrbnu i povratnu temperaturu, ključnu mjeru za minimiziranje gubitaka energije, čime se povećava učinkovitost postojećih sustava daljinskog grijanja i hlađenja i priključivanje novih zgrada na mrežu.
- Svijest i angažman dionika: Slovačka udruga za daljinsko grijanje (SZVT) predvodi napore za podizanje svijesti i uključivanje dionika u prijelaz na sustave daljinskog grijanja i hlađenja iz obnovljivih izvora, koristeći edukativne kampanje, radionice i rasprave o politikama.
- Novi modeli sudjelovanja: Mali gradovi kao što je Banská Bystrica istražuju inovativne modele sudjelovanja, uključujući građane kroz energetske zajednice i kolektivno vlasništvo

nad sustavima daljinskog grijanja i hlađenja. Ovi pristupi potiču nove poslovne modele i metode financiranja, kao što su zadruge i crowdfunding.

- Pобољшanje isplativosti projekata daljinskog grijanja i hlađenja: Kako bi se poboljšala isplativost projekata daljinskog grijanja i hlađenja, u tijeku su napori za povećanje pristupa fondovima EU-a, pojednostavljenje postupaka izdavanja dozvola i uspostavu alata za ublažavanje rizika za ulagače. Dodatni rad usmjeren je na standardizaciju tehničkih i regulatornih okvira kako bi se privukla privatna ulaganja.
- Pružanje platformi za osposobljavanje i umrežavanje: Slovačka agencija za inovacije i energiju (SIEA) nudi platforme za razmjenu znanja, tehničke smjernice i najbolje prakse za integraciju obnovljivih izvora energije u sustave daljinskog grijanja i hlađenja, uključujući edukaciju za lokalne vlasti i pružatelje energije.

Slovenija: Razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja u općinskim razvojnim planovima i lokalnim energetske konceptima (LEK) često je slabo definiran ili potpuno odsutan. Općinama općenito nedostaju specifične strategije za grijanje i hlađenje, a samo mali udio operatera razvio je planove održivog razvoja za sustave daljinskog grijanja. Osim toga, nedostaje tehničkih podloga, kao što su toplinske karte ili procjene potencijala OIE. Procesi strateškog planiranja za opskrbu energijom, uključujući grijanje, nisu uspostavljeni, a postoji i nedostatak znanja i resursa za strateški razvoj. Planovi obično uključuju sljedeće elemente povezane s daljinskim grijanjem i hlađenjem: a) opću potporu za prijelaz na OIE, gdje se postojeći sustavi daljinskog grijanja i hlađenja prvenstveno prebacuju na biomasu, uz povremeno razmatranje geotermalne energije ili otpadne topline; b) promicanje nadogradnje zgrada i energetske sustava, što može uključivati priključivanje postojećih zgrada na daljinsko grijanje; i c) kampanje za podizanje svijesti koje imaju za cilj poticanje ulaganja u OIE i energetske učinkovitost u zgradama, iako samo povremeno promiču prednosti sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Međutim, razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja u okviru općinskih razvojnih planova prvenstveno je ograničen:

- Nedostatkom tehničkih podloga, uključujući nepostojanje jasne identifikacije područja ili potencijala za opskrbu toplinom iz sustava daljinskog grijanja i hlađenja.
- Ograničenim znanjem, stručnošću i iskustvom za pripremu scenarija opskrbe toplinskom energijom koji uključuju daljinsko grijanje i hlađenje.
- Slabom svijesću i razumijevanjem prednosti daljinskog grijanja i hlađenja u lokalnim zajednicama i među krajnjim korisnicima.
- Neatraktivnim postojećim poslovnim modelima za opskrbu toplinskom energijom koji ne privlače investitore.
- Nedovoljnom suradnjom i neadekvatnom koordinacijom među dionicima, uključujući općine, krajnje korisnike, investitore, operatere daljinskog grijanja, industriju, izvore otpadne topline i distributerima toplinske energije.
- Lošom identifikacijom i korištenjem lokalnih energetske resursa, kao što je geotermalna energija, što ometa povećanje udjela OIE u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja.

5. Prepreke i nedostaci u razvoju daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST

Razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja često ometaju različiti izazovi. Ispituju se ključne prepreke koje usporavaju usvajanje i širenje mreža daljinskog grijanja i hlađenja, fokusirajući se na tehnička, ekonomska, regulatorna i organizacijska ograničenja.

5.1. Izazovi u razvoju sustava daljinskog grijanja otpornih na budućnost

Tehničke, društvene, financijske i političke složenosti stvaraju višestruke izazove u prijelazu s tradicionalnih visokotemperaturnih sustava daljinskog grijanja na fosilna goriva na moderna, niskotemperaturna rješenja koja integriraju OIE i otpadnu toplinu.

Mnogi postojeći sustavi daljinskog grijanja, izgrađeni prije nekoliko desetljeća, izvorno su dizajnirani za visokotemperaturne operacije (iznad ili oko 100°C) s centraliziranom proizvodnjom topline koja se prvenstveno oslanja na izgaranje (fosilnih) goriva. Ovi naslijeđeni sustavi predstavljaju značajne prepreke integraciji modernih tehnologija, posebno učinkovitom korištenju OIE kao što su geotermalna i solarna energija te niskotemperaturna otpadna toplina. Prijelaz na niskotemperaturne sustave, koji su energetske učinkovitiji i kompatibilniji s integracijom obnovljive energije, ograničen je zastarjelom infrastrukturu, što modernizaciju čini složenim izazovom.

Sustavni prijelaz na sustave daljinskog grijanja otporne na budućnost uključuje složene izazove koji daleko nadilaze tehnološka razmatranja. Dionici često imaju različite poglede na najbolji smjer razvoja. Tehnolozi i istraživači zalažu se za pametne, otporne sustave s najnižim mogućim temperaturama distribucije kako bi učinkovito integrirali različite izvore i tehnologije topline, uključujući različite obnovljive izvore, toplinske pumpe i skladištenje topline. Međutim, uspješan razvoj zahtijeva rješavanje dodatnih, često podcijenjenih čimbenika, kao što su vrijeme i postupnost prijelaza, društvenu dinamiku, institucionalnu suradnju, financijska ograničenja te politički kontekst i okruženje. Usredotočenost isključivo na tehnička ili ekonomska rješenja ugrožava dugoročnu održivost.

Uspješna provedba ovisi o razumijevanju uloga i motivacije svih aktera, posebno ključnih donositelja odluka. Usklađivanje interesa različitih dionika veliki je izazov, jer svaki dionik igra ključnu ulogu u razvoju i modernizaciji sustava daljinskog grijanja:

- Općine: Kao središnji akteri u projektima daljinskog grijanja, općine su često (ili bi barem trebale biti) najviše motivirane za poticanje promjena zbog svoje odgovornosti za smanjenje emisija CO₂ i poboljšanje lokalne energetske sigurnosti. Moraju djelovati kao

nepristrani posrednici, rješavajući sukobe i uravnotežujući interese među dionicima, zadržavajući snagu volje za provođenjem dugoročnih projekata koji mogu imati relativno niske financijske prinose.

