

Interreg
Danube Region



Co-funded by
the European Union


REHEATEAST

A távfűtés és távhűtés kihívásainak, hiányosságainak és bevált gyakorlatainak elemzése

D.1.2.1 számú dokumentum

Szerzők

Jožef Stefan Intézet: Jure Čižman, Damir Staničič

Az országspecifikus tartalmakat nyújtó munkatársak:

BG – Energia Hatékonyság Központ Eneffect: Antoniya Novakova

BiH - Aarhusi Erőforrás Központ Bosznia-Hercegovinában: Denis Žiško

HR - Energia Intézet Hrvoje Požar: Vedran Krstulović, Lea Leopoldović, Jadranka Maras

HU - Pannon Európai Területi Társulás: Gulyás István, Kis-Pongrácz Judit; NFFKÜ Nemzetközi Alapfejlesztési és Koordinációs Ügynökség: Solymosi Tamás

RO - Kolozsvári Műszaki Egyetem: Paula Ungureșan, Farkas Timea, Mugur Bălan, Andrei Ceclan

SK – Via Carpatia Európai Területi Társulás: Pamela Valentová

SLO - Jožef Stefan Intézet: Jure Čižman, Damir Staničič

SRB - Városok és Települések Állandó Konferenciája (Standing Conference of Towns and Municipalities - SCTM): Miodrag Gluščević

A dokumentum címe: A távfűtés és távhűtés kihívásainak, hiányosságainak és bevált gyakorlatainak elemzése

Konkrét célkitűzés (SO): 1.sz. konkrét célkitűzés (SO1)

Dátum: 2024. december 16.

Verziótörténet

No.	Dátum	Verzió
1	2024.06.14.	0.1
2	2024.06.29.	0.2
3	2024.07.12.	0.3 (SO vezetők véleményezték)
4	2024.08.20.	0.4 (partnerek meghívása a dokumentum kiegészítésére)
5	2024.11.20.	0.5 (egyesített tartalom, partnerek véleményezése)
6	2024.12.11.	0.6 (végső formátum véleményezésre)
7	2024.12.06.	1 (publikált)

Köszönetnyilvánítás és jogi nyilatkozat

Ezt a dokumentumot az Európai Unió által társfinanszírozott Interreg Duna Régió Program REHEATEAST projektjének részeként dolgozták ki.

Sem az Európai Unió, sem a nevében eljáró személyek nem vállalnak felelősséget az itt közölt információk felhasználásáért. A dokumentum tartalma a szerzők véleményét tükrözi, és nem feltétlenül az Európai Unió véleményét vagy álláspontját képviseli.

A jelentésben szereplő információk tájékoztató jellegűek, és kizárólag kutatási célokat szolgálnak. Bár mindent megtettek a pontosság biztosítása érdekében, nem vállalnak felelősséget a hibákért, kihagyásokért, illetve az információknak a tervezettől eltérő célokra történő felhasználásáért.

A nem kereskedelmi célú sokszorosítás és fordítás megengedett, feltéve, hogy a forrást megfelelően feltüntetik.

Projekt partnerek

Vezető Partner: Pannon Európai Területi Társulás (HU)

PP2: NFFKÜ Nemzetközi Fejlesztési és Forráskoordinációs Ügynökség Zrt (HU)

PP3: Hrvoje Požar Energia Intézet (HR)

PP4: Kolozsvári Műszaki Egyetem (RO)

PP5: Helyi Energia Ügynökség Pomurje (SI)

PP6: Via Carpatia Európai Területi Társulás (SK)

PP7: Városok és Települések Állandó Konferenciája (RS)

PP8: Jožef Stefan Intézet (SI)

PP9: Aarhus Forrásközpont Bosnia and Herzegovina (BA)
Eneffect (BG)

PP10: Energia Hatékonyság Központ

PP11: ABE Megújuló (RS)



Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	4
Vezetői összefoglaló	7
Rövidítések	9
Táblázatok listája.....	11
Ábrák listája	11
1. Bevezetés.....	12
2. Módszertan	13
2.1. A távhűtés és -fűtés fenntarthatósági kritériumai	15
2.1.1. Környezeti kritériumok	15
2.1.2. Pénzügyi és gazdasági kritériumok.....	15
2.1.3. Társadalmi/szociális kritériumok	16
2.1.4. Műszaki kritériumok.....	17
2.1.5. Irányítási és politikai kritériumok.....	17
3. Az uniós és regionális távfűtési és -hűtési projektek és -kezdeményezések tapasztalatai	19
3.1. A távfűtési és -hűtési rendszerek fejlesztésére koncentrááló projektek és kezdeményezések áttekintése	19
3.1.1. Fókusz: a megújuló energiaforrások és a hulladékhő integrálása	20
3.1.2. Fókusz: Épületfelújítás	22
3.1.3. Fókusz: az érdekeltek bevonását támogató tevékenységek.....	22
3.1.4. Fókusz: Stratégiai energia- és területrendezés	23
3.1.5. Fókusz: Optimalizálás és alacsony hőmérsékletű távhő.....	24
3.1.6. Fókusz: Beruházási modellek és az energetikai felújítási kezdeményezések finanszírozása	25
3.1.7. Fókusz: Üzleti modellek és beruházástámogatási eszköz.....	26
3.1.8. Fókusz: Kapacitásépítés	27
3.1.9. Fókusz: Intelligens épületadat-kezelés	27
3.1.10. Fókusz: Moduláris DHC-hálózatok	27

3.2. A tágabb összefüggésekkel foglalkozó projektek és kezdeményezések a DHC fejlesztésének támogatására.....	28
3.3. A távfűtéssel és -hűtéssel kapcsolatos válogatott tudományos irodalom és tanulmányok.....	30
3.4. Egyéb platformok és eszközök.....	33
4. A DHC-ágazat jellemzői a REHEATEAST-országokban.....	34
4.1. A DHC-ágazat röviden.....	34
4.1.1. Kínálati oldal.....	39
4.1.2. Keresleti oldal – fogyasztók.....	41
4.2. A távfűtés és -hűtés stratégiai szerepe.....	43
4.2.1. A DHC szerepe a nemzeti stratégiákban.....	43
4.2.2. A DHC fejlesztési céljai és célkitűzései.....	46
4.2.3. A megújuló energiaforrások és a kapcsolt energiatermelés stratégiai céljai a DHC-ben.....	49
4.2.4. A jövő energiaellátási forrásai és technológiái.....	52
4.2.5. Hozzáférhetőségi és megfizethetőségi szempontok.....	54
4.2.6. A társadalmi elfogadás biztosítása.....	58
4.2.7. Fogyasztóvédelmi előírások.....	60
4.2.8. Helyi tervezés és területrendezés.....	62
4.2.9. A városok/községek feladata.....	64
4.2.10. Fűtési közművek.....	66
4.2.11. A DHC-közművek kritériumai a fogyasztók javára.....	68
4.2.12. Kormányzati támogatás és ösztönzők.....	69
4.2.13. Műszaki megvalósíthatóság és megbízhatóság.....	71
4.3. DHC jogszabályi keret.....	73
4.3.1. A szabályozási keret áttekintése.....	73
4.3.2. A távfűtést és -hűtés fejlesztést támogató politikák.....	77
4.3.3. Integráció a városi infrastruktúrával.....	79
4.3.4. A DHC szerepe a hosszú távú épületfelújítási tervekben.....	81
4.3.5. Monitoring és jelentéstételi mechanizmusok.....	82
4.4. A DHC-t támogató cselekvési tervek és rendelkezésre álló eszközök.....	84
4.4.1. DHC a nemzeti és regionális tervekben.....	85

4.4.2. Támogató eszközök.....	88
4.4.3. Helyi fejlesztési tervek.....	91
5. A DHC-fejlesztés akadályai és hiányosságai a REHEATEAST-régióban	95
5.1. A jövőbiztos távfűtési rendszerek fejlesztésének kihívásai	95
5.2. A DHC elfogadásának, tervezésének, fejlesztésének és működtetésének legfőbb akadályai	97
5.2.1. A potenciális felhasználók mozgósítása	97
5.2.2. Pénzügyi életképesség és műszaki megvalósíthatóság	98
5.2.3. Megvalósítás és működés.....	99
5.2.4. A szabályozás és a politika, mint akadály	101
6. Kiválasztott legjobb gyakorlatok a DHC-ben	103
6.1. Példamutató távhőprojektek a REHEATEAST régióban	103
6.2. További DHC bevált gyakorlatok ismertetése.....	111

Vezetői összefoglaló

A dokumentum átfogó elemzést nyújt a távfűtési és távhűtési (DHC) ágazatról a REHEATEAST régióra összpontosítva, meghatározza a kihívásokat, hiányosságokat és a legjobb gyakorlatokat, valamint felvázolja a DHC-rendszerek korszerűsítésére és bővítésére irányuló lehetséges stratégiai és műszaki megoldásokat. Az elemzés ötvözi az érdekelt felek bevonásából származó meglátásokat, az országok DHC-állapotainak összehasonlító értékelését, és számos regionális bevált gyakorlatot is kiemel, hogy irányt mutasson a jövőbeli beruházások és a szakpolitika-fejlesztések érdekében.

A jelentés áttekintést nyújt a részt vevő országok, köztük Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Horvátország, Magyarország, Románia, Szerbia, Szlovákia és Szlovénia DHC-ágazatáról. A DHC fejlődésében jelentős különbségek mutatkoznak a régióban. Míg egyes országok nagymértékben támaszkodnak a fosszilis tüzelőanyagokra, egyre nagyobb az érdeklődés a megújuló energiaforrások, például a geotermikus energia, a biomassza és a napenergia integrálása iránt. A régió legtöbb országában azonban az elöregedett és nem hatékony rendszerek továbbra is kritikus akadályát képezik a korszerűsítésnek.

A hőellátási tendenciák is eltérőek a régióban: egyes országokban a távhűtés és fűtési rendszerek folyamatosan terjeszkednek, míg más országokban csökkenés tapasztalható. Ezt az ingadozást gyakran tényezők összetett kombinációja okozza, beleértve az épületek energiahatékonyságának javítását, a központi és az egyéni fűtési megoldások egyenlőtlen rangsorolását (gyakran az utóbbiak javára), valamint a stratégiai helyi hőtervezés hiányát. Ezek a kihívások jelentős akadályokat jelentenek a közműszolgáltatók számára, és veszélyeztetik az ágazat jövőbeli fejlődését. Emellett a megújuló energiaforrások integrációjának elégtelen ösztönzői és a szakpolitikák nem megfelelő összehangolása tovább súlyosbítja ezeket a nehézségeket az egész régióban.

A jelentés számos közös kihívást azonosít a távhő-ágazatban, például az elavult infrastruktúrát, a szakpolitikai hiányosságokat, a gazdasági akadályokat, a társadalmi elfogadottsági problémákat és a technológiai korlátokat. E kihívások ellenére a REHEATEAST régió komoly potenciált mutat a DHC jelentős bővítésére és korszerűsítésére, az uniós irányelvekhez és a hosszú távú fenntarthatósági célokhoz igazodva.

A dokumentum kiemeli a DHC korszerűsítését támogató sikeres regionális és európai projekteket és kezdeményezéseket is. Ezek a példák a szempontok széles körét mutatják be, beleértve a megújuló energia integrációját, a rendszer hatékonyságának javítását és az infrastruktúra korszerűsítését, a megújuló energiaforrások bevezetését ösztönző hatékony politikai keretek megvalósítását, az érdekelt felek együttműködését, valamint a DHC korszerűsítésébe történő befektetéseket mobilizáló innovatív finanszírozási modelleket.

A jelentés továbbá átfogó fenntarthatósági kritériumokat javasol a távhőrendszerek számára, amelyek lefedik a környezeti, gazdasági, társadalmi, technikai és irányítási területeket. Ezek a kritériumok kettős célt szolgálnak: egyértelmű célokat határoznak meg, és mutatókat biztosítanak a folyamatos nyomon követéshez és jelentéstételhez. A REHEATEAST projekt keretében fejlesztett

optimalizációs modelleket ezeknek a kritériumoknak a kiválasztása vezérli, biztosítva a szélesebb körű fenntarthatósági célokkal való összhangot.



Rövidítések

BiH	Bosnia and Herzegovina (Bosznia és Hercegovina)
BG	Bulgaria (Bulgária)
CapEx	Capital expenditure (tőkeköltések)
CBA	Cost-benefit analysis (költség-haszon elemzés)
CCGT	Combined-Cycle Gas Turbines (kombinált ciklusú gázturbinák)
CHP	Combined heat and power (cogeneration) Kombinált hő- és villamosenergia-termelés (kapcsolt energiatermelés)
DC	District cooling (távhűtés)
DH	District heating (távfűtés)
DHC	District heating and cooling (távfűtés és -hűtés)
DHS	District heating system (távhő rendszer)
EE	Energy efficiency (energihatékonyság)
EED	Energy Efficiency Directive (energihatékonysági irányelv)
ERDF	European Regional Development Fund (Európai Regionális Fejlesztési Alap)
EU	European Union (Európai Unió)
GHG	Greenhouse gas (üvegházhatású gáz)
H&C	Heating and cooling (fűtés és hűtés)
H2020	Horizon 2020 (EU Research and Innovation Programme) (EU Kutatási és Innovációs Programja)
HP	Heat pump (hőszivattyú)
HR	Croatia (Horvátország)
HU	Hungary (Magyarország)
LA	Local authority (helyi hatóság)
LIFE	LIFE Programme (EU's funding instrument) (EU-s finanszírozási eszköz)
NECP	National Energy and Climate Plan (Nemzeti Energia és Klímaterv)
NG	Natural gas (földgáz)
OpEx	Operational expenditure (működési kiadások)
PP	Project partner (projekt partner)

RES	Renewable energy sources (megújuló energiaforrások)
RO	Romania (Románia)
ROI	Return on investment (befektetés megtérülés)
SHC	Solar heating and cooling (programme, International Energy Agency) (Napenergiával történő fűtés és hűtés [program, Nemzetközi Energiaügynökség])
SK	Slovakia (Szlovákia)
SLO	Slovenia (Szlovénia)
SO	Specific Objective (konkrét célkitűzés)
SRB	Serbia (Szerbia)
WH	Waste heat (hulladékhő)

Táblázatok listája

Táblázat 1: A DHC-rendszerek kiterjedése és kapacitása.....	39
Táblázat 2: A DHC rendszerek hatékonysága	40
Táblázat 3: A DH részesedése a hőellátásban és az energiaforrásokban.....	40
Táblázat 4: DHS termelés és veszteség.....	41
Táblázat 5: A DH-fogyasztók profilja és száma	41

Ábrák listája

Ábra 1: Legjobb bolgár gyakorlatok - Napkollektorok integrálása a burgaszi DHC-ben (balra); horizontális hőellátási konfiguráció többlakásos épületek számára (jobbra).....	104
Ábra 2: Legjobb horvát gyakorlatok - A rijekai Gornja Vežica fűtőmű korszerűsítése (balra); a zágrábi DH-hálózat revitalizációja (jobbra)	106
Ábra 3: Legjobb magyar gyakorlatok - Továbbfejlesztett hőközpont-csatlakozási koncepció a pécsi DHS-ben (balra); Kaposvári zöld fűtőmű a 2023. októberi átadáson (jobbra)	107
Ábra 4: Romániai legjobb gyakorlatok - Geotermikus DH hálózati térkép Beiusban (balra); geotermikus projekt Nagyváradon (jobbra).....	108
Ábra 5: Szerbia legjobb gyakorlatai - Energetika Kragujevac (balra); biomassa hőerőmű Pribojban (jobbra).....	109
Ábra 6: A legjobb szlovák gyakorlatok - a kassai DHS központi létesítménye (balra); geotermikus létesítmény a galántai DHS-ben (jobbra).....	110
Ábra 7: A legjobb szlovén gyakorlatok - Nagy hőszivattyú az Energetika Maribor DH hálózatában (balra); Az ellátási paraméterek optimalizálásának területei az Energetika Ljubljana DH hálózatában (jobbra)	111

1. Bevezetés

A REHEATEAST projekt célja a távfűtési és távhűtési rendszerek (DHC) fosszilis energiaigényének csökkentése az épületek és hálózatok energiapazarlásának minimalizálásával, a megújuló energia - különösen a geotermikus energia - és a hulladékhő integrálásával. A projekt ösztönzi a több érdekelt fél részvételével zajló, ágazatközi, köz- és magánszféra közötti együttműködést, és olyan gyakorlati, műszaki és természet alapú megoldásokat dolgoz ki, tesztel, népszerűsít és terjeszt, amelyek támogatják a nagyszabású rehabilitációs programokat és az éghajlathoz való alkalmazkodási intézkedéseket.

A tudásmegosztás, a tudatosság növelése és az érintettek együttműködése révén a REHEATEAST katalizáló, alkalmazkodó megoldásokat támogat a fosszilis energiafüggőség csökkentésére. Holisztikus megközelítést szorgalmaz az elszigetelt stratégiákkal szemben, elősegítve az energiahatékonyság, a hulladékhő-hasznosítás, a hőtárolás, a geotermikus energia és a fejlettebb számlázási gyakorlatok terén történő átalakító beruházásokat. „Over 10 under 100” elnevezésű kommunikációs kampánya célja, hogy a legalább tíz lakásos épületek éves hőfogyasztását 10 000-nél több távhőhasználóval rendelkező városokban 100 kWh/m² alá csökkentse. Ez összhangban van az Energhatékony Irányelvvel (EED), amely az „energhatékony elsődlegességét” hangsúlyozza minden szakpolitikai és beruházási döntésben. Az EU Épületek Energhatékony Irányelvében (EPBD) megfogalmazott célok elérése hatékony távhőrendszerek nélkül elképzelhetetlen.

A kínálati oldalon a REHEATEAST célja az „Hatékony távfűtés és -hűtés” EED kritériumainak teljesítése, amely megköveteli, hogy az energia legalább 50%-a megújuló energiából, 50%-a hulladékhőből, 75%-a kapcsolt hőtermelésből vagy ezek kombinációjából származzon. Ennek összhangban kell lennie az energia tervezésére és irányítására vonatkozó elvekkel, biztosítva, hogy a kapacitások pazarlás nélkül feleljenek meg a keresletnek.

A pályázat első célkitűzése (SO1) a távhőrendszerek műszaki, szabályozási, társadalmi és pénzügyi feltételeinek megértésére fókuszál, kiemelve a kihívásokat és a bevált gyakorlatokat a REHEATEAST régióban. Ez a célkitűzés szorosan kapcsolódik az érintettek bevonásának erősítéséhez, hogy kezeljék a távhőrendszerek pénzügyi és környezeti fenntarthatóságának kihívásait. Az intenzív érintetti együttműködés révén a projekt feltárja a regionális helyzetet és a konkrét kihívásokat, elősegítve az érintettek érdekeinek mélyebb megértését, miközben növeli az általános tudatosságot.

Az első célkitűzés A.1.2 számú tevékenység, amely a jelen dokumentumhoz kapcsolódó munkát támogatja, az energiatakarékos, gazdaságilag életképes és környezetileg fenntartható távhőrendszerek létrehozásának kihívásait, akadályait és lehetőségeit azonosítja. Az érdekelt elemzéséből (Stakeholder analysis - D.1.1.5) származó meglátásokra támaszkodva ez az elemzés alapvető ismereteket nyújt a REHEATEAST projekt erős és hatékony együttműködési keretének kialakításához.

2. Módszertan

Az A.1.2. számú tevékenység az A.1.1. szakasz (Az érdekelt felek bevonása és a DHC felmérése a műszaki, szabályozási, működési és pénzügyi feltételekről az energiahatékonyság javításának és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentésének lehetőségeinek azonosítása érdekében) helyzetelemzésére és az érdekelt felektől származó információkra épül: a gazdasági-környezeti fenntarthatóság szempontjából feltárja a távhűtés és távhűtés kihívásait a REHEATEAST régiókban a különböző országok hiányosságainak, bevált gyakorlatainak és tendenciáinak összehasonlító elemzése alapján. majd a régió távhűtés és -fűtés jelenlegi helyzetének összehasonlító elemzésével zárul. Az A.1.2. tevékenység eredményeit „A távfűtés és -hűtés kihívásainak, hiányosságainak és bevált gyakorlatainak elemzése” (D.1.2.1.), valamint „A távfűtés és -hűtés intézményi, jogi és pénzügyi helyzetének összehasonlító elemzése” (D.1.2.2.). címet viselő dokumentumokban foglaltuk össze.

A fent említett elemzések elvégzéséhez a projekt partnereknek együtt kell működniük, hogy adatokat szolgáltatassanak a 4-6. fejezetben vázolt kérdések és témák megválaszolásához. Jelen dokumentum célja a távfűtési és -hűtési rendszerek felújításának és telepítésének akadályainak, hiányosságainak, nehézségeinek, sikertényezőinek és bevált gyakorlatainak, valamint a szabályozási keretnek az azonosítása.

A D.1.2.1. feladat kidolgozása egy strukturált folyamat eredménye, amely magában foglalja az adatok gyűjtését, felülvizsgálatát, finomítását és koherens kimenetű szervezését. A Reheateast projekt leírásában számos távhűtési és -fűtési projekt és projektkezdemenyezés, valamint konkrét már megvalósult eredmények kerültek meghatározásra, amelyek megfelelő és stabil alapot biztosítanak az elemzéshez és a terjesztéshez. Az elsősorban uniós projektekből és kezdeményezésekből származó kulcsfontosságú információforrásokat a 3. fejezet részletezi, míg a 4. fejezetben vázolt országspecifikus DHC-adatokat az érintett projektpartnerek (PP-k) gyűjtötték össze. Az egyes PP-k voltak felelősek az országuk DHC-ágazatában elért eredményeket bemutató legjobb gyakorlatok kiválasztásáért és leírásáért (6. fejezet).

Az eredmények elérését segítő másodlagos adatelemzést végeztek és interjúkat csináltak a vonatkozó információk összegyűjtése és az elemzésre alkalmas esetek azonosítása érdekében. A projekt weboldalán elérhető interaktív prezentáció bemutatja a távhűtési és -fűtési ágazat legfrissebb fejleményeit, és részletes betekintést nyújt a REHEATEAST-országok legjobb gyakorlataiba.

A dokumentumban DHC-rendszerek értékeléséhez és javításához elengedhetetlen fenntarthatósági kritériumokat is bemutatjuk, kiemelve a kihívások kezelésében, az akadályok leküzdésében és a lehetőségek kihasználásában alkotott központi szerepét egy átfogó, többdimenziós keretrendszer segítségével.

A REHEATEAST-projekt partnerei a dokumentumot anyanyelvükre lefordítják és a saját honlapjukon is közzéteszik azt. Ez biztosítja, hogy a távhűtés és -fűtésben dolgozó szakemberek és más érdekelt felek könnyen hozzáférjenek a célzott ismeretekhez, miközben a REHEATEAST-országokon belül leküzdik a nyelvi akadályokat.

Ez az elemzés, valamint a felmérés eredményei (D.1.1.5) képezik az alapját a REHEATEAST régió DHC-szektorának intézményi, jogi és pénzügyi körülményeiről szóló összehasonlító elemzésnek (D.1.2.2).



2.1. A távhűtés és -fűtés fenntarthatósági kritériumai

A távfűtés és -hűtés kihívásainak, akadályainak és lehetőségeinek hatékony azonosításához elengedhetetlen az egyértelmű fenntarthatósági kritériumok meghatározása. Ezek a kritériumok lehetővé teszik a politikai döntéshozók, az érdekelt felek és a gazdasági szereplők számára, hogy átfogóan értékeljék és javítsák a DHC-rendszerek fenntarthatóságát.

A fenntarthatóságot széles körben a környezeti, gazdasági (megvalósíthatóság), társadalmi, irányítási és műszaki dimenziók integrációjaként és egyensúlyaként értelmezik. A fenntarthatóság értékeléséhez többdimenziós megközelítésre van szükség, amely e területek kritériumait foglalja magában. Ezek a kritériumok kettős célt szolgálnak: egyrészt a meghatározott célok felé irányítják az objektív irányítást és fejlesztést, másrészt a folyamatos nyomon követés és jelentéstétel mutatóiként is szolgálnak.

A REHEATEAST projekt keretében kifejlesztett optimalizálási modellek ezen túlmenően e kritériumok választékra támaszkodnak majd. Hatékonyságuk maximalizálása érdekében a kritériumokat holisztikus szemlélettel kell értékelni, figyelembe véve a DHC-rendszerek fenntarthatósági céljaira gyakorolt általános hatásukat.

2.1.1. Környezeti kritériumok

A hangsúly az ökológiai lábnyom minimalizálásán és az erőforrás-hatékonyság növelésén van.

- *Az energiaforrások szerkezete, valamint a megújuló energiaforrások és a hulladékhő integrációja:* A megújuló és alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiaforrások (pl. biomassa, geotermikus energia, hulladékhő, naphő) aránya.
- *ÜHG-kibocsátás:* A rendszerhez kapcsolódó összes szén-dioxid (CO₂) és a rendszer által szolgáltatott hő- vagy hűtési egységre vetített egyenértékű kibocsátás.
- *Energiahatékonyság:* A rendszer általános hatékonysága minden szakaszban, beleértve a termelést, az elosztást és a fogyasztók ellátását.
- *Erőforrás-felhasználás:* Fenntarthatóság és a nyersanyag-bemenetek hatékonysága (pl. biomassa ellátási lánc fenntarthatósága, vízfelhasználás), a körforgásos gazdaság elveinek integrálása.
- *A levegőminőségre gyakorolt hatás:* Az olyan szennyező anyagok, mint az NO_x, SO_x és a szálló por (PM_{2,5}, PM₁₀) csökkentése.
- *Hatékony földhasználat:* Az ökológia egyensúly-zavarok minimalizálása és a zöldterületek beépítése a rendszertervezésbe.

2.1.2. Pénzügyi és gazdasági kritériumok

A kritériumok a pénzügyi életképességet és az érdekeltekre gyakorolt gazdasági hatást értékelik.

- *Költséghatékonyság és piaci versenyképesség:* A fűtés és hűtés versenyképes árazása az alternatívákkal (pl. hőszivattyú, fosszilis tüzelőanyagok; egyedi vagy központosított) összehasonlítva; kezdeti beruházási költségek a hosszú távú üzemeltetési és karbantartási költségekkel szemben.
- *Megfizethetőség a felhasználók számára:* A fűtés és hűtés költségek hozzáférhetősége a háztartások és a vállalkozások számára.
- *Befektetési követelmények:* A rendszerek fejlesztéséhez, korszerűsítéséhez és bővítéséhez szükséges tőkekiadások (CapEx).
- *A befektetés megtérülése (ROI):* A megtérülési idő és a nyereségesség az érdekeltek számára.
- *Működési költségek:* Hosszú távú működési költségek (OpEx) és karbantartási igények, valamint az energiaköltségek változékonysága és kiszámíthatósága a végfelhasználók számára.
- *Gazdasági ellenálló képesség:* Képesség a működés fenntartására az energiapiaci árak ingadozásai közepette.
- *Támogatási függőség:* A pénzügyi életképesség és a megújuló energiaforrások integrálása állami finanszírozástól és ösztönzőktől függ.
- *Munkahelyteremtés:* Hozzájárulás a helyi foglalkoztatáshoz és a gazdasági fejlődéshez, beleértve a rendszer építési és üzemeltetési fázisai során keletkező foglalkoztatási lehetőségeket.

2.1.3. Társadalmi/szociális kritériumok

A kritériumok figyelembe veszik a közösségekre gyakorolt hatásokat és a közvélemény elfogadottságát befolyásoló tényezőket

- *Energia hozzáférhetőség:* A megbízható fűtés- és hűtéshez való méltányos és általános hozzáférés minden felhasználó számára, beleértve a kiszolgáltatott lakossági csoportokat is.
- *Felhasználói elégedettség:* A távhűtési és -fűtési rendszereken keresztül nyújtott szolgáltatások megbízhatósága, minősége és kényelme.
- *Közegészségügy:* Hozzájárulás az egészségi állapot javulásához a jobb beltéri/kültéri levegőminőség és a csökkentett kibocsátás révén.
- *Társadalmi elfogadás:* A távhűtési és -fűtési projektek közösségi támogatása átlátható kommunikáció, tudatosító kampányok és tisztességes gyakorlatok révén, amelyet az érdekelt felek bevonása támogat a projekt tervezésébe és végrehajtásába.
- *Nyilvános részvétel:* A nyilvánosság bevonásának lehetőségei a tervezési és döntéshozatali folyamatokba.
- *Társadalmi és kulturális kompatibilitás:* Alkalmazkodóképesség a helyi szokásokhoz, preferenciákhoz és a fűtés- és hűtéssel kapcsolatos helyi normákhoz.

- *Élhetőség:* Megfelelő területrendezés és a távhűtési és -fűtési rendszerekből és a közinfrastruktúrából származó előnyök méltányos elosztása.

2.1.4. Műszaki kritériumok

A kritériumok a távhűtési és -fűtési rendszerek műszaki szempontjait értékelik, a megbízhatóságára és az alkalmazkodóképességre összpontosítva.

- *Megbízhatóság:* Az ellátás stabilitása és következetessége minimális megszakításokkal vagy kiesésekkel.
- *Rugalmasság:* Képesség a különböző energiaforrások integrálására, új technológiák bevezetésére és az energiaigény ingadozásához és változásaihoz való alkalmazkodásra.
- *Skálázhatóság:* A növekvő igényekhez igazodó bővítési lehetőség.
- *Az infrastruktúra élettartama:* A csővezetékek, üzemek és más kritikus infrastruktúra-elemek tartóssága és karbantartási követelményei.
- *Integráció a városi rendszerekkel és az infrastruktúra optimalizálása:* Koordináció más közművekkel, például víz-, villamosenergia-, gáz-, közlekedési és hulladékgazdálkodási rendszerekkel a holisztikus városfejlesztés érdekében.
- *Intelligens rendszerintegráció és digitalizáció:* A fejlett technológiák (pl. intelligens mérőórák, mesterséges intelligencia által vezérelt kereslet-előrejelzés) felhasználása a rendszer teljesítményének fokozott nyomon követése, ellenőrzése és optimalizálása érdekében.
- *Területrendezés a területrendezéssel és a H&C kereslet/ellátás sűrűségével kapcsolatos megfontolásokkal:* A DHC-rendszer alkalmazhatóságát a népsűrűség és a városi elrendezés alapján értékelik.
- *Térbeli tervezés övezeti besorolással, valamint a hűtési és fűtési kereslet-kínálat sűrűségének figyelembevételével:* A távhőrendszer alkalmazhatóságának értékelése a népsűrűség és a városi elrendezés alapján.

2.1.5. Irányítási és politikai kritériumok

A kritériumok az intézményi és szabályozási keretek hatékonyságát értékelik.

- *Politikai összehangolás:* A nemzeti és nemzetközi fenntarthatósági célkitűzéseknek való megfelelés (pl. Párizsi Megállapodás, EU Green Deal).
- *Szabályozási támogatás:* A megújuló energiaforrások integrációját és az energiatermelésnek a távfűtési és hűtési rendszeren belüli integrációt ösztönző politikák megléte.
- *Átláthatóság:* Világosság és nyitottság a döntéshozatali folyamatban és a pénzügyi beszámolóban.
- *Támogatások és ösztönzők:* A DHC-rendszerek elfogadását és fejlesztését ösztönző pénzügyi támogatási mechanizmusok hatékonysága.

- *Hosszú távú tervezés:* A DHC integrálása a helyi, regionális és nemzeti energiastratégiákba.



3. Az uniós és regionális távfűtési és -hűtési projektek és -kezdeményezések tapasztalatai

Ebben az áttekintésben alaposan megvizsgáljuk a távfűtés és -hűtés területének legfontosabb meglátásait és legjobb gyakorlatait. A dokumentum elemzés az EU által finanszírozott projektek, kezdeményezések, a tudományos szakirodalom és a kiválasztott esettanulmányok megállapításait foglalja magában. Ez az átfogó vizsgálat bemutatja a terület jelenlegi állását és az élvonalbeli innovációkat, kiemelve a rendszerfejlesztés lehetőségeit, az együttműködési megközelítéseket és a legjobb gyakorlatokat a DHC-hálózatok kínálati és keresleti oldalán egyaránt. Emellett bemutatja a bevált stratégiákat és az úttörő megoldásokat, amelyek célja a DHC-rendszerekben rejlő lehetőségek maximális kihasználása a fenntartható energiagazdálkodás érdekében.

3.1. A távfűtési és -hűtési rendszerek fejlesztésére koncentráló projektek és kezdeményezések áttekintése

A távfűtés és -hűtés fejlődését jelentősen befolyásolták a különböző uniós finanszírozású projektek, kezdeményezések és támogatási tevékenységek. Ezek az erőfeszítések a megújuló energiaforrások és a vízhőforrások integrációjára, a hőhálózatok korszerűsítésére és a támogató politikai keretek előmozdítására irányuló innovatív megközelítések gazdag forrását jelentik. Ez a fejezet átfogó áttekintést nyújt az elmúlt öt évben indított vagy megvalósított kezdeményezésekről, a REHEATEAST régiók szempontjából releváns legfontosabb tanulságokra és megismételhető gyakorlatokra összpontosítva. A 2016 és 2022 között indított projektek szélesebb körű elemzése a "Advancing District Heating & Cooling Solutions and Uptake in European Cities" (A távfűtési és távhűtési megoldások és a felhasználás előmozdítása az európai városokban) című uniós kiadványban olvasható, bár az alábbiakban csak egy válogatást emelünk ki ezekből az erőfeszítésekből (*).

A további vizsgálatok újabb projekteket azonosítottak; ezek azonban jellemzően kevésbé kézzelfogható eredményeket hoznak, így kevésbé alkalmasak arra, hogy legjobb gyakorlatként vagy másolási modellként megosszák őket. A folyamatban lévő projektek és kezdeményezések előnye a REHEATEAST projekttel való hálózatépítés lehetőségében, a tudás és a tapasztalatok aktív megosztásában, valamint a demonstrációs esetekre és a példaértékű gyakorlatokra való nagyobb figyelemfelhívás érdekében folytatott együttműködésben rejlik.

A DHC előmozdítása szempontjából kritikus fontosságú fő területeket az alábbiakban vizsgáljuk meg és mutatjuk be. Ezek közé tartozik a megújuló energiaforrások és a vízhőforrások integrációja,

az épületfelújítás, az érdekelt felek bevonása, a stratégiai energia- és területrendezés, a rendszeroptimalizálás, az innovatív beruházási modellek, az üzleti stratégiák, a kapacitásépítés, az intelligens adatkezelés és a moduláris DHC-hálózatok fejlesztése.

3.1.1. Fókusz: a megújuló energiaforrások és a hulladékhő integrálása

***WEDISTRICT** (Intelligens és helyi megújuló energiaforrásokon alapuló távfűtési és -hűtési megoldások a fenntartható életmódért; H2020; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy innovatív, fosszilis energiahordozóktól mentes fűtési és hűtési megoldásokat mutasson be mind az új, mind a meglévő DHC-rendszerek számára. Ezek a megoldások különféle megújuló energiaforrásokat és az adatközpontokból származó felesleges hőt integrálnak, fejlett hőtárolót alkalmaznak a hőelosztás kiegyensúlyozására a kínálat és a kereslet szétválasztásával, és intelligens technológiákat használnak a rendszer hatékonyságának optimalizálására. A javasolt megoldásokat több bemutatóhelyen sikeresen demonstrálták.

CE-HEAT (A hulladékhő hasznosításának átfogó modellje a közép-európai régiókban; Interreg Central Europe; a projekt lezárult) - A WH Platform (waste-heat.eu) transznacionális hulladékhő térképező eszközt és katasztert, egy hulladékhő hasznosítási kalkulátort az ipar számára, valamint egy megvalósíthatósági tanulmányt tartalmaz, amely segít a politikai döntéshozóknak a leghatékonyabb ösztönző rendszerek meghatározásában, hogy a hulladékhő hasznosítása vonzó beruházássá váljon. A platform a legjobb gyakorlatok példáit is bemutatja horvát, cseh, szlovén és más régiókból.

***KeepWarm** (A távfűtési rendszerek teljesítményének javítása Közép- és Kelet-Európában; H2020; a projekt lezárult): Magában foglalja a szabályozási keretrendszer és a távhőrendszerek korszerűsítéséig vezető akadályok áttekintését, valamint a kapcsolódó cselekvési tervek kidolgozását. Tartalmaz egy online tanulási központot (keepwarmeurope.eu/learning-centre), amely számos képzési és tudásmegosztási forrást kínál a távhőtermeléssel kapcsolatban, amelyek közül néhány elérhető a kulcsfontosságú célországok - többek között cseh, horvát, szlovén, szerb és ukrán - nyelvén.

HeatNet NWE (Átmeneti stratégiák az alacsony szén-dioxid-kibocsátású távhőszolgáltatáshoz; Interreg Északnyugat-Európa projekt): A projekt integrált transznacionális megközelítést dolgozott ki a lakó- és kereskedelmi épületek megújuló és hulladékhő ellátására, a 4. generációs távhőrendszerekkel kapcsolatos kihívások kezelésére. A fejlesztéseket hat esettanulmányon keresztül tesztelték és mutatták be. A tudástár a REHEATEAST projekt által lefedett területen túlmenően több uniós régió számára nyújt útmutatást és átállási ütemtervet.

***ReUseHeat** (A városi felesleges hő hasznosítása; H2020; a projekt lezárult): A projekt célja az volt, hogy fejlett, moduláris és megismételhető rendszereket mutasson be, amelyek lehetővé teszik a városi szinten keletkező felesleges (hulladék)hő visszanyerését és újrahasznosítását. A CELSIUS, Stratego és HRE4 projektekre alapozva elkészült a városi hulladékhő (WH) visszanyerésének növelését célzó kézikönyv. Emellett négy nagyszabású demonstrációs projekt bizonyította a hulladékhő visszanyerésének műszaki megvalósíthatóságát és gazdasági életképességét.

Support DHC (A távfűtés és -hűtés céljára használt alacsony minőségű megújuló energia és hulladékhő gyors megvalósításának támogatása; LIFE22; a projekt folyamatban van): A kezdeményezés az alacsony minőségű megújuló energia és a hulladékhő gyors európai bevezetését támogatja a távfűtési és -hűtési rendszerekbe azáltal, hogy segíti a távhőszolgáltatókat a hatékony távhőrendszerekre történő átállási tervek kidolgozásában. Emellett a DHC-üzemeltetők képességeinek fejlesztésére is összpontosít, hogy irányítsák és vezessék ezeket a folyamatokat, továbbá szolgáltatók és egyéb érintettek képzését is elősegíti, hogy támogassák az átalakítási és beruházási terveket.

Support DHC (Supporting a fast implementation of low-grade renewable energy and waste heat for district heating and cooling; LIFE22; project in progress): The initiative supports the rapid implementation of low-grade renewable energy and WH for DHC in Europe by assisting DHC operators in developing transformation plans that lead to efficient DHC systems. It also focuses on building the capacity of DHC operators to manage and steer these processes, as well as equipping specific service providers and other stakeholders to support transformation and investment planning.

Low2HighDH (Módszertanok kidolgozása az alacsony hőmérsékletű energiaforrások magas hőmérsékletű távfűtési hálózatokba történő integrálására; LIFE22; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy módszertanokat dolgozzon ki az alacsony hőmérsékletű megújuló energiaforrások magas hőmérsékletű távfűtési rendszerekbe történő integrálására. A kezdeményezés célja egy technikai és pénzügyi megoldásokból álló portfólió biztosítása a leggyakoribb forgatókönyvekre szabva, 30 esetre vonatkozó beruházási terv kidolgozása, valamint kapacitásfejlesztési anyagok létrehozása és terjesztése minden érintetti csoport számára. A projekt Bulgária és Szlovákia területét is lefedi.

DARLINGe (A Duna régió vezető geotermikus energiaforrásai; Interreg Duna Transznacionális Program; befejezett projekt): A projekt legfontosabb eredményei közé tartozik a mély geotermikus energiaforrásokra vonatkozó adatok és információk szolgáltatásának biztosítása a Pannon-medence déli részén, amely magában foglalja Bosznia-Hercegovina, Horvátország, Magyarország, Románia, Szerbia és Szlovénia területeit, valamint további frissítéseket Ukrajna és Szlovákia számára. A projekt része a transznacionális Duna Régió Geotermikus Stratégiája, egy jelentés az EU jogszabályairól és politikáiról, a legjobb gyakorlatokról szóló tanulmány, valamint a Duna Régió Geotermikus Információs Platform (darlinge.eu), amely kiterjedt tudásmegosztási adatbázist tartalmaz.

TRANS GEO (elhagyott kutak átalakítása geotermikus energiatermelésre; Interreg CE; folyamatban lévő projekt): A felhagyott gáz- és olajkutak geotermikus energia termelésére és tárolására vonatkozó potenciáljának vizsgálata. Transznacionális stratégiát és regionális cselekvési terveket dolgoz ki, HR, HU és SLO régiók bevonásával.

HEAT 35 (Közép-Európa távfűtési rendszereinek fenntartható és hatékony fűtési és hűtési rendszerre történő átalakítása 2035-ig; Interreg CE; a projekt folyamatban van): Célja innovatív megoldások kidolgozása a megújuló energiaforrások és a hulladékhő részarányának növelésére a távfűtési rendszerekben, 2035-re legalább 50%-os arányt célozva meg. Ezeket a megoldásokat több távhűtési és -fűtési rendszerben fogják bemutatni, beleértve a csehországi, a horvátországi és a szlovákiai rendszereket is. Az érdekeltek kapacitásépítése mellett a DHS-üzemeltetők számára

iránymutatásokat és eszközöket is kidolgoznak, amelyek a környezetminőség-menedzsment figyelembevételével támogatják e megoldások végrehajtását.

USES4HEAT (földalatti nagyméretű szezonális energiátárolás a szén-dioxid-mentesített és megbízható hőtermelés érdekében; Horizont Európa; folyamatban lévő projekt): A projekt célja két innovatív, nagyméretű, költséghatékony földalatti szezonális hőenergia-tárolási technológia (underground seasonal thermal energy storage –UTES) bemutatása, valamint hat, a rugalmasság, a rendelkezésre állás és a megbízhatóság fokozását lehetővé tevő megoldás a fűtési ágazatban. A projekt a mesterséges intelligencia által vezérelt energiagazdálkodási rendszereket, a nagyméretű adatelemzést és a prediktív üzemeltetést és karbantartást fogja felhasználni a szezonális UTES hatékonyságának és műszaki-gazdasági-társadalmi életképességének validálására. Az UTES-egységeket két távfűtési hálózatba integrálják, négy további rendszerben (köztük az egyik Horvátországban) lemásolják, és a képzéshez és terjesztéshez tudásalapú eszköztárat is készítenek.

3.1.2. Fókusz: Épületfelújítás

ComAct (Közösségre szabott intézkedések az energiaszegénység enyhítésére; H2020; a projekt 2024-ben fejeződik be): Közép- és Kelet-Európa és a FÁK (volt szovjet köztársaságok) régióiban a többlakásos lakóépületek energiahatékonysági korszerűsítésére összpontosít. Az energiaszegény háztartások igényeihez igazított finanszírozási modellekre vonatkozó forrásokat, a közösségek bevonására és az érdekelt felek bevonására vonatkozó iránymutatásokat, valamint kifejezetten Bulgária, Magyarország és Ukrajna számára készült oktatási anyagokat kínál.

RENOVERTY (Lakásfelújítási tervek az energiaszegénység kezelésére a veszélyeztetett vidéki térségekben; LIFE21; folyamatban lévő projekt): Célja, hogy elősegítse az energiaszegény háztartások energiahatékony épületkorszerűsítését azáltal, hogy a veszélyeztetett vidéki területek épületfelújítási ütemterveihez módszertani és gyakorlati keretet hoz létre. A megközelítés a pénzügyi életképességet és a társadalmi igazságosságot hangsúlyozza. Eszközökkel és forrásokkal segíti a helyi és regionális szereplőket abban, hogy a vidéki területeken működési ütemterveket készítsenek és hajtsanak végre az egy- vagy több fős háztartók felújítására, példákat hozva Horvátországból, Magyarországról és Szlovéniából.

3.1.3. Fókusz: az érdekeltek bevonását támogató tevékenységek

TARGET-CE (Az energiahatékonysági megoldások kihasználása és hasznosítása közép-európai városok együttműködésével; Interreg CE; a projekt 2022-ben fejeződött be): Az OnePlace energiahatékonysági webplatformot (<https://oneplace.fbk.eu/>) használták fel a közigazgatások, állampolgárok és energia-tervezők támogatására a hatékony energiagazdálkodásban és a középületek energia-megtakarításainak elérésében. A platform széles körű információkat nyújt az energiahatékonysági megoldásokról, beleértve a bevált gyakorlatokat, szakértői adatbázisokat, stratégiákat, cselekvési terveket, eszközöket, oktatási forrásokat és pénzügyi útiterveket. Az esettanulmányok szlovén, horvát, magyar, cseh és más országokat is lefednek.

RenoHUB (H2020; a projekt lezárult): Jelentéseket kínál a lakóépületek energiatakarékosságának javítására irányuló motivációkról, valamint a magyar finanszírozási eszközökről és műszaki-mérnöki szempontjairól. A kutatás a lakástulajdonosok motivációit, mozgatórugóit és akadályait is vizsgálja.

BungEES (A következő generációs intelligens energiaszolgáltatások kínálatának kiépítése és piaci elterjesztése, az energiahatékonyság és a keresleti oldali rugalmasság értéknövelése érdekében.; LIFE; folyamatban lévő projekt): Egy újszerű, intelligens energiatakarékossági szolgáltatásokat tartalmazó „egyablakos” csomag kidolgozása a cél, amely különböző energiaágazatokat integrál, például a villamos energiát a hűtés és fűtés (H&C) rendszerekkel. Tartalmaz innovatív finanszírozási és jutalmazási megoldásokat, valamint elemzi a nem energetikai előnyök és szolgáltatások integrációját. A projekt hangsúlyt helyez az integrált energiatermelés piaci, szabályozási és egyéb akadályainak azonosítására és leküzdésére. A tanulmány Szlovákiára (SK) és Csehországra (CZ) terjed ki.

ConnectHeat (Közösségi részvétel a tiszta fűtésért; LIFE21; folyamatban lévő projekt): A projekt támogató szakpolitikai keretet dolgoz ki a közösségi energiakezdeményezések előmozdítására, amelyek célja a fűtési és hűtési (H&C) szektor dekarbonizációja. Ez magában foglalja a kulcsfontosságú érintettek együttműködését, a tudás és a bevált gyakorlatok átadását, hét valós közösségi energia-pilotprojekt megvalósítását a H&C szektorban, valamint megfelelő támogatási rendszerek létrehozását a stabil növekedés biztosítása érdekében. A projektben Bulgária (BG) és Horvátország (HR) képviselteti magát.

3.1.4. Fókusz: Stratégiai energia- és területrendezés

Act!onHeat (A fűtési és hűtési stratégiáktól a cselekvésig: hogyan tervezhetik meg a hatóságok stratégiailag a fűtési és hűtési ágazat szén-dioxid-mentesítését, és hogyan kezdeményezhetnek hatásos projekteket; H2020; folyamatban lévő projekt): A projekt azonosítja a megbízható és hatékony meglévő H&C tervek kulcsfontosságú sikertényezőit, és a meglévő nyílt forráskódú eszközök felhasználásával stratégiai tervezési munkafolyamatot dolgoz ki.

REDI4Heat (Az EU fűtési és hűtési kulcsfontosságú jogszabályainak végrehajtásának támogatása; LIFE; folyamatban lévő projekt): A projekt célja a megújuló fűtési és hűtési (H&C) rendszerek elterjedésének elősegítése érdekében azonosítani és kezelni a nemzeti energiastratégiák szűk keresztmetszeteit. Ennek érdekében egy Tudásmegosztó Platformot és eszköztárakat fejleszt ki, amelyek az összes kormányzati szinten működő közintézmények igényeihez igazodnak. Az öt érintett EU-tagállam között Horvátország (HR) is szerepel.

***Heat Roadmap Europe** (HRE) és **Stratego** (H2020; befejezett projektek): Egy platform, amely a hőtervezéssel és az EE kezdeményezésekkel kapcsolatos információk és források biztosítására összpontosít, főként a politikai döntéshozók, kutatók és a fenntartható energiával foglalkozó szakemberek számára. A Stratego a HRE-re épült, és alacsony szén-dioxid-kibocsátású H&C stratégiákat - Heat Roadmaps - dolgozott ki.

***HotMaps** (A fűtési és hűtési rendszerek nyílt forráskódú térképezési és tervezési eszköze; H2020; a projekt 2020-ban fejeződött be): A projekt legfontosabb eredménye egy nyílt forráskódú eszköztár, amely a helyi, regionális és nemzeti fűtési és hűtési (H&C) tervezési folyamatokat

támogatja. Az eszköztár tartalmaz egy felhasználói kézikönyvet és egy kezdeti nyílt adatállományt az EU28 számára, amelynek célja, hogy csökkentse az eszköz használatához szükséges belépési küszöböt.

ENTRAIN (A megújuló energia alapú fűtési tervezés elősegítése a közösségek levegőminőségének javítása érdekében; Interreg Central Europe; a projekt 2022-ben fejeződött be): A projekt egy online képzési eszköztárat biztosít négy célcsoport számára – közigazgatási hatóságok, műszaki szereplők, érdekképviseleti csoportok és gazdasági szereplők –, amely olyan témákat fed le, mint a projektfejlesztés, finanszírozás, kibocsátás, üzemeltetés és minőségirányítás. Emellett tartalmaz országspecifikus iránymutatásokat kis távhőrendszerek (DHC) tervezéséhez (hőtérképek figyelembevételével), iránymutatást térbeli többkritériumos elemzésekhez, finanszírozási és támogatási eszközöket, valamint hőtervezési pilotprojekteket, amelyek között Horvátország (HR) és Szlovénia (SLO) példái is szerepelnek.

IN-PLAN (Integrált energia-, éghajlat- és térségi tervezés, amely lehetővé teszi a helyi és regionális hatóságok számára a terveik hatékony végrehajtását; LIFE; folyamatban lévő projekt): A projekt fenntartható támogató struktúra kiépítésén dolgozik, hogy segítsen a helyi és regionális hatóságoknak hatékonyan végrehajtani a SECAP-jaikat (Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv). Ez magában foglalja a helyi és regionális fejlesztési ügynökségek és hatóságok kapacitásépítését. A projekt elemzi a jelenlegi térbeli tervezésben lévő hiányosságokat, akadályokat és bevált gyakorlatokat, és ezen információk felhasználásával javítja a tervezési folyamatokat. A projekt fókuszál országai között szerepel Horvátország (HR) és Románia (RO).

SENERGY NETS (A különböző energiahálózatok közötti szinergiák növelése; EU által finanszírozott projekt; folyamatban lévő projekt): A projekt az energiaágazat integrációjával kapcsolatos technikai, környezeti és társadalmi kihívásokat azonosít, és olyan eszközöket, platformokat fejleszt ki, amelyek célja a távhőrendszerek (DHC) és elosztóhálózatok tervezésének optimalizálása, figyelembe véve az ágazati összekapcsolódást. Ezek a megoldások lehetővé teszik a rugalmassági szolgáltatások nyújtását az Elosztó- és Átvitelrendszer-Üzemeltetők számára. Az egyik demonstrációs eset Szlovéniában (SLO) található, és egy DHC üzemeltetőt érint.

3.1.5. Fókusz: Optimalizálás és alacsony hőmérsékletű távhő

***TEMPO** (Hőmérséklet-optimalizálás alacsony hőmérsékletű távfűtéshez Európa-szerte; H2020; a projekt 2022-ben fejeződött be): A projekt a hőmérséklet-optimalizálásra összpontosít az alacsony hőmérsékletű távfűtési (DH) rendszerek számára, olyan műszaki újítások bevezetésére, amelyek lehetővé teszik, hogy a távfűtési hálózatok alacsonyabb hőmérsékleten működjenek – ezeket az újításokat két demonstrációs helyszínen tesztelték. A projekt elemzést nyújtott a közösségi finanszírozás lehetőségeiről a távhőrendszerekben (DHC), és részletesen bemutatta a megoldáscsomagok és technológiai újítások fejlesztési folyamatának értékajánlatait.

***COOL DH** (Hűtött távfűtés; H2020; a projekt 2023-ban fejeződött be): A projekt a távhőrendszerek (DHC) innovációit elemezte a kereslet, elosztás és ellátás oldalain, és nyilvánosan elérhető jelentéseket készített arról, hogyan lehetne javítani a távfűtési rendszerek hatékonyságát. Az eredmények között szerepelnek a témakörökre vonatkozó részletes workshop jegyzőkönyvek, amelyeket külön-külön szerveztek a kereslet, elosztás és ellátás oldalai számára.

* **REWARDHeat** (Megújuló és hulladék hő hasznosítás a versenyképes távfűtési és hűtési hálózatok számára; H2020; folyamatban lévő projekt): A projekt eredményei között szerepel a vásárlói kényelmi igények, a szolgáltatási minőség és a gazdasági szempontok elemzése, mindezek célja a végfelhasználói elköteleződés növelése a fűtési és hűtési (H&C) megoldásokban. Emellett a projekt megvalósítása során a partnerek PESTLE (Politikai, Gazdasági, Társadalmi, Műszaki, Jogi és Környezeti) elemzést végeztek, hogy azonosítsák azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják az alacsony hőmérsékletű távfűtési hálózatok hatékony másolhatóságát hét európai országban, köztük Horvátországban (HR).

3.1.6. Fókusz: Beruházási modellek és az energetikai felújítási kezdeményezések finanszírozása

E-FIX (energiafinanszírozási mix; H2020; projekt lezárult): A projekt célja az volt, hogy a fenntartható energiaprojektek rendszerszintű értékelésére szolgáló értékelési módszerek katalógusának felajánlásával javítsa az energiahatékony- és megújulóenergia-projektek új finanszírozási forrásokhoz való hozzáférését. Emellett képzési anyagokat biztosított az innovatív finanszírozási mechanizmusokról, és az energiafinanszírozási projektek gyakorlati példáiként esettanulmányokat tartalmazott, például a horvát és cseh partnerek esettanulmányait.

SMAFIN (intelligens finanszírozási végrehajtás; H2020 projekt) / **SMAFIN Expanded** (LIFE; folyamatban lévő projekt): Összekapcsolja az intelligens finanszírozást az épületek, az ipar és a kis és közepes méretű vállalkozások energiahatékonyaságával azáltal, hogy naprakész információkat nyújt az energiahatékonsági beruházások ösztönzésének akadályairól és szükségleteiről, valamint a bevált gyakorlatokról szóló jelentéseket (BG, HR, RO, SLO), amelyek kiemelik azokat a sikeres finanszírozási rendszereket és kezdeményezéseket, amelyek jelentős energiahatékonsági beruházásokat ösztönöztek.

BeSMART (bolgár energiahatékonsági fórum az intelligens épületek intelligens finanszírozásáról; H2020; a projekt lezárult): A kezdeményezés az érdekelt felek bevonásával, a legjobb gyakorlatok, kezdeményezések és eszközök terjesztésével, valamint az ismeretek és tapasztalatok megosztására szolgáló internetes platform létrehozásával támogatja a bolgár többlakásos lakóépületek felújításának fenntartható finanszírozási rendszerét.

MESTRI-CE (Intelligens irányítás és zöld finanszírozás a fenntartható és klímasemleges épületekért Közép-Kelet-Európában; Interreg CE; folyamatban lévő projekt): Új beruházási modellt vezet be az éghajlatbarátabb és fenntarthatóbb épületek finanszírozására. Ez a modell a felújítási piac kínálati és keresleti oldalát egyaránt érinti, felhasználva az összegyűjtött adatokat, eszközöket és zöld szabványokat. A kezdeményezés végrehajtása (is) folyamatban van Horvátországban és Szlovéniában.

EInvest (épületek energiahatékonsági beruházásainak kockázatcsökkentése; H2020; projekt lezárult): Az energiahatékonsági üzleti modellek áttekintése, strukturált keretrendszer az energiahatékony épületfelújítások kockázatainak értékelésére, valamint egy benchmarking eszközzel ellátott, sokféle adatra támaszkodó beruházásértékelési platform.

QualitEE (Az energiahatékonsági szolgáltatásokba történő beruházások ösztönzése a minőségbiztosítás révén; H2020; a projekt lezárult): A program technikai, pénzügyi és beszerzési

iránymutatásokat, valamint az energiahatékony szolgáltatások minőségbiztosítására vonatkozó kézikönyveket kínál, amelyeket képzési anyagok egészítenek ki. Ezek a források több nyelven is rendelkezésre állnak, többek között ukrán, cseh, bolgár, szlovák és szlovén nyelven.

REFINE (Megfelelő és vonzó finanszírozási források biztosítása az energiahatékonyt javító beruházásokhoz a refinanszírozási rendszerek fejlesztésével; H2020; a projekt lezárult): Az online tudásközpont (<https://refineproject.eu/refine-knowledge-centre>) kézikönyvgyűjteményt kínál az energiahatékonyt szolgáló projektek refinanszírozásáról, amely a refinanszírozási rendszerek általános érvényesítésére szolgáló eszközöket és a témával kapcsolatos speciális képzési modulokat tartalmaz.

RenOnBill (Lakóépületek energiateljesítményének számlás finanszírozással; H2020; a projekt befejeződött): A projekt tudásforrása gyakorlati iránymutatásokat tartalmaz a lakóépületek mély energiateljesítményéhez kapcsolódó számlás finanszírozási ajánlatok kidolgozásához, valamint tartalmaz egy eszközt, amely az energiahatékonyt beavatkozások értékelésének javítására szolgál.

3.1.7. Fókusz: Üzleti modellek és beruházástámogatási eszköz

D2Heat (Horvát távfűtési ágazatot támogató eszköz; LIFE21; folyamatban lévő projekt): A projekt egy tendereztetési dokumentációt dolgoz ki távfűtési (DH) beruházásokhoz, amely ösztönzi az innovatív technológiák és berendezések alkalmazását az "energiateljesítmény elsőbbsége" elv alapján. Emellett létrehoz egy technikai támogató létesítményt, amely alapvető szolgáltatásokat és iránymutatást biztosít a horvát szektor érintettjeinek.

ENABLE DHC (A hatékony, többféle energiát hasznosító és digitalizált DHC-t lehetővé tevő stratégiák és beruházási tervek; LIFE23; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy az EED által meghatározottak szerint a DHC-hálózatok hatékony rendszerek felé történő átmenetét elősegítse, kilenc beruházási esettanulmány kidolgozásával, hét ország (AT, HR, IE, IT, LV, SLO, UA) különböző keretfeltételeivel. Ezek a tervek a DHC közművekkel szoros együttműködésben készülnek, a digitalizációra, a beruházási kockázatértékelésre és az ágazati összekapcsolásra, mint fő jellemzőkre összpontosítva. Emellett az intenzív szakpolitikai erőfeszítések eredményeként hét, a projektországokra szabott szakpolitikai ütemterv készül.

DHC SwEEtch (Integrált eszközlánc a szén-dioxid-mentesítési ütemtervekhez és a hatékony távfűtési és távhűtési rendszerekre irányuló beruházási tervekhez; LIFE23; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy támogassa a meglévő távhőhálózatok üzemeltetőit a 2050-ig szóló dekarbonizációs ütemtervek és 10 éves beruházási tervek kidolgozásában, amelyek összhangban vannak a hatékony távhőszolgáltatásra vonatkozó felülvizsgált EED-kritériumokkal és a helyi energiaátalakítási célokkal, például a SECAP-okban foglaltakkal. Az egyik fő célkitűzés a DHC-közösség bevonása a CONSTRUCTION21 platform felhasználásával a képzési és terjesztési tevékenységekben való részvétel megkönnyítése érdekében, ezáltal maximalizálva a megismételhetőséget. A projekt három uniós országra terjed ki, köztük Horvátországra is.

3DIVERSE (decentralizáció, sokféleség és dinamikus terhelésszabályozás - új megközelítések a kézzelfogható energiaátalakításhoz a termelési források diverzifikálásával; LIFE21; folyamatban

lévő projekt): Célja, hogy az energiaátalakítási beruházások hagyományos, széttagolt és szekcionált megközelítését olyan új stratégiával váltsa fel, amely négy, egymással összekapcsolt ágazatban - köztük a DHC-ben - integrálja és összesíti a beruházási intézkedéseket. A projekt végrehajtása Szlovéniában zajlik.

HeatMineDH (alacsony minőségű megújuló és hulladékhő feltérképezése és beruházás-tervezés a hatékony távfűtés érdekében; LIFE22; folyamatban lévő projekt): A projekt üzleti modelleket és 10 éves ütemterveket dolgoz ki a közművek és önkormányzatok támogatására, hogy a hőszolgáltatást alacsony minőségű megújuló és hulladékhőforrások integrálásával hatékonyan valósítsák meg. Ez magában foglalja nyolc megvalósíthatósági tanulmány elkészítését és gyakorlati beruházási tervek készítését, amelyek a Horvátországra is kiterjednek.

ReDEWeB (Megújuló körzeti energia a Nyugat-Balkánon program; EBRD; folyamatban lévő projekt): A program célja, hogy különböző intézkedésekkel támogassa a megújuló távenergia (ReDE) beruházási piacának létrehozását. Ezek közé tartozik a ReDE integrálása a települési energia- és várostervekbe, előzetes tervek és megvalósíthatósági tanulmányok készítése, valamint olyan politikai keretek létrehozása, amelyek ösztönzik a magánszektor a ReDE-infrastruktúra fejlesztésére irányuló javaslatok megtételére. A program kedvezményezettjei közé tartozik BiH, Bosznia Hercegovina, Szerbia, Albánia, Koszovó, Montenegró és Észak-Macedónia.

3.1.8. Fókusz: Kapacitásépítés

SET_HEAT (Az energetikai átállás és a szén-dioxid-mentesítés támogatása a távfűtési ágazatban; LIFE22; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy a távhőszolgáltató vállalatok mozgósítására irányuló megközelítéseket találjon, hogy más érdekelt felekkel együttesen csatlakozzanak a távhőrendszerek korszerűsítésére, átalakítására és szén-dioxid-mentesítésére irányuló közös stratégiai tervezési folyamathoz. A hangsúly a tudásmegosztáson és a képzési anyagok biztosításán, az akadályok azonosításán és leküzdésén, valamint a stratégiai beruházási tervek kidolgozásán van. Az erőfeszítés négy kelet európai országot céloz meg, köztük Horvátországot és Romániát.

3.1.9. Fókusz: Intelligens épületadat-kezelés

DigiBUILD (Magas minőségű adatvezérelt szolgáltatások a digitális épített környezethez az éghajlat-semleges épületállomány érdekében; EU által finanszírozott projekt; folyamatban): Célja, hogy a hagyományos "siló" megközelítésekről, amelyekben az érdekelt felek egymástól függetlenül kezelik saját épületadataikat, egy interoperábilis és intelligensebb adattér létrehozása felé mozduljon el az épületek energiahatékonyasága érdekében; példaként egy romániai kísérleti projekt szolgál.

3.1.10. Fókusz: Moduláris DHC-hálózatok

***CoolHeating.eu** (A kis méretű, moduláris, megújuló távfűtési és távhűtési hálózatok piaci elterjedése a közösségek számára; H2020; a projekt 2018-ban fejeződött be): A projekt

példamutató műszaki-gazdasági értékeléseket készített a DHC-rendszerek fejlesztésére öt célközösségben, és egy sor kézikönyvet, iránymutatást és eszközt hozott létre az új kis moduláris megújuló DHC-hálózatok bevezetésének támogatására a délkelet-európai régióban, beleértve Boszniát, Horvátországot, Szlovéniát és Szerbiát is.

***BioVill** (Bioenergia falvak - A fenntartható bioenergia piaci elterjedésének növelése; H2020; a projekt 2019-ben zárult): A projekt célja a bioenergia-ágazat fejlődésének elősegítése volt a kiválasztott európai országokban (többek között HR, NMK, RO, SLO és SRB). A projekt középpontjában a helyben termelt biomassa szerepének erősítése állt, mint az energiaellátás helyi szintű fő támogatója, valamint a biomassa alapú CHP-erőművek és kis DH-hálózatok létrehozásának lehetőségeinek feltárása.

3.2. A tágabb összefüggésekkel foglalkozó projektek és kezdeményezések a DHC fejlesztésének támogatására

A távfűtési és -hűtési (DHC) rendszerek kulcsszerepet játszanak egy olyan jövőbeli integrált energia rendszer megvalósításában, amelyet megújuló energiaforrások (RES) hajtanak. A skálázható, rugalmas és hatékony energia megoldásként a távfűtés és hűtési rendszerek támogatják az okos városok és az energiaközösségek elveinek megvalósítását azáltal, hogy lehetővé teszik a dekarbonizációt, elősegítik a stratégiai várostervezést, és zökkenőmentesen integrálódnak más okos városi technológiákkal. A DHC rendszerekben alapvetően jelen lévő központosított kibocsátás-ellenőrzés hozzájárul a levegőszennyezés csökkentéséhez technikailag megalapozott és szoros kontroll alatt álló környezetvédelmi menedzsmenttel. A távfűtés és -hűtés alkalmazkodóképessége és skálázhatósága biztosítja, hogy ezek a rendszerek jövőállóak maradjanak, képesek legyenek együtt fejlődni a technológiai újításokkal, miközben lehetővé teszik különböző energiaágazatok összekapcsolását – egy kulcsfontosságú folyamatot, amelyet ágazati összekapcsolásnak neveznek. Ez az integráció növeli a városi környezet általános hatékonyságát, ellenálló képességét és fenntarthatóságát. Továbbá, a DHC rendszerek elengedhetetlenek a klímaneutralitás elérésében és a klímaváltozásnak ellenálló képesség kiépítésében. Ezek a rendszerek megbízható, alkalmazkodó és fenntartható energia szolgáltatásokat kínálnak, amelyek képesek ellenállni a klímaváltozás hatásainak. A városi területek dekarbonizációjának elősegítésével és az ágazati összekapcsolás népszerűsítésével a DHC rendszerek kulcsszerepet játszanak egy fenntarthatóbb és ellenállóbb jövő felé vezető átmenetben.

Az alábbi projektek olyan innovatív megközelítéseket és bevált gyakorlatokat mutatnak be, amelyek ezekkel a tágabb összefüggésekkel foglalkoznak, és értékes betekintést nyújtanak a REHEATEAST régiók számára. Különböző területeket ölelnek fel, mint például a pozitív tiszta energia körzetek fejlesztése, természetalapú városi megoldások, a levegőminőség javítására irányuló kezdeményezések és az integrált városi energia tervezés. E kezdeményezések együtt olyan hasznos tudást kínálnak, amely támogathatja a DHC rendszerek fejlődését és a tágabb energiaátmenetet.

ASCEND (A pozitív tiszta energiájú városrészek felgyorsítása; Horizont Európa; folyamatban lévő projekt) a pozitív tiszta energiájú városrészek (Positive Clean Energy Districts – PCED) fejlesztésére összpontosít két példavárosban, miközben népszerűsíti a PCED koncepciót hat további városban, köztük Alba Iuliában [Gyulafehérvár] (RO) és Budapesten (HU).

***ATELIER** (Amszterdam, Bilbao, lakosság vezérelt okos városok; H2020; folyamatban lévő projekt) célja, hogy Pozitív Energia Körzeteket (PED) hozzon létre és másoljon két mintavárosban és hat további városban, köztük Magyarország és Szlovákia fővárosaiban.

NetZeroCities (H2020; folyamatban lévő projekt): A projekt célja, hogy segítse a városokat abban, hogy leküzdjék a 2030-ig elérendő klímasemlegesség elé gördülő akadályokat. A projekt új és meglévő eszközöket, forrásokat és szakértelmet fejleszt és népszerűsít, amelyek mindegyike a netzerocities.eu online portálon keresztül minden város számára elérhető egyablakos platformba integrálódik. Ez a portál nyilvánosan elérhető forrásokat kínál, köztük egy átfogó tudástárat, amely a DHC-re is kiterjed, valamint egy finanszírozási útmutató eszközt.

Ready4netzero (Hosszú távú klímasemleges stratégiák a városokban és községekben; EUKI (Európai Unió Klíma- és Energiahatékonysági Kezdeményezése); folyamatban lévő projekt): A projekt a klímasemlegesség elérésére irányuló helyi stratégiák kidolgozásának és végrehajtásának támogatása érdekében HR, HU, RO és PL kis- és közepes méretű városaiban írásos útmutatást nyújt a klímasemlegesség felé való haladásról, valamint gyakorlati kapacitásépítési tevékenységeket is folytat.

GreenScape CE (Éghajlatálló tájak a közép-európai városi területek átépítésével, Interreg CE projekt): A természetalapú megoldások és zöld infrastrukturális megközelítések kísérleti alkalmazása a városi hőszigetek ellen öt városban, köztük olyan jelentős DHC-rendszerrel rendelkező városokban, mint Zágráb (HR), Ptuj (SLO) és Szeged (HU).

HungAIRy (A levegőminőség javítása nyolc magyarországi régióban a levegőminőségi terv intézkedéseinek végrehajtása révén; LIFE17 projekt): Célja a levegőminőség javítása 10 magyarországi településen a kibocsátási adatbázisok fejlesztése, egy országos szakértői és tanácsadói hálózat létrehozása, valamint átfogó, a távhőt is népszerűsítő figyelemfelkeltő tevékenységek végzése révén.

***SmartEnCity** (Az intelligens, CO₂-mentes városok felé Európában; H2020; a projekt 2022-ben fejeződött be): A projekt egy rendkívül jól adaptálható és megismételhető rendszerszerű megközelítést dolgozott ki a városok fenntartható, intelligens és erőforrás-hatékony európai városokká való átalakulása érdekében - a [Cities4ZERO](#) stratégiát. Ez a helyi hatóságok számára kidolgozott módszertan, amely lépésről lépésre végigvezeti az adott hatóságot a hatékony városi energiaátálláshoz legmegfelelőbb tervek és projektek kidolgozásának folyamatán. A módszert 3 példa- és 2 követő városban alkalmazták, az egyiket Bulgáriában (Asenovgrad).

***MySMARTLife** (Az EU városainak átállása az Intelligens Élet és Gazdaság új koncepciójára; H2020; a projekt befejeződött 2022-ben): A projekt egy fejlett várostervezési eszközt dolgozott ki, amely a tervezett városi beavatkozásokat az aktív lakossági részvétellel integrálja a döntéshozatali folyamatba, és magában foglal egy strukturált üzleti modellt, amelyet városi üzleti modellnek neveznek. A három példaváros közül Nantes (Franciaország) a távfűtési (DH) optimalizálási

megközelítést mutatta be, míg Rijeka (HR) egyik követő városként szerepelt. A kapcsolódó jelentések és további információk a nyilvános eredményekben elérhetők.

CLEVER Cities (Helyben kialakított ökológiai megoldások közös tervezése az értéknövelt, társadalmilag inkluzív városi regeneráció érdekében; H2020 projekt): A kezdeményezés erős helyi partneri klasztereket alkalmazott, hogy bevonja a különböző érintetteket a természet alapú megoldások (NBS) fejlesztésébe a fenntartható városi regeneráció érdekében minden szakaszban. Az elérhető erőforrások betekintést nyújtanak az akadályokba, sikerfaktorokba, valamint iránymutatást adnak az NBS közös létrehozásához, továbbá egy dedikált adatközpontot kínálnak, amely nyílt forráskódú adatokat biztosít.

3.3. A távfűtéssel és -hűtéssel kapcsolatos válogatott tudományos irodalom és tanulmányok

Ez a fejezet a legfontosabb tudományos publikációkat, megvalósíthatósági értékeléseket és nemzetközi jelentéseket emeli ki, amelyek betekintést nyújtanak a DHC-ágazat piaci dinamikájába, politikai kereteibe és technológiai innovációiba. Az áttekintett tanulmányok a szabályozási keretekre, a dekarbonizációs utakra, a megújuló energiaforrások integrációjára és az energiatermelési stratégiákra terjednek ki. A figyelemre méltó hozzájárulások között szerepelnek az Európai Bizottság és a Nemzetközi Energiaügynökség elemzései. Ezek a munkák a piaci szabályozást, a fogyasztók bevonását, az ágazati összekapcsolást és az olyan újonnan megjelenő technológiákat vizsgálják, mint az alacsony hőmérsékletű távfűtés (LTDH) és a nagyméretű napenergia-integráció.

Az Európai Bizottság tanulmánya [A fűtés és hűtés áttekintése: A dekarbonizációval kapcsolatos felfogások, piacai és szabályozási keretei](#) (2023) tartalmazza azt a zárójelentést, a vezetői összefoglalót és öt eredményt, amelyek 1) a H&C-vel kapcsolatos döntéseket meghatározó tényezőkre reflektálnak, 2) foglalkoznak a H&C technológiák megítélésével a jelenlegi DH és hőszivattyú (HP) felhasználók és nem felhasználók körében, beleértve az ipari, lakossági és közszolgáltatói szektort, (3) áttekintést nyújtanak a távfűtési és -hűtési rendszerek, valamint a hőszivattyúk alkalmazásának ösztönzőiről, (4) a hőszivattyúval és távfűtéssel biztosított fűtés és hűtés költségeiről az európai végfelhasználók számára, valamint kiemelik (5) a fűtés és hűtés szerepét az energiahatékonysági kötelezettségi rendszerek (EEOS) összefüggésében.

Az Európai Bizottság Energiaügyi Főigazgatóságának kiadványa [Távfűtés és távhűtés az Európai Unióban - A piacok és szabályozási keretek áttekintése a megújuló energiaforrásokról szóló felülvizsgált irányelv \(2022\) alapján](#) című kiadványa a távfűtési és távhűtési piac (A blokk), valamint az épületekben és az iparban történő távfűtési és távhűtési felhasználást befolyásoló szakpolitikai keret (szabályozás és támogatási intézkedések) és városi szabályozás (B blokk) mélyreható elemzésének eredményeit tartalmazza. A megújuló energiaforrásokat és hulladékhőt/hideghőforrásokat használó DHC-rendszerek jelenlegi legjobb gyakorlatát tíz európai esettanulmány mutatja be (C blokk).

Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontjának kiadványa, [„A távfűtés és távhűtés fogyasztói - Háttérjelentés a távfűtési és távhűtési rendszerek fenntarthatóságának értékeléséről” \(2023\)](#) különböző számítási módszereket tárgyal a távfűtési és távhűtési (DHC) hálózatok energiahatékonyságának és megújuló energiaforrások (RES) arányának meghatározására. Emellett különböző indikátorokat is bemutat, amelyek a hő- vagy hűtési ellátás fenntarthatóságát tükrözik az adott DHC rendszerben.

Az Európai Bizottság Energiaügyi Főigazgatóságának jelentése [„Megújuló fűtési és hűtési rendszerek - A 2050-ig történő teljes szén-dioxid-mentesítés felé” \(2023\)](#) átfogó elemzési alapot nyújt olyan szakpolitikák kidolgozásához és végrehajtásához, amelyek elősegítik a fűtési és hűtési ágazat 2050-ig történő teljes szén-dioxid-mentesítéséhez vezető zökkenőmentes utat. Az elemzés kitér a hő- és villamosenergia-termelés szén-dioxid-mentesítési stratégiájára, valamint a kapcsolódó kihívásokra és akadályokra, és felvázolja a hő- és villamosenergia-termelés kiterjesztéséhez és szén-dioxid-mentesítéséhez szükséges legfontosabb szakpolitikai elemeket. A jelentés az EU tagállamaira összpontosít, beleértve Romániát, Magyarországot, Szlovákiát, Bulgáriát, Horvátországot, Csehországot és Szlovákiát.

Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontjának tanulmánya a [„Megújuló és hulladék hő- és hidegforrások távfűtési és távhűtési rendszerekbe történő integrálása - esettanulmányok elemzése, megismételhető sikertényezők és lehetséges politikai következmények” \(2021\)](#) nyolc hatékony távhő- és távhűtési rendszer tervezését és működését vizsgálja különböző uniós tagállamokban (DK, FR, DE, IT, LT, ES). Az elemzés holisztikus megközelítést alkalmazva azonosítja a megújuló energiaforrások és a hulladékhő/hidegforrások integrációját elősegítő kulcsfontosságú sikertényezőket, valamint a jó gyakorlatok más városokban és közösségekben történő megisméltésének mozgatórugóit és feltételeit. Emellett szakpolitikai iránymutatásokat is javasol a helyi és alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiaforrások DHC-n keresztüli integrációjának támogatására.

[A fűtési és hűtési ágazat szén-dioxid-mentessé tétele - a zöld távfűtés előmozdítása a Duna-régióban](#) (Interreg Danube, 2022) című megvalósíthatósági tanulmány részletes áttekintést nyújt hat Duna-menti ország (Bosznia-Hercegovina, Horvátország, Románia, Szlovákia, Szlovénia, Szlovénia) távhőszektoráról, valamint geotermikus potenciáljukról, célul tűzve ki a fosszilis tüzelőanyag-alapú rendszerek zöldebb alternatívákra való átállását.

Az ENSZ Környezetvédelmi Programjának kiadványa [„A VÁROSI TÁVENERGIA: az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrások potenciáljának kiaknázása” \(2015\)](#) áttekintést nyújt az energiahatékony fejlesztések és a megújuló energiaforrások városi szintű integrációjának korai legjobb gyakorlatairól a hűtési és fűtési szektorban. Kiemeli a 2015-ig végrehajtott konkrét szakpolitikai rendelkezéseket, finanszírozási mechanizmusokat és technológiai megoldásokat.

[A magyar lakóépületek távfűtési mintáinak értékelése: Budapest esettanulmánya](#) (Energy and Buildings, 2023) címet viselő cikk 218 többlakásos épület hőfogyasztását elemzi a magyar fővárosban, tipológia szerint csoportosítva azokat. A DH-fogyasztás értékelésére és az épületek jellemzőinek az energiaigényre gyakorolt hatásának felmérésére energiaigény-görbe diagramokat használtak.

Az IEA DHC (Nemzetközi Energiaügynökség Távfűtési és Távhűtési Programja) [TS2. sz. mellékletben foglalt Alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszerek megvalósítása](#) című projekt célja az volt, hogy

elősegítse a 4. generációs távfűtési rendszerek (4GDH) elterjedését úgy, hogy keretet biztosít a nemzetközi kezdeményezések és nemzeti projektek kutatási eredményeinek megosztásához. Az alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszerek (LTDH) megvalósításához szükséges feltételeket összegyűjtötték és rendszereztek az [Alacsony hőmérsékletű távfűtés megvalósítása](#) című útmutatóban, amely 15 sikeres LTDH-rendszer megvalósítási példáját is bemutatja.

Az IEA DHC kezdeményezés [A megújuló energiaforrások integrálása a meglévő távfűtési és távhűtési rendszerekbe](#) TS5. melléklet a megújuló energiaforrásoknak a meglévő távfűtési és távhűtési rendszerekbe történő integrálására összpontosít. Ez magában foglalja a nagyméretű naphőt, a nagy hőszivattyút, a megújuló energia-hő (P2H) rendszereket, a geotermikus energiát, a biomasszát és a nagy hőtárolókat a CHP-vel és a többféle hővel kombinálva. A kezdeményezés eddig tíz, elsősorban uniós országot lefedő, a témával kapcsolatos legfrissebb országjelentést és a melléklet koncepcióját állította össze.

Az „[IEA Task 55 SHC](#) - Nagyméretű napenergiával működő fűtő- és hűtőrendszerek integrálása a DHC-hálózatokba” - platformként szolgál a különböző érdekeltek számára, hogy feltárják a napenergia DHC-rendszerekben való hasznosításának lehetőségeit és stratégiáit. Ez a kezdeményezés a naphőenergia integrálásával kapcsolatos előnyökkel és kihívásokkal egyaránt foglalkozik, és a témában számos kiadványt és példamutató esettanulmányt kínál.

Az „[IEA Task 68 SHC](#) - Hatékony napkollektoros távfűtési rendszerek fokozzák a hőszállítás hatékonyságát” - egy olyan platform, amely a hőszállítás hatékonyságának javítását tűzte ki célul a naphő DHC-rendszerekbe történő integrációjának optimalizálásával, a digitalizáció előmozdításával és a napenergiával működő DHC-rendszerek vonzerejének növelését célzó új üzleti modellek feltárásával.

A Világbank-csoport jelentése [BULGÁRIA Távfűtési projekt - Projekt teljesítményértékelési jelentés](#) (2018) a Világbank által finanszírozott bulgáriai távfűtési projekt (2003-2008) fejlesztési hatékonyságát és fenntarthatóságát értékeli. A feljegyzés a projekt eredményeinek nyomon követése részét képezi, amelynek célja a távhőszolgáltatás minőségének javítása volt a fővárosban, Szófiában és a közeli Pernik városban.

[A távfűtési potenciál az EU-27-ben: A távhőigény csökkenésének és a piaci részesedés növekedésének hatásainak értékelése](#) című dokumentum új megközelítést mutat be a hőigény fokozatos csökkenésének és a távhőhálózatok bővülésének modellezésére az EU tagállamaiban rejlő távhőpotenciál értékeléséhez. A tanulmány a 100% alatti csatlakozási arányok hőelosztási költségekre gyakorolt hatásának értékelésére mutat be módszereket mind a sűrű, mind a ritkán lakott területeken. Az EU szén-dioxid-mentesítési forgatókönyve alapján a hőigény az előrejelzések szerint a 2020-as 3128 TWh-ról 2050-re 1709 TWh-ra csökken. A megközelítés betekintést nyújt a gazdaságos DH-területekre, a DH-potenciálra és az átlagos elosztási költségekre. A tanulmány kiemeli, hogy az EU hőigényének több mint 40%-a a nagy DH-potenciállal rendelkező régiókban található.

A [TÁVENERGIA - Energiahatékonyság a városi területek számára](#) (2018) című kiadvány átfogó "fehér könyvként" szolgál, amely felvázolja a távhőenergia-rendszerek használatának kiterjesztésére vonatkozó legfontosabb meglátásokat. Olyan kritikus szempontokkal foglalkozik, mint a rendszertervezés, szabályozási keretek, tervezés, energiaforrás-hatékonyság és rugalmasság, tárolás és jövőbeli kilátások, releváns globális esettanulmányokkal alátámasztva. A kiadvány

különösen értékes, mivel a távhőenergia-fejlesztés terén szerzett több mint 100 éves szakértelmet hasznosít, Dánia kiterjedt tapasztalataiból, valamint nemzetközi gyakorlatokból merítve.

3.4. Egyéb platformok és eszközök

ManagEnergy (<https://managenergy.ec.europa.eu>): A kezdeményezés célja, hogy a regionális és helyi energiaügynökségeket képessé tegye arra, hogy az energetikai átmenet élére álljanak, és felgyorsítsák a fenntartható energia beruházásokat a régiókban és városokban azáltal, hogy információt, szakértelmet, láthatóságot és hálózati lehetőségeket biztosít számukra.

heatandthecity.org.uk: A kutatási platform a tiszta hőellátás és az alacsony energiafelhasználású épületek innovatív politikájáról és gyakorlatáról nyújt tájékoztatást.

4. A DHC-ágazat jellemzői a REHEATEAST-országokban

A REHEATEAST projektet képviselő partnerországok távfűtési és -hűtési ágazatának áttekintése kiemeli a szektor egyedi jellemzőit, kihívásait és lehetőségeit. Megvizsgálja a legfontosabb történelmi fejleményeket, a jelenlegi energiaszerkezetet, a rendszerkapacitásokat, az infrastruktúrát, a szabályozási kereteket és a DHC működését alakító modernizációs erőfeszítéseket. Az elemzés azonosítja a kialakulóban lévő tendenciákat is, megalapozva ezzel az egyes országok stratégiai helyzetének és az ágazat jövőbeli fejlődési lehetőségeinek megértését.