- Komunalne usluge i operatori: Subjekti moraju modernizirati infrastrukturu i integrirati nove tehnologije uz istodobno osiguravanje ekonomske održivosti, često u kontekstu regulatornih ograničenja i ograničenog financiranja.
- Vlasnici zgrada i upravitelji nekretnina: Akteri koji su odgovorni za održavanje sustava distribucije topline na razini zgrade, što značajno utječe na ukupnu učinkovitost sustava daljinskog grijanja. Prijelaz na niskotemperaturne sustave često zahtijeva nadogradnju toplinskih podstanica, unutarnjih distribucijskih mreža i uređaja za grijanje, postavljajući pitanja o raspodjeli troškova i podjeli koristi među dionicima.
- Krajnji korisnici i javnost: Javno prihvaćanje je ključno, a drugi dionici moraju riješiti potrošačka pitanja u vezi s troškovima, transparentnošću i kvalitetom usluga kako bi izgradili povjerenje i potaknuli angažman u procesu modernizacije.

Prijelaz na održivo daljinsko grijanje često zahtijeva sveobuhvatne nadogradnje, od proizvodnih i distribucijskih postrojenja, do izgradnje toplinskih podstanica, unutarnjih sustava za distribuciju topline i uređaja za grijanje, što postavlja izazov pravedne raspodjele i uravnoteženja povezanih troškova i koristi među dionicima. Prijelaz na daljinsko grijanje otporno na budućnost mogao bi biti posebno izazovan proces iz financijske perspektive, jer zahtijeva značajna financijska ulaganja u modernizaciju infrastrukture i nadogradnju tehnologije, uz dugoročno razdoblje ulaganja i snažnu podršku dionika. Osiguravanje financiranja značajna je prepreka, posebno u regijama s ograničenim javnim ili privatnim financijskim sredstvima. Osim toga, političko okruženje mora pružiti jasne poticaje i regulatornu podršku za poticanje inovacija i suradnje među dionicima. Bez snažnih politika, naponi za prijelaz na održive i učinkovite sustave mogu posustati.

Unatoč tim izazovima, prednosti sustava daljinskog grijanja i dalje su neupitne, posebno jer moderni sustavi daljinskog grijanja mogu a) postići veću energetska učinkovitost od individualnih sustava; b) olakšati korištenje obnovljive energije i oporabu otpadne topline; c) smanjiti operative troškove kroz ekonomiju razmjera; d) poboljšati energetska sigurnost diversifikacijom izvora energije; i e) poticati povezivanje sektora i smanjiti onečišćenje zraka – korist koja je često podcijenjena u lokalnom energetska planiranju.

Kako bi se u potpunosti ostvarile društvene koristi sustava daljinskog grijanja, ključno je sudjelovanje javnosti i suradnja. Dionici moraju surađivati na stvaranju politika i sudjelovati u lokalnom energetska planiranju. Ključan je holistički pristup koji uključuje sljedeće elemente:

- Integrirano planiranje: Dugoročne strategije koje usklađuju tehnološke inovacije s društvenim, financijskim i političkim razmatranjima;
- Suradnja dionika: Mehanizmi za olakšavanje dijaloga i suradnje između općina, vlasnika zgrada, komunalnih poduzeća i potrošača;
- Pravedna raspodjela troškova: Transparentne metode za uravnoteženje troškova i koristi nadogradnje i modernizacije infrastrukture;
- Izgradnja kapaciteta: Osposobljavanje i razmjena znanja za opremanje dionika stručnim znanjem potrebnim za učinkovito upravljanje tranzicijama;

- Snažno upravljanje: Općine moraju imati jasno, nepristrano vodstvo za upravljanje sukobima i poticanje napretka.

5.2. Ključne prepreke prihvaćanju, planiranju, razvoju i radu sustava daljinskog grijanja i hlađenja

Ključne prepreke proizlaze iz potrebe za mobilizacijom potencijalnih korisnika, rješavanjem financijskih i tehničkih nesigurnosti, osiguravanjem učinkovite provedbe i snalaženjem u složenim političkim okruženjima. Mobiliziranje zajednica i dionika zahtijeva rješavanje pitanja kao što su nepovjerenje javnosti, ograničena svijest i zabrinutost zbog troškova i kvalitete usluga. Iz financijske perspektive, visoki početni kapitalni troškovi, duga razdoblja povrata i ekonomski rizici čine ulaganja u daljinsko grijanje i hlađenje manje atraktivnima. S tehničke strane, integracija moderne infrastrukture za daljinsko grijanje i hlađenje s postojećim urbanim sustavima i održavanje operativne učinkovitosti predstavljaju značajne prepreke. Nadalje, nedosljedni propisi i političke nesigurnosti dodatno ometaju napredak. Ključne prepreke prihvaćanju, planiranju, razvoju i radu sustava daljinskog grijanja i hlađenja grupirane su u četiri glavna područja: mobilizacija korisnika, financijski i tehnički izazovi, poteškoće u provedbi i regulatorna ograničenja. Uklanjanje tih prepreka ključno je za oslobađanje punog potencijala sustava daljinskog grijanja i hlađenja, omogućujući im da ostvare značajne koristi za okoliš, gospodarstvo i društvo.

5.2.1. Mobilizacija potencijalnih korisnika

Mobilizacija potencijalnih korisnika ključna je za uspješno prihvaćanje, planiranje, razvoj i rad sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Međutim, nekoliko prepreka može ometati ovaj proces:

- Identificiranje internih resursa za pokretanje sustava i prevladavanje nedostatka znanja.
- Uvjeravanje stanara u zgradi da prihvate zajedničko grijanje kao (na kraju) propisano od strane tijela nadležnog za planiranje.
- Nadvladavanje nedostatka povjerenja i skepticizma kupaca prema tehnologiji, pri čemu mnogi vjeruju da plaćaju više u usporedbi s drugim opcijama opskrbe toplinskom energijom.
- Nedostatak interesa i niska svijest o daljinskom grijanju.
- Percipirani nedostatak kvalitete usluge.
- Zabrinutost zbog troškova priključenja i korištenja toplinske mreže.
- Negativna javna predodžba o daljinskom grijanju zbog niske transparentnosti prema kupcima.
- Nejasne odgovornosti i koordinacija među dionicima.