4.1. A DHC-ágazat röviden

Bosznia-Hercegovina

2017-ben Bosznia-Hercegovinában (BiH) összesen 29 jelentősebb vállalat üzemeltetett körülbelül 32 távfűtési rendszert: 11-et a Szerb Köztársaságban (RS) és 18-at Bosznia-Hercegovina Föderációjában (FBiH). 2018-ra ezek a rendszerek összesen körülbelül 10 millió m² fűtött területet fedtek le, a legnagyobb hálózatok Szarajevóban (3 millió m²), Banja Lukában (1,35 millió m²) és Tuzlában (1 millió m²) található. 2015-ben a hőelosztási veszteségek átlagosan 6,5%-ot tettek ki, míg 2011 és 2015 között a hőtermelés évente átlagosan 3%-kal csökkent, 2015-ben a termelés a 2011-es szint 88,5%-át érte el. Abban az évben a távfűtés a teljes, 71 PJ (19,7 TWh) hőfogyasztás körülbelül 8%-át adta. Az utóbbi években ez a trend fokozatosan megfordult, és a távfűtési rendszerek számára termelt hőenergia növekedést mutatott. Például az Elektroprivreda BiH, amely Tuzla, Lukavac és Kakanj távfűtési rendszereit két széntüzelésű erőműből látja el, 2016-ban 131,60 GWh hőt termelt, ami 2023-ra 146,60 GWh-ra emelkedett.

A Szerb Köztársaságban a távfűtési hő 94%-át távfűtőművek állítják elő, a fennmaradó részt az Ugljevik Hőerőmű biztosítja. Az üzemanyagok közé tartozik a tüzelőolaj (pl. Istočno Sarajevo, Banja Luka, Prijedor), a szén (pl. Doboij, Bijeljina, Čelinac, részben Pale), a biomassa (pl. Pale, Sokolac, Gradiška, Prijedor, Banja Luka) és a földgáz (Zvornik). 2018-ban a Szerb Köztársaságban fűtőműveinek beépített kapacitása 513,5 MW volt (Brod és Derventa nélkül), amely körülbelül 2,3 millió m² lakóterületet (kb. 40 ezer lakás) és 460 000 m² irodahelyiséget fedett le. A hőtermelés 2011 és 2015 között évente 3,8%-kal csökkent, 2015-re a termelés a 2011-es szint 85,7%-ára esett vissza.

Az FBiH területén a hőt helyi hőerőművek (pl. Tuzla, Lukavac, Kakanj) és ipari források (pl. Zenica) biztosítják. A legnagyobb és leghatékonyabb rendszerek Szarajevóban, földgáz használatával, valamint Tuzlában, a Tuzlai Hőerőműből származó hővel működnek. 2015-ben az elosztási veszteségek 7,3%-ot tettek ki, míg 2011 és 2015 között a hőtermelés évente 2,8%-kal csökkent, és 2015-re a termelés a 2011-es szint 89,3%-ára esett vissza. Az FBiH területén körülbelül 97 ezer lakóegységet fűtenek távfűtési rendszerekkel.

Bulgária

A távfűtés (DH) Bulgária sűrűn lakott városaiban az elsődleges fűtési és melegvíz-ellátási forrást jelenti, körülbelül a városi háztartások 30%-át látva el, főként földgáz felhasználásával. Szófia ad otthont az ország legnagyobb távfűtési rendszerének, amely a nemzeti hőellátás mintegy 65%-át biztosítja, és több mint 440 000 fogyasztót szolgál ki, főként kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő (CHP) erőműveken keresztül. Ez a rendszer egyedülálló módon önkormányzati tulajdonában áll. A Világbank egy 2018-as jelentése¹, szerint a távfűtési szektor Bulgáriában a leggazdaságosabb és leginkább környezetbarát hőellátási megoldásként tekintenek a távfűtési szektorra. A szektort az Energia- és Vízügyi Szabályozási Bizottság (EWRC) szabályozza, amely a engedélyezésért, a tarifák megállapításáért és a megfelelőség ellenőrzéséért felel, miközben méltányos árképzéssel, megbízható szolgáltatással és átlátható számlázással biztosítja a fogyasztók védelmét. Az Energiaügyi Minisztérium szintén kulcsszerepet játszik a távfűtési műveleteket érintő politikák kialakításában és végrehajtásában.

A távfűtési vállalatoknak számos szabályozási követelménynek kell megfelelniük, ideértve a működési engedélyek megszerzését, a tarifaszabályozások követését, az energiahatékonysági intézkedések (EE) alkalmazását és a megújuló energiaforrások (RES) integrációját. Emellett kötelesek jelentést tenni az EWRC számára annak igazolására, hogy megfelelnek a nemzeti és uniós előírásoknak, különösen a kibocsátások és a megújuló energia kapcsán.

Bulgária távfűtési rendszereit eredetileg az 1950-es és 1960-as években építették, hogy kollektív, támogatott hőellátást biztosítsanak, anélkül, hogy figyelembe vették volna az egyéni fogyasztói igényeket. Ez a merev kialakítás korlátozta a fogyasztók lehetőségét arra, hogy igényeik szerint szabályozzák hőfogyasztásukat, ezzel csökkentve az ellátási költségeket. Az évek során a karbantartás és az új beruházások elégtelen finanszírozása a távfűtési eszközök állapotának romlásához vezetett, ami alacsony működési hatékonyságot és bizonyos esetekben gyenge szolgáltatási minőséget eredményezett, különösen Gabrovo városában.

Horvátország

2022-ben a DH országszerte mintegy 2 TWh hőt szállított. A hőtermelést, a hőelosztást és a díjfizető fogyasztók ellátását 16 városban működő 11 társaság végezte. Ezek a rendszerek több mint 160 ezer fogyasztó számára szolgáltatott meleg vizet helyiségek fűtésére és használati melegvíz-készítésre, elsősorban a szárazföldi Horvátország és Rijeka nagyobb városaiban, ahol a háztartások az összes felhasználó több mint 95%-át tették ki. A hőt a Zágrábban, Eszéken és Sisakban található kapcsolt hőerőművekben, valamint a különböző településeket kiszolgáló fűtőművekben, blokkokban és kazánházakban állították elő. Ezt a hőt egy több mint 447 kilométeres DH-hálózaton keresztül osztották el. Ezenkívül ipari felhasználásra és részben helyiségek fűtésére szolgáló technológiai gőzt állítottak elő és szolgáltatottak Zágrábban, Eszékben és Sisakban.²

A horvátországi DH-rendszerek többsége második generációs rendszerek közé tartozik, amelyek 100°C-ot meghaladó hőmérsékletű, nyomás alatt álló meleg vizet használnak. Jelentős kihívást jelent a meglévő épületállomány állapota amely nagyrészt továbbra sem hatékony, A fűtési igények kielégítéséhez magas ellátási hőmérsékletet kell fenntartani, ami magas energiaveszteséget és csökkentett működési hatékonyságot eredményez.

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

² Energia Horvátországban 2022, EHP

A hő- és villamosenergia-ágazat változatos tüzelőanyag-összetételre támaszkodik, beleértve a földgázt (NG), a megújuló energiaforrásokat, valamint a kapcsolt energiatermelésben és a helyi kazánokban használt kőolajat és kőolajtermékeket. Az elmúlt évtizedben jelentős változások történtek ezen tüzelőanyagok dominanciájában. Például a földgáz használata nőtt a kőolajjal és a kőolajtermékekkel szemben, miközben a megújuló energiaforrások, különösen a biomassa aránya folyamatosan nőtt. 2022-ben a földgáz és a kőolaj/olajtermékek az üzemanyag-összetétel 67%-át, míg a megújuló energiaforrások 27%-át tették ki.

Magyarország

A lakóépületek mintegy 17%-a van a távhő-rendszerhez csatlakoztatva, míg 78%-uk egyéni fűtési megoldásokra támaszkodik. Az egyéni rendszerek elsősorban földgázra (50%) és alternatív tüzelőanyagokra, például tűzifára támaszkodnak³. Magyarország távhő-rendszerei továbbra is nagymértékben függenek a földgáztól, amely 2022-ben az energiamix közel 70%-át tette ki, a megújuló források pedig 23,7%-kal⁴ járultak hozzá. Az importált földgáztól való függés jelentős gazdasági és ellátási kockázatokat rejt magában, különösen a geopolitikai feszültségek idején, amelyek felhajtják az olaj- és gázárakat, ami tovább fokozza ezeket a kockázatokat. Ez a függőség nemcsak a hő- és villamosenergia-rendszereket érinti, hanem azt a 2,7 millió háztartást is, amely földgázt használ fűtésre. A megújuló energiaforrások térnyerésével a földgázra való támaszkodás várhatóan csökkenni fog, a földgáztól való függés a hő- és villamosenergia-fűtésben is, bár egy ideig valószínűleg továbbra is fontos összetevő marad.

Románia

Romániában a hőenergia központi rendszerben történő szolgáltatását az önkormányzatok irányítják, koordinálják és felügyelik. A Román Energiaügyi Szabályozó Hatóság (ANRE) 2022-es jelentése szerint 2021-ben 47 aktív távfűtési rendszer üzemeltetője volt, amelyek 49 rendszert irányítottak 50 településen, 28 megyében és Bukarest városában. Az üzemeltetők adatai szerint az országban összesen 1.095.551 távfűtési rendszer (DHS) fogyasztó volt, ebből 1.082.212 lakófogyasztó (lakások és házak), 2.437 közintézmény és 10.902 gazdasági szereplő. A távfűtési rendszerek tulajdonában lévő erőművek összes telepített hőkapacitása 7.501 MW volt, amelyből 4.174 MW a kapcsolt termelésre, 3.353 MW pedig különálló hőenergia-termelésre volt dedikálva. Ezek a számok nem tartalmazzák azokat a kapacitásokat, amelyeket független termelők biztosítottak a távfűtési rendszerek üzemeltetői számára 2021-ben.

A távfűtési és hűtési rendszerek (DHC) energiaforrásainak összetétele túlnyomórészt földgáz, amely az energiaforrások csaknem 80%-át teszi ki, ezt követi a szén (14,3%), a biomassa (2,3%), a tüzelőolaj (2,1%), a nukleáris energia (0,7%) és a geotermikus energia (0,6%). Románia földgázra való támaszkodása jelentősen meghaladja az EU-27 átlagát, amely körülbelül 30%-on áll.

A rendszer harmadik generációs modellként működik, 100°C alatti hőmérsékleten, és az átlagos energia-vesztés körülbelül 35%-ra becsülhető. A csővezeték-hálózat hossza 4.624 kilométer, ami 2,42 km-t jelent fejenként. Érdeemes megemlíteni, hogy a távfűtési rendszerek hőfogyasztása folyamatosan csökkent, az elmúlt három év átlagos éves csökkenése körülbelül 7,7% volt. Ez a csökkenés tükrözi Románia szélesebb körű trendjét, ahol a távfűtési rendszerekkel rendelkező városok száma drámaian csökkent – körülbelül 30 évvel ezelőtt 315 városban volt távfűtés, 2015-

³ KSH, 2020.

⁴ MEKH-MaTÁSzSz, 2022

re mindössze 61 városban, és a legfrissebb adatok szerint már kevesebb mint 50 városban. Míg Románia távfűtési szektora olyan kihívásokkal néz szembe, mint a magas energia-veszteségek és a fogyasztóbázis csökkenése az egyéni fűtési megoldásokra való áttérés miatt, a rendszerek modernizálására és az energiaforrások diverzifikálására irányuló kezdeményezések kulcsfontosságúak a rendszerek megújításában és fenntarthatóságában

Szerbia

A távfűtési rendszerek jelentős fejlődése a 20. század második felére esett. Kezdetben szénre és tüzelőolajra támaszkodtak, majd 1963-ban kezdődött a földgáz használata, amikor elkészült a Mokrin-Kikinda-Elemir-Velika Greda-Pančevo földgáz-vezeték.

Jelenleg 64 olyan szerv működik, amelyek felelősek a hőenergia termeléséért, elosztásáért és szolgáltatásáért, és a hőforrások összes telepített kapacitása körülbelül 6,4 GW⁵. 2022-ben a távfűtési rendszerek összesen 6,7 TWh hőenergiát termeltek⁶. A 2022-es népszámlálás szerint 657.019 háztartás – a háztartások 25%-a – csatlakozott a távfűtéshez, összesen 46,6 millió m² területet fedve, ebből 36,3 millió m² lakóterület, a fennmaradó rész pedig kereskedelmi felhasználók számára biztosít hőt. A távfűtés fő energiaforrásai közé tartozik a földgáz (78,1%), tüzelőolaj (6,4%), szén (13,3%) és a megújuló energiaforrások, elsősorban a biomassza (2,2%). A szén jelentős részesedése abból adódik, hogy egyes városokban a hőt szénalapú hőerőművek biztosítják. A távfűtési elosztóhálózatok hossza 2.776 km, jellemzően kétcsöves rendszerek használatával, néhány háromcsöves rendszer pedig melegvizet szolgáltat. A hálózatok átlagos életkora majdnem 24 év, és különböző építési módszerekkel készültek (levegőben, föld alatt vagy védőcsövekben), valamint különböző szigetelőanyagokat használnak (előszigetelt, ásványgyapot, többkomponensű bitumen stb.). Az ezekben a rendszerekben keletkező hőveszteség 2022-ben átlagosan 13%-ot tett ki, bár az egyes rendszerek hővesztesége 2% és 30% között mozog. A hőt a távfűtési hálózatban elsősorban közvetlenül, hőátadó állomásokon keresztül továbbítják. A 2022-ben a 27 236 átadóállomás több mint 95%-a mérőműszerrel volt felszerelve, és az átlagos életkoruk közel 15 év volt. A hőátadó állomások kezelése változó, vannak olyan rendszerek, amelyeknél nincs szabályozás, de helyi szabályozás, illetve távoli szabályozás is előfordul. Fogyasztói szinten a hőenergia-fogyasztás körülbelül 10%-át mérik.

Szlovákia

Szlovákiában a távhő rendszerek fejlesztése az 1960-as és 1970-es években indult meg, amit a gyorsan növekvő városi területek növekvő fűtési igényeinek kielégítése sürgetett. Ma már több mint 200 ilyen rendszer működik országszerte, amelyek közel 1,8 millió lakos számára biztosítanak hőt. Ezek a rendszerek elsősorban a nagy lakótelepeket, ipari övezeteket és városközpontokat szolgálgják ki, és Szlovákia fűtési igényének mintegy 30%-át fedezik. Továbbra is a többlakásos épületekre és a városi környezetre összpontosítanak.

Miközben a hőtermelésben továbbra is a földgáz dominál, a szén fokozatosan szorul vissza a tisztább energiaforrások javára, az EU környezetvédelmi irányelveivel összhangban. Jelenleg a hőellátó rendszerek által szolgáltatott hő mintegy 20%-a megújuló energiaforrásokból származik, beleértve a biomasszát, a geotermikus energiát és a naphőtechnológiát. A megújuló energiaforrásokra való áttérés az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére és az

⁵ A Szerb Köztársaság energiamérlege, 2024

⁶ A szerbiai DH üzleti szövetség

energiatakarékosság fokozására irányuló szélesebb körű nemzeti stratégia kulcsfontosságú részét képezi.

A szlovák kormány a helyi hatóságokkal együttműködve aktívan korszerűsíti a távhő infrastruktúrát a működési hatékonyság javítása érdekében. Ezek az erőfeszítések magukban foglalják a megújuló energiaforrások részarányának növelését a hőtermelésben, az előregedett rendszerek korszerűsítését és energiatakarékossági intézkedések végrehajtását. A jövőre nézve az előrejelzések szerint a megújuló energiaforrások részaránya jelentősen emelkedni fog a hőtermelésben, amit az uniós finanszírozás és a zöld energiára irányuló nemzeti ösztönzők is támogatnak. Az ország a hőtárolási megoldásokat és az intelligens hálózati technológiákat is vizsgálja a hő- és villamosenergia-rendszerek rugalmasságának és megbízhatóságának növelése érdekében.

A fejlődés ellenére az ágazatnak kihívásokkal kell szembenéznie, többek között az infrastruktúra további korszerűsítésével, a fejlett technológiák átvételével és a fogyasztók általi megfizethetőség fenntartásával. A megújuló energiába és a hatékonysági intézkedésekbe történő folyamatos beruházások azonban a fenntartható távhő terén való jelentős előrelépéshez vezet Szlovákiában. Az ország tisztább és energiahatékonyabb jövőre való áttérésének részeként a távhő szerepe várhatóan növekedni fog, és jelentősen hozzájárul mind a helyi, mind az uniós éghajlati célkitűzésekhez.

Szlovénia

A távfűtés Szlovéniában elsősorban a városokban és a nagyobb településeken van jelen, a kisebb városi területeken pedig a faalapú biomassza-rendszerek dominálnak. A települések egyharmadában több mint 100 távhőrendszer van jelen, amelyek együttesen évente mintegy 2 TWh hőt szolgáltatnak. A meglévő rendszerek többsége magas hőmérsékletű, második generációs rendszer, és csak néhány harmadik generációs rendszer van, ami kihívást jelent a megújuló energiaforrások és a vízhőforrások integrálásában. A DH-rendszerek évek óta elsősorban a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésből (CHP) származó hőre támaszkodnak, amely 2017 és 2020 között a primerenergia-részesedés mintegy 85%-át teszi ki. A földgáz- és faalapú-biomassza kazánokból származó hőtermelés növekedése azonban 2021-ben átmenetileg 72%-ra csökkentette ezt az arányt. A megújuló energiaforrások mintegy 15%-kal járulnak hozzá a CHP-alapú hőtermeléshez, míg a megújuló energiaforrások és a hulladékhő együttes részesedése a teljes DH-hőtermelésből az elmúlt években 16% és 20% között mozgott. A hatékony távhőben termelt hő aránya folyamatosan meghaladta a 80%-ot.

A szétszórta települési minták ellenére jelentős potenciál van a meglévő távhőrendszer bővítésében és új, kisebb rendszerek vagy mikrorendszerek kifejlesztésére. Elemzések szerint az ország jelenlegi hőigényének több mint háromnegyede (2,2 TWh) olyan területeken koncentrálódik, ahol az igényűrség meghaladja a 200 MWh/ha-t, így ezek a területek az alacsony hőmérsékletű rendszerek elsődleges jelöltjei. Az ilyen területeken a meglévő távhő-rendszerek bővítése akár 500 GWh hőellátást is biztosíthatna, további 150 GWh-t azokon a területeken, ahol a hőigény sűrűsége meghaladja a 350 MWh/ha-t. Az új, kisebb rendszerek esetében a becsült potenciál 200 és 400 GWh között van, míg a mikrorendszerek 400-600 GWh-val járhatnak hozzá. Az épületek távhő rendszeren keresztül történő fűtésének teljes gazdasági potenciálja a jelenlegi becslések szerint évente akár 2,8 TWh is lehet, ami az épületek jelenlegi hasznos hőigényének több mint 30%-át jelenti.

A legfontosabb kihívást továbbra is az új, fenntartható hőforrások integrálása és az energiahatékonysági irányelv (EED) szerinti hatékonysági követelményeknek való megfelelés biztosítása jelenti, amely a meglévő rendszerek több mint egyharmadát érinti. A NECP szerint a távhő-rendszerek energiafogyasztása várhatóan csökkenni fog az épületek energetikai felújításainak köszönhetően. Az új rendszerek gyorsított építése és a meglévő hálózatok bővítése azonban ellensúlyozhatja ezt a tendenciát, sőt, akár növekedést is eredményezhet. A megbízható és versenyképes árú hulladékhő-források integrálása további lendületet adhat a távhő-fejlesztésnek és a hálózatbővítésnek.

4.1.1. Kínálati oldal

A DHC kínálati oldalának főbb szempontjai közé tartoznak a távfűtési és -hűtési rendszerek száma és mérete, a telepített kapacitások, a tüzelőanyag-összetételek, valamint a termelés és a hőteljesítmény alapján történő osztályozás. Az áttekintés kiemeli továbbá a rendszer hatékonyságát az EED szabványok szerint, a felhasznált energiaforrásokat és a hőelosztási jellemzőket, részletes képet nyújtva a partnerországok távfűtési és -hűtési -infrastruktúrájának jelenlegi állapotáról.

A távfűtési és -hűtési (DHC) rendszerek száma és nagyságrendje

Táblázat 1: A DHC-rendszerek kiterjedése és kapacitása

ORSZÁG:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
A távhő rendszerek száma:	29	10	60 ⁽ⁱⁱ⁾	213	49	64 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	200	101
Besorolás: - hőtermelés szerint ^A : mikro / kicsi / közepes / nagy		0 / 0 / 4 / 6	(-)	(-) / (-) / 22 / 11		(-)	20 / 35 / 10 / 5	45 / 40 / 12 / 4
- hőenergia szerint ^B : mikro / kicsi / közepes / nagy		(-)	0 / 47 / 8 / 5	(-) / (-) / 40 / 13	0 / 14 / 16 / 18	0 / 11 33 / 8 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	30 / 20 / 8 / 3	40 / 42 / 14 / 5
A DH-rendszerek teljes beépített kapacitása (GW) / DC rendszerek (MW)	DH: 1.82 ⁽ⁱ⁾ DC: (-)	DH: 5.3 DC: 0.5	DH: 1.84 DC: 0	DH: 8.18 DC: (-)	DH: 7.5 DC: (-)	DH: 6.4 ⁽ⁱⁱⁱ⁾ DC: (-)	DH: 2.3 DC: 50	DH: 1.97 DC: 3.9
A csővezetékek teljes hossza (km)		3,205	448	1,962	4,624	2,776 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	2,800	910
Hőtárolóval rendelkező DHS-ek száma / hőkapacitás (MWh)	0 / 0	(-) / (-)	1 / (-)	0 / 0	0	(-)	(-) / 5000	7 / 900 ⁽⁵ⁱ⁾
DH hűtés előállítása/elosztása (GWh)	(-)	(-)	0	0	(-)	(-)	18 / (-)	1.8 / 1.3

(-) nincs adat

A Hőtermelés szerinti osztályozás: mikro - 1 GWh-ig; kis - 1-10 GWh; közepes - 10-100 GWh; nagy - 100 GWh felett.

B Osztályozás hőteljesítmény szerint: mikro - 1 MWth-ig; kis - 1-10 MWth; közepes - 10-100 MWth; nagy - 100 MWth felett.

(i) BiH: UNDP tanulmány a megújuló energiaforrásokról, különös tekintettel a biomasszára, a geotermikus és a napenergiára BiH-ban, 2019.

(ii) HR: 11 üzemeltető (DH közműszolgáltatók).

(iii) SRB: Az RS energiamérlege, 2024.

(iii) SRB: A DHS szövetség adatai.

(5i) SLO: Kb. 26 000 m³ térfogat.

A távfűtés és -hűtés (DHC) hatékonysága az energiahatékonysági irányelv (EED) szerint

Táblázat 2: A DHC rendszerek hatékonysága

ORSZÁG:	BiH	BG	HR	HU ⁽ⁱⁱ⁾	RO	SRB	SK	SLO
A DHS részesedése ...								
... legalább:								
50 % megújuló energia			3.49%	28	9 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	8% (5 DHS)	10-15%	53%
50 % hulladékhő			0.0%	0	0	0	10%	0%
75 % kapcsolton termelt hő			64.26% ⁽ⁱ⁾	7	9	0	80-90%	10%
50 % a fentiek kombinációjából		78%	(0)	14		0	5%	68%

(-) nincs adat

(i) HR: A nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés aránya: 44.61%.

(ii) HU: 2022-ben a "hatékony" DHC-rendszerek a hálózatokba szállított összes hő 55%-át szolgáltatták. 2024-re 36 DHC-rendszer felelt meg a hatékonysági kritériumoknak, ami 2022-hez képest kettővel több. A számadatok a vonatkozó hatékonysági kritériumoknak megfelelő DHS-ek számát mutatják.

(iii) RO: 6 biomassza és 3 geotermikus DH rendszer.

Hőellátási ágazatok, tüzelőanyag- és technológiamix

Táblázat 3: A távhő (DH) részesedése a hőellátásban és az energiaforrásokban

ORSZÁG:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
A DH részesedése a hőellátásban (%-ban)								
- összesen			8.2		20		30	
- háztartások				17 ⁽ⁱ⁾				10
- háztartások és kereskedelem						25 ⁽ⁱⁱ⁾		20
- szolgáltatások								7 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
- ipar								
A távhőben felhasznált energiaforrások megoszlása (%-ban)								
RES:		3 ⁽⁶ⁱ⁾				2.26	23	
- biomassza			23.0	10.5	2.3		17	19
- biogáz			4.0					
- geotermikus				16.3	0.6			0.2
- napenergia							0.4	
WH:					0.7 (nuclear)			0.3 (indus.)
Hulladék:		3	0	5.0				3.3 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Nem-RES:		94				97,74 ⁽ⁱⁱ⁾		
- Olaj és petrokémiai termékek			5.6	0.1	2.1			0.4
- Földgáz	27		67.4	66.1	80.0		62	40
- LPG								0.6
- Szén	39			0.1	14.3 (lignite)		0.7 (brown)	36
- Egyéb				2				0.2
RES in the DHC supply (%)		3 (approx.)	27	26.8	3.6	2.18 ⁽ⁱⁱ⁾	36	19.5
Share of CHP in total DH installed capacity (%)		42	89	48	55	11 ⁽⁵ⁱ⁾	80-90	68

(i) HU: A háztartások teljes DH-fogyasztása 5 440 GWh, az egyéb ágazatokban 1 655 GWh.

(ii) SRB: A DHS szövetség adatai.

(iii) SLO: Teljes DH-fogyasztás a háztartásokban 860 GWh, szolgáltatásokban 540 GWh, iparban 610 GWh.

(iiii) SLO: 1,7% biohulladék, 1,6% egyéb hulladék.

(5i) SRB: Az RS energiamérlege, 2024.

(6i) BG: A megújuló energiaforrások, elsősorban a bioüzemanyagok, az energiamix 2,55%-át teszik ki, a földgáz 94%-kal a domináns tüzelőanyag. Az állami kapcsolt erőművekben a megújuló energiaforrások aránya 26,75% (2019-ben). (Forrás: Energiaügyi Minisztérium, A nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés és a hatékony kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő rendszerek megvalósítási lehetőségeinek átfogó értékelése a Bolgár Köztársaságban, 2021).

A távhő (DH) rendszer hőmérsékleti szintjei és hőelosztási veszteségek

Táblázat 4: DHS termelés és veszteség

ORSZÁG:	BIH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
A DHS generációk becsült szerkezete (a 2., 3. és 4. generáció megközelítőleges aránya).								
2. (T > 110 °C);	100%	(*) ⁽ⁱ⁾	100% ⁽ⁱⁱ⁾				40%	60%
3. (110 °C < T < 70 °C)				100% ⁽ⁱⁱ⁾	100%		50%	40%
4. (T < 70 °C)							10%	
Átlagos veszteségek a DH elosztórendszerekben (%)		24%	19.6% ⁽ⁱⁱⁱ⁾	11.7% (937 GWh)	35%	13.1% ⁽⁵ⁱ⁾	10-20%	18% ⁽⁶ⁱ⁾

(i) BG: A rendszerek eredetileg 130 °C-os előzési és 70 °C-os visszatérési hőmérsékleten működtek. Sokan azonban áttérnek az alacsonyabb hőmérsékletű üzemmódra, és néhány rendszert már a 3. DH-generációba sorolnak.

(ii) HR: A melegvíz-ellátási hőmérséklet folyamatosan meghaladja a 100°C-ot.

(iii) HU: Túlnyomórészt T>100 °C-os rendszerek.

(iiii) HR: A teljes átlag, beleértve a termelést és az elosztást.

(5i) SRB: A DHS szövetségtől származó adatok.

(6i) SLO: 5-25% között, egyesek 30% felett is; medián 16%

4.1.2. Keresleti oldal – fogyasztók

A DHC keresleti oldalának áttekintése a partnerországokban a DHC-rendszerekhez csatlakoztatott fogyasztók számára és típusaira összpontosít, kiemelve a fogyasztók növekedési tendenciáit, a hőfogyasztást és a jövőbeli piaci fejlődésre vonatkozó előrejelzéseket. Megvizsgálja a lakossági, a kereskedelmi, az állami és az ipari szektort, betekintést nyújtva a teljes hőigényből való részesedésükbe és a DHC-hálózatokhoz csatlakoztatott épületállomány mértékébe. Emellett elemzi a fogyasztók számának változásait, a hőfogyasztási szokásokat és a piac fejlődésére vonatkozó előrejelzéseket is, így képet ad a régió DHC-keresletének jelenlegi helyzetéről és fejlődő dinamikájáról.

A fogyasztók száma és típusa

Táblázat 5: A DH-fogyasztók profilja és száma

ORSZÁG:	BiH	BG	HR	HU	RO	SRB	SK	SLO
A DH-hoz csatlakozott felhasználók száma összesen		652,760	160,395	687,848 ⁽ⁱ⁾	1,095,551	657,019 ⁽ⁱⁱ⁾	1.8 mio (approx.)	152,700 ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Részeseadás a teljes hőigényből (%)								
- lakóépületek		66.16%	58.9%	76.2%	81.4%	(-)	60-70%	11% ⁽⁵ⁱ⁾
- kereskedelmi épületek		16% ⁽ⁱⁱⁱ⁾	5.5% ⁽ⁱⁱⁱ⁾		9.2%	(-)	15-20%	19%
- középületek					9.4%	(-)	10-15%	20%
- ipari létesítmények		18%	35.6%			(-)	5-10%	7%
A csatlakoztatott épületállomány aránya	(-) ⁽⁶ⁱ⁾	20% (approx.)	(-) ⁽⁷ⁱ⁾	14%	11.0%	30.6%	50% (approx.)	16% ⁽⁸ⁱ⁾ (approx.)

(-) nincs adat

(i) HU: A díjfizetők száma: háztartások - 674 399, egyéb - 13 449.

(ii) SRB: A lakossági felhasználók adatai.

(iii) SLO: A felhasználók száma 2023-ban: 143 000 háztartás, 8 800 szolgáltatás, 930 ipar. A háztartási fogyasztók száma 41%-kal magasabb 2022-hez képest; ez a növekedés azonban kizárólag néhány nagyobb hőszolgáltató korábbi években elkövetett nyilvántartási hibájának kijavításából adódik. (Forrás: Jelentés Szlovénia energiaellátásának helyzetéről 2023-ban; Energiaügynökség)

(iiii) BG, HR: Minden szolgáltatás (kereskedelmi és közszolgáltatások).

(5i) SLO: A DH aránya: többlakásos épületek - 52%, egylakásos épületek - 1,5%.

(6i) BiH: Teljes fűtött terület: kb. 10,05 millió m² (2019-es adatok).

(7i) HR: Teljes fűtött terület: 11 828 367 m² (https://www.hera.hr/hr/docs/HERA_izvjesce_2022.pdf).

(8i) SLO: Szolgáltatási szektor 4,5 mio m² (20%-os ágazati részesedés); egylakásosak 0,5 mio m²; többlakásosak 9,3 mio m². A lakó- és szolgáltatási szektor teljes területe 87 millió m².

A DHS-fogyasztók számának alakulása az elmúlt évtizedben és a következő 5-10 évre vonatkozó elvárások

Bosznia-Hercegovina: Az elmúlt évtizedben a távhő-fogyasztók száma évente 1-1,5%-kal nőtt, míg a fűtött terület évente 1,5-2%-kal bővült. A tuzlai DH-rendszer adatai például a fogyasztók számának évi 1,26%-os növekedését és a fűtött terület évi 1,9%-os növekedését jelzik, amely a 2013-as 1,53 millió m²-ről 2,05 millió m²-re nőtt. Ez a növekedési tendencia várhatóan folytatódik.

Bulgária: 2019 és 2022 között a távhő fogyasztók éves átlagban 0,7%-kal nőttek, egyes régiókban stabil számokkal, de a kisebb városokban csökkenéssel. A levegőminőség javítására és a szennyező üzemanyagok fokozatos kivonására irányuló erőfeszítések a városokban több fogyasztót terelhetnek a távfűtés felé. Ugyanakkor az enyhébb éghajlatú városokban, mint Plovdiv, Burgasz és Várna, a távhő-fogyasztók száma csökkenhet, hacsak a vállalatok nem javítják a szolgáltatásokat és nem diverszifikálják kínálatukat, hogy versenyképesek maradjanak. Ez létfontosságú lesz, mivel a villamosenergia-piac liberalizálódik, és a háztartások visszatérhetnek a távfűtéshez, amint megszűnik a hazai fogyasztóknak nyújtott támogatás.

Horvátország: A felhasználók száma 2012 és 2015 között viszonylag stabil maradt, majd 2015 és 2016 között jelentős, 3%-os növekedés következett be. Ezt a növekedést azonban részben ellensúlyozta a 2017-es 1,5%-os csökkenés. 2017 és 2022 között a felhasználók száma öt év alatt folyamatosan 4%-kal nőtt, átlagosan 0,6-1%-os éves növekedéssel. Előre tekintve az általános tendencia tartós növekedésre utal, ami azt jelzi, hogy ez a minta valószínűleg folytatódni fog az elkövetkező években.

Magyarország: 2018 és 2021 között az éves növekedési ráta körülbelül 0,2% volt. Ez azonban 2022-ben több mint kétszeresére, mintegy 0,5%-ra emelkedett, 4000 új egységgel bővülve. Előre tekintve a piaci részesedés várhatóan stabil marad.

Románia: A fogyasztók száma folyamatosan csökkent, a 2017-es 1,18 millióról 2021-re 1,08 millióra. A román energiastratégia azonban meg kívánja fordítani ezt a tendenciát, és célul tűzte ki, hogy 2030-ig legalább 1,25 millió lakást csatlakoztat a távfűtéshez.

Szerbia: 2020 és 2022 között az átlagos éves növekedési ütem elérte az 1,02%-ot. Ez a tendencia várhatóan folytatódik.

Szlovákia: A távhőrendszerekhez csatlakoztatott fogyasztók száma folyamatosan növekszik, és a növekedés várhatóan felgyorsul a következő 5-10 évben. A folyamatban lévő modernizációs erőfeszítések, a megújuló energiaforrások integrálása és az erőteljes kormányzati támogatás egyre vonzóbbá teszi a távhőt mind a háztartások, mind a vállalkozások számára.

Szlovénia: A felhasználók teljes száma viszonylag stabil maradt, az éves ingadozások legfeljebb ±3%-osak. 2015 és 2022 között a háztartási felhasználók száma 95 ezerről 99 ezerre nőtt, míg a szolgáltatási és ipari szektorban dolgozó felhasználók száma együttesen szerény mértékben, 9 ezerről 9 800-ra emelkedett. A következő öt évben stabil állapot várható, esetleges enyhe, legfeljebb 0,2%-os éves növekedéssel.

Hőfogyasztás távhő rendszerekből (DHS) - az elmúlt évek tendenciái

Bosznia-Hercegovina: Az elmúlt években a távhő fogyasztás növekedési üteme 1% és 2% között mozgott. A hőfogyasztás az átlagos külső hőmérséklettől függően is ingadozott.

Bulgária: Az éves növekedési ütem 1,5% és 2% között mozgott.

Horvátország: A 2018 és 2022 közötti időszakban az éves hőszállítási folyamatosan 1,95 és 2,05 TWh között mozgott, kivéve 2021-et, amikor 2,23 TWh-val tetőzött.

Magyarország: 2018 és 2022 között a hőfogyasztás 6,94 és 7,22 TWh (25 000-26 000 TJ) között mozgott, átlagosan 7,1 TWh. A figyelemre méltó kivétel 2021 volt, amikor a fogyasztás 7,71 TWh-ra (27 750 TJ) szökött fel, ami közel 9%-os átlag feletti növekedést jelentett.

Románia: A távfűtés által szolgáltatott hő az elmúlt években figyelemre méltó ingadozást mutatott, 2019-ben 9,887 GWh (9,9 TWh) volt a csúcserték, amelyet 2020-ban 8,442 GWh-ra (8,4 TWh), majd 2021-ben 8,377 GWh-ra (8,4 TWh) való csökkenés követett.

Szerbia: A hőszolgáltatók országos szövetségének adatai azt mutatják, hogy a hőtermelés a távhő rendszerek 2018 és 2022 között viszonylag stabil maradt, a 2020-as 6,66 TWh-ról 2018-ban 6,93 TWh-ra, 2022-ben pedig 6,90 TWh-ra változott. Ezzel szemben a fogyasztóknak szolgáltatott hő mennyisége változott, a 2020-as 5,70 TWh-ról 2021-ben 6,05 TWh-ra, 2022-ben pedig 5,85 TWh-ra.

Szlovákia: Az éves növekedés átlagosan 1% és 2% között volt.

Szlovénia: 2014 és 2017 között az elosztott hő mennyisége folyamatosan, évente 2-4%-kal nőtt. Azonban 2018-ban az előző évhez képest 5%-kal csökkent, majd stabilizálódott, és 2020-ig viszonylag állandó maradt. 2021-ben az elosztott távhő mennyisége 8%-os növekedéssel elérte a csúcst, de ezt követően éves szinten erőteljes, 6%-os csökkenés következett be. Az elosztott hő 2023-ra 1,7 TWh-ra esett vissza, visszatérve a legutóbb 2014-ben mért szintre.

4.2. A távfűtés és -hűtés stratégiai szerepe

A távfűtés és -hűtés (DHC) stratégiai jelentőségét a szakpolitikai keretekben vizsgálják, kiemelve, hogy a partnerországok hogyan építik be a távfűtést és -hűtést a nemzeti stratégiákba, hogyan határozzák meg a fejlesztési célokat, és hogyan folytatják az energiaellátás modernizálását. Olyan kulcsfontosságú szakpolitikai területekkel is foglalkoznak, mint a hozzáférhetőség, a megfizethetőség, a fogyasztóvédelem és a műszaki megvalósíthatóság, hangsúlyozva az önkormányzatok és a közművek alapvető szerepét a fenntartható távfűtés és -hűtés fejlesztés előmozdításában.

4.2.1. A DHC szerepe a nemzeti stratégiákban

A vezető kérdés: Milyen szerepet játszik a távfűtés és -hűtés a nemzeti vagy regionális stratégiában, különösen az infrastruktúra, az energiaellátás, a környezetvédelem, az építőipar és az épületfelújítás tekintetében?

Bosznia-Hercegovina: Bosznia és Hercegovina 2020-2030 közötti időszakot felölelő, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra és az alacsony kibocsátású fejlődésre vonatkozó stratégiája szerint a fűtési ágazat jövőbeli fejlődésének optimális műszaki-gazdasági döntéseken kell alapulnia, miközben a háztartások és más fogyasztók alapvető fűtési igényeit is figyelembe kell venni. A jelenlegi helyzet javítása érdekében egy sor intézkedést kell végrehajtani a hőtermelés és -elosztás általános hatékonyságának növelése érdekében, ezáltal növelve a hőenergia-ágazatban működő vállalatok versenyképességét.

A Bosznia-Hercegovinai Energia Stratégia (Bosnia and Herzegovina Framework Energy Strategy) a következő stratégiai iránymutatásokat vázolja fel a fűtési ágazatra vonatkozóan:

- A fűtési szektor bővítése és modernizálása a távfűtési rendszerek (DHS) fejlesztésén keresztül. Ez magában foglalja az infrastruktúra fejlesztésének tervezését, a távfűtési rendszerekből származó használati melegvíz-rendszerek bevezetését, valamint a távfűtési hőenergia ipari folyamatokban történő hasznosítását, ezáltal bővítve a piacot.
- Több javasolt modell a távfűtési rendszerek fejlesztésére és bővítésére:
 - o Egy hőtérkép létrehozása és folyamatos frissítése, amely alapot nyújt a távfűtésbe történő beruházásokhoz.
 - o A meglévő kazánok korszerűsítése és a tüzelőolaj biomasszával való helyettesítése.
 - o Az EU kezdeményezéseinek nyomon követése, amelyek célja, hogy a távfűtés részesedése 2030-ra 30%-ra, 2050-re pedig 50%-ra nőjön.
 - o A kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő (CHP) erőművek kapacitásának növelése (különösen biomassza alapú erőműveké) a fűtési igények kielégítése érdekében.
 - o Hulladék hő (WH) hasznosítása széntüzelésű kazánokból és más forrásokból, összhangban a hőerőművek és az ipari szektor fejlesztéseivel, ahol ez megvalósítható.
 - o Biomassza-kondenzációs kazánok alkalmazása, amikor ez az optimális megoldás.
 - o További megújuló energiaforrások (RES) integrálása a DHS rendszerekbe.

Bulgária: A távfűtéssel és -hűtéssel foglalkozó elsődleges nemzeti stratégiai dokumentumok a következők: a 2021-2030 közötti időszakra vonatkozó nemzeti stratégiai terv, valamint Bulgária 2030-ig szóló energiastratégiája, amely 2050-ig terjedő távlatokkal rendelkezik. Ezek a tervek elismerik, hogy a távfűtés és -hűtés kulcsfontosságú az energiahatékonysági és dekarbonizációs célok eléréséhez. Hangsúlyozzák a távhő-rendszerek korszerűsítésének és a megújuló energiaforrásokra - például biomasszára, geotermikus energiára és hulladék hőre - való átállásnak a szükségességét, hogy segítsenek elérni az ország ÜHG-csökkentési céljait, összhangban az EU 2030-ig szóló éghajlati célkitűzéseivel.

Horvátország: Horvátország energiapolitikájában prioritásként kezelik a távhőt, így az jelentős potenciállal rendelkezik a jövőre nézve. A jelenlegi távhő-rendszerek korszerűsítésének és javításának fő lehetőségei közé tartozik az energiatakarékosság növelése a termelőegységekben, az infrastruktúrában és a végfelhasználói berendezésekben, valamint az ellátás biztonságának

fokozása. Nagy hangsúlyt fektetnek a meglévő távhőellátó rendszerek karbantartására és korszerűsítésére, a hőtárolási megoldások beépítésére, a megújuló energiaforrások integrálására és a távhőellátás megújuló technológiákra és energiaforrásokra történő átállítására.

Magyarország: Magyarország nemzeti energiastratégiája 2030 hasonló elveket követ, és három fő pillérre összpontosít: (1) a versenyképesség növelése, (2) a fenntarthatóság biztosítása és (3) az energiaellátás biztonságának garantálása. A hőágazatban a célok között szerepel a magas földgázfogyasztás csökkentése, a megújuló energiaforrások felhasználásának növelése, a megfizethető energia biztosítása és az energiahatékonyság fokozása. A 2018-2030-as időszakra vonatkozó második nemzeti éghajlatváltozási stratégia, amely 2050-ig tekint előre, kiemeli a hő- és villamosenergia-infrastruktúra hatékonyságának és az alternatív energiaforrások, például a biomassa, a geotermikus energia és a hulladék, valamint a kapcsolt energiatermelés előmozdításának szükségességét. A hőellátó rendszerek kulcsfontosságú szerepet játszanak a megbízható hőellátás biztosításában.