- Neusklađenost između vrijednosti ponude daljinskog grijanja i potreba kupaca: Dok se daljinsko grijanje usredotočuje na održivost, udobnost i praktičnost, kupci često daju prednost energetske troškovima nad ekološkim, klimatskim ili društvenim koristima.
- Odluke o priključenju na mrežu daljinskog grijanja i hlađenja donose stambene tvrtke ili građevinski investitori, često u suradnji s općinom, a ne korisnici daljinskog grijanja i hlađenja.
- Razvoj sustava daljinskog grijanja zahtijeva suradnju među mnogim dionicima, što dovodi do složenih sporazuma, povećanih troškova i većih rizika.
- Dugi i teški pregovori među dionicima.
- Problem "začarani krug": potrošači topline ili građevinski investitori oklijevaju se obvezati na priključenje dok se ne uspostavi toplinska mreža, dok se opskrbljivači i operateri daljinskog grijanja oklijevaju obvezati bez zajamčenih kupaca. Podrška i mjere ublažavanja rizika za prevladavanje ove mrtve točke često nisu dostupne.
- Monopolistički položaj operatera sustava daljinskog grijanja: Budući da je vlasnik mreže također odgovoran za isporuku toplinske energije, nema prostora za konkurenciju, a učinkovitost zakonodavstva za zaštitu kupaca sustava daljinskog grijanja od monopolističkog položaja operatera daljinskog grijanja često je upitna u praksi.

5.2.2. Financijska održivost i tehnička izvedivost

Financiranje je jedan od najznačajnijih izazova za razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja, uglavnom zbog značajnih reinvestiranja i dugih razdoblja povrata tipičnih za infrastrukturne projekte. Prepreke su opsežne i višestruke, uključujući sljedeće:

- Visoki kapitalni troškovi i duga razdoblja povrata (20-30 godina) općenito čine daljinsko grijanje manje atraktivnim poslovnim poduhvatom, nudeći nizak povrat ulaganja (obično ispod 6-8 %).
- Ekonomske neizvjesnosti, kao što su fluktuirajuća buduća potražnja i cijene daljinskog grijanja, pogoršane potencijalnim krizama koje bi mogle zaustaviti projekte nekretnina, mogu negativno utjecati na financijske povrate. To sustave daljinskog grijanja čini posebno rizičnim ulaganjem, posebno za privatne tvrtke.
- Izazovi u osiguravanju sredstava za studije izvedivosti i održivosti.
- Ograničeno znanje i stručnost u razvoju sustava daljinskog grijanja.
- Poteškoće u identificiranju i odabiru odgovarajuće kvalificiranih konzultanata za planiranje i provedbu projekta.
- Izazovi u ispravnom tumačenju izvješća koje pružaju konzultanti.
- Nesigurnost u pogledu dugovječnosti i pouzdanosti potrebe za toplinskom energijom, posebno u novim ili opsežno obnovljenim zgradama. Visoki fiksni troškovi daljinskog grijanja pogoršavaju zabrinutost ulagača zbog fluktuacija potražnje, jer ekonomska

održivost daljinskog grijanja uvelike ovisi o ekonomiji razmjera, što ga čini posebno osjetljivim na razinu osigurane potražnje.²⁴

- Poboljšanja energetske učinkovitosti u zgradama smanjuju potražnju za grijanjem, što može negativno utjecati na tokove prihoda daljinskog grijanja i ugroziti buduću ekonomsku izvedivost.
- Neadekvatno planiranje topline, često bez odgovarajućeg modeliranja buduće potražnje za toplinskom energijom, ometa učinkovito donošenje odluka.
- Mali decentralizirani projekti daljinskog grijanja ne odgovaraju energetski učinkovitom stambenom fondu, jer razine potražnje možda ne opravdavaju ulaganje.
- Nesigurnost koja okružuje pouzdanost izvora topline, uključujući otpadnu toplinu, izaziva zabrinutost za dugoročnu operativnu stabilnost.
- Nove tehnologije, poput hibridnih mreža daljinskog grijanja pete generacije, smatraju se previše rizičnim i skupim za privatne ulagače, što obeshrabruje usvajanje inovativnih rješenja.
- Vlasnici poslovnih zgrada oklijevaju se obvezati na dugoročne ugovore, a često nedostaje učinkovito upravljanje procesima za poticanje povjerenja, podrške i suradnje među dionicima.
- Izostanak poreznih poticaja za korištenje otpadne topline ili obnovljive energije u sustavima daljinskog grijanja čini alternativna rješenja grijanja financijski atraktivnijima.

5.2.3. Provedba i rad

Razvoj energetskog krajolika, obilježen smanjenom potražnjom za toplinom u energetski učinkovitim zgradama, zahtijeva inovativne projekte otporne na buduće promjene koje tradicionalni sustavi često ne zadovoljavaju. Implementacija i rad sustava daljinskog grijanja i hlađenja susreću se s nizom složenih izazova. U nastavku su navedene neke od najznačajnijih i najtežih prepreka.

- Visoki početni kapitalni troškovi.
- Ograničen pristup financiranju za neovisne pravne savjete za lokalne vlasti.
- Nepostojanje široko prihvaćenih standardiziranih ugovornih mehanizama.
- Nedosljedne cijene toplinske energije, nedostatak transparentnosti u strukturama cijena i prakse naplate koje se ne temelje na mjerenju.
- Izazovi u osiguravanju ugovora s pružateljima energetskih usluga, uključujući dobivanje doprinosa za kapitalne troškove.
- Potreba za izgradnjom kapaciteta i poboljšanjem vještina timova za nabavu lokalnih vlasti kako bi učinkovito upravljali projektima daljinskog grijanja.
- Zabrinutost u vezi s performansama toplinskih mreža i razinom usluge koju pružaju opskrbljivači.

²⁴Uspostavljena rješenja uglavnom uključuju provedbu "ovlaštenih zona" DG-a (kao što se vidi u Danskoj), iskorištavanje procesa urbanističkog planiranja (u Švedskoj i Njemačkoj) ili osiguravanje "ključnih" kupaca kako bi se osigurala održivost sustava.

- Toplinski gubici i kvarovi unutar mreže zbog nedovoljnih mjera kao što su smanjenje temperature mreže ili poboljšanje izolacije.
- Neoptimalan dizajn mreže koji ne uspijeva uravnotežiti ekonomičnost s operativnom fleksibilnošću.
- Poteškoće i visoki troškovi povezani s priključivanjem postojećih stambenih područja na sustave daljinskog grijanja.
- Složenost i značajni troškovi ugradnje uključeni u integraciju toplinske infrastrukture u postojeće gradove ili urbana područja.
- Niža potražnja za toplinom novih stanova zahtijeva upotrebu različitih tehnologija i niže projektne temperature u usporedbi s tradicionalnim sustavima daljinskog grijanja. To stvara rizik da projekti daljinskog grijanja možda neće biti "otporni na buduće promjene", jer ne zadovoljavaju smanjene energetske potrebe novih ili obnovljenih zgrada.
- Smanjena potražnja za grijanjem koja proizlazi iz mjera energetske učinkovitosti na razini zgrade, što smanjuje tokove prihoda daljinskog grijanja.
- Neprikladni poslovni modeli ili organizacijski okviri, kao što su poduzeća za daljinsko grijanje kojima upravljaju općine, mogu stvoriti nestabilnost i neizvjesnost zbog političkih promjena i zahtjeva za općinskim odobrenjem ulaganja.
- Kašnjenja u razvoju stambenih objekata za koja se očekuje da će koristiti sustave daljinskog grijanja negativno utječu na povrat ulaganja.
- Outsourcing bez dovoljne interne ekspertize često dovodi do loših rezultata i nekvalitetne korisničke usluge.
- Nedostatak posvećene inicijative ili voditelja projekta za posredovanje između dionika i pokretanje projekta ometa napredak.
- Ovisnost o više dionika za razvoj sustava daljinskog grijanja i hlađenja zahtijeva poslovne modele koji stvaraju scenarije u kojima svi dobivaju kako bi se osigurala suradnja. Jedan od ključnih izazova je osmišljavanje poslovnih modela koji obuhvaćaju gospodarsku vrijednost i donose društvene i ekološke koristi regiji.
- Nejasne uloge lokalnih vlasti predstavljaju značajan rizik ometanja razvoja sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Nepostojanje univerzalno prihvaćenog okvira koji definira njihove odgovornosti – kao što je postavljanje strateškog smjera, pokretanje programa za javne (u vlasništvu lokalnih vlasti) i privatne zgrade ili promicanje novih projekata kroz procese planiranja, posebno za nove zgrade – stvara nesigurnost i ometa napredak.
- Osiguravanje pristupa zemljištu predstavlja značajne izazove, posebno za *greenfield* projekte. Utvrđivanje prikladnih lokacija za postrojenja za centralno grijanje, distribucijske mreže i drugu potrebnu infrastrukturu može biti složeno. Fragmentirano vlasništvo nad zemljištem dodatno komplicira proces, jer vlasnici nekretnina možda ne žele prodati ili iznajmiti svoje zemljište za potrebe daljinskog grijanja i hlađenja. Štoviše, integracija infrastrukture daljinskog grijanja i hlađenja s postojećom urbanom infrastrukturom dodaje još jedan problem.

5.2.4. Propisi i politike kao prepreka

Regulatorni i politički okviri ključni su za poticanje uspješnog razvoja sustava daljinskog grijanja i hlađenja, ali ponekad mogu djelovati kao prepreke umjesto kao pokretači. Rješavanje tih prepreka povezanih s politikom ključno je za uspostavu poticajnog okruženja u kojem se ciljevi politike usklađuju s praktičnim aspektima provedbe održivih rješenja za grijanje i hlađenje. Napredak može ometati nekoliko izazova²⁵, uključujući sljedeće:

- Nepostojanje dugoročnih, vjerodostojnih političkih obveza stvara nestabilno i nepredvidivo okruženje za ulaganja u daljinsko grijanje i hlađenje, koja obično zahtijevaju mnogo kapitala i produljeni vijek trajanja imovine. Promjenjive politike i promjene regulatornih okruženja povećavaju rizik za ulagače, odvrćajući dugoročne obveze. Moguća rješenja uključuju uspostavu robusnih okvira koji štite operatere od rizika koje uzrokuje vlada, provedbu potpornih zakona o planiranju i promicanje integriranih pristupa planiranju kako bi se potaknula dosljednost i povjerenje ulagača.
- Nedosljednosti između različitih ciljeva politike mogu stvoriti značajne prepreke za razvoj daljinskog grijanja i hlađenja. Na primjer, politike osmišljene za promicanje grijanja iz obnovljivih izvora možda se neće uskladiti s postojećim propisima o daljinskom grijanju i hlađenju, što će rezultirati proturječnostima koje kompliciraju provedbu projekta. Nedostatak koordinacije između lokalnih, regionalnih i nacionalnih politika dodatno pogoršava ovo pitanje, što dovodi do neučinkovitosti i propuštenih prilika za integraciju sustava.
- Ograničavajuće politike planiranja i složeni procesi izdavanja dozvola mogu stvoriti značajne izazove za nove sudionike u sektoru daljinskog grijanja i hlađenja ili ometati širenje postojećih sustava. Te regulatorne prepreke odgađaju projekte, povećavaju troškove i obeshrabruju inovacije.

²⁵Dodatna korisna literatura: *Research on district heating and local approaches to heat decarbonisation - Annex 1: Overcoming barriers to district heating*; Frontier Economics Ltd, London, studeni 2015.

6. Odabrane najbolje prakse daljinskog grijanja i hlađenja

Transformacija sustava daljinskog grijanja i hlađenja oblikuje se inovativnim tehnologijama, održivim energetske praksama i razvojem regulatornih okvira. Ovaj odjeljak prikazuje odabrane najbolje prakse u razvoju daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST i EU, pružajući uvid u nekoliko uspješnih projekata koji pokazuju tehnički, ekološki, kooperativni i gospodarski napredak.

6.1. Inspirativni projekti daljinskog grijanja i hlađenja u regiji REHEATEAST

Sljedeći projekti daljinskog grijanja i hlađenja iz regije REHEATEAST²⁶ ističu uspješne i praktične pristupe poboljšanju energetske učinkovitosti, integraciji obnovljivih izvora energije i modernizaciji infrastrukture. Ovi slučajevi pokazuju strategije za rješavanje izazova specifičnih za lokaciju, istovremeno pružajući koristi za okoliš, gospodarstvo i poslovanje. Svaka inicijativa naglašava potencijal daljinskog grijanja i hlađenja za poboljšanje urbane održivosti, smanjenje ugljičnog otiska ili poboljšanje kvalitete usluga za krajnje korisnike. Ovi primjeri imaju za cilj potaknuti replikaciju i daljnje inovacije u cijeloj regiji, potičući napredak prema energetski učinkovitijoj budućnosti koju pokreću obnovljivi izvori energije.

Bugarska

- *Integracija solarno-toplinskih panela u sustav daljinskog grijanja i opskrbe toplom vodom za kućanstva u Burgasu*

Krajem 2015. godine bugarska vlada najavila je pokretanje Nacionalnog programa energetske obnove višestambenih zgrada, nudeći mjere koje se financiraju 100 % bespovratnim sredstvima. Mjere su uključivale zamjenu prozora, toplinsku izolaciju na fasadama i krovovima te mogućnosti integracije obnovljivih izvora energije. Prije ove inicijative, opsežna obnova višestambenih zgrada bila je neuobičajena u cijeloj zemlji. Kako bi se ispitala izvedivost, pokrenut je pilot projekt u Burgasu, s naglaskom na ugradnju solarnih toplinskih panela na odabrane krovove zgrada. Ovi paneli su povezani na sustav daljinskog grijanja putem pretplatničkih stanica poduzeća za daljinsko grijanje i integrirani u program energetske obnove. Instalacije su zahtijevale da pretplatnička stanica bude u istom građevnom bloku, te adekvatan tehnički prostor za dodatne kotlove. Pilot projekt bio je dobro prihvaćen, značajno je smanjio količinu energije potrebnu za proizvodnju tople vode ljeti i ostvario primjetne uštede troškova. Njegov uspjeh pružio je snažne dokaze za skaliranje i repliciranje modela u drugim gradovima diljem zemlje.