Románia: A [nemzeti energiastratégiában](#) a távfűtés és -hűtés döntő szerepet játszik, különösen az energiahatékonyság javítására irányuló célkitűzésben, ahol az egyik konkrét cél "az épületek központosított hűtés-fűtésének integrált megközelítése, a beruházási projektek koordinálásával a teljes értéklánc mentén". Ennek célja a leghatékonyabb technológiák bevezetése és alkalmazása, összekapcsolva azokat egy optimalizált központosított hűtési-fűtési rendszerrel, amelyet a nagy hatékonyságú kombinált hő- és villamosenergia erőművek (CHP) fejlesztése támogat. A központosított energiarendszerek arányának növelése a megújuló energiaforrások integrálásával együtt javítja a primerenergia-források felhasználásának hatékonyságát. A távhő-rendszerek támogatása kulcsfontosságú az éghajlati célok eléréséhez, a költségek csökkentéséhez és az energiahatékonyság fokozásához. A meglévő távhő-rendszerek átalakítása a nagy hatékonyságú CHP-erőművek, a termikus energiatárolás és a megújuló energiaforrások optimális kombinációjának kialakítása érdekében - a szezonális energiaszükséglethez igazodva - tovább fogja növelni az energiatakarékosságot. Emellett a különböző energiaforrások intelligens energiaelosztó hálózatba történő integrálása biztosítja a DHC-rendszerekhez csatlakozó fogyasztók energiabiztonságát.

Szerbia: A Szerb Köztársaság 2025-ig terjedő Energiastratégiai Fejlesztési Terve, amely előrejelzéseket tartalmaz 2030-ig, a távfűtési rendszereket (DH) az energiagazdaság kulcselemének tekinti, míg a távhűtést (DC) nem tárgyalja a dokumentum. A stratégia több stratégiai célt határoz meg, beleértve: 1.) a meglévő távhő rendszerek folyamatos korszerűsítését; 2.) egységes tarifarendszer létrehozását a hőenergia-termelés, -elosztás és -ellátás területén; 3.) intézményi koordinációt, mivel a távhőt két különböző törvény szabályozza, amelyeket eltérő minisztériumok felügyelnek; 4.) a meglévő távhő rendszerek bővítését; 5.) az alternatív (nem fosszilis) energiaforrások népszerűsítését és hatékonyabb felhasználását; 6.) a folyékony tüzelőanyagoktól és a széntől való függőség csökkentését; 7.) a biomassa felhasználásának növelését, például széntüzelésű erőművekben történő együttes égetéssel; 8.) kommunális hulladék hasznosítását; 9.) a használati melegvíz alkalmazásának növelését; 10.) a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés (CHP) előmozdítását; 11.) a helyi önkormányzatok szabályozási kapacitásainak megerősítését. A 2024 júliusában elfogadott Nemzeti Energia- és Klímaterv (NECP/INEKP) további támogatást nyújt a DHC rendszerek fejlesztéséhez, hangsúlyozva az új infrastruktúrák szükségességét és a megújuló

energiaforrások (RES) integrációját. A terv olyan intézkedéseket tartalmaz, amelyek növelik a megújuló technológiák használatát a távhő rendszerekben, pénzügyi támogatást biztosítva a szükséges beruházásokhoz. Emellett fontolóra veszi kötelező megújuló energia kvóta bevezetését a távhő rendszerekben, valamint modern, alacsony hőmérsékletű rendszerek indítását, amelyek célja az energiakínálat és -kereslet optimalizálása az elektromos és gáz hálózatok integrálásával. A 2024 novemberében elfogadott Energiatörvény-módosítási Törvény nemzeti hőenergia-stratégiát javasol, amely iránymutatást nyújt a távhő rendszerek jövőbeli fejlesztéséhez az országban.

Szlovákia: A távfűtési és -hűtési rendszerek központi szerepet játszanak a nemzeti stratégiában, különösen az energia infrastruktúra modernizálásában és a fenntartható városfejlesztés támogatásában. Segítik a megújuló energiaforrásokra való átállást biomassza és geotermikus energia integrálásával, növelik az energiahatékonyságot (EE) és csökkentik a fosszilis üzemanyagok használatát. Környezetvédelmi szempontból a DHC rendszerek jelentősen csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását és a légszennyezést, ami összhangban áll az ország klímacéljaival. Az építőiparban a DHC rendszereket integrálják az építési szabályzatokba, hogy előmozdítsák a fenntartható energiát új fejlesztésekben és városi projektekben. Kiemelt szerepet kapnak az épületek felújításában is, ahol a DHC része az energiahatékonyság növelésére irányuló erőfeszítéseknek.

Szlovénia: Az energiaforrások optimalizálásának kulcsfontosságú stratégiai iránya a DHC rendszerek előnyben részesítése, különösen városi és sűrűn lakott területeken, miközben vidéki régiókban a hőszivattyúkat és a faalapú biomassza fenntartható használatát ösztönzik. A cél a fosszilis tüzelőanyagok használatának jelentős csökkentése az épületekben, valamint a távhő rendszerek maximális kihasználása, amelyek nagyobb rugalmasságot kínálnak, beleértve a különböző energiaforrások és technológiák integrációját. A faalapú biomasszát kulcsfontosságú erőforrásként kezelik a távhő rendszerek dekarbonizálásában, különösen a kombinált hő- és villamosenergia (CHP) termelés révén mind a meglévő, mind az új hálózatokban. A távhő rendszerek várhatóan a 3. generációs modellekről a 4. generációs, alacsonyabb hőmérsékleten működő rendszerekre váltanak, amelyek lehetővé teszik a megújuló energia és hulladékhő hatékonyabb integrációját. Ezek az új generációs rendszerek nagyobb működési rugalmasságot biztosítanak, támogatják a CHP termelést, lehetővé teszik a hőtárolást, és elősegítik az ágazatok közötti integrációt más energiadomainokkal, például az áramtermeléssel, a gázszektorral és a közlekedéssel. Bár a távhő hálózatok bővítése és új, kisebb rendszerek létrehozása várható, a távfűtés általános használata enyhén csökkenhet az épületek energiahatékonyságának fejlődése miatt, ahogyan azt az NECP előrejelzi. Az energia- és klímacélok eléréséhez szükség lesz az energiaágazatok közötti integráció fokozására, ahol a DHC rendszerek kulcsszerepet játszanak, különösen az áram- és gázszektor közötti kapcsolatok kiépítésében.

4.2.2. A DHC fejlesztési céljai és célkitűzései

A vezető kérdések: Melyek a DH és DC fejlesztési céljai és célkitűzései az Ön országában? Adja meg a nemzeti gazdaságfejlesztési tervben vagy más hosszú távú stratégiákban vagy cselekvési tervekben szereplő, a DHC-vel kapcsolatos meglévő célokat.

Bosznia-Hercegovina: A Bosznia-Hercegovinai Nemzeti Energia- és Klímatervek (NECP) a dekarbonizációs kritériumok és a fenntartható fejlődési célok mentén stratégiai átalakítást vázol fel a távhőrendszerek hőenergia-termelésében. A tervek szerint bővítik a biomassza-alapú hőtermelés kapacitásait, miközben csökkentik a fosszilis tüzelőanyagokat használó létesítmények arányát. A megújuló energiaforrásokból történő villamosenergia-termelés jelentős növekedése várható, míg fosszilis tüzelőanyag-alapú erőművek bővítését nem tervezik. 2030-ra a távhőrendszerek teljesen megszüntetik a nyersolaj tüzelőanyagként való felhasználását, és a széntüzelésű fűtőlétesítmények kapacitását jelenlegi 190 MW-ról 50 MW-ra, azaz a jelenlegi kapacitás körülbelül harmadára csökkentik. Ezzel párhuzamosan a földgáz alapú hőtermelési kapacitás 472 MW-ról 581 MW-ra nő.

Az NECP a hűtési és fűtési rendszerek hatékonyságának növelése érdekében az alábbi intézkedéseket irányozza elő:

- Költség-haszon elemzések (CBA) kidolgozása a hűtési és fűtési rendszerek energiahatékonyságának javítására irányuló intézkedések értékelésére.
- A nagy hatékonyságú kogeneráció és a távhőrendszerek megvalósításának potenciálját felmérő átfogó elemzések elvégzése.
- Energhatékony infrastruktúra fejlesztésének támogatása és ösztönzése a távhőrendszerekben, ideértve a nagy hatékonyságú kogenerációt, valamint a hulladék-, hulladékhő- és megújuló energiaforrások felhasználását.
- Jogi követelmények megállapítása energia projektek költség-haszon elemzéseinek elvégzésére.
- Az eredetigazolásokkal kapcsolatos szabályozások összehangolása a nagy hatékonyságú kogenerációból származó villamos energiára vonatkozóan, és a kogenerációs és távhőrendszerek támogatási feltételeinek meghatározása.
- Kulcsfontosságú szakpolitikai intézkedések végrehajtásának monitoringrendszerének kiépítése a hűtési és fűtési szektorban.
- Az energiahatékonysági jelentéstételi információs rendszer fejlesztése a villamosenergia-termelés és a hűtési és fűtési szektor területén, beleértve a nagy hatékonyságú kogenerációt is.

Bulgária: A fejlesztési prioritások középpontjában az energiahatékonyság (EE) növelése, a széndioxid-kibocsátás csökkentése és a megújuló energiaforrásokra (RES) való átállás áll. Az NECP világos célokat fogalmaz meg a távhőrendszerek modernizálására, amelynek részeként 2030-ra 32,5%-os energiahatékonysági javulást és a biomassza, geotermikus és napenergia nagyobb integrációját célozzák.

Horvátország: A távhőrendszerek fejlesztési lehetőségei elsősorban az energiahatékonyság javításában, valamint az ellátás megbízhatóságának és biztonságának növelésében rejlenek. A kulcsintézkedések közé tartozik a megújuló energiaforrások integrációja, a hálózatok előszigetelt csövekkel való korszerűsítése és a távhőrendszerek szabályozásának erősítése. Az energiahatékonyság javításával támogatják a termelési, átviteli, elosztási és fogyasztási lánc minden szakaszának fejlesztését. Ezt állami kezdeményezések és pénzügyi programok segítik, amelyek meghatározzák az épületek felújításának ütemét és mértékét.

Horvátországban a távhűtés (DC) egyértelmű potenciállal rendelkezik, azonban jelenleg nincs hivatalos stratégia ennek fejlesztésére.

Magyarország: A távhűtés és távfűtés (DHC) céljait a NEKT (Nemzeti Energia- és Klímaterv) és az Energia Stratégia 2030 rögzíti, amelyek hangsúlyozzák a megújuló energiaforrások (RES) integrációjának növelését és az energiahatékonyság javítását. A NEKT célja, hogy 2030-ra a földgáz arányát a távhő keverékében 50% alá csökkentse, amit az infrastruktúra korszerűsítési kezdeményezései, például a Modernizációs Alap támogatnak. A hosszú távú klímastratégia célja az éghajlat-semlegesség 2050-re történő elérése, ahol a DHC kulcsszerepet játszik az üvegházhatású gázok (GHG) kibocsátásának csökkentésében, valamint az okos technológiák alkalmazásában. Emellett Magyarország hangsúlyt fektet a távhőhálózatok bővítésére és hatékonyságuk javítására, különösen az épületfelújítási programokon keresztül, amelyek összhangban vannak a nemzeti energiastratégiákkal. A konkrét cselekvési tervek előmozdítják az innovatív technológiák és a RES alkalmazását a távhőrendszerekben, amelyeket uniós finanszírozási programok és nemzeti ösztönzők támogatnak.

Románia: Románia energiapolitikai céljai szorosan összhangban vannak az EU energia- és klímapolitikájával, hangsúlyt helyezve a dekarbonizációra, a megújuló energiaforrások alkalmazására és az energiaszegénység csökkentésére. A dekarbonizáció célkitűzésével összhangban Románia a szénalapú kapacitásokat gáz- és megújuló energiaforrásokra tervezi cserélni. 2036-ra minden földgázalapú erőművet, beleértve a kombinált ciklusú gázturbinákat (CCGT) és a kapcsolt energiatermelő egységeket (CHP), úgy terveznek, hogy azok 50%-ban kompatibilisek legyenek a megújuló gázokkal, például a megújuló hidrogénnel. A kapcsolt energiatermelő egységek kulcsszerepet játszanak az energiaellátás biztonságának fokozásában, különösen helyi szinten, csökkentve az áram- és hőellátás megszakadásának kockázatát. A megújuló energiaforrások tekintetében a távhő szektor fokozatosan a fenntarthatóság irányába mozdul el. Jelentős növekedés várható a hőszivattyúk és a napenergia alkalmazásában. 2022 óta a szilárd bioüzemanyagokat használó biomassza-alapú távhő szintén folyamatos növekedést mutat, amely várhatóan folytatódik 2030-ig. Az ország célja, hogy a megújuló energiaforrások arányát a távhő szektorban 9,4%-ra növelje 2030-ra, ezzel is kiemelve a megújuló energia integráció iránti elkötelezettségét. Az energiaszegénység leküzdésére irányuló erőfeszítések részeként a tervek szerint az otthonaikat megfelelően fűteni nem tudó háztartások arányát 2022-es 15,2%-ról 9,8%-ra csökkentik 2030-ra.

Szerbia: Egyelőre nem tűztek ki konkrét célokat a távhűtési és fűtési rendszerekre (DHC). Az Energiaközösség tagjaként azonban Szerbiának igazodnia kell az EU célkitűzéseire.

Szlovákia: A távhűtés és távfűtés fejlesztési céljai Szlovákiában a megújuló energiaforrások (RES) bővítésére, az energiahatékonyság javítására és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére összpontosítanak. A NEKT ambiciózus célokat tűzött ki, például, hogy 2030-ig évente legalább 2,1%-kal növelje a megújuló energia felhasználását a távhőrendszerekben, különös tekintettel a biomasszára, a geotermikus energiára és a hulladékhő (WH) visszanyerésére. A távhő szén-dioxid-mentesítése központi célkitűzés, amelynek részeként folyamatos erőfeszítések zajlanak a szén és

más fosszilis tüzelőanyagok fokozatos kivonására, összhangban az EU 2050-es klímasemlegességi céljaival. A távhőrendszerek modernizációs tervei hőveszteség minimalizálását és okos technológiák integrációját célozzák, amelyek várhatóan 5–10%-kal növelik a rendszerek hatékonyságát és ellenálló képességét. A nemzeti akciótervek kiegészítik ezeket az intézkedéseket, elsőbbséget adva az épületek hatékony távhőhálózatokhoz való csatlakoztatásának, valamint a távhűtési infrastruktúra bővítésének.

Szlovénia: A legambiciózusabb NEKT forgatókönyv jelentős változást irányoz elő a távhőrendszerek energiaforrásainak szerkezetében, ahol a megújuló energiaforrások (RES) és a hulladékhő (WH) aránya 2030-ra 45%-ot, 2040-re pedig 70%-ot meghaladó szintet érhet el. A teljes tüzelőanyag- és energiafogyasztás várhatóan 4 TWh körül marad, ebből a hasznos távhő termelés 2,2 TWh-t tesz majd ki. A jelenlegi feltételek mellett azonban a RES és WH aránya 2030-ra csak valamivel több mint 20%-ra emelkedne. A faalapú biomassa felhasználási potenciálja a jelenlegi 0,5 TWh-ról 0,8 TWh-ra nőhet 2030-ig, amely további 0,13 TWh villamos energia termelését teszi lehetővé. A NEKT célja a szén kivezetése 2030-ig (amely jelenleg kapcsolt energiatermelő és kombinált ciklusú gázturbinás létesítményekben használt), amit ideiglenesen földgázalapú kapcsolt energiatermelő egységekkel helyettesítenének. A földgázzal a megújuló gázokra való fokozatos átállás (beleértve a hidrogént), valamint a biomassa-alapú CHP és kazánok, nagyméretű hőszivattyúk és WH visszanyerés segítenék elő a megújuló energiaforrások célzott arányának elérését a távhőrendszerekben 2040-re.

4.2.3. A megújuló energiaforrások és a kapcsolt energiatermelés stratégiai céljai a DHC-ben

A vezető kérdés: Melyek azok a stratégiai célok, amelyek célja a megújuló energiaforrások és a kapcsolt energiatermelés arányának növelése a hő- és villamosenergia-rendszerekben?

Bosznia-Hercegovina: A NEKT⁷ tervei szerint a hűtési és fűtési (H&C) rendszerekben a hőenergia termelésének kapacitását különböző technológiák révén bővítik a megújuló energiaforrások (RES) felhasználásával. A biomasszából származó hőenergia-termelés várhatóan stabil marad 2030-ig, összesen körülbelül 1.300 ktoe [kilotonna kőolajegyenérték] (15,1 TWh). Bár a biomassa felhasználása enyhe csökkenést mutat a legtöbb fűtési szektorban – például a kereskedelmi, középületi és többcsaládos lakóépületek esetében –, az egycsaládos lakóépületek hőellátása növekedni fog. Ebben a szegmensben a fogyasztás várhatóan 966 ktoe -ről (11,2 TWh) 1.007 ktoe -re (11,7 TWh) emelkedik 2022 és 2030 között. Ugyanezen időszakban a hőszivattyúk (HP) alkalmazása a H&C rendszerekben viszonylag alacsony marad, de jelentős növekedést mutat, különösen a lakossági szektorban. Az egycsaládos házak esetében a fogyasztás 1,6 ktoe-ről (18,6 GWh) [2022] 2,8 ktoe-re (32,6 GWh) nőhet [2030], míg a többcsaládos épületek esetében 0,5 ktoe-ről (5,8 GWh) 2,4 ktoe-re (27,9 GWh) emelkedik.

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

Bulgária: A NEKT célja, hogy növelje a megújuló energiaforrások arányát a távfűtési rendszerekben a biomassza, a geotermikus energia és a napenergia-hasznosítás alkalmazásának ösztönzésével. Eközben a 2030-ig tartó nemzeti Energia Stratégia célja a CHP (kapcsolt energiatermelő) létesítmények bővítése, amelyek alapvető fontosságúak a hő- és villamosenergia-termelés hatékonyságának növelése érdekében.

Horvátország: A megújuló energiaforrások integrálása kulcsfontosságú az összes energiaágazatban a nemzeti dekarbonizációs célok elérése érdekében. A biomassza már most is jelentős szerepet játszik Horvátország távfűtési rendszereiben, míg a geotermikus energia ígéretes területként kerül kiemelésre a jövőbeli fejlesztésekben. Más ígéretes technológiák közé tartozik a napenergia, a biogáz, a hőszivattyúk, a hulladékhő hasznosítás és a hőtárolás. A sikeres átállás alapját az infrastruktúra fejlesztése képezi, amelyben a regionális önkormányzati egységek felelősek az alapvető intézkedések javaslásáért a minisztériumnak.

Magyarország: A megújuló energiaforrások és a CHP arányának növelésére irányuló stratégiai célokat a NEKT határozza meg, amely jelentős bővítést céloz a megújuló energiaforrások alkalmazásában a távfűtési szektorban. A NEKT célja, hogy 2030-ra a megújuló energiaforrások aránya elérje a 21%-ot az összes energiafelhasználásban. 2019-ben a biomassza és a geotermikus energia együttesen a távhőenergia-mix 22,9%-át adta, amely 2022-re 26,8%-ra⁸ emelkedett. A megújuló energiaforrások (RES), például a biomassza, a geotermikus és a napenergia termikus energiájának integrálása a távfűtési rendszerekbe kulcsfontosságú az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és az energiaellátás biztonságának javítása érdekében, csökkentve a fosszilis tüzelőanyagoktól való függőséget. Magyarország elismeri a CHP fontosságát a távhőstratégiájában, kiemelve ezeknek a rendszereknek a hatékonyságát. A NEKT és az Energia Stratégia 2030 előirányozza a távfűtési hálózatok korszerűsítését, hogy elősegítse több RES és CHP telepítését, amelyek jelentős szerepet játszanak a fűtési szektor dekarbonizációjában. A változás ösztönzése érdekében pénzügyi ösztönzőket és támogatási programokat vezettek be, amelyek elősegítik a CHP alkalmazását és a RES integrálását a távfűtési rendszerekbe. Ez a stratégiai fókusz nemcsak a nemzeti környezetvédelmi célokat mozditja előre, hanem a teljes energiaellátási rendszer hatékonyságát és fenntarthatóságát is javítja.

Románia: A [2021–2030-as Integrált Nemzeti Energia- és Klímaterv](#) (NEKT) szerint a megújuló energiaforrások (RES) aránya a távfűtésben 2030-ra 8,5%-ra nő, amely jelentős növekedést jelent a 2022-es 5,4%-hoz képest. Ez mutatja Románia elköteleződését a fenntarthatóbb hőellátás iránt. Várható, hogy a hőszivattyúk és a napenergia-termikus energia alkalmazása jelentősen növekszik 2030-ig, amely nagy mértékben hozzájárul a távfűtési igények kielégítéséhez. Ezzel szemben a biomassza-alapú távfűtési rendszerek aránya fokozatosan csökkenni fog. Az ország 2,6 GW kombinált ciklusú gázturbinás (CCGT) erőmű és 947 MW földgázüzemű CHP létesítését tervezi 2030-ig. A NEKT szerint minden földgázalapú létesítményt 2036-ra 50%-ban kompatibilissá kell tenni a megújuló gázokkal, például a megújuló hidrogénnel.

Szerbia: A 2030-ig tartó és 2050-ig előrettekintő NEKT hangsúlyozza a megújuló energiaforrások technológiáinak integrálásának szükségességét a meglévő és tervezett távfűtési hálózatokba. Az

⁸ MEKH-MaTÁSzSz, 2022

integrációt célzott pénzügyi támogatások segítik, amelyek fedezik a szükséges beruházási költségeket. Továbbá megvizsgálják egy kötelező kvóta bevezetésének lehetőségét a megújuló energiaforrások használatára vonatkozóan a távfűtési rendszerek üzemanyagaként. A terv modern alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszerek fejlesztését is előirányozza, amelyek a helyi keresletet a megújuló energiaforrásokkal és hulladékhővel kapcsolják össze, valamint az elektromos és gázrendszerekkel, optimalizálva a kínálatot és keresletet az összes energiaforrás között. A cél, hogy 2050-re további 2,65 ktoe (31 GWh) biomasszát és 19,06 ktoe (220 GWh) napenergiát integráljanak a távfűtési rendszerekbe.

Szlovákia: Egyértelmű stratégiai elköteleződés van a megújuló energiaforrások (RES) és a kapcsolt energiatermelő rendszerek (CHP) jelentős arányának növelése iránt a távfűtési hálózatokban. A cél a szén és a földgáz helyettesítése fenntarthatóbb lehetőségekkel, mint például a biomassza, a geotermikus energia és a napenergia-termikus energia. A prognózis szerint Szlovákiában a biomassza felhasználása szerény növekedést mutat, elsősorban energiatermelési célokra, beleértve a CHP létesítményeket. A faalapú biomassza kínálata 2020-ban 3.160 tonna volt, amely várhatóan 3.540 tonnára növekszik 2030-ra, ami 12%-os növekedést jelent. A NEKT konkrét intézkedéseket határoz meg ennek az átalakulásnak a támogatására, amelynek célja, hogy 2030-ra a távfűtési rendszerekben a RES aránya elérje a 19%-ot. Ez az ambiciózus cél összhangban áll a fűtési szektor dekarbonizációjára irányuló szélesebb körű erőfeszítésekkel, beleértve a fosszilis tüzelőanyagok alacsony szén-dioxid-kibocsátású alternatívákkal, például biometánnal és potenciálisan hidrogénnel való helyettesítését. A CHP rendszerek bővítése kulcsfontosságú ebben a stratégiában, mivel ezek rendkívül hatékonyak a hő és villamos energia együttes előállításában. A politikai ösztönzők tovább segítik a RES-alapú CHP létesítmények integrálását, hozzájárulva a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez és az EU klímacéljainak eléréséhez.

Szlovénia: A nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelő (CHP) létesítmények összesített beépített kapacitása az utóbbi években 350 MW körül stabilizálódott, ahol a távfűtési rendszerekben működő egységek akár az összes kapacitás 80%-át is kiteszik. Az éves összesített villamosenergia-termelés valamivel kevesebb, mint 1,2 TWh, amelyből körülbelül 0,9 TWh-t CHP egységek termelnek a távfűtési rendszerekben. A CHP által előállított hasznos hőenergia összesen körülbelül 3,1 TWh, ebből a távfűtési rendszerek körülbelül 1,7 TWh-t tesznek ki. A CHP jövőjének legnagyobb kihívása Szlovéniában a jelenleg domináns fosszilis tüzelőanyagok (szén, földgáz) lecserélése tisztább alternatívákra. A megújuló gázok, például a biometán és a hidrogén rendelkezésre állása kulcsfontosságú lesz ebben az átmenetben. Az jelenlegi forgatókönyv szerint a CHP kapacitás a távfűtési rendszerekben fokozatosan csökken, és 2040-re stabilizálódik körülbelül 200 MW-on. Az ambiciózus forgatókönyv alapján azonban, amelyben növekvő támogatást biztosítanak a megújuló gázokkal és fa biomasszával működő CHP egységek számára, a jelenlegi kapacitásszintek fenntarthatók lehetnek. A NEKT ambiciózus céljai szerint 2050-ig a távfűtési rendszerek által biztosított hő 70%-a CHP-ből származna 2035-re, amelynek 60%-a megújuló energiaforrásokból érkezne. Az összes megújuló alapú hő aránya a távfűtésben 2035-re 65%-ról 2050-re 100%-ra növekedne.

4.2.4. A jövő energiaellátási forrásai és technológiái

A vezető kérdés: *Milyen forrásokat és technológiákat terveznek az ország jövőbeli DHC-ellátására?*

Bosznia és Hercegovina: Az NEKT 2030-ig terjedő időszakra tervezi a megújuló energiaforrásokból (RES) származó hőenergia-termelés kapacitásának bővítését. Az erre kijelölt technológiák közül a szilárd biomassa várhatóan körülbelül 1 309 ktoe-t (15,2 TWh) fog hozzájárulni a lakóépületek fűtéséhez és melegvíz előállításához, valamint a középületek és kereskedelmi létesítmények fűtéséhez. Ezzel szemben az aerotermikus hőszivattyúk (HP) várhatóan csak 5,4 ktoe-t (52,3 GWh) termelnek hőenergiát lakó- és középületek fűtésére. Jelenleg nincs tervben geotermikus vagy napenergia források alkalmazása a fűtési és hűtési rendszerekhez.

Bulgária: Bulgária jövőbeli hőenergia-ellátása a fenntarthatóbb és innovatívabb forrásokra és technológiákra fog átváltani. A biomassa, geotermikus energia, napkollektoros technológia és hulladékhő (WH) hasznosításának növekvő szerepe kulcsszerepet játszik ebben az átalakulásban, ahogyan azt az 2021-2030-as Nemzeti Energia- és Klímapolitikai Terv (NEKT) is megfogalmazza. A magas hatékonyságú kombinált hő- és áramtermelő (CHP) erőművek, különösen a biomassa és egyéb megújuló források által működtetett rendszerek szintén központi szerepet kapnak a DHC stratégiában. Az országos Energia Stratégia a CHP kapacitások bővítésére fókuszál, hogy lehetővé váljon a hő- és villamosenergia hatékony kombinált termelése, csökkentve az energia veszteséget. Az intelligens technológiák, mint az fejlett mérési és digitális kezelő rendszerek integrálása tovább növeli a hőenergia elosztás hatékonyságát, valamint a keresleti oldali menedzsmentet, összhangban az EU irányelveivel, amelyek okosabb, fenntarthatóbb energia rendszerek létrehozását célozzák. Emellett a hulladékhő hasznosítása ipari folyamatokból és egyéb szektorokból kulcsfontosságú eleme lesz a jövőbeli DHC rendszereknek, segítve az elsődleges energiafelhasználás csökkentését és a rendszer hatékonyságának növelését.

Horvátország: 2030-ra várhatóan több mint négyszeresére nő a napenergia felhasználásának mértéke 2020-hoz képest, míg a geotermikus energia hatszorosára fog növekedni. A megújuló energiaforrásokból származó hő részaránya a távfűtési rendszerekben várhatóan 4,5-szeresére nő. Miközben a biomassa továbbra is vonzó lehetőség, a geotermikus erőművek figyelmet kapnak, mint ígéretes alternatíva, mivel képesek áramot termelni, minimális leállásokkal működni, és elősegíteni a geotermikus vízből származó maradék hőenergia kaszkádos felhasználását olyan alkalmazásokban, mint a fűtés, szárítás, halgazdálkodás és egyéb ágazatokban, jelentősen javítva a költséghatékonyságot. A magas kapacitású elektromos kazánok és hőszivattyúk alkalmazása mellett fontos az integrált megközelítés a csatlakozási és üzemeltetési feltételek optimalizálásában, hogy lehetővé váljon a megújuló energiaforrások nagyobb mértékű integrálása a távfűtési rendszerekbe.

Magyarország: Az 2030-ra vonatkozó Nemzeti Energia Stratégia, amely 2040-ig tekint előre, hangsúlyozza a megújuló energiaforrások és fejlett technológiák sokszínű integrálását. A biomassa kulcsfontosságú megújuló energiaforrás. Magyarország tervezi a biomassa használatát a távfűtési rendszerekben a könnyű elérhetősége és alacsony szénlábnyoma miatt. A geotermikus energia is jelentős szerepet kap, tekintettel az ország kedvező geológiai adottságaira,

és várhatóan egyre inkább hozzájárul a stabil, alacsony szén-dioxid-kibocsátású hőellátáshoz. 2023-ban létrejött a Magyar Geotermia Klaszter, amely egybegyűjti az érintett szereplőket ebben a szektorban. A napkollektoros energia is a jövőbeli távfűtési mix részeként szerepel, különösen, ha szezonális hőtárolással kombinálják. Emellett az ipari folyamatokból és adatközpontokból származó hulladékhő hasznosítása szintén a távfűtési hálózatokba való integrálás alatt áll. A kombinált hő- és áramtermelés (CHP), különösen a megújuló energiaforrásokkal működő rendszerek, továbbra is a nemzeti energia stratégia alapját képezik. A fejlett technológiák, mint a hőszivattyúk és az intelligens hálózati rendszerek várhatóan optimalizálják a távfűtési rendszerek működését, lehetővé téve a rugalmasabb és hatékonyabb energiafelhasználást. Ezen kezdeményezések összhangban vannak az NEKT-el és az Energia Stratégia 2030-cal, amelyek a fenntarthatóbb és ellenállóbb energia rendszerek kialakítását célozzák a megújuló energiaforrások részarányának növelésével és innovatív technológiák alkalmazásával a távfűtési szektorban.

Románia: Az ország jövőbeli távhő-ellátása várhatóan a következő forrásokra és technológiákra támaszkodik: a) a biomassa és biogáz termelésének bővítése CHP és CCGT erőművek révén; b) napkollektorok telepítése; c) hőszivattyúk fokozott használata; d) a geotermikus energia hasznosítása; és e) a hidrogén, mint energiaforrás integrálása.

Szerbia: Egy ideig a távhő-rendszerek elsősorban a földgázra támaszkodnak majd, de várhatóan egyre nagyobb mértékben használnak majd megújuló energiaforrásokat, például biomasszát, napenergiát és geotermikus energiát, és ezt aktívan támogatni fogják.

Szlovákia: A jövőbeni távhő-ellátási források középpontjában a megújuló energiaforrások állnak, mint például a biomassa, a geotermikus és a napenergia, a fosszilis tüzelőanyagok, például a szén és a földgáz fokozatos kivonása érdekében. Az ipari folyamatokból származó hulladékhő visszanyerése és a megújuló energiaforrásokat használó CHP-rendszerek bevezetése szintén kulcsfontosságú az energiahatékonyság növelésében. Emellett a tervek hangsúlyozzák a hőszivattyúk és hőtároló rendszerek alkalmazását a kereslet és a kínálat jobb egyensúlyának megteremtése érdekében, különösen az alacsony hőmérsékletű fűtési hálózatokban. A DHC-hálózatokon belüli energiafelhasználás nyomon követésére és optimalizálására szolgáló intelligens technológiák integrálása tovább támogatja ezeket a célokat.

Szlovénia: A 2050-re kitűzött cél a teljesen szén-dioxid-mentesített távfűtési és hűtési-ágazat, amely a fenntartható módon előállított faalapú biomasszára, geotermikus energiára, biometánra, egyéb megújuló gázokra (beleértve a hidrogént), valamint az ipari, kereskedelmi és energiatermelési folyamatokból származó hulladékhő visszanyerésére támaszkodik. A távhő-ellátást a technológiák keveréke fogja működtetni, kezdve a CHP-rendszerekkel, amelyek fokozatosan átállnak a 100%-ban megújuló tüzelőanyagokra, valamint a nagyméretű hőszivattyúkkal, biomassza kazánokkal és fejlett hőtárolási megoldásokkal. Az alacsony hőmérsékletű távhőre (LTDH) való áttérés és az ágazati integráció szintén döntő szerepet fog játszani ebben az átalakulásban. Az egész folyamatot a digitalizáció, az intelligens hálózati technológiák és a fejlett mérési infrastruktúra fogja támogatni, lehetővé téve a nagyobb hatékonyságot és rugalmasságot az egész energiarendszerben.

4.2.5. Hozzáférhetőségi és megfizethetőségi szempontok

A vezető kérdések/témák:

- a) *A DHC szerepe az energiaszegénység és a szociális lakhatás kezelésében.*
- b) *A DHC-szolgáltatások hozzáférhetősége a különböző társadalmi-gazdasági csoportok számára.*
- c) *A DHC megfizethetősége az alternatív fűtési és hűtési megoldásokkal összehasonlítva.*

Bosznia-Hercegovina: a) 2015-ben a Bosznia-Hercegovinai Föderáció kormánya létrehozott egy bizottságot a "Háztartási fogyasztói kategóriába tartozó villamosenergia-fogyasztók védelmi programjának" kidolgozására. Ez a program azonban nem készült el, mivel hiányzik a lakosság szociális térképe. Időközben a kormány intézkedéseket tett a háztartások villamosenergia-költségeinek csökkentésére és az energiahatékonyság (EE) előmozdítására. Bizonyos nyugdíjas kategóriák és állandó pénzügyi támogatásban részesülők jogosultak villamosenergia-költségtámogatásra. Az intézkedés célja, hogy átfogó megközelítéssel kezelje az energiaszegénységet, amely magában foglalja a sérülékeny csoportok igényeinek felmérését, célzott programok kidolgozását és finanszírozási mechanizmusokat. Bár általános erőfeszítések történnek az épületek energiafelújítására, a tervezett tevékenységek közül egyik sem foglalkozik kifejezetten a távhőrendszerek szerepével.⁹

b) Minden társadalmi-gazdasági csoport egyenlő hozzáféréssel rendelkezik a távhőszolgáltatásokhoz.

c) A fosszilis tüzelőanyagokra nyújtott állami támogatások – amelyek magasak és fenntarthatatlanok – viszonylag megfizethetővé tették a távhőszolgáltatást az alternatív fűtési megoldásokhoz képest.

Bulgária: a) A távhőrendszerek kulcsszerepet játszanak az energiaszegénység enyhítésében Bulgáriában, különösen a városi területeken és a szociális lakásszektorban. A központi fűtés biztosításával a távhő csökkenti a költséges egyéni fűtési megoldásokra való támaszkodást, ami jelentős pénzügyi terhet jelenthet az alacsony jövedelmű háztartások számára. Azonban az elavult infrastruktúra és a távhőrendszerek korlátozott rugalmassága miatt néhány háztartás leválik, megfizethetőbb vagy rugalmasabb opciókat keresve.

b) A távhőszolgáltatások elsősorban a városokban érhetők el, különösen a több lakásos épületekben, ahol a központi fűtés a leginkább megvalósítható. Az alacsony jövedelmű háztartások számára azonban a távhőszolgáltatás költsége továbbra is anyagi megterhelést jelenthet. Annak ellenére, hogy szabályozási erőfeszítések történnek a díjak kezelése és támogatások nyújtása érdekében, sok alacsony jövedelmű lakos számára nehézséget jelent a fűtési számlák kifizetése, különösen az idősebb, kevésbé energiahatékony épületekben. Emiatt néhány háztartás alternatív

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

fűtési forrásokhoz, például szén- vagy fatüzelésű kályhákhoz fordul, amelyek gyakran kevésbé hatékonyak és káros környezeti, illetve egészségügyi hatásokkal járnak.

c) A távhő általában költséghatékonyabb, mint az egyéni fűtési opciók (például elektromos fűtőberendezések vagy gázkazánok), a méretgazdaságosság és a központi irányítás miatt. Azonban az elavult távhőhálózatok hatékonysági hiányosságai csökkenthetik ezeket a költségelőnyöket, így bizonyos területeken az egyéni fűtési lehetőségek versenyképesebbé válhatnak.

Horvátország: Az Eurostat szerint 2022-ben a horvát állampolgárok 7%-a nem tudta otthonát megfelelően melegen tartani, szemben az előző évi 5,7%-kal. A távhőrendszerek segíthetnek ennek a problémának a kezelésében, megfizethetőbb fűtési megoldásokat nyújtva az alacsony jövedelmű háztartások számára. A távhőhálózat kiterjesztése a nagyobb városi központokból kisebb közösségekbe tovább javíthatná a szolgáltatási lefedettséget, előnyhöz juttatva szélesebb társadalmi-gazdasági csoportokat.

Magyarország: a) A távhőrendszerek kulcsszerepet játszanak az energiaszegénység mérséklésében, különösen a szociális bérlakásokban gazdag városi területeken. A központi és hatékony fűtés biztosításával a távhő csökkenti az energiaszegénységet az alacsony jövedelmű háztartások körében. Azonban számos kihívás továbbra is fennáll. A kifizetetlen számlák gyakran a felhasználók között kerülnek szétosztásra, ami további pénzügyi terhet ró. Az elégtelen szigetelés sok épületben egyenetlen fűtést eredményez: a felső szintek gyakran túlfűtöttek, míg az alsó szintek alulfűtöttek maradnak. Ez különösen az idősebb lakókat érinti hátrányosan, akik gyakran az alsó szinteket részesítik előnyben, de aránytalan kényelmetlenséget szenvednek. Az elavult rendszerek és a rosszul szigetelt épületek jelentős energiavesztést okoznak a távhő-infrastruktúrában, amelynek költségeit a fogyasztóknak kell viselniük, tovább súlyosbítva az energiaszegénységet. Ennek ellenére a lakossági fogyasztók kedvező távhődíjakat élveznek, nagyrészt az állami támogatásoknak köszönhetően. Ezért a tartozások alacsonyak az elmúlt években, és a fizetési hajlandóság magas.

b) A távhőszolgáltatások elsősorban a városi lakosság számára elérhetők, mivel ezek a rendszerek a városokban és településeken koncentrálódnak. Azonban az elérhetőség a társadalmi-gazdasági csoportok között változhat, különösen kevésbé sűrűn lakott vagy gazdaságilag hátrányos helyzetű területeken, ahol a hálózat korlátozott elérhetősége és lassabb bővítése hatással lehet a szolgáltatáshoz való hozzáférésre.

c) A sűrűn lakott városi területeken élő lakosok számára a távhő gyakran megfizethetőbb, mint az alternatív fűtési és hűtési opciók. Ezek a rendszerek a méretgazdaságosság előnyeit élvezik, és a költséghatékony megújuló energiaforrások integrációját is kihasználják, ami versenyképes választássá teszi őket. A megfizethetőséget tovább segítik az állami támogatások és szociális programok, amelyek célja az energia költségeinek csökkentése a sérülékeny csoportok számára¹⁰. Magyarországon a távhőt fix, hivatalos áron biztosítják, lehetővé téve, hogy minden háztartás

¹⁰ A hőszolgáltatásról szóló 157/2005 (VIII. 15.) kormányrendelet szerint a fogyasztói költségeket és a szabályozást a 2005. évi hőellátási törvény határozza meg.

egységes áron jusson hozzá a fűtéshez, függetlenül a felhasználástól, míg az önkormányzatok és vállalkozások önköltségi áron férhetnek hozzá a távhőhöz.

Románia: a) A [226/2021. számú törvény](#) szociális védelmi intézkedéseket vezet be a hátrányos helyzetű energiafogyasztók számára. Ezek a pénzügyi intézkedések célja, hogy segítsenek az alacsony jövedelmű háztartásoknak kielégíteni alapvető energiaigényeiket. Az 1990-es évek óta a szociális védelmi programokat a hideg évszakban hajtják végre, amikor a fűtési költségek általában emelkednek. A hátrányos helyzetű fogyasztóknak nyújtott támogatások különféle fűtési rendszerekre vonatkoznak, beleértve a központosított hőellátást (távhő), földgázt, villamos energiát, valamint szilárd vagy olaj tüzelőanyagokat.

b) A helyi stratégiák arra összpontosítanak, hogy a fűtési energia minden társadalmi-gazdasági csoport számára hozzáférhető és megfizethető legyen. A közösségi fűtési szolgáltatás célja, hogy folyamatos, egyetemes, méltányos, átlátható, alkalmazkodó és fenntartható legyen. Ezekkel az elvekkel összhangban a távhőszolgáltatók elkötelezettek amellett, hogy minden városi lakost kiszolgáljanak, társadalmi státusztól függetlenül. A támogatások kulcsszerepet játszanak a közösségi fűtési szolgáltatások finanszírozásában, támogatva a sérülékeny lakosokat, és biztosítva a megfizethető energia elérését.

c) A fő alternatív fűtési megoldások az egyedi gázkazánok és fatüzelésű kályhák. Az utóbbi időben Románia elkötelezte magát a biomassza fűtési célú használatának előmozdítása mellett a Nemzeti Helyreállítási és Rezilienciái Terv keretében. Emellett az orosz-ukrán konfliktus következtében jelentősen nőttek és ingadozóvá váltak a gáz- és villamosenergia-árak, különösen Európában. Ebben az összefüggésben a megújuló energiaforrások (RES) gyorsabb kiépítése és a távhőrendszerek energiahatékonysági (EE) fejlesztése kiemelt fontosságúvá vált. Ezek az intézkedések javíthatják a távhő költséghatékonyságát más fűtési megoldásokkal szemben, így hosszú távon fenntarthatóbb és megfizethetőbb fűtési lehetőségeket biztosíthatnak a háztartások számára.