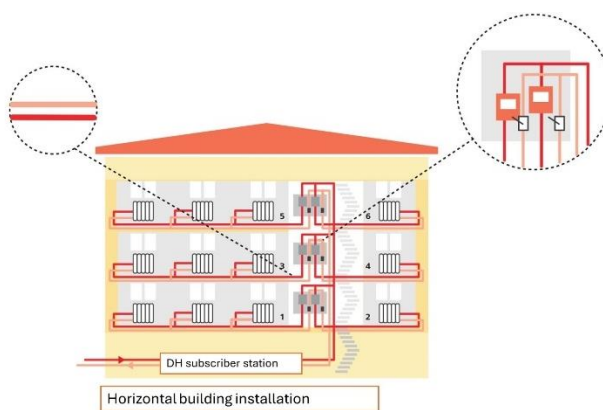
²⁶Slučajeve iz BiH nije dostavio AC-BIH, projektni partner koji predstavlja regiju.

- *Pretvorba sustava za distribuciju topline višestambenih zgrada iz vertikalne u horizontalnu konfiguraciju*

Energetska obnova unutarnjih vertikalnih instalacija grijanja praktično je rješenje za zgrade koje trenutno koriste daljinsko grijanje, kao i one u kojima je u prošlosti obustavljeno daljinsko grijanje. Ova nadogradnja omogućuje stanarima da ponovno uživaju u praktičnosti daljinskog grijanja, ali s modernom horizontalnom instalacijom koja pruža individualiziranu uslugu. Godine 2015. EVN Toplofikatsiya uspješno je rekonstruirao vertikalni sustav grijanja sedmerokatnice u Plovdivu, izvorno izgrađene 1975. godine. U sklopu projekta ugrađeni su pojedinačni mjerači topline na ulazu u svaki stan. Obnova je donijela nekoliko ključnih prednosti: a) smanjena potrošnja energije u zgradi za više od 89 %; b) nova instalacija s visokokvalitetnim izolacijskim materijalima; c) pojedinačni mjerači topline i ugovori za svaki stan, koji nude personaliziranu naplatu; d) poboljšane sposobnosti za praćenje i kontrolu individualne potrošnje; i e) bolje upravljanje i veća kontrola nad potrošnjom energije za stanare. Osim svojih energetske i ekonomske prednosti, ovo rješenje rješava kritični izazov zadržavanja kupaca u sektoru grijanja poboljšanjem kvalitete i praktičnosti usluge. Model je pokazao uspjeh i trenutačno se provodi u gradu Varni.



Izvor: thermal.bg



Izvor: EVN Toplofikatsiya

Slika 1: Najbolje prakse u Bugarskoj - Integracija solarno-toplinskih panela u sustav daljinskog grijanja u Burgasu (lijevo); Shema horizontalne konfiguracije opskrbe topline za višestambene zgrade (desno)

Hrvatska

- *Održiva transformacija infrastrukture grijanja u Rijeci*

Projekt, koji se financira iz Europskog fonda za regionalni razvoj, ima za cilj modernizaciju infrastrukture grijanja u Rijeci. Inicijativom kojom upravlja Energo d.o.o. (energotoplinarstvo.com), tvrtka u većinskom vlasništvu Grada Rijeke, rješavaju se izazovi 50 godina stare mreže grijanja koja trenutno opslužuje gotovo 10.000 korisnika. Fokus je na povećanju energetske učinkovitosti i pouzdanosti opskrbe toplinskom energijom kroz modernizaciju postrojenja i cjevovoda tijekom prelaska na OIE. Ključni elementi projekta uključuju integraciju pojedinačnih sustava grijanja u istočnom i zapadnom dijelu grada u jedinstvenu mrežu, korištenje kogeneracije i obnovljivih izvora kako bi se smanjili gubici energije i emisije. Ovaj projekt predstavlja primjer predanosti održivim

urbanim energetske rješenjima, s ciljem modernizacije infrastrukture, poboljšanja ekoloških ishoda i poboljšanja energetske učinkovitosti u sustavu daljinskog grijanja u Rijeci.

Ciljevi projekta su sljedeći:

- Smanjenje emisija CO₂ i uklanjanje SO₂ iz proizvodnih procesa.
 - Poboljšana učinkovitost kroz optimizaciju proizvodnje i smanjene gubitke u distribuciji.
 - Objekti koji prvenstveno koriste loživo ulje za prijelaz proizvodnje toplinske energije na prirodni plin kao glavno gorivo za grijanje.
 - Proizvodnja više od 50 % toplinske energije iz kogeneracije i OIE.
 - Priprema sustava za povećanu integraciju OIE-a.
 - Kontinuirani 24-satni rad svih toplana.
 - Kompletna obnova bez povećanja troškova za korisnike ili gradski proračun.
- *Revitalizacija zagrebačkog centraliziranog sustava grijanja*²⁷

Projekt koji je u tijeku ima za cilj povećati učinkovitost i pouzdanost daljinskog grijanja u Zagrebu. Inicijativa pokrenuta 2021. godine u okviru mehanizma Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITI) usredotočuje se na zamjenu gotovo jedne trećine postojeće toplovodne mreže radi modernizacije i optimizacije sustava. Ova revitalizacija će koristiti naprednu tehnologiju beskanalnu ugradnju predizoliranih cijevi, značajno poboljšavajući pouzdanost sustava centralnog grijanja. Ovaj suvremeni pristup rješava izazove zastarjele infrastrukture, koja je sklona koroziji, velikim gubicima topline i poremećajima u opskrbi toplinskom energijom. U prve dvije godine nadograđeno je 40 km toplovodne mreže, što je rezultiralo ukupno 80 km zbog dvosmjerne prirode cjevovoda. Dodatnih 28,5 km predviđeno je za zamjenu između 2024. i 2026. godine. Modernizacijom infrastrukture inicijativa će povećati učinkovitost sustava i pružiti krajnjim kupcima stabilnu i pouzdanu opskrbu toplinskom energijom.



Izvor: Energo d.o.o.

Izvor: HEP toplinarstvo

Slika 2: Najbolje prakse u Hrvatskoj - Modernizacija toplane Gornja Vežica u Rijeci (lijevo); Revitalizacija mreže daljinskog grijanja u Zagrebu (desno)

²⁷ <https://www.hep.hr/projekti/projekti-iz-eu-fondova/revitalizacija-vrelovodne-mreze-na-podrucju-grada-zagreba/3601>

Mađarska

- *Modifikacija priključaka toplinske podstanice DG Pečuh*

Izvorni dizajn i upravljanje "odvajajućim podstanicama opskrbljivača" (također poznatim kao "blok podstanicama"), koje su povezivale primarnu i sekundarnu mrežu daljinskog grijanja, bili su obilježeni velikim gubicima topline, značajnim zahtjevima prostora i neučinkovitošću u zadovoljavanju individualne potražnje za toplinom. Ovaj sustav je zamijenjen moderniziranim pristupom koji eliminira odvajanje podstanica opskrbljivača i umjesto toga instalira pojedinačne podstanice za zgradu izravno spojene na primarnu mrežu daljinskog grijanja, s kontrolama prilagođenim specifičnim zahtjevima svake zgrade. Nadalje, zastarjela sekundarna mreža s četiri cijevi zamijenjena je parom modernih predizoliranih cijevi položenih izravno u tlo. Ova nadogradnja pojednostavila je infrastrukturu, značajno smanjujući gubitke topline i potrošnju električne energije za pumpe i pomoćne sustave, istovremeno povećavajući ukupnu učinkovitost i pouzdanost daljinskog grijanja kojim upravlja PÉTÁV.

- *Transformacija daljinskog grijanja u Kapošvaru – model održivosti i učinkovitosti*

Emisije CO₂ iz sustava daljinskog grijanja u Kapošvaru smanjene su na samo 10 % svoje izvorne razine, potaknute 50%-tnim smanjenjem specifične potrošnje toplinske i električne energije kroz poboljšanja energetske učinkovitosti, zadržavajući pritom postojeću bazu kupaca. Prijelaz s kotlova na prirodni plin na kotlove na biomasu dodatno je smanjio emisije za otprilike 80 %, a geotermalna toplina sada se koristi za pripremu tople vode u kućanstvu. Implementiran je četverorazinski sustav regulacije topline kako bi se dodatno povećala učinkovitost. Ti naponi, zajedno s uključivanjem glavnih institucionalnih korisnika poput bolnica i škola, pomogli su vratiti prodaju toplinske energije na izvornu razinu. Specifični troškovi proizvodnje topline i potrošnja kupaca sada su među prvih 10 % najnižih u mađarskom sektoru daljinskog grijanja. Suradnja s partnerima iz privatnog sektora i lokalnim transportnim inicijativama dovela je do korištenja biometana i električnog prijevoza. S više od 25 milijuna eura ulaganja, uključujući i bespovratna sredstva EU-a, daljinsko grijanje je u skladu s pravilima učinkovitosti prema Direktivi o energetske učinkovitosti.



Izvor: PÉTÁV



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

Slika 3: Najbolje prakse u Mađarskoj - Poboljšan koncept priključenja toplinske podstanice u Pečuhu (lijevo); Zelena toplana u Kapošvaru na inauguraciji u listopadu 2023. (desno)

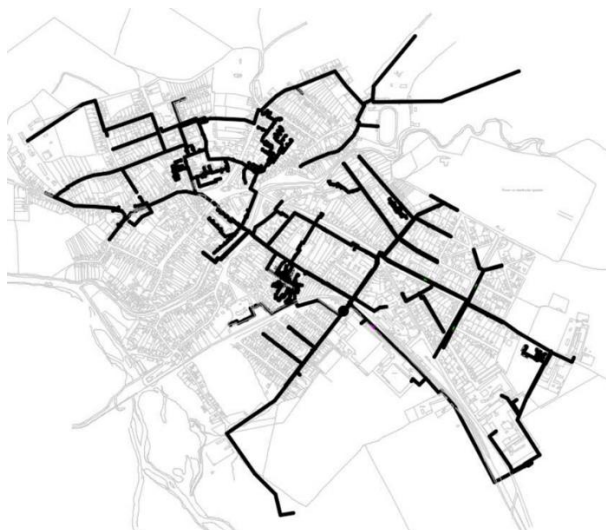
Rumunjska

- *Daljinsko grijanje iz obnovljivih izvora u Beiusu*

Sustav daljinskog grijanja u Beiușu u potpunosti se napaja obnovljivom geotermalnom energijom, dobivenom iz dva geotermalna izvora s temperaturama od 83° C i 73° C. Ovaj sustav godišnje generira 88 GWh toplinske energije, osiguravajući toplinu za 75 % stanovništva grada. Nudi najpovoljnije cijene grijanja u Rumunjskoj, od 179 leja/Gcal s PDV-om (cca. 31 EUR/MWh) i 4 leja/m³ geotermalne vode (cca. 0,8 EUR/m³). Sustav eksploatacije i distribucije geotermalne vode relativno je moderan, izgrađen prije oko 20 godina visokokvalitetnim materijalima. Osigurava pouzdan rad 24 sata dnevno, osiguravajući grijanje i toplu vodu uz minimalne prekide ili potrebe za održavanjem. U nedostatku plinske infrastrukture, potrošači nemaju alternativu koja nudi sličnu pristupačnost, učinkovitost i udobnost, što geotermalni sustav u Beiușu čini vrlo povoljnim rješenjem.

- *Održivi pristup modernizaciji daljinskog grijanja u Oradei*

Sustav daljinskog grijanja u općini Oradea osigurava toplinu za približno 88 % svojih stanovnika. Nedavne inicijative usmjerene su na ulaganje u kapacitete kogeneracije kako bi se uskladili s propisima o okolišu i poboljšali energetska učinkovitost. Integracija geotermalne energije s toplinskim pumpama te modernizacija i sanacija mreža za distribuciju toplinske energije dodatno su poboljšali rad sustava. Ta su poboljšanja dovela do sve većeg broja domova koji su spojeni na sustav daljinskog grijanja. Visoka učinkovitost Oradeinog sustava daljinskog grijanja također je potaknula građevinske investitore da ga integriraju 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: Najbolje prakse u Rumunjskoj - Karta geotermalne mreže daljinskog grijanja u Beiusu (lijevo); Geotermalni projekt u Oradei (desno)

Srbija

- *Unapređenje energetske učinkovitosti i ekološke održivosti u Kragujevcu uz podršku poduzeća za daljinsko grijanje*

Energetska učinkovitost, usko integrirana s mjerama zaštite okoliša, postala je prioritet Grada Kragujevca. Radeći zajedno s nacionalnim ministarstvima, grad je uspostavio jasne smjernice za poboljšanje energetske učinkovitosti i u sektoru proizvodnje i u sektoru krajnjih korisnika i od tada je pokrenuo nekoliko značajnih projekata. Komunalno poduzeće za daljinsko grijanje Energetika d.o.o. podržava ovu inicijativu prelaskom na prirodni plin kao primarni izvor energije, dok su škole i vrtići opremljeni solarnim panelima, što im omogućuje da postanu energetski "proizvođači i potrošači". Grad promiče nadogradnju sustava grijanja kroz OIE, sufinancira obnove fasade i stolarije te ugrađuje kalorimetre u nove stanove, pomažući stanovnicima u uštedi toplinske energije i boljoj kontroli troškova grijanja.