Szerbia: A távfűtés közszolgáltatásnak minősül, ezért közérdekű szolgáltatásként tartják számon. Ennek megfelelően jellemzően a távhő szolgáltatást önkormányzatok által irányított közüzemi vállalatok biztosítják, amelyek politikai befolyás alatt állnak. Bár a hőárakat törvény szabályozza, gyakran mesterségesen alacsonyan tartják őket, hogy a fogyasztók számára megfizethetőbbek legyenek. Ez azonban ahhoz vezethet, hogy az árak nem fedezik teljes mértékben az előállítási költségeket. A legtöbb esetben a távfűtés ára több mint 90%-ban a fűtött terület nagyságán alapul, nem pedig a tényleges energiafogyasztáson, ami negatívan befolyásolja a hőellátás általános hatékonyságát. Az ügyfelek terheinek enyhítése érdekében a teljes költséget gyakran 12 havi részletre osztják, így a fizetések megfizethetőbbek. Jelenleg a távfűtés ára magasabb, mint az alternatív fűtési megoldásoké, például a fa, szén, földgáz vagy villamos energia, és sok esetben meghaladja a háztartások jövedelmének alapján számított megfizethetőségi küszöböt.

Szlovákia: a) A távfűtési rendszerek alapvető szerepet játszanak az energia-szegénység csökkentésében a városi területeken, különösen az alacsony jövedelmű háztartások és a szociális lakások lakói számára. A központosított hőelosztás csökkenti a költségeket, részben a jobb hatékonyság révén. A sérülékeny háztartások számára a távfűtés védelmet nyújt az energiaárak

ingadozásával szemben az ellátási költségek stabilizálásával. A megújuló energiaforrások integrációja révén a távfűtési rendszerek környezeti fenntarthatóságot is javítanak anélkül, hogy növelnék a fűtési költségeket.

b) A nagyvárosi közegben, mint Pozsony vagy Kassa, a távfűtés nagy népességet szolgál ki, ami csökkenti a fűtési költségek fajlagos egységárát, különösen a társasházakban és a szociális lakásokban. A távfűtési hálózathoz való csatlakozás kezdeti költsége általában alacsonyabb, mint egyéni fűtési rendszerek telepítése, ami megfizethetőbbé teszi a pénzügyi szempontból hátrányos helyzetű családok számára. Emellett az önkormányzatok és a kormány támogatásokat és pénzügyi segítséget nyújtanak az érzékenyebb csoportok számára, hogy hozzáférjenek a távfűtési rendszerekhez, tovább csökkentve a pénzügyi terheket.

c) A távfűtés megfizethetőségét a kormány által szabályozott árak biztosítják, amelyek versenyképesé teszik az alternatív fűtési megoldásokhoz képest, mint például az egyéni gáz- vagy elektromos rendszerek. Emellett a távfűtési rendszerekhez való csatlakozásra nyújtott támogatások és az energiahatékony rendszerek ösztönzése tovább csökkenti a költségeket a sérülékeny háztartások számára. A méretgazdaságosság és a megújuló energiaforrások integrációja révén a távfűtés stabilabb és költséghatékonyabb fűtési megoldást nyújt az alternatívákhoz képest.

Szlovénia: a) A Szlovénia makrogazdasági elemzési és fejlesztési intézetének (UMAR) zöld átmenetről és az energiaszegénység kockázatáról szóló jelentése szerint 2022-ben Szlovéniában az energiaszegénység aránya 12,1% volt, ami 0,4%-os növekedést jelent az előző évhez képest. Habár 2020 óta fokozatos növekedés figyelhető meg, Szlovénia továbbra is az EU három legalacsonyabb energiaszegénységi rátájával rendelkező ország között van. Az energiaszegénység szorosan összefügg olyan tényezőkkel, mint az alacsony háztartási jövedelem, a rossz épület- és fűtési rendszerminőség, az alacsony oktatási szint, az energiahatékonysággal kapcsolatos tudatosság hiánya és a gyenge pénzügyi műveltség. Szlovénia még nem határozta meg egyértelműen a távfűtés szerepét az energiaszegénység kezelésében. A központosított hőtermelés és ellátás a távfűtési rendszereken keresztül megbízható fűtési megoldást kínál, amely minimális vagy semmilyen technikai ismeretet nem igényel, így hozzáférhetővé válik a korlátozott technikai képességekkel rendelkező felhasználók számára. A távfűtést, mint közérdekű közszolgáltatást, aktívan lehetne népszerűsíteni és pénzügyileg támogatni, különösen a szociális lakások esetében, hogy csökkentsék az energiaszegénységet. Jelenleg azonban a távfűtési szolgáltatók nincsenek ösztönözve arra, hogy saját gazdasági kockázatukra alacsony jövedelmű lakásokat lássanak el, ezért gyakran kerülnek azokat a területeket vagy épületeket, ahol magasabb energiaszegénységi arány várható. Általánosságban a távfűtési szolgáltatások minden csatlakoztatott ügyfél számára elérhetők, függetlenül a gazdasági helyzetüktől.

b) A Hőellátás Elosztási Rendszerekből szóló törvény (ZOTDS) irányelveket határoz meg a hőellátásra vonatkozóan, beleértve a vészhelyzeti ellátást és a szociálisan sérülékeny fogyasztók védelmét. A cél az energiaszegénység csökkentése és a megfizethető fűtés biztosítása az alacsony jövedelmű háztartások számára. A háztartások vészhelyzeti fűtésre jogosultak, ha pénzügyi vagy szociális körülményeik miatt nem férnek hozzá egyenlő vagy alacsonyabb költségű alternatív fűtési forráshoz. A hátralékos fizetéssel rendelkező fogyasztók esetében a törvény előírja egy ellenőrzési

folyamat elvégzését a lekapcsolás előtt, biztosítva a sérülékeny felhasználók védelmét. A vészhelyzeti hőellátás költségeit kezdetben az elosztó fedezi; ha ezek nem behajthatók, a költségeket a szabályozott árakba építik be. A konkrét feltételeket az elosztó rendszerüzemeltetési utasításai (SON) részletezik.

c) A távfűtési árak változóak a szolgáltató, az elosztási költségek, a használt technológia és az energiaforrások alapján. Az elmúlt két évben (2023–2024) a távfűtési árak viszonylag stabilak maradtak, általában 125 és 195 EUR/MWh között mozogtak a legtöbb rendszerben, bár egyes esetekben elérték a 280 EUR/MWh-t is. Az egyéni fűtési megoldásokhoz képest a távfűtési költségek gyakran alacsonyabbak, mint a fűtőolaj esetében, de jelentősen meghaladhatják a faalapú biomassa vagy a hőszivattyúk költségeit. A távfűtés azonban kulcsfontosságú előnyöket kínál, beleértve az alacsony kezdeti beruházási igényt (ha a távfűtési hálózat már elérhető a közelben), a minimális karbantartási követelményeket, valamint az egyszerű használatot üzemanyag-tárolási igény nélkül.

4.2.6. A társadalmi elfogadás biztosítása

A vezető kérdés: *Milyen erőfeszítéseket tesznek a DHC társadalmi elfogadottságának biztosítására és a helyi közösségek, vállalkozások és más érdekelt felek aggályainak vagy ellenvetéseinek kezelésére?*

Bosznia-Hercegovina: (Nem állnak rendelkezésre adatok.)

Bulgária: A távhő ára Bulgáriában az Energiaügyi és Vízügyi Szabályozó Bizottság (EWRC) által az Energiaügyi Törvény és a Hőenergia Árszabályozási Rendelet alapján szabályozott. Az átláthatóság és igazságosság érdekében a távhő árát előzetesen szabályozzák minden távhő-szolgáltató esetében a tőkeeszköz-árképzési modell (CAPM) módszertanával. Ez a szabályozási modell lehetővé teszi az EWRC számára, hogy bizonyos költségelemeket szükség szerint kizárjon, hogy a hőárak ésszerű szinten maradjanak, ezáltal támogatva a megfizethetőséget és a közösségi elfogadottságot. A fogyasztók további védelme érdekében az EWRC jogosult módosítani a távhő árát az árszabályozási időszak alatt, ha jelentős ingadozások lépnek fel a gáz- vagy szén-dioxid-árakban.

Horvátország: A REHEATEAST felmérés, amely a D.1.1.5 jelentéshez¹¹ készült, kimutatta, hogy bár a fogyasztók többsége pozitívan értékeli a távhő- és hűtési rendszereket (DHC), számos kulcsfontosságú fejlesztés szükséges a bizalom megőrzéséhez. Ezek közé tartozik a jobb kommunikáció és átláthatóbb, pontosabb számlázási információk biztosítása. A magas fűtési költségek kezelése, a szolgáltatás megbízhatóságának javítása és testreszabott megoldások, például egyedi számlázási lehetőségek kínálása kulcsfontosságú lépések a fogyasztói elfogadás növelése érdekében. Összességében ösztönző mechanizmusok bevezetése alapvető fontosságú a távhő rendszerek elfogadásának és bővítésének előmozdításához.

¹¹ Az érdekelt felek felmérése és az eredmények elemzése

Magyarország: A távfűtés jelenlegi fogyasztói körében a megítélés javítása elsősorban a szolgáltatás minőségének növelésével és versenyképes árak biztosításával érhető el. Érdemes megjegyezni, hogy a lakossági felhasználók és önállóan kezelt intézmények számára nyújtott távfűtési szolgáltatások díjai központilag szabályozottak. Ugyanilyen fontos a távfűtés előnyeinek célzott kommunikációs kampányokkal történő népszerűsítése és a távfűtési szolgáltatásokkal kapcsolatos ismeretek növelése. A távfűtés pozitív közmegítélésének egyik kulcsfontosságú tényezője, hogy a meglévő felhasználók elégedettek legyenek, és hajlandóak legyenek pozitív tapasztalataikat másokkal is megosztani. A szolgáltatók szintén kulcsszerepet játszanak azért, hogy nyitott, tájékoztató és megközelíthető hozzáállást tanúsítsanak nemcsak ügyfeleik, hanem a szélesebb közösség felé is. Az olyan események, mint a „Hőerőművek Éjszakája”, amely során vezetett helyszíni túrákon lehet meglátogatni erőműveket, fűtőműveket és közműveket, kiváló alkalmat teremtenek a távfűtés működésének megértésére. Az eseményt évente a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) szervezi, és célja az áramtermelés és a távfűtési rendszerek működésének bemutatása, valamint a természetes erőforrások fenntartható használatának és a környezetvédelemnek az oktatása.

Románia:

A távfűtési rendszerek üzemeltetői célzott marketingkampányokat alkalmaznak, hogy a) növeljék az ismereteket és biztosítsák, hogy a közönség könnyen hozzáférjen a vállalat politikájáról és kezdeményezéseiről szóló információkhoz; b) növeljék a lakossági felhasználók és más ügyfelek részvételét a dekarbonizációs erőfeszítésekben, beleértve a koordinált programokat és eseményeket; c) javítsák az információk hozzáférhetőségét különböző kommunikációs csatornákon keresztül, hogy azok a lehető legszélesebb közönséghez eljussanak, és könnyen érthetők legyenek; valamint d) növeljék a szabályozók és a működés átláthatóságát a vállalat hírnevének és hitelességének erősítése érdekében, elősegítve a bizalmat az érintettek és a szélesebb közösség körében.

Szerbia:

A nemzeti jogszabályok elismerik az energiaérzékeny fogyasztók kategóriáját, és országos költségvetési forrásokat különítenek el támogatásukra. Ezen túlmenően az önkormányzatok szociális programjaikon keresztül támogathatják a sérülékeny csoportokat azzal, hogy fedezik a közszolgáltatások, például a távfűtés számláinak egy részét.

Szlovákia: A távhő- és hűtési rendszerek társadalmi elfogadottságának elérése érdekében helyi közösségeket és érintetteket vonnak be nyilvános konzultációk és tájékoztató kampányok révén. A hatóságok és a projektfejlesztők közösségi találkozókat tartanak, amelyek lehetőséget biztosítanak az aggályok kezelésére, a távhő előnyeiről szóló átlátható információk megosztására és visszajelzések gyűjtésére. A tervezési és döntéshozatali folyamatok aktívan bevonják a helyi vállalkozásokat és lakosokat, hogy a távhőprojektek a közösség igényeihez igazodjanak. Emellett ösztönző programok és támogatások népszerűsítése segít kiemelni a pénzügyi előnyöket, és megkönnyíti az átállást a távhő- és hűtési rendszerekre. A helyi szervezetekkel való partnerségek és oktatási kezdeményezések szintén hozzájárulnak a bizalomépítéshez, az aggályok kezeléséhez, valamint a távhő hosszú távú környezeti és gazdasági előnyeinek hangsúlyozásához.

Szlovénia: Az elmúlt években, különösen 2022 óta, a távfűtéssel kapcsolatos közvélemény negatív irányba fordult, főként a hőárak jelentős emelkedése miatt. Egyre nagyobb aggodalom mutatkozik az ellátás megbízhatóságával és a távfűtési árak hosszú távú stabilitásával kapcsolatban, szemben az alternatívákkal, például az egyéni hőszivattyús vagy modern faalapú biomassza kazános fűtési rendszerekkel. Bár a távfűtés kényelmet és viszonylag alacsony kezdeti költségeket kínál a felhasználók számára, gyengébb árverseny-képessége miatt nőtt a leválási kérelmek száma, ami veszélyeztetheti a távhőszolgáltatók pénzügyi stabilitását. A közvélemény szkepticizmusa a távfűtés környezeti hatásaira is kiterjed, mivel sok rendszer még mindig fosszilis tüzelőanyagokat használ vagy nem hatékonyan működik. Ez a megítélés aláássa a bizalmat a távfűtés levegőtisztaság-javító és kibocsátáscsökkentő szerepében. A távfűtés népszerűsítésére irányuló erőfeszítések, például a csatlakozási támogatások, amelyeket az Eco Fund (Eko sklad) biztosít, korlátozott mértékben találtak követőkre. Az olyan ideiglenes intézkedések, mint a fűtési költségek társfinanszírozása a sérülékeny csoportok számára, valamint a távfűtési árak szabályozása, csak rövid távú enyhülést kínálnak, és valószínűleg nem járulnak hozzá a rendszerek hosszú távú elfogadásának növeléséhez. Az önkormányzatok az energiastratégiák és helyi energia-konceptiók (LEK) kidolgozása során közmeghallgatásokat tartanak, de ezek a részvételi megközelítések alulértékelték, és nem használják ki eléggé a távfűtés elfogadásának aktív előmozdítására. Az önkormányzatok, a távfűtési szolgáltatók és a meglévő vagy potenciális felhasználók közötti hatékony kommunikáció és koordináció hiánya szintén akadályozza a haladást. Más települések vagy országok sikeres távfűtési megoldásainak bemutatása segíthetne a szkepticizmus csökkentésében és a bizalom építésében, de az ilyen tevékenységek eddig nem terjedtek el széles körben.

4.2.7. Fogyasztóvédelmi előírások

A vezető kérdés: *A fogyasztók védelme érdekében léteznek-e szabályozások, amelyek olyan szempontokra terjednek ki, mint az árképzés, a profitstruktúra, a fogyasztók részvétele (befolyásolása) és a közműszolgáltatók működésének átláthatósága?*

Bosznia-Hercegovina: A távfűtési szolgáltató által javasolt árat a megfelelő hatóságnak, például a kantonális vagy önkormányzati tanácsoknak kell jóváhagynia. A fogyasztók részt vehetnek az engedélyezési folyamatban nyilvános konzultációk révén, vagy képviselőik által ezeken a tanácsokon belül. A távfűtési vállalatok éves üzleti jelentéseiket a kantonális vagy önkormányzati tanácsok elé terjesztik felülvizsgálatra és hivatalos elfogadásra.

Bulgária: Szabályozások védik a távhőszolgáltatók fogyasztóit, amelyek a méltányos árképzésre, az átláthatóságra és a fogyasztói részvételre összpontosítanak. Az Energia- és Vízügyi Szabályozási Bizottság (EWRC) felügyeli a távfűtési árképzést, és a tényleges költségek alapján állapítja meg a tarifákat, biztosítva a méltányos árképzést és a túlzott profitok elkerülését. Az EWRC felülvizsgálja és jóváhagyja az árkorrekciókat, hogy azok pontosan tükrözzék az üzemeltetési költségeket, megóvva a fogyasztókat a túlzott pénzügyi terhektől. A fogyasztók részt vehetnek az EWRC által tartott nyilvános konzultációkon és meghallgatásokon, hogy észrevételeiket vagy kifogásaikat kifejtthessék az árváltozásokkal vagy a szolgáltatási feltételekkel kapcsolatban, közvetlen platformot kínálva számukra. Továbbá a távhőszolgáltatóknak törvényben előírt kötelességük az

árképzés és a működés átláthatóságának fenntartása, rendszeresen közzétéve a szolgáltatás minőségére, az árakra és a tervezett fejlesztésekre vagy üzemzavarokra vonatkozó információkat. Létrehozott csatornák állnak rendelkezésre, amelyek lehetővé teszik a fogyasztók számára panaszok benyújtását és a távfűtési szolgáltatókkal kapcsolatos viták rendezését. Az EWRC mediátorként lép fel a megoldatlan konfliktusok esetén, biztosítva a fogyasztói jogok érvényesítését.

Horvátország: A Hópiaci Törvény védi a fogyasztókat, elősegítve a méltányos árképzést, az átlátható számlázást és mechanizmusokat biztosítva a távfűtési szektorban felmerülő fogyasztói panaszok kezelésére. A Horvát Energia Szabályozási Ügynökség (HERA) feladata a tarifarendszerek kidolgozása az vonatkozó energiatörvényekkel összhangban, és felelős az árak, tarifakomponensek és díjak jóváhagyásáért ezek alapján. Ezzel a felügyelettel a HERA támogatja a fogyasztói érdekeket az árképzési struktúrák aktív ellenőrzésével.

Magyarország: A fogyasztók védelme érdekében a távhőárakat szabályozzák, így korlátozva a közüzemi szolgáltatók nyereséghányadát, elkerülve a túlzott díjszabást. A lakossági távhőárak az elmúlt évtizedben változatlanok maradtak. A szolgáltatóknak átláthatóan kell működniük, közzétéve költségeiket és bevételeiket, miközben fenntartják a szolgáltatás minőségi színvonalát, amely rendszeres jelentéstétel tárgyát képezi. Egy nemrégiben hozott törvény előírja az egyedi mérők és távoli leolvasó rendszerek telepítését bizonyos lakóházakban, hogy pontosabb számlázást tegyenek lehetővé.

Románia: Az ismét publikált és módosított közművek szolgáltatásáról szóló [51/2006. számú törvény](#) értelmében a központi távhőrendszerben működő közszolgáltatások árait és helyi tarifáit a helyi közigazgatási hatóságok hagyják jóvá. Ez a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően, a kompetens szabályozó hatóság által meghatározott módszertanok alapján történik.

Szerbia: A távfűtés árát a kormány, pontosabban a Szerb Köztársaság Energetikai Ügynöksége (AERS) szabályozza. Az árakat olyan módszertan szerint állapítják meg, amely egyensúlyt teremt a fogyasztók számára történő megfizethetőség és a közüzemi vállalatok működési költségeinek fedezése között. Mechanizmusok védik a fogyasztókat, ideértve a Fogyasztókról szóló törvényt, valamint a közüzemi vállalatokon belüli panaszkezelési mechanizmusokat. A Közszolgáltatásokról szóló törvény előírja, hogy a közüzemi vállalatok évente végezzenek felméréseket és kutatásokat a felhasználói elégedettségéről, javítva a szolgáltatás minden aspektusát, beleértve a hatékonyságot és a megfizethetőséget.

Szlovákia:

A távfűtési rendszerekre vonatkozóan számos fogyasztóvédelmi szabályozás van érvényben. A Hálózati Iparágakat Szabályozó Hivatal (ÚRSO) felügyeli az árképzést, biztosítva, hogy a tarifák méltányosak és átláthatóak legyenek, a költségalapú modellek alapján. A távfűtési közműveknek költség-visszatérítési alapon kell működniük, és a szabályozások megvizsgálják és jóváhagyják a költségstruktúrákat, megakadályozva a túlzott nyereséghányadot. A fogyasztók részt vehetnek nyilvános konzultációkon és visszajelzéseket adhatnak a távfűtési szolgáltatásokról és árakról, biztosítva, hogy aggályaikat figyelembe vegyék a döntéshozatal során. Az átláthatóság szintén prioritás, a közműveket kötelezik arra, hogy világos információkat nyújtsanak a szolgáltatási

feltételekről, árakról és teljesítményről éves jelentéseikben. Ezenkívül vitamegoldó mechanizmusok, köztük ombudsmani szolgáltatások és szabályozási felülvizsgálatok állnak rendelkezésre a fogyasztói panaszok hatékony kezelésére.

Szlovénia: A távfűtési árak meghatározásának keretrendszere, amely védi a fogyasztókat az ellenőrizetlen vagy indokolatlan áremelkedésektől, a távfűtés árképzési módszertanáról szóló törvényben¹² van meghatározva. Ez a szabályozás árstabilitást és kiszámíthatóságot biztosít a felhasználók számára, miközben átláthatóságot nyújt az árképzési folyamatban. Emellett megvédi a fogyasztókat a hirtelen áringadozásoktól és a negatív gazdasági hatásoktól, az Energia Ügynökség (AGEN-RS) felügyeletével és az árjavaslatok jóváhagyásával. A kulcsfontosságú védelmi mechanizmusok közé tartozik az árképzés átláthatósága a tényleges termelési és elosztási költségek alapján, valamint az árak változásainak folyamatos nyomon követése az Energia Ügynökség által. Az árak rendkívüli körülmények között is módosíthatók, miközben a fogyasztók védettek a túlzott költségnövekedésektől. Az árak rendkívüli körülmények esetén is módosíthatók, a fogyasztókat pedig megvédi a túlzott költségnövekedéstől. Ezenkívül figyelembe veszik a fogyasztók, különösen a kiszolgáltatott csoportok szociális és gazdasági körülményeit, ami hozzájárul az energiaszegénység kockázatának csökkentéséhez. Minden DH-szolgáltatónak nyilvánosan közzé kell tennie árait, és azokat rendszeresen ki kell igazítani a működési költségek és az energiaárak változásainak megfelelően. Minden árváltozást az Energiaügynökségnek jóvá kell hagynia. Fontos megjegyezni azt is, hogy a ZOTDS-törvény¹³ szerint a távhűtés (DC) ára nem szabályozott, hanem a DC-szolgáltató és a végfelhasználó közötti, a piaci feltételek alapján kötött szerződéses megállapodás alapján kerül meghatározásra.

4.2.8. Helyi tervezés és területrendezés

A vezető kérdés: Milyen típusú helyi tervezési intézkedések vannak érvényben a DHC megfelelő területrendezésének biztosítására, megakadályozva a gázhálózatokhoz hasonló párhuzamos rendszereket vagy az egyéni hőellátással való versengést, amely veszélyeztetheti a megfelelő csatlakozási arányokat?

Bosznia-Hercegovina: Helyi tervezés létezik városi és önkormányzati szinten, hogy biztosítsák a távhőrendszerek (DHC) bővítéséhez szükséges megfelelő övezeti besorolásokat. Azonban a jelenlegi tervezés nem hatékonyan akadályozza meg az alternatív fűtési megoldások – például gázhálózatok vagy egyedi fűtési rendszerek – versenyt. Ez a stratégiai felügyelet hiánya kockázatot jelent a távhőrendszerekhez való elegendő csatlakozási arány elérésében.

Bulgária:

A távhőrendszerek bővítését és korszerűsítését elsősorban magánvállalatok vezetik. A távhőhálózat tervezése és fejlesztése ezeknek a vállalatoknak az üzleti terveire támaszkodik, amelyek meghatározzák a növekedési potenciált az adott területeken. Ezek a tervek olyan

¹² Akt o metodologiji za oblikovanje cene toplote za daljinsko ogrevanje

¹³ Zakon o oskrbi s toploto iz distribucijskih sistemov (Az elosztórendszerek hőellátásáról szóló törvény)

tényezőket vesznek figyelembe, mint a kereslet potenciálja, a népsűrűség és a gazdasági növekedés, hogy értékeljék a hálózatok bővítésének életképességét a célzott területeken.

Horvátország: A helyi önkormányzatok kötelesek tervezni a távhőrendszerek bővítését, ha megújuló energiaforrásokkal működő kapcsolt energiatermelést (RES-kogenerációt) hajtanak végre a régiójukban. A területrendezési dokumentumok kidolgozásakor prioritást kell biztosítaniuk a távhőelosztó hálózatok fejlesztésének, hogy kielégítsék a lakossági, kereskedelmi és ipari szektorok fűtési igényeit. Ez a megközelítés csökkenti a párhuzamos infrastruktúra, például az átfedő gázhálózatok kialakulását, és biztosítja a megfelelő csatlakozási arányokat az egyedi fűtési rendszerekkel való verseny elkerülésével.

Magyarország: Jelenleg a helyi tervezési és övezeti szabályozások nem foglalkoznak külön a távhővel. Azonban az EU Energiahatékonysági Irányelvének nemzeti szintű átültetésével a távhő várhatóan nagyobb hangsúlyt kap a jövőbeni helyi fűtési és hűtési tervekben. Bár egyes városok jó példát mutatnak a hatékony helyi tervezésben, általánosságban hiányzik egy átfogó helyi fejlesztési stratégia.

Románia: A helyi tervezési dokumentumok, mint például az Általános Városrendezési Tervek (PUG) és a Zónás Városrendezési Tervek (PUZ), kritikus szerepet játszanak a városi infrastruktúra fejlesztésében, részletes információkat nyújtva a vízelosztó hálózatokról, gázhálózatokról és fűtési megoldásokról. A távhőrendszerekhez való csatlakozás prioritást élvez a nagy népsűrűségű területeken, közintézményekben vagy ipari létesítményekben. A 325/2006. számú törvény értelmében az önkormányzatok kötelesek kijelölni azokat a zónákat, ahol a távhőrendszerhez való csatlakozás kötelező, különösen a magas hőigényű városi területeken. Ezekben a kijelölt zónákon belül a lakosoknak és a vállalkozásoknak kötelező a távhőrendszerhez való csatlakozás, míg az alternatív fűtési megoldásokat korlátozzák vagy tiltják.

Szerbia: Az energiatervezésre vonatkozó övezeti tervezés még nem elterjedt gyakorlat helyi szinten; azonban az önkormányzatok által elfogadott területrendezési tervek általában tartalmazzák ezt az elemet.

Szlovákia:

Az ország helyi tervezési és övezeti intézkedéseket vezetett be a távhőrendszerek hatékony integrációjának elősegítésére, miközben megelőzi az egyéb energiaszolgáltatási opciókkal való konfliktusokat. A helyi hatóságok felelősek az olyan övezeti szabályozásokért, amelyek meghatározott területeket jelölnek ki a távhőrendszerek fejlesztésére, biztosítva, hogy az új lakó- és kereskedelmi projektek csatlakozzanak a meglévő vagy tervezett távhőrendszerekhez. Ez az irányelv segít elkerülni a párhuzamos rendszerek, például egyedi gázhálózatok kialakulását azokon a területeken, amelyeket már távhőrendszerek szolgálnak ki. Továbbá a távhőinfrastruktúrát általában beépítik a szélesebb körű városi fejlesztési stratégiákba, biztosítva, hogy az új építkezések és városfejlesztések magukban foglalják ezt az infrastruktúrát, ami elősegíti az energiahatékonyságot és minimalizálja az alternatív fűtési megoldásokkal való versenyt. A nagy népsűrűségű városi területeken a helyi szabályozások előírhatják, hogy az új épületek csatlakozzanak a távhőrendszerekhez, biztosítva a magasabb csatlakozási arányokat és az infrastruktúra fenntarthatóságát. A helyi tervezési hatóságok emellett koordinálnak a

távhőszolgáltatókkal és más közüzemi szolgáltatókkal, hogy összehangolják a fejlesztési terveket, és elkerülik a redundáns infrastruktúra-beruházásokat. Ezenkívül helyi politikák ösztönzőket kínálhatnak, például támogatásokat vagy csökkentett csatlakozási díjakat, hogy elősegítsék a távhőrendszerek integrációját és csökkentsek az alternatív fűtési opciókkal való versenyt.

Szlovénia: A területrendezést a Területrendezési Törvény (ZUreP-3) szabályozza, amely meghatározza a területi dokumentumok – például az önkormányzati területrendezési tervek (OPN), az országos területrendezési tervek (DPN) és mások – elkészítésének eljárásait és felelősségi körét. Ezek a dokumentumok szabályozzák az infrastruktúrárendszerek, például gázhálózatok és távhőrendszerek elhelyezkedését, meghatározva, hogy hol és milyen feltételek mellett telepíthetők. Ezenkívül elősegítik az infrastruktúra és a területi igények összehangolását helyi és országos szinten egyaránt. Az Energia Törvény (EZ-2) előírja a helyi energia-koncepciót (LEK), mint az energia-infrastruktúra helyi szintű területi tervezésének kötelező alapját. A LEK irányítja a részletes OPN elkészítését, míg a LEK elkészítésére vonatkozó módszertani rendelet meghatározza a gáz- és távhőellátási területek kijelölésének követelményét. A jogszabályi követelmények ellenére az ilyen területek kijelölése a gyakorlatban ritkán valósul meg. Általában akkor történik meg, ha ugyanaz az elosztó vállalat kezeli a gáz- és hőhálózatokat, és felismerik az összehangolt fejlesztés és kapacitás szükségességét az önkormányzat területén. Konfliktusok gyakran akkor merülnek fel, amikor a fogyasztók alternatív, általában olcsóbb fűtési megoldásokat keresnek a távhőrendszerhez való csatlakozás helyett. Azonban a szigorú leválasztási feltételek miatt ezek az esetek általában nem kivitelezhetők.

4.2.9. A városok/községek feladata

A vezető kérdés: *Melyek a városok és az önkormányzatok elsődleges feladatai a DHC-rendszerek tervezésében és a hőellátás területrendezésében?*

Bosznia-Hercegovina: A távhőszolgáltatást (DH) a közszolgáltatásokról szóló törvények szabályozzák, és kantonális, valamint önkormányzati szinten közüzemi vállalatok kezelik. A kantonális és önkormányzati hatóságok felelősek a szabályozási térbeli és városrendezési tervek elkészítéséért és elfogadásáért, amelyek meghatározzák a távhőzónákat, valamint azokat a területeket, ahol új távhőinfrastruktúrára van szükség.

Bulgária: Az önkormányzatok felelősek a térbeli tervezésért, amelyet a Területrendezési Törvény irányít. Ennek keretében az önkormányzatok átfogó városrendezési terveket és részletes területfejlesztési terveket dolgoznak ki, amelyek meghatározzák a területek általános elrendezését, beleértve a lakó-, ipari- és tárolási zónákat, valamint a műszaki infrastruktúrára és vegyes használatú területekre vonatkozó zónákat. Az Energiatörvény szerint a polgármesterek kötelesek előrejelzéseket kérni az energiaipari vállalatoktól a területükön belüli jövőbeni villamosenergia-, hő- és földgázfogyasztásra, valamint az energia-, hő- és gázellátási tervek vonatkozásán. Ezek alapján az önkormányzatok a közművállalatok által javasolt energiaellátási tervek megvalósításához szükséges közműfejlesztéseket beépítik az átfogó és részletes területfejlesztési terveikbe.

Horvátország: A városok és önkormányzatok felelősek olyan városrendezési tervek készítéséért, amelyek meghatározzák a távhőrendszerek (DHC) számára alkalmas területeket, figyelembe véve a népsűrűséget, az épülettípusokat és az energiaigényeket. Ezenkívül előmozdítják a megújuló energiaforrások (RES) használatát, és biztosítják a nemzeti energiahatékonysági (EE) és környezetvédelmi előírások betartását. Az önkormányzatok számos érdekelt féllel együttműködve kulcsszerepet játszanak a DHC-projektek integrációjának és sikeres megvalósításának támogatásában.

Magyarország:

A városok és önkormányzatok kritikus szerepet játszanak a DHC rendszerek tervezésében és a hőellátás övezeti szabályozásában, igazodva a nemzeti energiapolitikákhoz és a helyi igényekhez. Felelősségi körükbe tartozik olyan városrendezési tervek kidolgozása, amelyek integrálják a DHC hálózatokat, különösen a sűrűn lakott területeken, ahol a központi fűtés a leghatékonyabb. Az önkormányzatok felhatalmazást kapnak arra, hogy kijelöljék azokat a zónákat, ahol a DHC-t prioritásként kell kezelni, biztosítva ezek megfelelő kiszolgálását, miközben elkerülik a versengő infrastruktúrát, például a gázhálózatokat. A helyi kormányzatok emellett koordinálnak a közüzemi vállalatokkal a DHC rendszerek bővítésének és korszerűsítésének tervezése érdekében, figyelembe véve a jövőbeni városnövekedést és fenntarthatósági célokat. Előírhatnak olyan szabályozásokat is, amelyek kötelezővé teszik a DHC-csatlakozást új épületek vagy jelentős felújítások esetén, hogy fenntartsák a gazdasági életképességhez szükséges magas csatlakozási arányokat. Ezen túlmenően az önkormányzatok közösségi konzultációkat folytatnak a lakossági támogatás biztosítása és a fogyasztói érdekek védelme érdekében. Számos sikeres példa¹⁴ mutatja, hogy a helyi hatóságok bevonásával hatékonyan lehet a DHC-t beépíteni a városrendezésbe, elérve mind környezeti, mind gazdasági eredményeket, miközben támogatják a nemzeti energia- és klímacélokat.

Románia: A nemzeti jogszabályok előírják a helyi hatóságok számára éves fűtési tervek és energiahatékonysági (EE) programok kidolgozását a nemzeti Energiahatékonysági és Távhőtörvényekkel összhangban. A Távhőtörvény emellett előírja az önkormányzatok számára távhőzónák létrehozását az "egy terület, egy hőforrás" elv alapján, ahol megvalósíthatósági tanulmányok azonosítják azokat a területeket, amelyek kizárólagos távhőrendszeri fűtésre alkalmasak. A jogszabály "egységes fűtési zónaként" definiálja azokat a területeket, ahol minden épületnek ugyanazt a fűtéstípust kell alkalmaznia. Ezek a zónák azonban nem alkalmazhatók a meglévő lakónegyedekben a központi fűtési infrastruktúra hiánya miatt, ami lehetetlenné teszi ezek jogi követelményé tételét. Ugyanakkor ezek a zónák alkalmazhatók nagyobb lakóépületek építésének engedélyezésekor, ahol előírható, hogy az épület vagy az épületegyüttes csak egyetlen fűtési rendszert használhat az építési engedély megszerzéséhez. Ennek a szabályozásnak a végrehajtásához a helyi hatóságoknak először részletes információkat kell gyűjteniük a rendelkezésre álló fűtési forrásokról és infrastruktúráról az adott területen. Bizonyos önkormányzatokban a helyi tanácsok már döntöttek egységes fűtési zónák létrehozásáról.

¹⁴ A DHC-tervezésben való hatékony önkormányzati részvétel vezető példája Pécs, ahol a város DHS-e sikeresen áttért a biomasszára, jelentősen csökkentve ezzel a fosszilis tüzelőanyagoktól való függőségét. A helyi önkormányzat a biomasszára vonatkozó területrendezéssel, az ellátási láncok biztosításával és a megújuló energiaforrások támogatására szolgáló infrastruktúra korszerűsítésével segítette elő ezt az áttérést.

Szerbia: Törvény szerint a távhő és a hőellátási övezeti tervezés az önkormányzatok elsődleges feladata. Ennek eredményeként a települések és városok teljes felelősséggel és szükséges eszközökkel rendelkeznek ezek kezeléséhez.

Szlovákia: A városok és önkormányzatok feladata a távfűtési és -hűtési rendszerek integrálása városrendezési és övezeti szabályozásaikba. Felelősek azoknak a területeknek a kijelöléséért, ahol távhő infrastruktúra épülhet, biztosítva a hatékony energiaelosztást és megelőzve az egyéb fűtési megoldásokkal való konfliktusokat. Az önkormányzatok együttműködnek a távhő szolgáltatókkal a fejlesztési tervek összehangolása érdekében, optimalizálva az infrastruktúra-beruházásokat és csökkentve a redundanciát. A helyi hatóságok feladata az építési szabályzatok és előírások betartatása is, amelyek vagy kötelezővé teszik, vagy ösztönzik az új épületek DHC hálózathoz való csatlakozását. Emellett a városok és önkormányzatok ösztönző programokat és támogatásokat kínálhatnak a DHC rendszerek elterjesztésének elősegítése és a magas csatlakozási arányok biztosítása érdekében a lakossági és kereskedelmi ingatlanok esetében.

Szlovénia:

Az önkormányzatoknak fontos szerepük és lehetőségük van a hőellátás tervezésében és övezeti szabályozásában, elsősorban a térbeli tervezés és a helyi energiastratégiák révén. Kötelesek elkészíteni a helyi energia-koncepciót (LEK), amely szakmai alapként szolgál az energia-infrastruktúra, köztük a hőellátás tervezéséhez, és amelynek összhangban kell lennie a nemzeti energiacélokkal. A LEK és az önkormányzati területrendezési tervek (OPN) keretében az önkormányzatok meghatározzák a távhőrendszereken, gázhálózatokon és más módszereken keresztüli hőellátás területeit. Ezenkívül összehangolják az energia-infrastruktúra fejlesztését más térbeli igényekkel, például a lakó- és ipari építkezésekkel. Az önkormányzatok felelősek továbbá az energia-infrastruktúra összehangolt fejlesztéséért, beleértve az új rendszereket és a meglévő távhő- és gázhálózatok korszerűsítését is.

4.2.10. Fűtési közművek

A vezető kérdés: *Mennyire elterjedt, hogy a városokban külön közüzemi szolgáltatók irányítják a fűtési szolgáltatásokat?*

Bosznia-Hercegovina: A távhőszolgáltatást (DH) kínáló közüzemi vállalatokat elsősorban a nagyobb városi területeken hozzák létre.

Bulgária: Nem jellemző, hogy a városok közüzemi vállalatokat működtessenek a fűtési szolgáltatások terén. Kivételt képez Szófia önkormányzati tulajdonú távhőrendszere, míg az ország többi fűtési rendszere magántulajdonban van.

Horvátország: A távhőszolgáltatást elsősorban közösségi tulajdonú vállalatok üzemeltetik, amelyek önkormányzati, városi vagy állami tulajdonban vannak. Ezek a közüzemi vállalatok általában felügyelik a hőinfrastruktúrát a termeléstől az elosztásig, a lakossági, kereskedelmi és ipari fogyasztók számára. Bár magáncégek is részt vehetnek például az építésben vagy a

karbantartásban, a közösségi tulajdon dominál, amely biztosítja a széleskörű elszámoltathatóságot és a folyamatos szolgáltatást.

Magyarország: Számos városi területen önkormányzati tulajdonú vagy irányítású közüzemi vállalatok kezelik a távhőrendszereket, biztosítva a megbízható és hatékony hőellátást. Ezek a közüzemi vállalatok általában felelősek a fűtési infrastruktúra működtetéséért¹⁵, karbantartásáért és bővítéséért.

Románia: Elég gyakori, hogy a városok létrehoznak közüzemi vállalatokat, amelyek a központosított fűtésért felelnek. Ezeket a közműveket gyakran helyi hatóságok vagy közigazgatási társulásokban működő kijelölt vállalatok irányítják. A közszolgáltatás részeként fűtést és meleg vizet biztosítanak lakóépületek, közintézmények, kulturális létesítmények és vállalkozások számára.

Szerbia: A legtöbb esetben a távhőszolgáltatást helyi hatóságok által létrehozott közüzemi vállalatok biztosítják. Az ország 145 helyi önkormányzata (települése) közül valamivel több mint egyharmad rendelkezik saját közüzemi vállalattal, amely a hőenergia termeléséért és elosztásáért felelős.

Szlovákia: Gyakori, hogy a városok közüzemi vállalatokat hoznak létre, amelyek gyakran önkormányzati vagy állami tulajdonban vannak, és ezek kezelik, illetve üzemeltetik a távhőrendszereket. Ezek a vállalatok felelősek a központosított fűtés biztosításáért a lakó-, kereskedelmi és középületek számára. Emellett fenntartják a szükséges infrastruktúrát és végrehajtják az energiahatékonysági intézkedéseket. A közüzemi vállalatok a Hálózati Iparok Szabályozási Hivatala felügyelete alatt működnek, amely figyelemmel kíséri az árképzést és a szolgáltatás minőségét. Ezek a vállalatok létfontosságú szerepet játszanak az ország megújuló energiaforrások integrálására és a városi fűtési rendszerek szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére irányuló nemzeti erőfeszítések támogatásában, hozzájárulva az ország szélesebb körű fenntarthatósági céljaihoz.

Szlovénia: A távhőrendszerek esetében gyakori, hogy (legalábbis a nagyobb) önkormányzatok saját közüzemi vállalatokat hoznak létre, amelyek a hőellátásért felelősek. Ezek a szolgáltatások nonprofit tevékenységet folytatnak, elsődleges céljuk a megfizethető fűtés biztosítása a lakosok számára. A hőelosztás két formában történhet: mint választható helyi közszolgáltatás, vagy mint piaci alapú elosztás, amelyeket mind az Energiaügynökségnek kell jóváhagynia. Az önkormányzatok koncessziót adhatnak egy magánvállalatnak a hőellátási szolgáltatások biztosítására. Ilyen esetekben a vállalat egy meghatározott időtartamig felel a szolgáltatás nyújtásáért, miközben továbbra is az önkormányzat és az Energiaügynökség szabályozása és felügyelete alatt áll. Az Energiatörvény szerint, ha egy elosztó több mint 500 háztartási ügyfelet szolgál ki vagy tervez kiszolgálni, akkor a hőelosztást közszolgáltatásnak minősítik. Szlovéniában 61 ilyen rendszer működik.

¹⁵Budapesten és más nagyvárosokban, például Pécsen és Debrecenben olyan önkormányzati vállalatok működtetik a DH-hálózatokat, mint a Főtáv és a PÉTÁV. Ezeket a közműveket a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) szabályozza, amely a fogyasztók védelme érdekében felügyeli az árképzést és a szolgáltatás minőségét.