- *Strategija održive transformacije javnog komunalnog poduzeća za daljinsko grijanje Toplana Priboj*

Općina Priboj primjer je dugoročnog planiranja u lokalnom upravljanju energijom, pokazujući strukturiran, korak-po-korak pristup tranziciji komunalnog poduzeća za daljinsko grijanje, Toplane Priboj, prema održivijem i učinkovitijem poslovanju. Prijelaz je započeo 2016. godine postavljanjem kotla na pelete koji pruža grijanje školi, vrtiću, kulturnom centru i općinskoj upravnoj zgradi. Godine 2019. pušteno je u rad kotlovsko postrojenje na biomasu snage 1,8 MW za opskrbu grijanjem osnovnih i srednjih škola te dječje ambulante. Ovi projekti su financirani kombinacijom lokalnog proračuna, Ureda za javna ulaganja Vlade Srbije i njemačke pomoći za razvoj (GIZ). Godine 2021. izgrađena je i puštena u rad nova toplana na biomasu snage 8 MW, potpomognuta rezervnim kotlovima na naftu ukupne instalirane snage 23 MW. Ovaj projekt financiran je kreditom Njemačke razvojne banke (KfW) u partnerstvu s Ministarstvom rudarstva i energetike i Ministarstvom financija. Završna faza ove inicijative, koja je trenutno u tijeku, usmjerena je na zamjenu loživog ulja drvnom sječkom u Bolnici i Domu zdravlja Priboj, s ciljem potpunog uklanjanja fosilnih goriva iz grijanja u javnim zgradama i sustavu daljinskog grijanja. Ova tranzicija ne samo da je rezultirala značajnim ekonomskim uštedama korištenjem isplativijih izvora energije i značajnim smanjenjem onečišćenja zraka, već je stvorila i preko 50 „zelenih“ radnih mjesta u Priboju, prvenstveno vezanih uz lanac opskrbe biomasom za sustav daljinskog grijanja.



Izvor: Energetika d.o.o., Kragujevac



Izvor:

Slika 5: Najbolje prakse u Srbiji - Energetika Kragujevac (lijevo); Postrojenje za daljinsko grijanje na biomasu u Priboju (desno)

Slovačka

- *Prijelaz na obnovljivu biomasu u sustavu daljinskog grijanja u Košicama*

Košice, jedan od najvećih slovačkih gradova, modernizira svoj sustav daljinskog grijanja prelaskom s ugljena na obnovljivu biomasu. Lokalno komunalno poduzeće, MH Teplárenský Holding, a.s., vodi ovu inicijativu kao dio svoje šire strategije za postizanje klimatskih ciljeva EU-a. Ovaj pomak ne samo da smanjuje emisije ugljika, već i jača energetske sigurnost korištenjem lokalne biomase. Model tranzicije iz Košica može poslužiti kao primjer drugim gradovima u Slovačkoj (i inozemstvu) sa ciljem usvajanja održivih, obnovljivih energetske rješenja.

- *Geotermalno daljinsko grijanje u Galanti - model održivih energetske rješenja*

Grad Galanta u zapadnoj Slovačkoj implementirao je geotermalno grijanje za opskrbu svojih stambenih i javnih zgrada. Trenutno je to jedini projekt u zemlji u kojem se geotermalna toplina isporučuje kroz sustav daljinskog grijanja. Koristeći lokalne geotermalne izvore, projekt pruža održivu opskrbu toplinskom energijom za više zgrada unutar grada. Sustav ima više petlji grijanja s različitim razinama temperature i gradijentima, međusobno povezanih u kaskadnom dizajnu. Takva konfiguracija maksimalno povećava iskorištavanje geotermalne energije, povećava učinkovitost geotermalnog ležišta i posljedično produljuje njegov radni vijek. Ovaj geotermalni sustav grijanja pokazao je isplativost, pružajući model koji se može ponoviti za druge slovačke gradove s odgovarajućim geotermalnim resursima. Godine 2007. u Galanti su izgrađene i puštene u rad toplice koje koriste toplinske pumpe topline za povrat preostale niskotemperaturne topline iz vode koja se ispušta iz stanice. Inicijativu su podržale lokalne vlasti i ista pokazuje kako općine mogu uspješno prijeći na rješenja obnovljive energije za grijanje.



Izvor: remak.eu



Izvor: geodh.eu

Slika 6: Najbolje prakse u Slovačkoj – Središnje postrojenje daljinskog grijanja Košice (lijevo); Geotermalna instalacija u daljinskom grijanju u Galanti (desno)

Slovenija

- *Iskorištavanje hidrotermalne energije za daljinsko grijanje u Mariboru*

Projekt u Općini Maribor imao je za cilj poboljšati korištenje lokalnih OIE i diverzificirati opskrbu toplinskom energijom za najveći gradski sustav DG-a. Dvije velike toplinske pumpe topline, svaka

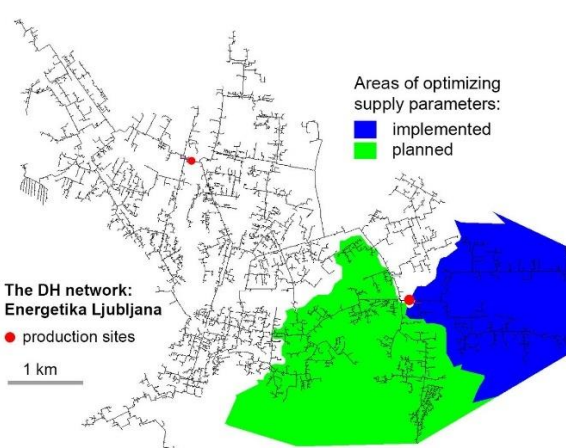
toplinskog kapaciteta 1 MW, izvlače hidrotermalnu energiju iz rijeke Drave. Očekuje se da će ova inovativna instalacija, koja radi od listopada 2023. godine, proizvoditi 12 GWh toplinske energije godišnje. Objekt se napaja električnom energijom iz kogeneracijskog postrojenja na lokaciji i krovnih solarnih panela instaliranih na zgradi u kojoj se nalaze toplinske pumpe.

- *Optimizacija mreže daljinskog grijanja u Ljubljani*

Mreža daljinskog grijanja u Općini Ljubljana daleko je najveća u Sloveniji. Njime upravlja komunalno poduzeće Energetika Ljubljana koje kontinuirano nastoji smanjiti troškove proizvodnje i distribucije toplinske energije kroz optimizaciju resursa, uključujući regulaciju temperature i hidrauličko uravnoteženje distribucijske mreže. Inicijativa za optimizaciju započela je podjelom mreže za distribuciju toplinske energije na dvije međusobno povezane dionice, omogućujući neovisno upravljanje svakom od njih. U jednom dijelu, koji opslužuje oko 10 % potrošača, opskrba temperatura i tlak namjerno su smanjeni kako bi se gubici toplinske energije sveli na najmanju moguću mjeru, smanjilo curenje vode i poboljšali ukupni radni uvjeti mreže. Ovaj pristup također je imao za cilj smanjiti učestalost intervencija i popravaka. Naime, maksimalna dovodna temperatura smanjena je sa 118°C na 95°C, a ulazni tlak smanjen je sa 10 bara na 5 bara. Ove modifikacije dale su značajne rezultate: godišnji gubici toplinske energije smanjili su se za približno 1,5 GWh, gubici tople vode smanjili su se za više od 16.500 m³, a potrošnja električne energije za rad crpki tople vode smanjila se za 27 MWh. Potaknuto ovim rezultatima, komunalno poduzeće proširilo je strategiju optimizacije na dodatne odjeljke gdje bi se slična poboljšanja mogla provesti bez ugrožavanja kvalitete usluge ili udobnosti stanara. Dok tehnički uvjeti, uključujući konfiguraciju mreže, uvjete fonda zgrada i unutarnje sustave grijanja, nameću ograničenja, komunalno poduzeće ima za cilj proširiti te mjere na približno 30 % potrošača - što je ključni cilj za daljnje povećanje učinkovitosti.



Izvor: energetika-mb.si



Izvor: Energetika Ljubljana

Slika 7: Najbolje prakse u Sloveniji - Velika toplinska pumpa u sustavu Energetike Maribor (lijevo); Područja optimizacije parametara opskrbe u toplinskoj mreži Energetike Ljubljana (desno)

6.2. Upoznajte se s više najboljih praksi u sustavima daljinskog grijanja i hlađenja

Sustavi daljinskog grijanja nisu ostaci prošlosti; oni su ključni za odgovorno i održivo korištenje energetske resursa u budućnosti. Izvanredan napredak u transformaciji sustava daljinskog grijanja i hlađenja u održiva i moderna rješenja vidljiv je u brojnim primjerima, posebno u EU-u i na globalnoj razini. Ovi slučajevi ističu da su inovacije i razvoj kontinuirani procesi, potaknuti novim tehnologijama, rastućim potrebama i promjenjivim društveno-gospodarskim i geopolitičkim okolnostima. Komunalna poduzeća prisiljena su prilagoditi i poboljšati svoja rješenja kako bi učinkovitije zadovoljile zahtjeve potrošača i društva.

Predviđanje budućnosti sustava daljinskog grijanja izazovno je, ali vjerojatno će morati biti otporni, prilagođavati se različitim izvorima energije i integrirati više tehnologija. Budući razvoj mora se usredotočiti na minimiziranje rizika da daljinsko grijanje postane pretjerano skupo, istovremeno povećavajući njegovu konkurentnost u usporedbi s individualnim rješenjima za grijanje.

Ovih nekoliko primjera pokazuje da je snažna i stabilna tržišna pozicija sustava daljinskog grijanja i hlađenja rezultat strateškog preispitivanja lokalne opskrbe energijom, utemeljene na povijesnim zbivanjima i vođene vizijom koja uravnotežuje interese svih dionika, a u konačnici služi zajednici. Slučajevi također sugeriraju da će budući sustavi prihvatiti decentralizirane koncepte proizvodnje toplinske energije, s većom integracijom sa sustavima električne energije nego što trenutno imamo prilike vidjeti. Također će iskorištavati otpadnu toplinu iz različitih izvora, kao što su industrijski procesi, podatkovni centri i tehnologije Power-to-X, utirući put učinkovitijem i održivijem energetsom ekosustavu.

Preporučene publikacije i mrežne stranice koje nude uvid u napredna rješenja najbolje prakse u sustavu daljinskog grijanja i hlađenja

- Publikacija [District Energy - Energy Efficiency for Urban Areas](#) ističe rješenja daljinskog grijanja i hlađenja s različitih lokacija, uključujući Silkeborg (Danska), Hamburg-HafenCity (Njemačka), London-Islington (UK), Shangri-La (Kina), Dronninglund (Danska), København (Danska) i još mnogo toga.
- Strateški plan budućeg daljinskog grijanja na širem području Kopenhagena (Danska) do 2050. godine
<https://varmeplanhovedstaden.dk/>
<https://dbdh.dk/district-heating-in-greater-copenhagen-2050>
[DG na širem području Kopenhagena 2050.](#)
- Najveći međusobno povezani solarni toplinski sustav daljinskog grijanja s dugoročnim skladištenjem u Crailsheimu (Njemačka)
<https://www.stw-crailsheim.de/wp-content/uploads/2021/02/210204-Solar-Broschuere-EN.pdf>
- Vodič za implementaciju niskotemperaturnog daljinskog grijanja razvijen u sklopu projekta IEA DHC, Prilog TS2, predstavlja 15 uspješnih primjera implementacije LTDH sustava. Ti primjeri obuhvaćaju sustave različitih veličina i uključuju lokacije kao što su Gleisdorf (Austrija), Darmstadt (Njemačka), Lund (Švedska), Braunschweig (Njemačka), Viborg (Danska) i druge.

https://www.iea-dhc.org/fileadmin/documents/Annex_TS2/IEA_DHC_Annex_TS2_Transition_to_low_temperature_DH.pdf

- Europsko vijeće za geotermalnu energiju (EGEC) pokrenulo je posebnu mrežnu stranicu kako bi prikazalo najbolje prakse iz geotermalne industrije, ističući niz geotermalnih sustava daljinskog grijanja i hlađenja. Ova platforma predstavlja različite operative sustave, kao što su oni u Münchenu-Freihamu (Njemačka), Cachanu (Francuska), Torunu (Poljska), Vélizy-Villacoublay (Francuska), Ventspilsu (Latvija) i London-Enfieldu (UK). Također sadrži inovativne sustave koji su trenutno u izgradnji ili razvoju, uključujući projekte u Litoměřicima (Češka), Haagu (Nizozemska), Roosna-Alliku (Estonija) i druge. Istaknuti primjeri uključuju inicijative koje prenamjenjuju napuštene rudnike ugljena u geotermalne elektrane, kao što je geotermalni projekt Pozo Barredo u Mieres-Asturiasu (Španjolska) i Mijwater Heerlenu (Nizozemska). Na mrežnoj stranici također se ističu značajni projekti navedeni u slučajevima najbolje prakse REHEATEAST-a, kao što su rumunjski Beius i Oradea, kao i slučaj u Košicima u Slovačkoj.

<https://www.geothermalstories.org>