4.2.11. A DHC-közművek kritériumai a fogyasztók javára

A vezető kérdés: *Vannak-e olyan meghatározott kritériumok a DHC közműszolgáltatók számára, amelyek a fűtési árak csökkentésével és annak biztosításával, hogy minden nyereség a fogyasztók javára irányuljon, maximalizálják a fogyasztói hasznot?*

Bosznia-Hercegovina: A fosszilis tüzelőanyagokból és biomasszából előállított, valamint a távhőszolgáltatók által elosztott energia jelentős részét a hatóságok támogatják. Ezeket a támogatásokat jellemzően politikai indokok vezérik, nem pedig olyan strukturált politikák, amelyek a fogyasztói költségek csökkentését vagy a szolgáltatás hatékonyságának javítását céloznák. Ennek következtében, bár a támogatások rövid távon csökkenthetik a fogyasztói kiadásokat, hosszú távon nem biztosítják, hogy a távhőszolgáltatók fogyasztóközpontú megközelítést alkalmazzanak.

Bulgária: Jelenleg nem léteznek olyan kritériumok, amelyek biztosítanák, hogy a távhőszolgáltatók maximalizálják a fogyasztók előnyeit alacsonyabb fűtési árak vagy a profit újrabefektetése révén.

Horvátország: A hőpiacról szóló törvény értelmében a HERA (Horvát Energiaügyi Szabályozási Hivatal) állapítja meg a távhőrendszereken belüli hőtermelés és elosztás tarifáit. A törvény szerint a hőellátás és a fogyasztói tevékenységek piaci alapúak, ennek megfelelően határozzák meg a díjakat. A fűtési rendszereket központi, zárt és független kategóriákba sorolják: a központi rendszerekben a termelési és elosztási tarifák szabályozottak, míg az ellátási díjak piaci alapúak. A zárt és független rendszerekben a hőárak teljes mértékben piaci alapon kerülnek meghatározásra.

Magyarország: A lakossági fogyasztók jelenleg rögzített áron kapják a távhőt, ami kiszámítható fűtési költségeket biztosít. Ennek a rendszernek a támogatása érdekében a távhőszolgáltató vállalatok kormányzati támogatást kapnak működési költségeik fedezésére.

Románia: Nincsenek konkrét kritériumok, amelyek megkövetelnék, hogy a távhőszolgáltatók a fogyasztói előnyöket maximalizálják az árak csökkentésével vagy a profit közvetlen újraelosztásával. Azonban az Országos Energiaügyi Szabályozó Hatóság (ANRE) szabályozza a távhő árképzését, hogy biztosítsa a tisztességes gyakorlatokat, és közvetett módon támogassa a megfizethetőséget. A helyi hatóságok állapítják meg a lakosság számára számlázott hőárat, és egyes esetekben támogatást nyújtanak azáltal, hogy fedezik a tényleges költségek és a fogyasztói árak közötti különbséget, különösen a sérülékeny csoportok esetében. Ezekben az esetekben a teljes költség és az alacsonyabb, helyileg jóváhagyott lakossági ár közötti különbséget a helyi költségvetésből támogatják.

Szerbia: Nincsenek külön kritériumok azon túl, amit a hőenergia árainak meghatározására vonatkozó AERS (Energiaügyi Szabályozási Ügynökség) módszertana előír. Ez a módszertan a hőtermelés fix és változó költségein alapul. A közszolgáltatásokról szóló törvény árképzési kritériuma szerint a lakossági és a kereskedelmi fogyasztók közötti árkülönbség legfeljebb 1:1,5 arányban korlátozott.

Szlovákia: A Hálózati Iparok Szabályozási Hivatala árképzési irányelveket állapít meg, amelyek biztosítják, hogy a fűtési költségek tisztességesek legyenek, és tükrözzék a szolgáltatás tényleges költségeit, miközben nem engedélyezik a túlzott haszonkulcsokat. A közüzemi vállalatok kötelesek költségmegtérülési alapon működni, pénzügyi modelljeiket rendszeresen felülvizsgálják, annak érdekében, hogy a profitot az infrastruktúra fejlesztésére és a szolgáltatások minőségének javítására fordítsák, nem pedig profitmaximalizálásra. Az átláthatósági követelmények előírják, hogy a vállalatok világos információkat tegyenek közzé az árképzésről és a működési költségekről, ezzel biztosítva az elszámoltathatóságot. Emellett fogyasztóvédelmi szabályozások és vitás ügyek rendezésére szolgáló mechanizmusok állnak rendelkezésre, amelyek hatékonyan kezelik az árképzéssel és a szolgáltatások minőségével kapcsolatos aggályokat.

Szlovénia: A távhőszolgáltatásokra vonatkozó speciális kritériumok elsősorban a fogyasztók érdekeinek védelmét szolgálják, azaz céljuk az objektíven meghatározott és tisztességes fűtési árak biztosítása, amelyek tükrözik a tényleges költségeket. A fűtési árak meghatározásának fő keretét a távhő árának meghatározására vonatkozó módszertani törvény adja. Ez a törvény részletesen meghatározza az árképzés módját, és tartalmaz egy módszertant, amely a tényleges termelési és elosztási költségeken alapul, biztosítva az árképzés átláthatóságát és tisztességességét.

4.2.12. Kormányzati támogatás és ösztönzők

A vezető kérdés/téma: *A DH-projektek kormányzati támogatásának mértéke, beleértve a pénzügyi ösztönzőket, támogatásokat és politikai kezdeményezéseket.*

Bosznia-Hercegovina: A helyi hatóságok esetenként támogatást nyújtanak a háztartásoknak a háztartási hálózathoz való csatlakozáshoz szükséges egyedi alállomások beszerzéséhez és telepítéséhez. Ezek az ösztönzők azonban szórványosak, és nincs összehangolt nemzeti politika vagy szélesebb pénzügyi támogatási keret a vízhőellátás kiterjesztésére.

Bulgária: A DHC-ágazat kormányzati támogatása viszonylag alacsony. A támogatás elsődleges formája a bolgár energiatörvény tizenegyedik fejezetében meghatározott, a kapcsolt energiatermelésre vonatkozó kompenzációs mechanizmus.

Horvátország: A megújuló energiaforrásokra és az alapvető infrastrukturális fejlesztésekre összpontosítva 2026-ig további beruházásokra van szükség az energiahatékonyság fokozásához és a fűtési rendszer korszerűsítéséhez. E kezdeményezések célja, hogy 2030-ig és azt követően halmozott energiamegtakarítást érjenek el. A 2021-2026 közötti időszakra vonatkozó nemzeti helyreállítási és rugalmassági terv is támogatja a fűtési rendszerek korszerűsítését a főbb energiafogyasztók szén-dioxid-kibocsátásának csökkentése és az egyéni energiafelhasználás dekarbonizációjának elősegítése érdekében. A potenciális megtakarítások maximalizálása érdekében kulcsfontosságú a nagy fűtési infrastruktúrába történő beruházások összehangolása az épületekben végrehajtott EE-intézkedésekkel. Ez az összehangolás hangsúlyozza az integrált szakpolitikák és gyakorlatok fontosságát minden szakaszban: a termelés, az átvitel, az elosztás és a fogyasztás területén.

Magyarország: A kormány különféle támogatásokat és finanszírozási programokat biztosít a megújuló energiaforrások (RES) integrációjának ösztönzésére a távhőrendszerekbe. Például a KEHOP¹⁶ pénzügyi támogatást nyújt olyan projektekhez, amelyek célja a távhőrendszerek energiahatékonyságának (EE) és környezeti teljesítményének javítása, beleértve az infrastruktúra fejlesztését és a biomassza, valamint a geotermikus energia¹⁷ beépítését. Emellett a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) olyan szabályozási és pénzügyi kereteket felügyel, amelyek elősegítik a távhő fejlesztését, beleértve a tarifastruktúrákat, amelyek lehetővé teszik a szolgáltatók számára a költségek megtérülését és a modernizációba való beruházást, miközben a fogyasztói árakat megfizethető szinten tartják. Az NEKT (Nemzeti Energia- és Klímaterv) stratégiai célokat határoz meg, és politikai keretet biztosít a távhőrendszerek bővítésének támogatására, hangsúlyozva a megújuló energiaforrások integrációját és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését. A kormány közvetlen támogatásokkal finanszírozza az infrastruktúra-fejlesztési projekteket, különösen az energiahatékonyság növelését és az innovatív technológiák, például az okoshálózatok és hőszivattyúk beépítését célzó kezdeményezéseket. Ezeket a pénzügyi támogatásokat gyakran a magánszektor részvételére vonatkozó ösztönzők egészítik ki, amelyek további beruházásokat ösztönöznek a távhőinfrastruktúrába. A helyi önkormányzatok országos támogatási programokból profitálnak távhőrendszereik korszerűsítésére és bővítésére. Ezek az intézkedések jellemzően az országos és helyi kormányzatok közötti együttműködést foglalják magukban, hogy igazodjanak a szélesebb körű energia- és klímacélokhoz. Összességében a pénzügyi ösztönzők, támogatások és támogató politikák kombinációja tükrözi Magyarország elkötelezettségét a távhőrendszerek fejlesztése iránt, mint az energiagazdálkodási és környezeti célok kulcsfontosságú részét.

Románia: A távhőprojektek támogatása pénzügyi ösztönzőket, támogatásokat, szabályozási intézkedéseket és célzott politikai kezdeményezéseket foglal magában, amelyek elősegítik a megújuló energiaforrások integrációját, az energiahatékonyságot és a fogyasztók számára elérhető árakat. A távhőrendszerek nem visszatérítendő finanszírozást kaphatnak különböző forrásokból, például a 67. számú kormányrendeletből (OG 67), a Nemzeti Helyreállítási és Reziliencia Tervből (PNRR), valamint a Modernizációs Alapból. Ezek az alapok országosan több mint 1 milliárd eurót tesznek ki a távhőprojektek támogatására. Ezenkívül a kormány magas hatékonyságú kapcsolt energiatermelést (CHP) támogat egy 2007/219. számú kormányhatározatban meghatározott program keretében.

Szerbia: A távhőprojektek támogatását célzó pénzügyi ösztönzők, támogatások vagy politikai kezdeményezések nem jellemzőek. Ugyanakkor a KfW bank hitelkeretének több fázisát hajtották végre a szerb önkormányzatok távhőrendszereinek rehabilitációjára, a finanszírozást részben az állami költségvetésből, részben a helyi hatóságokból fedezve.

Szlovákia: A kormány számos pénzügyi ösztönzőt biztosít a távhőrendszerek, különösen a megújuló energiaforrásokat integráló rendszerek fejlesztésére és korszerűsítésére. Ezek az intézkedések olyan támogatásokat és forrásokat foglalnak magukban, amelyek célja a kezdeti költségek csökkentése innovatív, fenntartható technológiák alkalmazása esetén. Az ország uniós

¹⁶ Environment and Energy Efficiency Operational Program

¹⁷ Source: Hungarian Ministry for Innovation and Technology, 2023

finanszírozású programokat is igénybe vesz, például a Kohéziós Alapot és az Európai Regionális Fejlesztési Alapot (ERDF), amelyek nagy léptékű távhőprojektek és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, megújuló energiaforrásokra épülő átmenet finanszírozását szolgálják. További támogatás adóügyi ösztönzőkből, például adókedvezményekből és csökkentésekből származik. Az NEKT keretet nyújt a szektor korszerűsítésére. Ezt operatív támogatások egészítik ki, beleértve a műszaki segítségnyújtást, a tervezési tanácsadást, megvalósíthatósági tanulmányokat és az érdekelt felek bevonását, amelyek elősegítik a projektfejlesztés gördülékenységét. Az Ipari és Gazdasági Minisztérium felügyeli a távhőszabályozásra és -politikákra vonatkozó kereteket, míg a Szlovák Innovációs és Energiaügynökség (SIEA) kulcsszerepet játszik a technikai és pénzügyi támogatás irányításában.

Szlovénia: A távhő előmozdítását különféle támogatások segítik, beleértve az Európai Regionális Fejlesztési Alapból (ERDF), a Kohéziós Alapból, a nemzeti forrásokból és az Ökoalapból származó pénzügyi ösztönzőket és támogatásokat, valamint a szabályozási követelményeket és politikákat. Az ösztönzők és hitelek elsősorban a távhőrendszerek építésére és felújítására, valamint a távhőhálózathoz történő csatlakozás hőközpontjainak cseréjére vagy telepítésére irányulnak. A távhő egyik leginkább támogatott technológiája a fa biomassa használata, míg a napkollektorokat kiegészítő intézkedésként ösztönzik. A geotermikus energia támogatása azonban korlátozottabb volt. Korábban a CHP rendszerek jelentős támogatást kaptak finanszírozási programokon keresztül, de a földgázt használó rendszerek működési támogatási időszaka most a végéhez közeledik. A távhőrendszerek fejlesztését általában az önkormányzati helyi energetikai koncepciók (LEK) támogatják, de ezek gyakran nem tartalmazzak terveket vagy zónákat a távhő számára, annak ellenére, hogy a jogszabályok ezt megkövetelik. Az aktuális szabályozási kötelezettségek, amelyek a távhő hatékonyságára, kibocsátásaira és a megújuló energiaforrások (RES) és hulladék hő (WH) arányára vonatkoznak, nem elegendőek a rendszerek hatékony fejlesztésének ösztönzésére. Az NEKT 2024. októberi tervezett felülvizsgálata új intézkedéseket vezet be, beleértve a szabályozott beruházási megtérülést a távhőszolgáltatóknál, a fejlett tarifamodellek jogi kereteit, valamint a geotermikus hő potenciáljának elemzését közvetlen felhasználás vagy nagyméretű hőszivattyúk révén.

4.2.13. Műszaki megvalósíthatóság és megbízhatóság

A vezető kérdés: Milyen technikai megvalósíthatósága van a DHC fejlesztésének, figyelembe véve a megfelelő technológiát és a szükséges szakértelem rendelkezésre állását?

Bosznia-Hercegovina: A régióban elegendő szakértelem és hozzáférés áll rendelkezésre a távhőszolgáltatáshoz szükséges technológiákhoz. Az előrelépést azonban akadályozza a politikai akarat hiánya, hogy elismerjék a fosszilis tüzelőanyagok korszakának végét, valamint az átálláshoz szükséges dekarbonizált távhő finanszírozásának elégtelensége.

Bulgária: A távhőszektor elsősorban földgázzal működő kapcsolt energiatermelő (CHP) erőművekre támaszkodik, amely megbízható és jól bevált technológia az országban. Ezek a rendszerek stabil energiaszolgáltatást biztosítanak; ugyanakkor a megújuló energiaforrások integrálása a távhőszektorba számos kihívást jelent. Bár a biomassa és a geotermikus energia

technikailag megvalósítható, bevezetésük jelentős beruházásokat és a meglévő infrastruktúra korszerűsítését igényli. A fenntarthatóbb energiaforrásokra való átálláshoz a távhőrendszereknek fejlesztésekre van szükségük, például jobb elosztóhálózatokra, továbbfejlesztett energiatárolásra, valamint okoshálózatok és decentralizált hőszivattyú-technológiák integrációjára.

Horvátország: A helyi hálózaton belüli megújuló energiaforrások technológiáinak potenciálját helyi szinten kell felmérni és megtervezni. Jelenleg a tudás és a készségek jelentős hiányt szenvednek ezen a területen. Ugyanakkor ez lehetőséget kínál a fejlődésre, hogy a távhőprojektekben résztvevők tájékozottabbak legyenek.

Magyarország: A távhűtési és -fűtési rendszerek (DHC) technikai megvalósíthatósága Magyarországon erős, amit fejlett technológiák, szakképzett munkaerő és erős ipari jelenlét támogat. A DHC rendszerek folyamatos modernizációja, valamint a támogató politikák és finanszírozási lehetőségek jó alapot biztosítanak az infrastruktúra további bővítéséhez. Az ország hozzáfér különféle hagyományos és fejlett technológiákhoz, például okosmérőkhöz és automatizált vezérlőrendszerekhez. A jól képzett munkaerőt az egyetemek¹⁸ is támogatják, biztosítva a rendszerek tervezéséhez, telepítéséhez és karbantartásához szükséges szakértelmet. A tapasztalt vállalatok¹⁹ jelentős ipari szakértelmet hoznak, hatékonyan kezelve a komplex DHC projekteket és új technológiák integrálását. Emellett Magyarország meglévő városi infrastruktúrája elősegíti az új megoldások elfogadását és a hálózatok bővítését, amit a folyamatban lévő projektek tovább erősítenek. A megújuló energiaforrások integrációját aktívan támogatják, kihasználva az ország természeti erőforrásait és technológiai előnyeit.

Románia: Az ország szilárd alapot nyújt a távhő megvalósításához, amit a kialakult infrastruktúra és technikai szakértelem támogat. A központosított energiatervezés hosszú múltra tekint vissza, amelynek köszönhetően Romániában nagyméretű távhőrendszerek alakultak ki lakossági és ipari fogyasztók kiszolgálására. Az ország képzett munkaerővel rendelkezik, beleértve helyi mérnöki cégeket és vállalkozókat, akik tapasztaltak a távhőinfrastruktúra tervezésében, telepítésében és üzemeltetésében. Az új technológiák sikeres megvalósításához és üzemeltetéséhez folyamatos szakmai fejlődés szükséges. Ez workshopok, szemináriumok, kutatási együttműködések, képzési programok és stratégiai partnerségek révén érhető el, elősegítve az energiával és fenntarthatósággal kapcsolatos kihívások kezelésére szolgáló technológiák fejlesztését.

Szerbia: A távhőszolgáltatással kapcsolatos szakértelem széles körben elérhető, képzett szakemberek állnak rendelkezésre a közműcégekben, valamint tudományos és oktatási intézményekben.

Szlovákia: A távhűtési és -fűtési rendszerek technikai megvalósíthatóságát fejlett technológiák és szakértelem támogatják, modern megoldásokhoz való hozzáféréssel, mint például biomassza-kazánok, geotermikus hőszivattyúk és hulladékhő-visszanyerő rendszerek, amelyek elengedhetetlenek a DHC hálózatok fejlesztéséhez és bővítéséhez. Az energetikai infrastruktúrában szerzett mérnöki és technikai szakértelem tovább segíti a hatékony megoldások

¹⁸ Úgy, mint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

¹⁹ Úgy, mint a Főtáv Budapesten és a PÉTÁV Pécsen.

tervezését és megvalósítását. Az országos és uniós finanszírozású kutatási programok hozzájárulnak az új technológiák és legjobb gyakorlatok fejlesztéséhez, míg a nagyvárosok meglévő DHC hálózatai, amelyeket működési tapasztalat támogat, megbízható alapot nyújtanak a jövőbeli bővítésekhez és fejlesztésekhez.

Szlovénia: Szlovéniában hosszú hagyományai vannak a távhőszolgáltatásnak, több mint száz elosztórendszer működik az ország önkormányzatainak egyharmadában, támogatva a különféle hőtermelési technológiák alkalmazását. A nagyobb rendszerekben a földgázzal működő kapcsolt energiatermelés (CHP) dominál, Celje városában hulladékégetést, Ljubljánában pedig, amely a legnagyobb távhőrendszerrel rendelkezik, a széntüzelésű CHP-t váltják fel földgázalapú rendszerrel, fa biomassa együttégetéssel. Körülbelül 40 közepes és kisebb rendszer fa biomassa kazánokat használ, de biomassa-alapú CHP ritka. A geotermikus és hidrotermális energia felhasználása korlátozott, egy rendszer mélyfúrásból származó forró vizet, egy másik pedig nagy kapacitású hőszivattyúkat használ folyóvízből történő hőkinyeréshez. Az ipari hulladék hő és a napenergiát hasznosító rendszerek rendkívül ritkák. A csúcsterhelést tipikusan földgázkazánokkal fedezik. A hőtároló egységek viszonylag ritkák, ezért a kezelésük és üzemeltetésük terén kevés tapasztalat áll rendelkezésre. Számos SCADA rendszer került bevezetésre, néhány fejlett megoldás valós idejű optimalizálást kínál. A legtöbb rendszer egy vagy két hőtermelési technológiára támaszkodik, ami korlátozza a bonyolultabb, több forrású rendszerek kezelésében szerzett szakértelmet. A távhőrendszerek fejlesztését és üzemeltetését számos szakember támogatja, beleértve a tervezésben, megvalósításban és karbantartásban tapasztalt mérnöki cégeket. Az innovációt és tudáscserét kutatóintézetekkel való együttműködések is elősegítik. A szilárd alapok ellenére a további fejlődéshez nagyobb beruházásokra van szükség fenntartható technológiákba és szakmai készségek fejlesztésébe.

4.3. DHC jogszabályi keret

A REHEATEAST project partnerországaiiban a távfűtési és -hűtési (DHC) ágazatot szabályozó legfontosabb jogi eszközöket és szakpolitikai mechanizmusokat vizsgálják, különös tekintettel a szabályozási keretek áttekintésére. Ez magában foglalja az egyes országokban az ágazatot szabályozó elsődleges törvények, jogszabályok és rendeletek vizsgálatát. A DHC-k elterjedését elősegítő támogató szakpolitikák, mint például a pénzügyi ösztönzők, a területrendezési szabályok és a kibocsátási normák is szóba kerülnek. Emellett a DHC-rendszereknek a városi infrastruktúrába és a hosszú távú épületfelújítási tervekbe való integrációját is tárgyalják, valamint áttekintik a nyomon követési és jelentéstételi mechanizmusokat.

4.3.1. A szabályozási keret áttekintése

A vezető kérdések: Melyek a DHC-t szabályozó nemzeti és helyi előírások a szabályozás, a tervezés és az ösztönző struktúrák tekintetében? Milyen rendelkezéseket tartalmaz a hőtörvény (vagy azzal egyenértékű jogszabály) és más vonatkozó nemzeti politikák?

Bosznia-Hercegovina: A fűtési szektor szabályozása közigazgatási egységek szintjén történik, országos szintű szabályozás nem létezik. A Föderációban a közüzemi vállalatok a fűtést kantoni és önkormányzati szinten a kommunális tevékenységre vonatkozó szabályozás alapján kezelik. A fogyasztók nagy része esetében azonban a mérés és a számlázás nem a tényleges fogyasztáson alapul, ami aláássa az energiatakarékossági és racionalizálási erőfeszítéseket. Az elavult infrastruktúra korlátozza a DHS-en keresztül történő használati melegvíz-ellátást, és jelenleg nincsenek tervek vagy finanszírozás a kapcsolt energiatermelés infrastruktúrájára, ami jelentős energiavesztésekhez vezet. A Boszniai Szerb Köztársaságban a fűtés az energiátörvény szerint energetikai tevékenységnek minősül, de a kommunális tevékenységekről és az épületfenntartásról szóló törvények szerint a fűtést a kommunális vállalatok biztosítják. A Föderációhoz hasonlóan sok felhasználó esetében a mérés és a számlázás nem a tényleges fogyasztáson alapul, ami akadályozza az energiatakarékossági kezdeményezéseket. Az elöregedett infrastruktúra megakadályozza a használati melegvíz-ellátást a DHS-en keresztül, és hozzájárul a jelentős energiavesztésekhez.

Bulgária: A DHC szabályozási keretét elsősorban az energiátörvény szabályozza, amely mind a nemzeti, mind a helyi szintű szabályozást tartalmazza. A 10. fejezet határozza meg a hőellátás és a távhűtés eljárásait és műszaki feltételeit. Részletezi e rendszerek üzemeltetési irányítását, a termelők és fogyasztók hőszállító hálózathoz való csatlakozási protokolljait, valamint a hűtési és fűtési szolgáltatások elosztására, megszüntetésére és leállítására vonatkozó irányelveket. Ezeket az előírásokat az energiaügyi miniszter által kiadott rendeletek hajtják végre. A 11. fejezet a kapcsolt energiatermelés előmozdítására összpontosít, és olyan feltételeket határoz meg, amelyek támogatják a kapcsolt energiatermelési technológiák fejlesztését és hatékonyságát, elismerve azok kettős képességét, hogy egyszerre termeljenek hőt és villamos energiát, ami elengedhetetlen Bulgária energiaellátásának fenntarthatósága szempontjából.

Horvátország: A távhő-ágazatot a következő jogszabályok szabályozzák:

- Energiátörvény (Hivatalos Közlöny 120/2012., 14/2014., 102/2015. és 68/2018. szám).
- Az energetikai tevékenységek szabályozásáról szóló törvény (120/2012. és 68/2018. sz. Hivatalos Közlöny).
- A hőpiacról szóló törvény (Hivatalos Közlöny 80/2013., 14/2014., 102/2014., 95/2015., 76/2018. és 86/2019. sz. száma).
- Törvény a megújuló energiaforrásokról és a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelésről (Hivatalos Közlöny 138/2021. sz.)
- Törvény az energiahatékonyságról (Hivatalos Közlöny 27/2014., 116/2018. és 42/2021. sz. száma).

Magyarország: A távfűtés és -hűtési rendszerek szabályozását, tervezését és ösztönző struktúráit nemzeti és helyi rendeletek kombinációja szabályozza, mint például a 2005. évi XVIII. törvény a távhőszolgáltatásról és a 9/2023 (25.V.) Építési és Közlekedési Minisztérium rendelete. Ez a rendelet az épületek energetikai jellemzőit határozza meg, különösen a 4. melléklet a fontos. Ez a rendelet a hőellátást - beleértve a távhőt is - szabályozó elsődleges jogszabályként szolgál, és meghatározza a tarifák, a szolgáltatás minőségének és a hőszolgáltatók kötelezettségeinek kereteit. Előírja, hogy

a távhő-tarifákat a MEKHnek²⁰- kell jóváhagynia. Az ösztönzők tekintetében Magyarország pénzügyi támogatást nyújt olyan programokon keresztül, mint a KEHOP, amely a távhő-rendszerek energiatakarékosági és környezetvédelmi teljesítményének javítását célzó projekteket finanszíroz. Emellett a nemzeti politikák és a Nemzeti Energia és Klímaterv (NEKT) elősegítik a megújuló energiaforrások és az innovatív technológiák integrálását a DH-hálózatokba.

Románia: A DH-ágazat működésének alapvető rendelkezéseit meghatározó legfontosabb dokumentumok a következők:

- Az 51/2006. sz. törvény a közösségi közüzemi szolgáltatásokról (beleértve a DH-t), és további módosításai.
- A 325/2006. sz. törvény a központi hőellátás közszolgáltatásának szabályozásáról, amely a termelésre, szállításra, elosztásra és ellátásra terjed ki a hatékonyság, a minőség és a környezetvédelem biztosítása érdekében, módosításokkal.
- Nemzeti stratégia a hő- és villamosenergia-szolgáltatásokra vonatkozóan (2004): Az első nemzeti stratégia, amely elismeri a koherens állami fellépés szükségességét a hőháztartás területén, hangsúlyt fektetve a szociális és környezetvédelmi szempontokra, a decentralizációra, a piaci mechanizmusokra és az infrastruktúra helyreállításának magánfinanszírozására.
- 219/2007. sz. kormányhatározat (HG): A kapcsolt energiatermelés előmozdítása (az uniós politikák hatására, mivel Románia az EU-csatlakozásra készült).
- A 121/2014-es energiahatékonysági törvény: Átültette a 2012/27/EU uniós irányelvet, előmozdítva az energiahatékony hűtési és fűtési szolgáltatásokat.
- A sürgősségi kormányrendelet (GEO) sz. 53/2019: Többéves finanszírozási programot hagy jóvá a hő- és villamosenergia-ellátó rendszerek korszerűsítésére és bővítésére, és módosítja a közösségi szolgáltatásokról szóló törvényt (51/2006), beleértve a helyi energiaellátó rendszerekre vonatkozó konkrét frissítéseket.

Szerbia: A távhőre, mint energia- és közüzemi szolgáltatásra két elsődleges törvény vonatkozik:

- Az energiatörvény (a Szerb Köztársaság Hivatalos Közlönye, 145/2014, 95/2018, 40/2021, 35/2023, 62/2023 és 94/2024. sz.) a hőenergia termelését, elosztását és szállítását, mint energiával kapcsolatos tevékenységeket szabályozza. A rendelet foglalkozik továbbá a hőenergia-szolgáltatások árképzésével, meghatározza a "kiszolgáltatók" kategóriáját a hőenergiával kapcsolatban, és ösztönző intézkedéseket tartalmaz a megújuló energiaforrások hőtermelésben történő felhasználására.
- A kommunális szolgáltatásokról szóló törvény (a Szerb Köztársaság Hivatalos Közlönye, 88/2011, 104/2016, 95/2018 és 94/2024. sz.) a hőenergia termelését és elosztását kommunális szolgáltatásként határozza meg, és azt a fűtési célú gőz és melegvíz központosított előállításaként és elosztásaként írja le. Körvonalazza, hogy ki szervezheti és nyújthatja a DH-szolgáltatást, és meghatározza a közműszolgáltatók, az önkormányzatok és a fogyasztók jogait és kötelezettségeit.

Mivel a távhő közösségi szolgáltatásnak minősül, az önkormányzatok helyi törvényeket hoznak, amelyek szabályozzák a hőenergia termelését, elosztását és ellátását a joghatóságuk területén. A

²⁰ Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

helyi hatóságok a távhő-infrastruktúra fejlesztését is beépítik területrendezési terveikbe, míg a közüzemi vállalatok rövid és középtávú üzleti terveket készítenek, amelyek tartalmazzák a szolgáltatás- és infrastruktúra-fejlesztési stratégiákat.

Szlovákia: A DHC szabályozását elsősorban a 657/2004. sz. hőellátási törvény, más néven hőtörvény szabályozza. Ez a törvény határozza meg a hőtermelés, -elosztás és -ellátás kereteit, és olyan kulcsfontosságú rendelkezéseket állapít meg, mint például:

- a hőtermelők és -elosztók engedélyezési követelményei.
- A Hálózati Iparágakat Szabályozó Hivatal (ÚRSO) által kezelt tarifaszabályozás, amely biztosítja a méltányos és megfizethető hőárakat.
- Kötelezettségek az energiahatékonyság javítására a távhűtési és -fűtési hálózatokon belül.
- Iránymutatások a megújuló energiaforrásoknak a távhő-rendszerekbe való integrálására, hogy támogassák az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiarendszerre való nemzeti átállást.

További releváns nemzeti jogszabályok közé tartozik a 321/2014. sz. energiahatékonysági törvény, amely támogatja az épületekben az energiahatékonyságot és ösztönzi a DHC-rendszerek korszerűsítését, valamint a megújuló energiaforrásokról szóló törvény (309/2009. sz. törvény), amely ösztönzi a megújuló energiaforrások, például a biomassa és a geotermikus energia integrálását a DH-rendszerekbe.

Szlovénia: Az elosztórendszerek hőellátásáról szóló törvény (ZOTDS, OG RS, 44/22. sz.) szabályozza a felhasználók hőellátását központi hőellátó hálózatokon keresztül, különösen az 500 kW-ot meghaladó teljes felhasználói csatlakozási kapacitású rendszerek esetében. A legfontosabb rendelkezések a következők: a) a hőellátási közszolgáltatás feltételei, b) a hőelosztók és a felhasználók jogai és kötelezettségei, c) a rendszerek kiépítésére, üzemeltetésére és karbantartására vonatkozó műszaki előírások, d) a hőellátási árak megállapítására vonatkozó szabályok, e) a rendszerhez való csatlakozás és a rendszerről való leválasztás feltételei és általános szabályai, valamint f) a jelentéstételre, az ellenőrzésre és a szankciókra vonatkozó rendelkezések. Az energiatörvény (EZ-2, OG RS, 38/24. sz.) előnyben részesíti az energiahatékony DH-rendszerekből származó hő felhasználását. A megújuló energiaforrásokról szóló törvény (ZSROVE, OG RS, 121/21, 189/21, 121/22. sz.) szabályozza a megújuló energiaforrások pénzügyi támogatását a DH-rendszerekben, és előírja a megújuló energiaforrások, a WH és a hatékonyság növelését. A törvény azt is előírja a DHC-üzemeltetők számára, hogy készítsenek fenntartható fejlődési tervet, tájékoztassák a nyilvánosságot a fenntarthatósági mutatókról, és határozzák meg a rendszerről való lekapcsolás feltételeit. Az energiahatékonysági törvény (ZURE, OG RS, 158/20. sz.) előírja mérőórák felszerelését a fűtési, hűtési és használati melegvíz-fogyasztás pontos mérése érdekében a DH-rendszerekben, a mérőóráknak és a hőköltég-elosztóknak pedig távleolvasási képességgel kell rendelkezniük. A törvény meghatározza továbbá az energiahatékony DH-rendszerek kritériumait, és költség-haszon elemzést ír elő az épületberuházások és a DH-csatlakozások esetében. A DH-ágazatot számos másodlagos jogszabály szabályozza és támogatja:

- A nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés és a hatékony DHC használatának költség-haszon elemzéséről szóló rendelet;

- A lakóépületek és egyéb több egységből álló épületek fűtési költségeinek felosztásáról és számlázásáról szóló rendelet;
- Rendelet az energiatakarékosság, a távfűtés és a megújuló energiaforrások felhasználásának pénzügyi ösztönzőiről.
- Jogszabály a távfűtési rendszerek üzemeltetési utasításainak kötelező tartalmáról;
- Jogszabály a primerenergia-tényezők, a széndioxid-kibocsátás és a távhőrendszerek hatékonyságának számítási módszertanáról, valamint a tervezett intézkedésekről és a kapcsolódó adatokról szóló összevont áttekintés tartalmáról és formátumáról;
- A hőelosztási közszolgáltatók általános aktusai, amelyeket rendszerüzemeltetési utasításként (SON) tesznek közzé.

4.3.2. A távfűtést és -hűtés fejlesztést támogató politikák

A vezető kérdés: Milyen szakpolitikák támogatják a DHC-hálózatok fejlesztését és bővítését, beleértve a területrendezési szabályokat, az építési előírásokat és a kibocsátási normákat?

Bosznia-Hercegovina: Egyes szövetségi kantonok törvényt hoztak a köz- és magánszféra partnerségéről, amely keretet teremt a magánbefektetők és a helyi közösségek közötti együttműködéshez. Ezek a törvények megkönnyítik az infrastrukturális projektek finanszírozását, beleértve a létesítmények építését, rehabilitációját, kezelését és karbantartását, a közszükségletek kielégítése érdekében. Következésképpen a DH-infrastruktúrába történő potenciális befektetések e jogszabályok alapján folytathatók. Hasonlóképpen, a Boszniai Szerb Köztársaságban a köz- és magánszféra partnerségéről szóló törvény felvázolja a magánbefektetők és a helyi közösségek közötti együttműködés keretét az infrastrukturális projektek finanszírozásának biztosítása érdekében. Ez magában foglalja a közszükségleteket kielégítő létesítmények építését, rehabilitációját és kezelését, lehetővé téve ezzel a potenciális befektetéseket a vízügyi infrastruktúrába.

Bulgária: A távfűtési és -hűtési hálózatok fejlesztését és bővítését támogató politikákat különböző nemzeti és helyi szintű stratégiai és szabályozási dokumentumok tartalmazzák. Ezek a politikák a meglévő hálózatok korszerűsítésére, az ágazat szén-dioxid-mentesítésére és a megújuló energiaforrások integrálására összpontosítanak. A területrendezési törvények lehetővé teszik a DHC-infrastruktúra stratégiai elhelyezését, míg az építési szabályzatok ösztönzik az energiatakarékosságot és a megújuló energiaforrások használatát az új építkezésekben. A kibocsátási normák biztosítják, hogy a DHC-rendszerek a környezetileg elfogadható határértékeken belül működjenek, és összhangban legyenek a nemzeti és uniós éghajlatvédelmi célokkal. Jelenleg azonban nincsenek konkrét pénzügyi mechanizmusok a DHC-projektek megvalósításának megkönnyítésére, ami kihívást jelent az ágazat növekedése és korszerűsítése szempontjából.

Horvátország: A hőpiacról szóló törvény hangsúlyozza, hogy a központi fűtési rendszerek kiépítése és fejlesztése, valamint a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés nemzeti érdek. A távhő rendszerek alapvető fontosságúak a nemzeti energiahatékonysági (EE) célok eléréséhez. Az építési törvény továbbá előírja, hogy az EE-kötelezettségek hatálya alá tartozó valamennyi

épületnek részletes elemzést kell készítenie az alternatív energiaellátó rendszerekről. A DHC, különösen, ha megújuló energiaforrásokon alapul, az egyik ilyen alternatív rendszer.

Magyarország: A nemzeti építési szabályzatok energiateljesítményre vonatkozó előírásokat állapítanak meg az új épületekre és a nagyobb felújításokra vonatkozóan, és gyakran megkövetelik a távhő rendszerekhez való csatlakozást. A kibocsátási szabványok az éghajlati célkitűzések támogatása érdekében elősegítik a tisztább technológiák és a megújuló energiaforrások alkalmazását a hő- és villamosenergia-ellátásban, és a kormány ösztönzői megkönnyítik ezt az átállást. Az olyan pénzügyi programok, mint a KEHOP, támogatásokat és szubvenciókat nyújtanak a háztartási infrastruktúra korszerűsítéséhez és a megújuló technológiák integrálásához. Ezek a kezdeményezések teljes mértékben összhangban vannak a NEKT-tel.

Románia: Az energetikai infrastruktúrába történő beruházások állami támogatási rendszere a „Nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés és a hő- és villamosenergia-hálózatok korszerűsítése” elnevezésű 5. kulcsprogram keretében pénzügyi támogatást nyújt mind a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelő erőművek építéséhez, mind a hő- és villamosenergia-hálózatok korszerűsítéséhez. A romániai központi hőellátó rendszerek további korszerűsítése érdekében a GEO 53/2019. számú határozatával jóváhagyták a távfűtési programot (2019-2027). A program kedvezményezettjei a területi-közigazgatási egységek (TAD-ok). A fő cél a központosított távhőellátó rendszerek folyamatos korszerűsítésének biztosítása, olyan kulcsfontosságú összetevőkre összpontosítva, mint a hőtermelő létesítmények, az elsődleges fűtési átviteli hálózatok (melegvíz), a hőerőművek, az épületszintű fűtési modulok (ahol ez gazdaságilag megvalósítható) és a központi fűtési hálózatok. A program emellett a városok központi távhő-rendszereinek kiépítését is finanszírozza.

Szerbia: Mivel a távhő az alapvető joghatóságuk alá tartozik, a helyi hatóságok felelősek a távhő rendszer fejlesztését támogató közpolitikák tervezéséért és végrehajtásáért. A hosszú távú stratégia irányítása érdekében a helyi hatóságok helyi fejlesztési tervet fogadnak el, amely helyi szinten a legmagasabb szintű szakpolitikai dokumentum, és amely legalább hét évre meghatározza a területük fejlesztési prioritásait. Ez a terv szolgál alapjául a konkrét szakpolitikai dokumentumoknak, köztük a levegőminőségi tervnek, a fenntartható energia- és éghajlat-politikai cselekvési tervnek (SECAP) és a helyi infrastruktúra-fejlesztési tervnek, amelyek mindegyike tovább részletezheti a DH-rendszer fejlesztési célkitűzéseit.

Szlovákia: A területrendezési rendeletek lehetővé teszik az önkormányzatok számára, hogy kijelöljenek bizonyos területeket, ahol kötelező a DHC-hálózatok használata, különösen a városi központokban, biztosítva, hogy az új fejlesztések csatlakozzanak a meglévő rendszerekhez. A nemzeti építési szabályok előírják, hogy az új épületeknek, különösen a nagy építkezéseknek, fel kell mérniük energiaigényüket, hogy vagy DHC-rendszerekhez csatlakozzanak, vagy olyan energiahatékony fűtési megoldásokat telepítsenek, amelyek összhangban vannak a nemzeti energiahatékonsági célkitűzésekkel. Kibocsátási normákat is bevezettek a fosszilis tüzelőanyagok hőtermelői általi felhasználásának korlátozása érdekében, ösztönözve a tisztább energiára való átállást. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében olyan megoldásokat támogatnak, mint a biomassza, a hulladékhő-hasznosítás és a megújuló energiaforrásokkal történő kapcsolt energiatermelés.

Szlovénia: Az energiatörvény (EZ-2) előnyben részesíti az energiahatékony távhő rendszerekből származó hő felhasználását más egyedi rendszerek és technológiák hőellátásával szemben. A megújuló energiaforrásokról szóló törvény (ZSROVE) előírja a megújuló energiaforrásokból és a vízhőből származó hő részarányának éves növelését a hőellátó rendszerekben. Ennek az aránynak 2021 és 2030 között évente legalább 1%-kal kell növekednie, vagy el kell érnie a 10%-ot, ha mindkét ötéves időszakban (2021-2025 és 2026-2030) legalább 5%-os növekedést érnek el. Ha ezek az időközi célok nem teljesülnek, a törvény az évtized során összesen legalább 15%-os növekedést ír elő. A ZSROVE továbbá a távhő-rendszereken belül a megújuló energia alapú hőtermelést a beruházások támogatására szolgáló pénzügyi ösztönzőkre jogosultak közé sorolja. A helyi energetikai koncepciók (LEK) elkészítéséről szóló rendelet előírja, hogy a távhő területek térképeit is tartalmaznia kell. Ez a követelmény azonban a gyakorlatban nagyrészt nem teljesül, csak néhány önkormányzat fogadott el rendeletet a távhő rendszerek által ellátott területek meghatározására.

4.3.3. Integráció a városi infrastruktúrával

A vezető kérdések: *Létrejött-e szabályozási keret az épületenergetikai infrastruktúra energetikai megoldásainak összehangolására a DHC-rendszerekkel? A szakpolitikák figyelembe veszik-e a DHC integrációját a meglévő városi infrastruktúrába, beleértve az épületek utólagos átalakítását és az új városfejlesztések tervezését?*

Bosznia-Hercegovina: Az országos Épületfelújítási Stratégia²¹ kiemelt célja a lakóépületek végső energiafogyasztásának csökkentése. A lakóépületek energiafogyasztásának értékelésekor fontos a különböző energiafogyasztási típusok arányainak számszerűsítése. Az épületek fűtésének javítása és energiahatékonyágának növelése alapvető fontosságú hatékony felújítási programok kidolgozásához. Az Nemzeti Energia és Klímaterv célja a lakóépületek energiafogyasztásának csökkentése, amely intézkedésekkel 2030-ra 150 ktoe-val (1,7 TWh) kevesebb energiafogyasztást irányoz elő a BAU forgatókönyvben meghatározott alaphoz képest, amely szerint a teljes energiafogyasztás 2030-ra 1 982 ktoe (23,1 TWh) lenne.

Bulgária: Az országos szabályozási keret támogatja a távfűtési és -hűtési rendszerek integrációját a meglévő városi infrastruktúrával, beleértve az épületek korszerűsítését és az új városi területek fejlesztését. Ez az integráció nagyrészt az önkormányzatok által meghatározott városrendezési elveken alapul, amelyek irányt mutatnak a DHC-infrastruktúra stratégiai elhelyezésében és bővítésében. Ezenkívül az országos szabályozó testületek kulcsszerepet játszanak a kapacitástervezésben és fejlesztésben, biztosítva, hogy a DHC-megoldások összhangban legyenek a szélesebb városfejlesztési célokkal.

Horvátország: A DHC és a meglévő városi infrastruktúra integrációja elsősorban a helyi közösségek hatáskörébe tartozik, és nem egy központi szabályozási keretrendszer határozza meg. Általában a városfejlesztési tervek – mind az általános, mind a megvalósítási szintűek –

²¹ https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2023/07/SOZFBiH_finalni-nacr7_02_2023_rev-28.04.2023.docx

szabályozzák a területhasználatot, és kijelölnek specifikus területeket az infrastruktúrák, beleértve a DHC-rendszerek elhelyezésére.

Magyarország: A szabályozási keretrendszer előírja a DHC-rendszerek integrációját az épületinfrastruktúrával, támogatva mind az új fejlesztéseket, mind a meglévő épületek korszerűsítését. Pénzügyi ösztönzők, például a KEHOP program révén, olyan projekteket finanszíroznak, amelyek az épületek DHC-rendszerekhez való csatlakoztatását és az energiahatékonyság javítását célozzák. A városrendezési politikák megkövetelik, hogy az új fejlesztések DHC-infrastruktúrát tartalmazzanak, biztosítva az energiahatékonyságot és a fenntarthatóságot már a kezdetektől. Az NEKT összhangba hozza a DHC-bővítést a szélesebb körű klímacélokkal, elősegítve a DHC-hálózatok korszerűsítését az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében.

Románia: A nemzeti szintű szakpolitikák a nemzeti energiastratégia végrehajtásához szükséges jogi keret létrehozására összpontosítanak, miközben a helyi önkormányzatokra ruházzák a városi energiaiinfrastruktúra tervezésének felelősségét. Ezek a politikák biztosítják, hogy az önkormányzati tervezés összhangban legyen a szélesebb körű társadalmi érdekekkel. A helyi hatóságok felhatalmazást kapnak arra, hogy szabályokat és iránymutatásokat határozzanak meg az energiaiinfrastruktúra tervezésének racionalizálása érdekében.

Szerbia: A tervezés ezen aspektusa fejlesztésre szorul. A területrendezési terveken túl jelenleg nincsenek kötelező mechanizmusok a tervezési erőfeszítések összehangolására. Új és hatékony megoldások bevezetése ezen a területen támogatná a DH-rendszer koherensebb fejlesztését a településeken belül.

Szlovákia: A helyi önkormányzatoknak be kell építeniük az EE és DHC megoldásokat a városfejlesztési tervekbe. Ezek a tervek a régebbi épületek utólagos korszerűsítésére és annak biztosítására összpontosítanak, azért, hogy az új városfejlesztési elképzeléseket úgy tervezzék meg, hogy azokban helyet kapjon a DHC infrastruktúra. A szabályozási keret ösztönzi a meglévő épületek korszerűsítését a DHC-hálózatokkal való kompatibilitás érdekében, és az önkormányzatokat felhatalmazza arra, hogy a nagy energiafogyasztókat, például a középületeket és a lakóépületeket, amennyiben ez gazdaságilag megvalósítható, kötelezzék e rendszerekhez való csatlakozásra. A szakpolitikák azt is előírják, hogy a DHC-t (mint fenntartható energiamegoldást) be kell vonni az új városi területek fejlesztésébe, különösen a sűrűn lakott lakóövezetekben. Ösztönzőket is biztosítanak a DHC-t és a megújuló energiaforrásokat integráló projektek számára.

Szlovénia: A területrendezési törvény (ZUreP-3) meghatározza a közüzemi infrastruktúra (GJI) építésének alapelveit, hangsúlyozva a tér ésszerű használatát. Prioritásként kezeli a meglévő infrastruktúra rekonstrukcióját és bővítését, miközben biztosítja a jelenlegi és jövőbeli önkormányzati igényekkel való összhangot. A cél az optimális helykihasználás és a meglévő infrastruktúrával összhangban lévő hatékony építés. A közműhálózatokra és a kapcsolódó létesítményekre vonatkozó adatokat a közműinfrastruktúra-nyilvántartásban tartják nyilván. Az önkormányzatok felelősek a helyi területrendezés tervezéséért. A területi aktusok (pl. önkormányzati területrendezési tervek) készítésekor az energiateljesítmény és -ellátás tervezésének technikai alapjaként a helyi energiakoncepciót (LEK) kell használniuk, amint azt az

energiatörvény (EZ-2) előírja. A megújuló energiaforrásokról szóló törvény (ZSROVE) továbbá előírja az önkormányzatok számára, hogy a LEK elkészítésében működjenek együtt a hálózatüzemeltetőkkel, biztosítva a hálózatbővítéssel és a megújuló energiaforrások és az energiaközösségek integrációjával kapcsolatos jövőbeli igények figyelembevételét. Az önkormányzatok azonban gyakran nem rendelkeznek elegendő kapacitással ahhoz, hogy hatékonyan készítsenek és hajtsanak végre olyan LEK-eket, amelyek átfogó és összehangolt tervezést tartalmaznak minden típusú energetikai infrastruktúra, köztük a DHC, valamint új épületek és városrészek építése vagy felújítása tekintetében.

4.3.4. A DHC szerepe a hosszú távú épületfelújítási tervekben

A vezető kérdés: *Hogyan határozzák meg a DHC szerepét a hosszú távú épületfelújítási tervekben?*

Bosznia-Hercegovina: A hosszú távú épületfelújítási tervek olyan szerepet szánnak a távhűtési és -fűtési szektorok, amely magában foglalja a fűtési rendszerek központosítását és korszerűsítését, valamint a hűtés és a használati melegvíz-előkészítés fejlesztését a megújuló energiaforrások²² felhasználásával.

Bulgária: A távhűtési és -fűtési rendszerek létfontosságú szerepet játszanak a hosszú távú épületfelújítási stratégiákban. Országszerte a többlakásos lakóépületek nagy részének alapvető fűtését biztosítják. E rendszerek korszerűsítése kritikus fontosságú az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és az nZEB-szabványok elérése szempontjából.

Horvátország: A DHC szerepét az épületfelújítási tervekben nem határozzák meg kifejezetten. Inkább közvetve, elsősorban a megújuló energiaforrások biztosítására vagy a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés energiaforrásként való felhasználására vonatkozó lehetőségeivel összefüggésben foglalkoznak vele.

Magyarország: A nemzeti hosszú távú épületfelújítási stratégia prioritásként kezeli a DHC-rendszerek integrálását, míg a nemzeti gazdaságfejlesztési terv hangsúlyozza a meglévő épületek korszerűsítésének fontosságát az energiateljesítmény javítása érdekében, gyakran a központi, alacsony kibocsátású DHC-hálózatokhoz való csatlakozással. Az EE-programok mind pénzügyi, mind technikai támogatást nyújtanak az épületek utólagos korszerűsítéséhez. A rendeletek előírják, hogy a nagyobb felújításoknak meg kell felelniük bizonyos energiateljesítményre vonatkozó szabványoknak, ami elősegíti a DHC használatát, ahol csak lehetséges. A hőtörvény előírja, hogy az új épületek és a jelentős felújítások során az épületek a kijelölt területeken DHC-hálózatokhoz csatlakozzanak. Emellett a KEHOP-hoz hasonló kormányzati programok is támogatják a DHC integrálását az épületfelújításokba.

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

Románia: A [2050-ig szóló nemzeti hosszú távú felújítási stratégia](#) számos kulcsfontosságú intézkedést határoz meg a lakó- és nem lakóépületek energiatakarékosságának és fenntarthatóságának javítása érdekében, beleértve a fenntartható fűtési megoldások, például a DH integrálását. A PNNR hangsúlyozza a DH-hálózatok korszerűsítését és a nagy hatékonyságú CHP-erőművek támogatását. A hangsúlyt a többlakásos és középületek innovatív hűtési megoldásainak megtalálására is helyezik, különösen a nyáron hűtést biztosító DHC-rendszerek révén. Ez olyan technológiákat foglalhat magában, mint az abszorpciós hűtőrendszerek, gőzturbinák, termikus (hideg) tárolás a csúcsidőn kívüli hűtéshez és természetes szellőztetés. A DHC-rendszerekhez való visszakapcsolódás elősegítése kulcsfontosságú stratégia a rendszerek pénzügyi stabilitásának fokozására. [Románia hosszú távú stratégiája](#) szerint a lakossági és kereskedelmi szektor energiaigényét részben megújuló alapú (biomassza, biogáz és hidrogén) kapcsolt energiatermelő rendszerek alkalmazásával fogják kielégíteni.

Szerbia: A NEKT elismeri a távhő szerepét és várhatóan ez lesz a közelgő nemzeti hőenergia-stratégia központi eleme.

Szlovákia: A nemzeti épületfelújítási stratégia kiemeli a távhő fontos szerepét az építőipar széndioxid-mentesítésében. Ösztönzi az épületek utólagos átalakítását az energiatakarékosság javítása és a modern, alacsonyabb hőmérsékletű DH-rendszerekkel való kompatibilitás fokozása érdekében. A stratégia, a felújítási folyamat részeként, támogatja a hálózatok bővítését a városi területeken, a megújuló energiaforrások és a fejlett hőtárolási megoldások integrálásával. Pénzügyi támogatást nyújtanak az épületek DHC-hálózatokhoz való csatlakoztatásához is, különösen az uniós és nemzeti programokból finanszírozott energiahatékony felújítások keretében.

Szlovénia: A 2021-ben közzétett, 2050-ig szóló hosszú távú épületfelújítási stratégia (DSEPS) felvázolja, hogy a központi hőellátás - az NEKT-tel összhangban - prioritást élvez azokon a területeken, ahol nagy a hőigény, és ahol már léteznek távhő rendszerek. A stratégia kiemeli, hogy a hatékony DH a legmegfelelőbb módszer a városi és sűrűn lakott területeken lévő épületek hőellátására, amennyiben költségei versenyképesek maradnak az alternatív rendszerekkel szemben. Az egyéni fűtési rendszereket nem ösztönzik olyan módon, amely a DH-rendszerektől való elszakadást eredményezhetné. A stratégia a lakóépületek energetikai felújítására javasolt intézkedések között tartalmazza a hőközpontok telepítését és a DH-rendszerekhez való csatlakozást, beleértve a használati vízmelegítést is. Továbbá a DH-t az egyik leghatékonyabb megoldásként ismerik el a gyengébb minőségű fa biomasszában rejlő jelentős potenciál fűtési energiaforrásként való hasznosítására.

4.3.5. Monitoring és jelentéstételi mechanizmusok

A vezető kérdés: Milyen mechanizmusok léteznek a hőellátási adatok nyomon követésére és jelentésére, beleértve az éves jelentések elkészítését és a szabályozási követelményeknek való megfelelést?

Bosznia-Hercegovina: A statisztikai adatokat a szervek a statisztikai intézetek felé nyújtják be, és az éves üzleti jelentéseket jóváhagyásra a kantonális és önkormányzati tanácsok elé terjesztik.

Bulgária: A Nemzeti Statisztikai Intézet (NSI) összegyűjti és közzéteszi az energiatermeléssel és -fogyasztással kapcsolatos statisztikai adatokat, beleértve a DHC-rendszerekre vonatkozó adatokat is. Ezek az információk értékes betekintést nyújtanak a fűtési ágazat általános teljesítményébe és tendenciáiba. Emellett a DH-üzemeltetőknek évente jelentést kell tenniük a kibocsátásaikról a Nemzeti Környezetvédelmi Ügynökségnek, és ezeket a jelentéseket tanúsítani kell. Emellett éves jelentést kell benyújtaniuk működésükről az EWRC-nek.

Horvátország: A hőellátási adatok nyomon követése és jelentése nemzeti statisztikai jelentéseken keresztül történik. A HERA éves jelentése és az "Energia Horvátországban" című felmérés átfogó statisztikai adatokat szolgáltat a hőtermelésről, a tüzelőanyag-felhasználásról, a keresletről és más releváns mérőszámokról. Minden hőtermelőnek és -üzemeltetőnek be kell nyújtania a szükséges adatokat. Ezen túlmenően a megújuló energiaforrásokból származó hőtermelésre külön elemzések és jelentéstételi követelmények vonatkoznak.

Magyarország: távhő szolgáltatóknak a hőtermelésre, elosztásra, fogyasztásra, energiaforrásokra, hatékonyságra, kibocsátásra és pénzügyi teljesítményre vonatkozó adatokat is tartalmazó éves jelentéseket kell benyújtaniuk. A nemzeti hatóság (MEKH) felügyeli a hőellátási szabályozást, és időszakos jelentéstételt ír elő a tarifákról, a szolgáltatás minőségéről és a szabványoknak való megfelelésről. Emellett ellenőrzéseket is végez a pontos adatszolgáltatás és a jogszabályok betartásának biztosítása érdekében. A közműszolgáltatóknak a hőszolgáltatás minőségéről is jelentést kell tenniük, beleértve a hőmérséklet-stabilitást és a szolgáltatási zavarokra való reagálási időt, ami növeli az átláthatóságot és lehetővé teszi a fogyasztók számára a hőszolgáltatók teljesítményének nyomon követését. A közműszolgáltatóknak továbbá jelentést kell készíteniük a veszteségek csökkentése érdekében hozott intézkedésekről, ami kulcsfontosságú a nemzeti energiahatékonysági célok felé tett előrehaladás nyomon követése és a kormányzati ösztönzők igénybevétele szempontjából. A környezetvédelmi jelentéstétel magában foglalja a hőtermelő létesítmények kibocsátási adatait (üvegházhatású gázok és egyéb szennyező anyagok), biztosítva a nemzeti és uniós környezetvédelmi előírásoknak való megfelelést. A NEKT szerinti nemzeti kötelezettségvállalások részeként a közműszolgáltatóknak a nemzeti tervezési és nyomon követési erőfeszítések támogatása érdekében adatokat kell benyújtaniuk a hőhőellátó rendszerek teljesítményével és bővítésével kapcsolatban.

Románia: A nemzeti energiaszabályozó hatóság, az ANRE [11/2021 számú rendelete](#) alapján létrehozott, az állami központi hőellátási szolgáltatás és a városi fűtési és hűtési rendszerek felügyeletére vonatkozó módszertan meghatározza a) a nyomon követési paramétereket, b) az energiaszektor szereplőinek jelentéstételi kötelezettségét és felelősségét a nyomon követési adatok rendszeres benyújtására vonatkozóan, valamint meghatározza c) az ANRE felelősségét a benyújtott adatok alapján készült jelentések elemzésére és közzétételére vonatkozóan. A nyomon követési eredményeket évente közzéteszik az ANRE honlapján. Az adatok közigazgatási-területi egységek (UAT) szerint, valamint földrajzi régiók szerint és nemzeti szinten összesítve is elérhetők.

Szerbia: A közüzemi szolgáltatók által a helyi hatóságoknak és minisztériumoknak benyújtott éves üzleti és működési jelentéseken, valamint a káros légszennyező anyagok kibocsátásának nyomon követésén kívül nincsenek jól kidolgozott nyomon követési és jelentéstételi mechanizmusok.

Szlovákia: A hőtermelőknek és -elosztóknak éves jelentéseket kell benyújtaniuk a Hálózati Iparágakat Szabályozó Hivatal (ÚRSO) felé, amelyek részletesen tartalmazzák az energiafogyasztásra, az árképzésre, a hatékonyságnövelésre és a megújuló energiaforrások részarányra vonatkozó adatokat a hőtermelésben. A nagy távfűtési és -hűtési rendszerek rendszeres energiaauditoknak vetik alá magukat, hogy értékeljék a rendszer teljesítményét, azonosítsák az energiavesztéseket, és meghatározzák a hatékonyságjavítási lehetőségeket. Az energiahatékonysági törvény részeként az ország nyomon követi az energiahatékonysági célok felé tett előrehaladást, beleértve a DHC-rendszerekre vonatkozó adatokat is, amelyeket az Európai Bizottság felé történő jelentéstételhez használnak fel. A DHC-üzemeltetőknek emissziós adatokat is jelenteniük kell, hogy megfeleljenek a nemzeti környezetvédelmi szabályozásoknak és az EU kibocsátáskereskedelmi rendszerének (ETS) követelményeinek.

Szlovénia: Az energiatörvény (EZ-2) meghatározza az energetikai tevékenységet végzők adatszolgáltatásának alapvető követelményeit, beleértve azokat is, akik hőelosztásban vesznek részt a hőellátó rendszereken keresztül. Az elosztórendszerek hőellátásáról szóló törvény (ZOTDS) további részleteket tartalmaz a jelentéstételi folyamatra, a kötelező adatelemzésre és az Energiaügynökség szerepére vonatkozóan. A jelentéstételnek meg kell felelnie az Ügynökség által meghatározott szabványos formátumoknak. A távhő-üzemeltetőknek évente jelentést kell készíteniük a következőkről: a) a termelt, elosztott és szolgáltatott hő mennyisége, fogyasztói típusok szerinti bontásban; b) a hőtermeléshez felhasznált tüzelőanyagok; c) a megújuló energiaforrások és a kapcsolt energiatermelés aránya; d) hálózati veszteségek; e) termelési költségek és végfelhasználói hőárak; f) az elosztórendszer legfontosabb adatai; g) működési területek; és h) egyéb műszaki és gazdasági teljesítménymutatók. Az Energiaügynökség az összegyűjtött adatokat nemzeti elemzések és jelentések elkészítéséhez használja fel. Az Energiaügynökség honlapján nyilvánosan közzétett információk közé tartoznak: a) a távfűtési rendszerek hőárainak elemzései; b) azon távfűtési rendszerek jegyzéke, ahol a távfűtési hőárak szabályozottak, a távfűtési hőárak módszertanáról szóló törvénnyel összhangban; c) az energiahatékony távfűtési rendszerek éves jegyzéke (a ZURE által előírtak szerint); és d) a távfűtési rendszerek fenntarthatósági mutatói, mint például a primerenergia-tényező, az éves EE és a CO₂-kibocsátás.

4.4. A DHC-t támogató cselekvési tervek és rendelkezésre álló eszközök

A Reheateast szakértői a távfűtési és -hűtési hálózatok korszerűsítését és bővítését elősegítő nemzeti és regionális kezdeményezéseket vizsgálják a partner országokban. A felülvizsgálat kiterjed az olyan támogatási eszközökre, mint a pénzügyi ösztönzők, a támogatások és a szakpolitika által vezérelt mechanizmusok, amelyek célja a DHC-infrastruktúrába történő

beruházások ösztönzése, valamint a helyi fejlesztési tervek szerepe ezen erőfeszítések elősegítésében.

4.4.1. DHC a nemzeti és regionális tervekben

A vezető kérdések: Hogyan épül be a DHC az NEKT-be vagy más, az energiahatékonyságra és a megújuló energiára vonatkozó cselekvési tervekbe? Milyen konkrét DHC intézkedéseket vagy eszközöket tartalmaznak ezek a cselekvési tervek az ön országában?

Bosznia-Hercegovina: A Nemzeti Energia és Klímatervet a hatóságok még nem fogadták el, amelynek eredményeképp nincsenek megvalósítható tervek. (Megjegyzés: Ebben a jelentésben a bosznia-hercegovinai NEKT-re tett valamennyi hivatkozás a legutóbbi nyilvánosan elérhető tervezetre vonatkozik.)

Bulgária: A NEKT hangsúlyozza a DHC-rendszerek fontosságát az energiatermelés előmozdításában és a megújuló energiaforrások integrálásában. Támogatja a hatékony fűtési és hűtési technológiák megvalósítását, olyan innovatív megoldások felhasználásával, mint a geotermikus, hidrotermikus, napenergia-technológiák és a vízhővisszanyerés. A terv prioritásként kezeli a meglévő DHC-hálózatok bővítését és új rendszerek fejlesztését a közsféra azon épületeinek és szolgáltató létesítményeinek összekapcsolása érdekében, amelyek jelenleg nem kapcsolódnak ezekhez a hálózatokhoz. Az energiahatékonysági fejlesztések a hőátviteli hálózatok rehabilitációjára összpontosítanak, különösen az előszigetelt csövek használata révén a hőveszteségek minimalizálása érdekében. Emellett a NEKT terveket vázol fel a fejlett irányítási és felügyeleti technológiák integrálására, beleértve az érzékelőket, az intelligens mérőket és a hőáramlás optimalizálására szolgáló rendszereket. Ezen innovációk célja a hőhordozók hőmérsékletének csökkentése és a megújuló energiaforrások részarányának növelése a DHC-ágazatban.

Horvátország: Az NEKT az energiainfrastruktúrára vonatkozó konkrét energiahatékonysági intézkedések felvázolása által foglalkozik a DHC-vel. A legfontosabb kezdeményezések a következők:

- Gyártási oldal: A hőtermelő létesítmények korszerűsítése a hőforrások diverzifikálásával, a nagy hatékonyságú kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésre, a víz hővisszanyerésére és a megújuló energiaforrásokra összpontosítva, ahol ez megvalósítható.
- Elosztás és fogyasztás: A megfelelő infrastruktúrával nem rendelkező területeken a csővezetékek felújítása előszigetelt csövek felhasználásával; átállás a 4. generációs hő- és villamosenergia-termelésre; és fejlett mérőrendszerek bevezetése az általános energiatakarékosság növelése érdekében.

Magyarország: A NEKT stratégiai intézkedéseket vázol fel a DHC-rendszerek bővítésére és korszerűsítésére a következő 10, 20 és 30 évben, különös tekintettel a megújuló energiafelhasználás növelésére, a hatékonyság fokozására és a fejlett technológiák integrálására. A DHC rugalmasságának javítása érdekében a terv hangsúlyos eleme a hőtárolás. A nagyszabású

hőtárolási projektek finanszírozási programok (pl. KEHOP) támogatását élvezik, Az alacsony hőmérsékletű hőtermelő technológiák előmozdításával a hőtermelés és a hővisszavezetés hőmérsékletének csökkentésére irányuló kezdeményezések célja az energiatakarékosság növelése, míg az intelligens mérési és vezérlőrendszerek a működés optimalizálását, a hőellátás és a kereslet jobb összehangolását és az energiaveszteségek további csökkentését szolgálják. A DHC szélesebb körű elterjedésének előmozdítása érdekében a figyelemfelkeltő kampányok és az oktatási kezdeményezések célja, hogy az érdekeltek jobban megértsék a DHC előnyeit. A kormány pénzügyi ösztönzőket biztosít az alacsony hőmérsékletű DHC-rendszerek fejlesztéséhez, és dolgozik a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos projektek engedélyezési eljárásainak egyszerűsítésén. A DHC-projektek finanszírozásának és irányításának elősegítésére új részvételi modelleket, például szövetkezeteket és energiaközösségeket támogatnak. A DHC-projektek bankképességének javítására irányuló erőfeszítések közé tartoznak a pénzügyi garanciák és a kockázatcsökkentő eszközök, amelyek célja a befektetések vonzása. A megújuló energiaforrások integrációjára vonatkozó technikai iránymutatások és bevált gyakorlatok, valamint a naphő- és geotermikus megoldások pénzügyi ösztönzőkkel, kutatással és kísérleti projektekkel történő előmozdítására irányuló kezdeményezések kidolgozása folyamatosan zajlik.

Románia: A [Nemzeti Energia és Klímatervben](#) számos, az energiaágazat fejlesztését célzó, a DHC-hez közvetlenül vagy közvetve kapcsolódó kulcsfontosságú szakpolitika és intézkedés szerepel:

- P&M2 - A megújuló hidrogén bevezetése az energiarendszerbe, 2036-ra a CCGT és CHP erőművekben a 100%-ban megújuló hidrogén felhasználásának megcélzása.
- P&M4 - A nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelési kapacitások ösztönzése.
- M&M26 - Napkollektorok telepítése a lakossági szektorban, a háztartási rendszerekbe való integrációra vonatkozó rendelkezésekkel.
- P&M27 - A biomasszából és biogázból történő energiatermelés bővítése új erőművek és CHP létesítmények építésével.

[Románia 2025-2035 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig szóló energiastratégiája](#) további konkrét intézkedéseket vázol fel a háztartási energiaágazat számára:

- P3.1.1 - Új integrált beruházások megvalósítása a központi hőellátó rendszerekben, a következőkre összpontosítva:
 - o távfűtési és -hűtési rendszerekre vonatkozó jogszabályok aktualizálása az átlátható, stabil és kiszámítható jogi keret biztosítása érdekében, különös hangsúlyt fektetve az energiahatékonyságra;
 - o az infrastruktúra korszerűsítésére irányuló beruházások támogatása az ágazat vonzóbbá és pénzügyileg életképesebbé tétele érdekében, ami csökkenti a veszteségeket és javítja a szolgáltatási teljesítményt;
 - o egyes szolgáltatók fizetéképtelenségi problémáinak kezelése a hitelezők védelme és a bizalom helyreállítása érdekében, megkönnyítve a jövőbeli beruházásokat.
- P3.1.2 - A nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés támogatása pénzügyi ösztönzőkkel, például a kapcsolt energiatermelő rendszerekben, a hőenergia-tárolásba és a távhő-hálózatok korszerűsítésébe történő beruházások bónusz-támogatásával és társfinanszírozásával. Állami támogatási rendszer is létezik a rugalmas gáztermelő

kapacitások fejlesztésének támogatására a villamosenergia- és hőtermeléshez a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés révén a hő- és villamosenergia-ágazatban.

Szerbia: A Szerb Köztársaság 2025-ig szóló energiafejlesztési stratégiája 2030-ig tartó előrejelzésekkel együtt elismeri a távhőt, mint kulcsfontosságú energiaágazatot (bár a távhűtést nem említi). A stratégia több prioritást is felvázol: 1) A meglévő fűtési rendszerek korszerűsítése; 2) A hőenergiára vonatkozó egységes tarifarendszer bevezetése; 3) Az intézményi koordináció javítása (a hő- és hőenergiát két külön törvény szabályozza, amelyeket különböző minisztériumok alkotnak); 4) A hő- és hőenergiahálózatok bővítése; 5) Az energiaforrások diverzifikációjának és hatékonyságának előmozdítása; 6) A folyékony tüzelőanyagoktól és a széntől való függőség csökkentése; 7) A biomassza felhasználásának növelése, beleértve a széntüzelésű erőművekben történő együttes égetést; 8) A kommunális hulladék hasznosítása; 9) A használati melegvíz használatának kiterjesztése; 10) A kapcsolt energiatermelés támogatása; és 11) A helyi önkormányzatok piacsabályozási kapacitásának erősítése. Az integrált NEKT (INEKT) felvázolja a DHC-rendszerek fejlesztésével kapcsolatos megfontolásokat, beleértve az új infrastruktúra megújuló energiaforrások felhasználásával történő kiépítésének szükségességét. Hangsúlyozza a megújuló technológiák meglévő és tervezett távfűtési és – hűtési rendszerekbe történő integrációjának támogatását a szükséges beruházási költségekhez nyújtott pénzügyi támogatással. A terv megvizsgálja továbbá a megújuló energiaforrások felhasználására vonatkozó kötelező kvóták lehetséges bevezetését a DHC-rendszerekben. Emellett javasolja a modern, alacsony hőmérsékletű DHS-ek elindítását, amelyek összekapcsolnák a helyi igényeket a megújuló és hulladék energiaforrásokkal, valamint a tágabb értelemben vett villamosenergia- és gázhálózatokkal, optimalizálva az energiaellátást és a keresletet. A szerb parlament által 2024 novemberében elfogadott, az energiatörvény változásairól és módosításairól szóló törvény előírja a nemzeti hőenergia-stratégia kidolgozását. Bár Szerbia még nem határozott meg konkrét célokat a DHC-re vonatkozóan, az Energiaközösség tagjaként az országnak igazodnia kell az uniós célokhoz, amelyek között szerepel a kibocsátások 55%-os csökkentése 2030-ig, és az elkövetkező években várhatóan harmonizálni fogja kötelezettségeit az uniós tagállamokéval.

Szlovákia: Az erőfeszítések középpontjában az energiafogyasztás csökkentése, a hatékonyság javítása és a megújuló energiaforrások integrálása érdekében a rendszerek korszerűsítése áll. A NEKT konkrét intézkedéseket vázol fel a megújuló energiaforrások részarányának növelésére a távhőben, különösen a biomassza, a geotermikus energia és a víz hő felhasználása révén. Ezt kiegészítve a nemzeti alacsony szén-dioxid-kibocsátású fejlesztési stratégia hosszú távú dekarbonizációs célokat határoz meg a fűtési ágazat számára, beleértve az energiahatékonyság javítását a DHC-rendszerekhez csatlakoztatott épületekben és a megújuló energiaforrások felhasználásának bővítését. A nemzeti cselekvési tervben kiemelt egyik fő optimalizálás a kapcsolt energiatermelő egységek DHC-rendszerekbe történő integrálása. Elsőbbséget élvez a meglévő CHP-rendszerek optimalizálása és fokozatos átállítása hatékony, RES-kompatibilis megoldásokra. Ez az átalakítás figyelembe veszi a hőszigetelés javulásának köszönhetően csökkenő hőigényt. A döntéshozatali és engedélyezési folyamatok ésszerűsítése érdekében elengedhetetlen a kibocsátáskereskedelmi rendszerrel, az árképzéssel, az adózással és a szabályozással kapcsolatos politikák összehangolása, a környezetvédelmi szempontok figyelembevétele mellett. E politikák és a beruházási tervek összehangolása folyamatos kihívást jelent, de elengedhetetlen a hatékonyabb szabályozás és a fenntartható fejlődés eléréséhez.

Szlovénia: A NEKT a távfűtési és -hűtési rendszereket az energiahatékonysági célok eléréséhez és a megújuló energiaforrások részarányának növeléséhez szükséges kulcsfontosságú rendszerként ismeri el. A DHC-rendszerek fejlesztésére nincsenek regionális tervek, és ritkán szerepelnek a helyi energiakonceptiókban (LEK). A NEKT kiemeli a 4. generációs DHC-rendszerekre való áttérés szükségességét, az épületek és az elosztóhálózatok hatékonyságának javítása mellett. A felülvizsgált NEKT 2024 augusztusától hatályos végleges javaslata több, a DHC-vel kapcsolatos intézkedést tartalmaz, mint például: a) a megújuló energiaforrásokról és az energiahatékonyságról szóló törvény (ZSROVE) aktualizálása a felülvizsgált energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokról szóló irányelvekkel (EED és RED) való összehangolás érdekében, a megújuló energiaforrások és a hulladékhő magasabb kötelező arányának meghatározása a DH-rendszerekben; b) a DHC-projektek fejlesztését támogató környezet megteremtése, amelyet a digitalizáció támogat; és c) stabil pénzügyi ösztönzők biztosítása és a hatékony DHC-rendszerek fejlesztésére irányuló rendszeres pályázatok lebonyolítása. További új intézkedések a következők: a) a helyi energiatervezés és a LEK elkészítésének támogatása; b) a DHC-üzemeltetők számára a fejlett tarifamodellek és a beruházások szabályozott megtérülésének jogszabályi kereteinek kialakítása; c) szakértői alapok előkészítése a geotermikus energia DHC-rendszerekben történő felhasználásához; d) a középületek központosított hő- és hűtésellátásának előmozdítására vonatkozó kritériumok meghatározása; és e) átlátható adatok biztosítása a végfelhasználók számára, hogy ösztönözze aktív szerepvállalásukat a DHC-ben. A területrendezési intézkedések közé tartozik a hő- és hűtésellátó eszközök, köztük a DHC-rendszerek elhelyezésének szakértői alapját képező szakértői vélemények elkészítése. Az ágazatközi intézkedések szintén elősegítik a DHC-t, mint például a hulladékhő használatának ösztönzése minden ágazatban és összekapcsolása a DHC-rendszerekkel, valamint az úgynevezett „kapcsolattartó pont” képességeinek megerősítése az épületekben, az iparban és a DHC-ben az energiahatékonyság támogatása érdekében. Az épületekre összpontosító intézkedések közé tartozik a fosszilis tüzelőanyagok épületekben történő felhasználásának fokozatos megszüntetésére irányuló program kidolgozása, amely ösztönzi a DHC-rendszerekhez való csatlakozást. A DHC-rendszerek felújítása azonban - a hőközpontok korszerűsítésén kívül - nem szerepel kifejezetten az intézkedések között.

4.4.2. Támogató eszközök

A vezető kérdés: Melyek a DHC-t érintő legfontosabb támogatási eszközök, például a meglévő épületek DH-hoz való csatlakoztatásának támogatása, a biomassza fokozatos megszüntetésére irányuló kezdeményezések és a kapcsolt energiatermelés ösztönzése?

Bosznia-Hercegovina: A fogyasztói csatlakozások önkormányzatok általi társfinanszírozása jelentős szerepet játszik a csatlakoztatott épületek számának növelésében, és Tuzla pozitív példaként szolgál. Ezzel szemben negatív példa a többlakásos épületekben a fogyasztók kényszerű kikapcsolása, amelyet a bosznia-hercegovinai Versenytanács rendelt el. Ez néhány településen láncreakcióhoz vezetett, ahol annak ellenére, hogy a fűtés minősége megfelel az előírt szabványoknak, a felhasználók az alacsonyabbnak vélt minőség miatt lekapcsolódnak a rendszerről. Vannak azonban kezdeményezések a meglévő többlakásos épületek távhő-rendszerhez való csatlakoztatására. Tuzlában például 2016-ban fejeződött be a távhő-zónákon belüli összes régi többlakásos épület DH-rendszerre való csatlakoztatása.

Bulgária: Az elmúlt három évben Bulgária egy olyan programot hajtott végre, amely megkönnyíti a szilárd tüzelőanyagokat használó háztartások ingyenes csatlakoztatását a meglévő fűtési hálózatokhoz a rossz levegőminőségű városokban. E kezdeményezés ellenére a programban való részvétel korlátozott volt, és csak kevés háztartás részesült a program előnyeiből. Az elsődleges támogatási eszközök a kapcsolt energiatermelés ösztönzésére összpontosítanak.

Horvátország: A meglévő megújuló hőerőműveket - például biomasszát és biogázt - integráló távhő hálózatok fejlesztését célzó programok révén bizonyos támogatások elérhetőek lehetnek. Ezen túlmenően a geotermikus energia távhő hálózatokon belüli felhasználásának ösztönzésére is vannak elvárások, és jelenleg megvalósíthatósági tanulmányok készülnek e lehetőségek felmérésére. A (energiahatékonyságról szóló) 2012/27/EU irányelv átültetésével összhangban a kötelező felek számára az energiatakarékosággal kapcsolatos kötelezettségeket enyhítették a termelők, elosztók vagy a távhő szolgáltatók által szállított energia esetében. Az ENU-3 és ENU-4 intézkedések továbbá pénzügyi ösztönzőket kínálnak, beleértve a legalább 50%-os hőigénycsökkentést elérő lakóépületek rekonstrukciójához nyújtott támogatásokat.

Magyarország: Az ország pénzügyi és szabályozási intézkedésekkel támogatja a távfűtési és -hűtési rendszer fejlesztését, elsősorban a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) keretében. A KEHOP pénzügyi támogatást nyújt a meglévő épületek DHC-hálózatokhoz való csatlakoztatásához, ezzel bővítve a rendszer hatókörét és hatékonyságát. Mind a lakossági, mind a kereskedelmi ingatlanok tulajdonosai hozzáférhetnek a fűtési rendszerek korszerűsítéséhez és a DHC-hez való csatlakozáshoz szükséges finanszírozási lehetőségekhez, csökkentve az ezen energetikai fejlesztések pénzügyi akadályait. A tisztább energia előmozdítása érdekében Magyarország támogatja a nagy kibocsátású tüzelőanyagokról a fenntartható alternatívákra, köztük a biomasszára való áttérést. A kormány programokat hozott létre a biomassza-tüzelésű DH-erőművek hatékonyságának javítására és kibocsátásának csökkentésére, e létesítmények korszerűsítésére és a fosszilis tüzelőanyag-függőség csökkentésére összpontosítva. Ösztönzők is támogatják a CHP-rendszerek bevezetését, amelyek növelik az energiahatékonyságot és csökkentik az üvegházhatású gázok kibocsátását. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) felügyeli a szabályozást, és pénzügyi és technikai segítséget is nyújt, hogy a CHP-projektek megfizethetőbbé és elérhetőbbé váljanak. A nemzeti stratégiák pénzügyi ösztönzőkkel, támogatásokkal és technikai segítségnyújtással tovább ösztönzik a megújuló energiaforrások integrálását a DHC-rendszerekbe. A szabályozási keret egyértelmű célokat határoz meg a megújuló energiaforrások felhasználására vonatkozóan, és iránymutatásokat kínál a megújuló energiaforrásoknak a DHC-rendszerekbe történő integrálásához. A KEHOP finanszírozása segíti a DH-infrastruktúra korszerűsítését és az intelligens technológiák beépítését a rendszer teljesítményének és megbízhatóságának növelése érdekében.

Románia: Számos támogatási eszköz került kialakításra a hő- és villamosenergia-hálózatra gyakorolt hatás érdekében, különösen: a) a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelő létesítmények támogatása (a hő- és villamosenergia-hálózatokhoz csatlakoztatva) bónuszrendszerek és beruházási társfinanszírozás révén (a helyreállítási és rugalmassági eszköz keretében); és b) az intelligens fűtési hálózatok korszerűsítésébe és rehabilitációjába történő beruházások elősegítése.

Szerbia: Számos helyi kezdeményezés irányul a távhő rendszerek javítására. Például egy KfW (banki) hitel támogatásával öt kisebb fűtőmű Novi Pazar városában és Priboj, Mali Zvornik, Kladovo és Majdanpek településeken a fosszilis tüzelőanyagokról, elsősorban nehézelajról és szénről biomasszára állt át. Az USAID által finanszírozott Better Energy projekt a napenergia beépítésével és a számlázási gyakorlatok optimalizálásával növeli a DH-rendszerek hatékonyságát. Az EBRD [Megújuló körzeti energia Szerbia](#) projektje tíz kis- és közepes méretű városban, köztük Pančevo, Vršac, Kraljevo, Niš, Bogatić, Bečej, Kruševac, Novi Pazar, Paraćin és Kragujevac számos DH vállalatánál megújuló és hulladék hő-alapú termelésbe fektet be.

Szlovákia: A távfűtési és -hűtési rendszerek fejlesztésére néhány pénzügyi és szakpolitikai alapú támogatási eszköz áll rendelkezésre: a) a meglévő lakások DHC-hez való csatlakoztatásához nyújtott támogatások, amelyek célja, hogy ösztönözzék a háztartásokat, hogy az egyéni, fosszilis tüzelőanyag-alapú fűtési rendszerekről a tisztább DHC-megoldásokra térjenek át, különösen a városi területeken; b) biomassza kivonására irányuló kezdeményezések a szén és a nem megújuló biomassza helyben előállított megújuló biomasszával való helyettesítésére a DH-ban, amelyet az EU Kohéziós Alapjából és nemzeti forrásokból származó finanszírozás is támogat; c) ösztönzők a DHC-rendszerekkel integrált, energiahatékony, biomasszát vagy hulladék hőt hasznosító CHP-erőművek számára (a támogatásokat a Környezetminőség operatív programon keresztül kínálják); d) adókedvezmények és ösztönzők az alacsony hőmérsékletű DH számára (adókedvezmények és támogatások állnak rendelkezésre a telepítéshez és az infrastruktúra korszerűsítéséhez).

Szlovénia: 2024 áprilisában felülvizsgálták a „Megújuló energiaforrások és a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés, valamint az energiahatékony távfűtés és távhűtés használatának előmozdítására szolgáló pénzügyi ösztönzők elosztásáról szóló rendeletet”²³ (OG RS, 32/2024. sz.). A rendelet az ösztönzők állami támogatásként történő elosztását szabályozza, a 651/2014/EU bizottsági rendelet legutóbbi, 2023 júliusában közzétett aktualizált változatával összhangban. A nemzeti rendelet meghatározza az ösztönzők odaítélésére vonatkozó eljárásokat, a jogosultsági kritériumokat, a nyomon követést, a nyilvántartást és a jelentéstételt, valamint a támogatható rendszerekre, például a biomassza kazánokra, hőszivattyúkra és a hatékony távfűtési és -hűtési rendszerekre vonatkozó műszaki követelményeket. A legutóbbi, a 2023-2025-ös időszakra vonatkozó, a távhő rendszerek megújuló energiaforrásokra történő átállításának társfinanszírozására irányuló nyilvános felhívást a Környezetvédelmi és Területrendezési Minisztérium (MOPE) a helyreállítási és rugalmassági terv részeként tette közzé, de a források átcsoportosítása miatt 2024 márciusában idő előtt lezárult, mivel a rendelkezésre álló 20 millió euróból alig 3 millió eurót használtak fel. Az Ökoalap (Eko sklad) a meglévő épületek távhő csatlakoztatásához nyújt támogatást a megújuló energiaforrásokra irányuló beruházások ösztönzésére és az energiahatékonyág növelésére irányuló program részeként. A távhő üzemeltetők az energiatakarékossági programon keresztül a végfelhasználóknak is juttathatnak támogatást. Az elmúlt években egyes önkormányzatok a költségvetésükből forrásokat különítettek el az anyagilag kiszolgáltatott csoportok távhő költségeinek támogatására. A megújuló energiaforrásokból származó villamos energia termelésére és a nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelésre vonatkozó támogatási rendszereket szabályozó jogszabályokat legutóbb 2022-

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

ben módosították, lehetővé téve, hogy a termelőüzemek nyilvános pályázat útján beléphessenek a támogatási rendszerbe, bár ez korlátozott hatással volt a távhő rendszerekre a megújuló energiaforrásokon alapuló CHP-projektekbe történő beruházásokra.

4.4.3. Helyi fejlesztési tervek

A vezető kérdés: *Melyek a helyi (önkormányzati) fejlesztési tervekben felvázolt elsődleges tevékenységek a DHC fejlesztésével kapcsolatban?*

Bosznia-Hercegovina: A hálózat bővítése, az alállomások korszerűsítése, valamint az energiatakarékossági intézkedések végrehajtása a DH-hálózathoz csatlakozó épületek esetében.

Bulgária: A) A DHC-rendszerekre vonatkozó forgatókönyvek kidolgozása a következő 10, 20 és 30 évre a helyi energia- és éghajlatvédelmi terveken belül, figyelembe véve a meglévő fűtési rendszerek tulajdonosi szerkezetét. B) A DHC-megoldásokra való áttérés ösztönzése érdekében a felhasználók és az érdekelt felek tudatosságának növelése. C) Új üzleti modellek és részvételi keretek, például szövetkezetek, közösségi finanszírozás (crowdfunding), kollektív tulajdonjog és energiaközösségek kidolgozása az érdekelt felek bevonásának fokozása érdekében. D) A naphő- és geotermikus technológiáknak a DHC-rendszerekbe történő integrálásának támogatása.

Horvátország: A) Hosszú távú forgatókönyvek készítése a DHC-re vonatkozóan a következő 10, 20 és 30 évre vonatkozóan, a tervezés és a beruházások irányítása érdekében. B) A hő (hő)tárolási kapacitás növelése innovatív tárolási megoldások és projektek kidolgozásával és tervezésével. C) DHC tervek kidolgozása a rendszerek fokozatos átalakítására, hogy azok elsősorban a helyben rendelkezésre álló megújuló energiaforrásokra és hőtárolási megoldásokra támaszkodjanak. D) A naphő- és geotermikus megoldások használatának ösztönzése a DHC-rendszerekben. E) Szorgalmazni kell a magasnyomású fűtőberendezések telepítését a tengerparti területeken, a tengervíz hőjének a DHC-ellátás érdekében történő felhasználásával.

Magyarország: A települések figyelemfelkeltő kampányokat folytatnak, hogy a lakosokat és az érdekelt feleket tájékoztassák a távfűtés előnyeiről, elősegítve ezzel a szélesebb körű elfogadást. A növekedés elősegítése érdekében növelik az alacsony hőmérsékletű távhő pénzügyi és adókedvezményeit, és egyszerűsítik az engedélyezést, hogy felgyorsítsák a megújuló távhő-projektek fejlesztését. Új üzleti modelleket, többek között szövetkezeteket és energiaközösségeket vizsgálnak alternatív finanszírozási lehetőségek biztosítása érdekében, és arra törekszenek, hogy pénzügyi támogatással és kockázatcsökkentéssel javítsák e projektek bankképességét. Az önkormányzati tervek a helyi megújuló energiaforrások és a hőtárolás távhő rendszerekbe történő integrálására is összpontosítanak, támogatva a fenntarthatósági célokat. A legjobb gyakorlatok terjesztése érdekében képzési platformokat és tudásmegosztási kezdeményezéseket dolgoznak ki. A naphő- és geotermikus megoldásokat pénzügyi ösztönzőkkel és kísérleti projektekkel támogatják a DHC-hálózatokon belül. Az utólagos átalakítási programok javítják a meglévő épületek energiatakarékosságát, és összekapcsolják őket a DHC-rendszerekkel. Emellett az erőfeszítések az intelligens hálózati technológiák integrálására összpontosítanak a DHC-hálózat hatékonyságának javítása érdekében.

Románia: A távhő hálózatok fejlesztése és bővítése gyakran szerves részét képezi a településfejlesztési terveknek, különösen a városi területeken. A legfontosabb tevékenységek közé tartoznak:

- Technikai stratégiák, promóciós tevékenységek és marketingmegközelítések végrehajtása a meglévő ügyfelek újbóli megismertetése és újak megnyerése érdekében.
- Az elosztóhálózatok korszerűsítése a veszteségek csökkentése és a megbízható hőellátás biztosítása érdekében.
- A helyi megújuló energiaforrások és az ipari hulladékhő potenciáljának felmérése a távhő rendszerbe való integrálás céljából.
- Intelligens mérési és digitális megoldások bevezetése a rendszer teljesítményének optimalizálása érdekében.
- Együttműködés a nemzeti kezdeményezésekkel a hő- és tüzelőanyag-projektek uniós finanszírozásának biztosítása érdekében.
- Tanulmányok készítése az egységes fűtési zónák létrehozásáról a közüzemi hőszolgáltatásról szóló 325/2006. sz. törvénynek megfelelően.
- A naphőtechnikai megoldások népszerűsítése a távfűtésben.

Szerbia: Az önkormányzati fejlesztési tervekben a DHC-vel kapcsolatos legfontosabb kezdeményezések a hatékonyság és a fenntarthatóság javítására, valamint a megújuló energiaforrások integrálására összpontosítanak, többek között:

- Hosszú távú tervek kidolgozása az infrastruktúra fejlesztésére és korszerűsítésére, különös tekintettel a távhő hálózat bővítésére, a lefedettség növelésére és a fosszilis tüzelőanyag-alapú kazánok fokozatos kivonására. A hőtermelésben a megújuló energiaforrásokra való fokozatos áttérés, valamint a termál(hő)tárolás kiterjesztése szintén kulcsfontosságú prioritások. Olyan innovatív tárolási megoldások megtervezésére és megvalósítására lesz szükség, amelyek kiegyensúlyozzák a kínálatot és a keresletet, valamint a rendszer teljesítményét a kínálat és a visszatérő hőmérséklet csökkentésével optimalizálják.
- A hőenergia-termelés és -elosztás veszteségeinek csökkentése a végfelhasználók körében az energiahatékonyság növelése mellett.
- A hőfogyasztás egyéni mérésének és szabályozásának bevezetése, ami lehetővé teszi a pontosabb (a tényleges felhasználáson alapuló) számlázást és a jobb energiagazdálkodást.
- A felhasználók és az érdekelt felek tudatosságának növelése a DHC-re való áttérés előnyeiről és a hálózatokhoz való csatlakozás elősegítése.
- A DHC-projektek pénzügyi életképességének vagy bankképességének javítása a beruházások vonzása és a hosszú távú fenntarthatóság biztosítása érdekében.

Szlovákia: Számos önkormányzat elkötelezte magát a távfűtési és -hűtési rendszerek növekedése mellett, és intézkedéseket határozott meg önkormányzati fejlesztési terveiben, általában az alábbiak szerint:

- Hosszú távú DHC-forgatókönyvek meghatározása: Az olyan önkormányzatok, mint Košice (Kassa) és Zvolen (Zólyom), átfogó DHC-terveket dolgoztak ki a következő 20 évre vonatkozó szén-dioxid-mentesítési mérföldkövekkel, amelyek a megújuló energiaforrások arányának növelésére és a hőtermelésből származó kibocsátások csökkentésére

összpontosítanak. Kassa különösen a biomassza és az ipari forrásokból származó hulladékhő integrációját helyezi előtérbe.

- Hőtárolás fejlesztése: Az olyan városok, mint Bratislava (Pozsony), a kínálat és a kereslet jobb egyensúlyának megteremtése érdekében a hőtárolási technológiákba fektetnek be, különösen a naphő beépítése esetén.
- Az ellátási és visszatérési hőmérséklet csökkentése: Zólyom városa aktívan törekszik az ellátási és visszatérési hőmérséklet csökkentésére, ami kulcsfontosságú intézkedés az energiaveszteségek minimalizálása, a meglévő DHC hatékonyságának növelése és az új épületek hálózatra való csatlakoztatása szempontjából.
- Tudatosság és az érdekelt felek bevonása: A Szlovák Távfűtési Szövetség (SZVT) oktatási kampányok, workshopok és szakpolitikai megbeszélések segítségével irányítja a tudatosság növelésére és az érdekeltek bevonására irányuló erőfeszítéseket a megújuló energiaforrásokon alapuló DHC-re való átállásba.
- Új részvételi modellek: Az olyan kisvárosok, mint Besztercebánya (Banská Bystrica) innovatív részvételi modelleket vizsgálnak, bevonva a polgárokat az energiaközösségeken és a DHC-rendszerek kollektív tulajdonjogán keresztül. Ezek a megközelítések új üzleti modelleket és finanszírozási módszereket támogatnak, mint például a szövetkezetek és a közösségi finanszírozás (crowdfunding).
- A DHC-projektek bankképességének javítása: A DHC-projektek bankképességének javítása érdekében erőfeszítéseket tesznek az uniós forrásokhoz való hozzáférés javítása, az engedélyezési folyamatok egyszerűsítése és a befektetők számára kockázatcsökkentő eszközök létrehozása érdekében. További munka összpontosul a technikai és szabályozási keretek szabványosítására a magánbefektetők vonzása érdekében.
- Képzési és hálózatépítési platformok biztosítása: A Szlovák Innovációs és Energiaügynökség (SIEA) platformokat kínál a tudáscseréhez, a technikai útmutatáshoz és a legjobb gyakorlatokhoz a megújuló energiaforrásoknak a DHC-rendszerekbe való integrálásával kapcsolatban, beleértve a helyi önkormányzatok és az energiaszolgáltatók számára szervezett képzéseket is.

Szlovénia: A DHC-rendszerek fejlesztése az önkormányzati fejlesztési tervekben és a helyi energetikai koncepciókban (LEK) gyakran kevésbé meghatározott vagy teljesen hiányzik. Az önkormányzatok általában nem rendelkeznek a fűtésre és hűtésre vonatkozó konkrét stratégiákkal, és az üzemeltetőknek csak kis hányada dolgozott ki fenntartható fejlesztési terveket a távhőrendszerekre vonatkozóan. Emellett hiányoznak az olyan technikai alapok, mint például a hőtérképek vagy a megújulóenergia-potenciál felmérése. Az energiaellátás - beleértve a fűtést is - stratégiai tervezési folyamatai nincsenek kialakítva, és hiányoznak a stratégiai fejlesztéshez szükséges ismeretek és erőforrások. A tervek jellemzően a következő DHC-vel kapcsolatos elemeket tartalmazzák: a) a megújuló energiaforrásokra való áttérés általános támogatása, ahol a meglévő DH rendszerek elsősorban a biomassza felé mozdulnak el, alkalmanként figyelembe véve a geotermikus energiát vagy a hulladékhőt; b) az épület- és energiarendszerek korszerűsítésének támogatása, amely magában foglalhatja a meglévő épületek távhőhöz való csatlakoztatását; és c) figyelemfelkeltő kampányok, amelyek célja a megújuló energiaforrásokba és az energiatakarékosságba való beruházások ösztönzése az épületekben, bár csak alkalmanként népszerűsítik a DHC rendszerek előnyeit. A DHC-rendszerek fejlesztését az önkormányzati fejlesztési tervekben azonban elsősorban a következők korlátozzák:

- A műszaki alapok hiánya, beleértve a DHC-rendszerekből történő hőellátásra alkalmas területek vagy lehetőségek egyértelmű meghatározásának hiányát.
- Korlátozott ismeretek, szakértelem és tapasztalat a DHC-t is magában foglaló hőellátási forgatókönyvek elkészítéséhez.
- A DHC előnyeinek gyenge ismerete és megértése a helyi közösségekben és a végfelhasználók körében.
- A hőellátás meglévő üzleti modelljei, amelyek nem vonzóak a befektetők számára.
- Elégtelen együttműködés és nem megfelelő koordináció az érdekelt felek között, beleértve az önkormányzatokat, a végfelhasználókat, a befektetőket, a DHC-üzemeltetőket, az ipart, a hulladékhő forrásait és az energiaelosztó hálózatok üzemeltetőit.
- A helyi energiaforrások, például a geotermikus energia nem megfelelő azonosítása és hasznosítása, ami akadályozza a megújuló energiaforrások részarányának növelését a DHC-rendszerekben.

5. A DHC-fejlesztés akadályai és hiányosságai a REHEATEAST-régióban

A DHC-rendszerek fejlesztését gyakran különböző kihívások akadályozzák. A DHC-hálózatok elfogadását és elterjedését lassító legfontosabb akadályokat vizsgáljuk meg, összpontosítva a technikai, gazdasági, szabályozási és szervezeti korlátokra.

5.1. A jövőbiztos távfűtési rendszerek fejlesztésének kihívásai

A műszaki, társadalmi, pénzügyi és politikai összetettség sokrétű kihívást jelent a hagyományos, magas hőmérsékletű, fosszilis tüzelőanyag-alapú távfűtési rendszerekről a korszerű, alacsony hőmérsékletű, a megújuló energiaforrásokat és a hulladékhőt integráló megoldásokra való áttérés során.

Sok meglévő, évtizedekkel ezelőtt épített DH-rendszert eredetileg magas hőmérsékletű (100 °C feletti vagy 100 °C körüli) működésre terveztek, és a központi hőtermelés elsősorban (fosszilis) tüzelőanyag elégetésére épült. Ezek az örökölt rendszerek jelentős akadályokat gördítenek a modern technológiák integrálása elé, különösen a megújuló energiaforrások, például a geotermikus és a napenergia, valamint az alacsony minőségű hulladékhő hatékony felhasználása tekintetében. Az alacsony hőmérsékletű rendszerekre való áttérést, amelyek energiahatékonyabbak és kompatibilisek a megújuló energiaforrások integrálásával, az elavult infrastruktúra korlátozza, ami a modernizációt összetett kihívássá teszi.

A jövőbiztos távfűtési rendszerekre való rendszerszintű átállás olyan összetett kihívásokkal jár, amelyek messze túlmutatnak a technológiai megfontolásokon. Az érdekeltek gyakran eltérő nézeteket vallanak a fejlesztés legjobb irányáról. A technológusok és kutatók intelligens, rugalmas, a lehető legalacsonyabb elosztási hőmérsékletű rendszerek mellett érvelnek, amelyek hatékonyan integrálják a különböző hőforrásokat és technológiákat, beleértve a különböző megújuló forrásokat, a hőszivattyúkat és a hőtárolást. A sikeres fejlesztéshez azonban további, gyakran alábecsült tényezőkkel kell foglalkozni, mint például az átmenetek időzítése és szakaszolása, a társadalmi dinamika, az intézményi együttműködés, a pénzügyi korlátok, valamint a politikai kontextus és a politikai környezet. A kizárólag műszaki vagy gazdasági megoldásokra való összpontosítás a hosszú távú fenntarthatóság aláásásának kockázatát rejti magában.

A sikeres végrehajtás az összes szereplő, különösen a kulcsfontosságú döntéshozók szerepének és motivációinak megértésén múlik. A különböző felek érdekeinek összehangolása komoly kihívást

jelent, mivel mindegyikük kritikus szerepet játszik a távhő rendszerek fejlesztésében és korszerűsítésében:

- **Önkormányzatok:** A távhő-projektek központi szereplőiként az önkormányzatok gyakran a legmotiváltabbak (vagy legalábbis a annak kellene lenniük) a változás ösztönzésére, mivel felelősséggel tartoznak a CO₂-kibocsátás csökkentéséért és a helyi energiabiztonság javításáért. Pártatlan közvetítőként kell fellépniük, fel kell oldaniuk a konfliktusokat és ki kell egyensúlyozniuk a különböző felek érdekeit, miközben meg kell őrizniük az akaraterőt ahhoz, hogy hosszú távú projekteket folytassanak, amelyeknek viszonylag alacsony a pénzügyi megtérülése.
- **Közművek és üzemeltetők:** Ezeknek a szervezeteknek korszerűsíteniük kell az infrastruktúrát és integrálniuk kell az új technológiákat, miközben biztosítaniuk kell a gazdasági életképességet, gyakran szabályozási korlátok és korlátozott finanszírozás mellett.
- **Épülettulajdonosok és ingatlankezelők:** Ezek a szereplők felelősek az épületszintű hőelosztó rendszerek karbantartásáért, amelyek jelentősen befolyásolják a távhő rendszer teljes hatékonyságát. Az alacsony hőmérsékletű rendszerekre való áttérés gyakran szükségessé teszi az épületek alállomásainak, belső elosztóhálózatainak és fűtőberendezéseinek korszerűsítését, ami kérdéseket vet fel a költségmegosztással és az érdekelteltek közötti haszonmegosztással kapcsolatban.
- **Végfelhasználók és nyilvánosság:** Az egyéb érdekeltelteknek foglalkozniuk kell a költségekkel, az átláthatósággal és a szolgáltatás minőségével kapcsolatos fogyasztói aggályokkal, hogy bizalmat építsenek és elősegítsék a korszerűsítési folyamat iránti elkötelezettséget.

A fenntartható távhőre való áttérés gyakran átfogó korszerűsítéseket igényel, a termelési és elosztó létesítményektől kezdve az épületek alállomásain, belső hőelosztó rendszerein át a fűtőberendezésekig, ami kihívást jelent a kapcsolódó költségek és előnyök érdekelt felek közötti igazságos elosztás és kiegyensúlyozás tekintetében. A jövőbiztos távhőre való átállás pénzügyi szempontból különösen nagy kihívást jelenthet, mivel jelentős pénzügyi beruházásokat igényel az infrastruktúra korszerűsítése és a technológia korszerűsítése terén, hosszú távú beruházási időtávval és az érdekelt felek erős támogatásával. A finanszírozás biztosítása jelentős akadályt jelent, különösen a korlátozott állami vagy magán pénzügyi forrásokkal rendelkező régiókban. Emellett a politikai környezetnek egyértelmű ösztönzőket és szabályozási támogatást kell nyújtania az innováció előmozdítása és az érdekelt felek közötti együttműködés ösztönzése érdekében. Erős szakpolitikák nélkül a fenntartható és hatékony rendszerekre való áttérésre irányuló erőfeszítések meghiúsulhatnak.

E kihívások ellenére a távhő rendszerek erősségei továbbra is páratlanok, különösen mivel a modern távhő rendszerek a) magasabb energiahatékonyságot érhetnek el, mint az egyedi rendszerek; b) elősegíthetik a megújuló energia felhasználását és a hulladékhő újrahásznosítását; c) a méretgazdaságosság révén csökkenthetik az üzemeltetési költségeket; d) az energiaforrások diverzifikálásával fokozhatják az energiabiztonságot; és e) elősegíthetik az ágazati összekapcsolást és csökkenthetik a légszennyezést - ez a helyi energiatervezés során gyakran alábecsült előny.

A távhő rendszerek társadalmi előnyeinek teljes körű kiaknázásához elengedhetetlen a nyilvánosság bevonása és az együttműködés. Az érdekelt feleknek együtt kell működniük a

szakpolitikák közös kialakításában és a helyi energiatervezésben való részvételben. A holisztikus megközelítés kulcsfontosságú, amely a következő elemeket foglalja magában:

- Integrált tervezés: Hosszú távú stratégiák, amelyek a technológiai innovációt társadalmi, pénzügyi és politikai megfontolásokkal hangolják össze;
- Az érdekelt felek együttműködése: Az önkormányzatok, az épülettulajdonosok, a közműszolgáltatók és a fogyasztók közötti párbeszédet és együttműködést elősegítő mechanizmusok;
- Igazságos költségmegosztás: Átlátható módszerek az infrastruktúra korszerűsítésének és modernizálásának költségei és előnyei közötti egyensúly megteremtésére;
- Kapacitásépítés: Képzés és tudásmegosztás, hogy az érdekeltel rendelkezzen az átmenetek hatékony kezeléséhez szükséges szakértelemmel;
- Erős kormányzás: Az önkormányzatoknak világos, pártatlan vezetéssel kell irányítaniuk a konfliktusokat és az előrehaladást.

5.2. A DHC elfogadásának, tervezésének, fejlesztésének és működtetésének legfőbb akadályai

A legfontosabb akadályok a potenciális felhasználók mozgósításának, a pénzügyi és technikai bizonytalanságok kezelésének, a hatékony végrehajtás biztosításának és az összetett politikai környezetben való eligazodásnak a szükségességéből adódnak. A közösségek és az érdekelt felek mozgósítása olyan problémák kezelését igényli, mint a közvélemény bizalmatlansága, a korlátozott tudatosság, valamint a költségekkel és a szolgáltatás minőségével kapcsolatos aggályok. Pénzügyi szempontból a magas kezdeti tőkeköltségek, a hosszú megtérülési időszakok és a gazdasági kockázatok kevésbé vonzóvá teszik a távfűtési és -hűtési beruházásokat. A műszaki oldalról a modern DHC-infrastruktúra integrálása a meglévő városi rendszerekbe és a működési hatékonyság fenntartása jelentős akadályokat jelent. Ezen túlmenően a következtelen szabályozás és a politikai bizonytalanságok tovább akadályozzák a fejlődést. A DHC-rendszerek elfogadását, tervezését, fejlesztését és üzemeltetését gátló legfontosabb akadályokat négy fő területre csoportosították: a felhasználók mobilizálása, pénzügyi és műszaki kihívások, végrehajtási nehézségek és szabályozási korlátok. Ezeknek az akadályoknak a kezelése alapvető fontosságú a DHC-rendszerekben rejlő teljes potenciál kiaknázásához, lehetővé téve számottevő környezeti, gazdasági és társadalmi előnyök elérését.

5.2.1. A potenciális felhasználók mozgósítása

A potenciális felhasználók mozgósítása kulcsfontosságú a DHC-rendszerek sikeres elfogadásához, tervezéséhez, fejlesztéséhez és üzemeltetéséhez. Ezt a folyamatot azonban több akadály is hátráltathatja:

- Belső erőforrások azonosítása a rendszer elindításához és a tudáshiány leküzdéséhez.
- Az épületek lakóinak meggyőzése, hogy fogadják el a közösségi fűtést, ahogyan azt a tervező hatóság (végül) előírta.
- A fogyasztók bizalmatlanságának és a technológiával szembeni szkepticizmusának leküzdése, mivel sokan úgy gondolják, hogy más hőellátási lehetőségekhez képest többet fizetnek.
- A távfűtés iránti érdeklődés hiánya és alacsony ismertsége.
- A szolgáltatás minőségének érzékelt hiánya.
- A hőhálózathoz való csatlakozás és a hőhálózat használatának költségeivel kapcsolatos aggályok.
- A távhőszolgáltatásról alkotott negatív kép a nyilvánosságban a fogyasztók felé mutatott alacsony átláthatóság miatt.
- -Tisztázatlan felelősségi körök és koordináció az érdekelt felek között.
- Ellentmondás a távhő rendszer kínálatának értéke és az ügyfelek igényei között: míg a távhő rendszer a fenntarthatóságra, a komfortra és a kényelemre összpontosít, az ügyfelek gyakran az energiaköltségeket helyezik előtérbe a környezeti, éghajlattal kapcsolatos vagy társadalmi előnyökkel szemben.
- A távfűtési és -hűtési hálózathoz való csatlakozásról szóló döntéseket a lakótársaságok vagy az épületfejlesztők hozzák meg, gyakran az önkormányzattal együttműködve, nem pedig a felhasználók.
- A távhő rendszer fejlesztése számos érdekelt fél együttműködését igényli, ami bonyolult megállapodásokhoz, megnövekedett költségekhez és magasabb kockázatokhoz vezet.
- Hosszú és nehézkes tárgyalások az érdekelt felek között.
- A "tyúk és a tojás" problémája: a hőfogyasztók vagy a lakásépítők haboznak elkötelezni magukat a csatlakozás mellett, amíg nem jön létre a hőhálózat, míg a szállítók és a távhő üzemeltetők haboznak elkötelezni magukat garantált vevők nélkül. Az e patthelyzetből való kilábaláshoz szükséges támogatás és kockázatcsökkentő intézkedések gyakran nem állnak rendelkezésre.
- A távhő üzemeltető monopolhelyzete: mivel a hálózat tulajdonosa a hőszolgáltatásért is felelős, nincs helye a versenynek, és a gyakorlatban gyakran megkérdőjelezhető a távhő üzemeltetők monopolhelyzetétől a távhő ügyfeleket védő jogszabályok hatékonysága.

5.2.2. Pénzügyi életképesség és műszaki megvalósíthatóság

A finanszírozás a DHC-fejlesztés egyik legjelentősebb kihívása, főként a szükséges jelentős újberuházások és az infrastrukturális projektekre jellemző hosszú megtérülési időszakok miatt. Az akadályok széles körűek és sokrétűek, többek között a következők:

- A magas tőkeköltések és a hosszú megtérülési időszakok (20-30 év) összességében kevésbé vonzóvá teszik a DHS-t, mivel alacsony megtérüléssel kecsegtet (jellemzően 6-8% alatt).

- A gazdasági bizonytalanságok, például a jövőbeli kereslet és a távhő árak ingadozása, valamint az ingatlanprojekteket megakasztó esetleges válságok negatívan befolyásolhatják a pénzügyi megtérülést. Ez a távhő rendszert jelentősen kockázatos befektetéssé teszi, különösen a magáncégek számára.
- Kihívások a megvalósíthatósági és életképességi tanulmányok finanszírozásának biztosításában.
- Korlátozott ismeretek és szakértelem a távhőrendszerek fejlesztésével kapcsolatban.
- Nehézségek a megfelelően képzett tanácsadók azonosításában és kiválasztásában a projekttervezéshez és -végrehajtáshoz.
- Kihívások a tanácsadók által készített jelentések helyes értelmezésében.
- Bizonytalanság a hőigény hosszú élettartamával és megbízhatóságával kapcsolatban, különösen az új vagy nagymértékben felújított épületek esetében. A távhőrendszerek magas fix költségei súlyosbítják a beruházóknak a kereslet ingadozásával kapcsolatos aggodalmait, mivel a távhőrendszerek gazdasági életképessége nagymértékben függ a méretgazdaságosságtól, ami különösen érzékennyé teszi a biztosított kereslet szintjére.²⁴
- Az épületekben végrehajtott energiahatékonysági fejlesztések csökkentik a fűtési igényt, ami negatívan befolyásolhatja a távhő rendszerek bevételi forrásait és alááshatja a jövőbeli gazdasági megvalósíthatóságot.
- A nem megfelelő hőtervezés, gyakran a jövőbeli hőigény megfelelő modellezésének hiánya akadályozza a hatékony döntéshozatalt.
- A kis decentralizált távhő projektek kevésbé alkalmasak az energiahatékony lakásállományra, mivel a kereslet szintje nem feltétlenül indokolja a beruházást.
- A hőforrások, köztük a hulladék hő megbízhatóságát övező bizonytalanság aggodalomra ad okot a hosszú távú működési stabilitás tekintetében.
- Az új technológiák, mint például az 5. generációs hibrid távhő hálózatok, túl kockázatosnak és költségesnek tűnnek a magánbefektetők számára, ami visszatartja az innovatív megoldások elfogadását.
- A kereskedelmi épületek tulajdonosai vonakodnak hosszú távú szerződéseket kötni, és gyakran hiányzik a hatékony folyamatirányítás, amely elősegítené a bizalmat, a támogatást és az együttműködést az érdekelt felek között.

5.2.3. Megvalósítás és működés

A változó energetikai környezet, amelyet az energiahatékony épületek hőigényének csökkenése jellemez, olyan innovatív és jövőálló terveket követel meg, amelyeknek a hagyományos rendszerek gyakran nem tudnak megfelelni. A DHC-rendszerek megvalósítása és működtetése számos összetett kihívással szembesül. Az alábbiakban a legjelentősebb és legégetőbb akadályok közül mutatunk be néhányat.

²⁴ A bevált megoldások közé tartozik a távhő "megbízási zónák" bevezetése (ahogyan azt Dániában láthattuk), a várostervezési folyamat kihasználása (Svédországban és Németországban), vagy a "horgonyzó" bérlők biztosítása a rendszer életképességének garantálása érdekében.

- Magas kezdeti tőkeköltések.
- A helyi hatóságok számára a független jogi tanácsadás finanszírozásához való korlátozott hozzáférés.
- A széles körben elfogadott, szabványosított szerződéses mechanizmusok hiánya.
- Következetelen hődíjszabás, az árképzési struktúrák átláthatóságának hiánya, valamint nem mérésen alapuló számlázási gyakorlat.
- Kihívások az energiaszolgáltatókkal kötendő megállapodások biztosítása során, beleértve a tőkeköltésekhez való hozzájárulást is.
- A helyi önkormányzatok beszerzési csoportjainak kapacitásépítésére és készségeinek fejlesztésére van szükség a távhő projektek hatékony irányításához.
- A hőhálózatok teljesítményével és a szolgáltatók által nyújtott szolgáltatások színvonalával kapcsolatos aggályok.
- A hálózaton belüli hőveszteségek és hibák a nem megfelelő intézkedések, például a hálózati hőmérséklet csökkentése vagy a szigetelés javítása miatt.
- Nem optimális hálózati tervek, amelyeknél nincs egyensúlyban a költséghatékonyság és az üzemeltetési rugalmasság.
- A meglévő lakóterületek távhő rendszerekhez való csatlakoztatásának nehézségei és magas költségei.
- A hőinfrastruktúra meglévő városokba vagy városi területekbe történő integrációjának bonyolultsága és jelentős telepítési költségei.
- Az új lakások alacsonyabb hőigénye más technológiák és a hagyományos távhő rendszerekhez képest alacsonyabb tervezési hőmérséklet alkalmazását teszi szükségessé. Ez azzal a kockázattal jár, hogy a távhő konstrukciók nem lesznek "jövőállóak", és nem tudnak alkalmazkodni az új vagy átalakított épületek csökkentett energiaigényéhez.
- Az épületek szintjén végrehajtott energiatakarékosági intézkedésekből adódóan csökkenő fűtési igény, ami csökkenti a távhőrendszerek bevételi forrásait.
- A nem megfelelő üzleti modellek vagy szervezeti keretek, például az önkormányzati tulajdonú távhő vállalatok instabilitást és bizonytalanságot okozhatnak a politikai változások és a beruházások önkormányzati jóváhagyásának szükségessége miatt.
- A távhő rendszerek által várhatóan kiszolgálandó lakásfejlesztések késedelmei negatívan befolyásolják a befektetés megtérülését.
- A megfelelő belső szakértelem nélküli műveletek kiszervezése gyakran gyenge teljesítményhez és nem megfelelő ügyfélszolgálathoz vezet.
- Az érdekelteltek közötti közvetítésre és a projekt előrevitelére hivatott kezdeményezés vagy projektvezető hiánya akadályozza az előrehaladást.
- A távfűtési és -hűtési rendszer fejlesztésének több érdekelt féltől való függése olyan üzleti modelleket tesz szükségessé, amelyek az együttműködés biztosítása érdekében mindenki számára előnyös forgatókönyveket hoznak létre. Az egyik legfontosabb kihívás olyan üzleti modellek kialakítása, amelyek gazdasági értéket teremtenek, miközben társadalmi és környezeti előnyöket biztosítanak a régió számára.

- A helyi hatóságok nem egyértelmű szerepe jelentős kockázatot jelent a távfűtési és -hűtési rendszerfejlesztés akadályozására. A felelősségi körök meghatározó, általánosan elfogadott keretrendszer hiánya - például a stratégiai irányok meghatározása, a köz- (önkormányzati tulajdonú) és magánépületekre vonatkozó programok kezdeményezése, vagy az új projektek előmozdítása a tervezési folyamatokon keresztül, különösen az új fejlesztések esetében - bizonytalanságot teremt és akadályozza az előrehaladást.
- A földterülethez való hozzáférés biztosítása jelentős kihívást jelent, különösen a zöldmezős projektek esetében. A központi fűtőművek, elosztóhálózatok és egyéb szükséges infrastruktúra megfelelő helyének meghatározása bonyolult lehet. A széttagolt földtulajdonok tovább bonyolítják a folyamatot, mivel az ingatlantulajdonosok esetleg nem hajlandók eladni vagy bérbe adni földjeiket távfűtési rendszerfejlesztési célokra. Ezenfelül a távhő infrastruktúrájának a meglévő városi infrastruktúrával való integrálása további nehézségeket okoz.

5.2.4. A szabályozás és a politika, mint akadály

A szabályozási és szakpolitikai keretek létfontosságúak a távfűtési és -hűtési rendszerek sikeres fejlesztésének előmozdításához, de néha akadályként, nem pedig ösztönzőként hatnak. Ezeknek a szakpolitikai akadályoknak a kezelése alapvető fontosságú egy olyan támogató környezet kialakításához, amelyben a szakpolitikai célkitűzések összhangban vannak a fenntartható fűtési és hűtési megoldások gyakorlati megvalósításával. Számos politikai kihívás akadályozhatja az előrehaladást²⁵, többek között a következők:

- A hosszú távú, hiteles politikai kötelezettségvállalások hiánya változékony és kiszámíthatatlan környezetet teremt a távfűtési és -hűtési beruházások számára, amelyek jellemzően tőkeigényesek és az eszközök élettartama hosszú. Az ingadozó szakpolitikák és a változó szabályozási környezet növeli a befektetők kockázatát, ami visszatartja őket a hosszú távú kötelezettségvállalásoktól. A lehetséges megoldások közé tartozik a szilárd keretek létrehozása, amelyek megvédik az üzemeltetőket a kormányzat által előidézett kockázatoktól, a támogató tervezési törvények végrehajtása, valamint az integrált tervezési megközelítések előmozdítása a következetesség és a befektetői bizalom ösztönzése érdekében.
- A különböző szakpolitikai célkitűzések közötti ellentmondások jelentős akadályokat gördíthetnek a távfűtési és -hűtési rendszerek fejlesztése elé. Például a megújuló fűtés előmozdítására irányuló szakpolitikák nem feltétlenül illeszkednek a meglévő DHC-szabályozásokhoz, ami ellentmondásokhoz vezet így megnehezítve a projektek végrehajtását. A helyi, regionális és nemzeti szakpolitikák közötti koordináció hiánya tovább súlyosbítja ezt a problémát, ami a hatékonyság hiányához és a rendszerintegráció elszalasztott lehetőségeihez vezet.
- A korlátozó tervezési politikák és a bonyolult engedélyezési folyamatok jelentős kihívások elé állíthatják a DHC-ágazatba újonnan belépőket, illetve akadályozhatják a meglévő

²⁵ Useful further reading: *Research on district heating and local approaches to heat decarbonisation - Annex 1: Overcoming barriers to district heating*; Frontier Economics Ltd, London, November 2015

rendszerek bővítését. Ezek a szabályozási akadályok késleltetik a projekteket, növelik a költségeket és visszatartják az innovációt.



6. Kiválasztott legjobb gyakorlatok a DHC-ben

A távfűtési és -hűtési rendszerek átalakulását az innovatív technológiák, a fenntartható energetikai gyakorlatok és a fejlődő szabályozási keretek alakítják. Ez a szakasz a REHEATEAST régió és az EU kiválasztott legjobb gyakorlatát mutatja be a DHC-fejlesztés terén, betekintést nyújtva számos sikeres projektbe, amelyek a műszaki, környezetvédelmi, együttműködési és gazdasági előrelépést mutatják be.

6.1. Példamutató távhőprojektek a REHEATEAST régióban

A REHEATEAST régió²⁶ következő távhő projektjei az energiahatékonyság fokozásának, a megújuló energiaforrások integrálásának és az infrastruktúra korszerűsítésének sikeres és gyakorlatias megközelítését mutatják be. Ezek az esetek olyan stratégiákat mutatnak be, amelyek a helyspecifikus kihívásokra adnak választ, miközben környezeti, gazdasági és működési előnyöket biztosítanak. Mindegyik kezdeményezés kiemeli a távfűtésben és -hűtésben rejlő lehetőségeket a városi fenntarthatóság fokozására, a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére vagy a végfelhasználók számára nyújtott szolgáltatások minőségének javítására. E példák célja, hogy ösztönözzék a másolást és a további innovációt az egész régióban, elősegítve az energiahatékonyabb és megújuló energiával működő jövő felé való haladást.

Bulgária

- *Napkollektorok integrálása a burgaszi távfűtés, távfűtés - és használati melegvíz-ellátó rendszerbe*

2015 végén a bolgár kormány bejelentette a többlakásos lakóépületek energetikai felújítására irányuló nemzeti program elindítását, amely 100%-os támogatással finanszírozott intézkedéseket kínál. Az intézkedések között szerepelt az ablakcsere, a homlokzatok és a tetők hőszigetelése, valamint a megújuló energiaforrások integrálásának lehetőségei. Ezt a kezdeményezést megelőzően a többlakásos épületek nagyszabású felújítása országszerte szokatlan volt. A megvalósíthatóság tesztelésére Burgaszban kísérleti projektet indítottak, amely napkollektorok telepítésére összpontosított a kiválasztott épületek tetején. Ezeket a paneleket a távhő vállalat előfizetői állomásain keresztül csatlakoztatták a távhő rendszerhez, és integrálták az energetikai felújítási programba. A telepítésekhez szükséges volt, hogy az előfizetői állomás ugyanabban az épülettömbben legyen, és megfelelő méretű műszaki terület álljon rendelkezésre további kazánok számára. A kísérleti projekt kedvező fogadtatásra talált, mivel jelentősen csökkentette a nyári melegvíz előállításához szükséges energiát, és érezhető költségmegtakarítást eredményezett.

²⁶ A bosznia-hercegovinai eseteket a régiót képviselő AC-BIH projektpartner nem bocsátotta rendelkezésre.

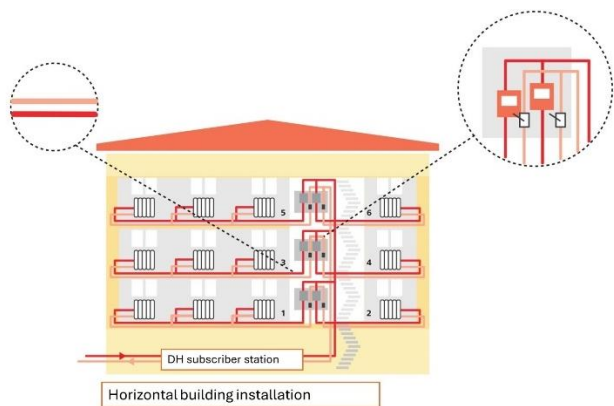
Sikere erős bizonyítékot szolgáltatott a modell országszerte más városokban történő méretnöveléséhez és megismétléséhez.

- *Többlakásos épületek hőelosztó rendszereinek függőlegesről vízszintesre történő átalakítása*

A belső függőleges fűtési berendezések utólagos felszerelése praktikus megoldás a jelenleg központi (táv)fűtést használó épületek számára, valamint azok számára, ahol a központi fűtésellátás a múltban megszűnt. Ez a korszerűsítés lehetővé teszi a lakók számára, hogy ismét élvezhessék a központi fűtés kényelmét, de egy modern, személyre szabott szolgáltatást nyújtó vízszintes berendezéssel. 2015-ben az EVN Toplofikatsiya sikeresen rekonstruálta egy héteemeletes, eredetileg 1975-ben épült plovdivi épület függőleges fűtési rendszerét. A projekt részeként minden egyes lakás bejáratánál egyéni hőmennyiségmérőket szereltek fel. Az átalakítás több kulcsfontosságú előnnyel járt: a) az épület energiafogyasztásának több mint 89%-os csökkenése; b) kiváló minőségű szigetelőanyagokat tartalmazó új berendezés; c) egyedi hőmennyiségmérők és szerződések minden egyes lakáshoz, amelyek személyre szabott számlázást biztosítanak; d) az egyéni fogyasztás nyomon követésének és ellenőrzésének jobb lehetőségei; és e) jobb irányítás és nagyobb kontroll az energiateljesítmény felett a lakók számára. Az energetikai és gazdasági előnyök mellett ez a megoldás a szolgáltatás minőségének és kényelmének javításával a fűtési ágazatban az ügyfélmegtartás egyik kritikus kihívását is megoldja. A modell már bizonyítottan sikeres, és jelenleg Várna városában alkalmazzák.



Forrás: thermal.bg



Forrás: EVN Toplofikatsiya

Ábra 1: A legjobb bolgár gyakorlatok - Napkollektorok integrálása a burgaszi DHC-ben (balra); horizontális hőellátási konfiguráció többlakásos épületek számára (jobbra)

Horvátország

- *Rijeka fűtési energainfrastruktúrájának fenntartható átalakítása*

Az Európai Regionális Fejlesztési Alap által finanszírozott projekt célja a rijekai fűtési energainfrastruktúra korszerűsítése. A Rijeka város többségi tulajdonában álló Energo d.o.o. (energotoplinarstvo.com), által irányított kezdeményezés egy 50 éves fűtési hálózat kihívásait kezeli, amely jelenleg közel 10 000 felhasználót szolgál ki. A hangsúly az energiahatékonyság és a hőellátás megbízhatóságának fokozásán van, az erőművek és a csővezetékek korszerűsítése révén, miközben megtörténik az átállás a megújuló energiaforrásokra. A projekt kulcsfontosságú elemei közé tartozik a város keleti és nyugati részén található egyedi fűtési rendszerek egységes hálózatba történő integrálása, a CHP és a megújuló erőforrások felhasználásával az energiaveszteségek és a kibocsátások minimalizálása érdekében. Ez a projekt a fenntartható városi energiamegoldások

iránti elkötelezettséget példázza, amelynek célja az infrastruktúra korszerűsítése, a környezeti eredmények javítása és az energiahatékonyság fokozása Rijeka DHS-ében.

A projekt célkitűzései a következők:

- A CO₂-kibocsátás csökkentése és a termelési folyamatok SO₂-kibocsátásának megszüntetése.
 - Fokozott hatékonyság a termelés optimalizálásával és az elosztási veszteségek csökkentésével.
 - A hőtermelésre elsősorban fűtőolajat használó létesítmények áttérnek a földgázra, mint fő fűtőanyagra.
 - A fűtési energia több mint 50%-ának előállítása kapcsolt energiatermelésből és megújuló energiaforrásokból.
 - A rendszer előkészítése a megújuló energiaforrások fokozott integrálására.
 - Az összes fűtőmű folyamatos, 24 órás működése.
 - Teljes felújítás a felhasználók vagy a város költségvetésének költségnövekedése nélkül.
- *Zágráb központi fűtési rendszerének megújítása* ²⁷

A folyamatban lévő projekt célja a zágrábi távfűtési és -hűtési rendszer hatékonyságának és megbízhatóságának növelése. A 2021-ben az integrált területi beruházások (ITI) mechanizmusa keretében indított kezdeményezés a meglévő melegvíz-hálózat közel egyharmadának cseréjére összpontosít a rendszer korszerűsítése és optimalizálása érdekében. Ez a revitalizáció a fejlett csatornamentes technológiát fogja használni az előszigetelt csövek telepítéséhez, jelentősen javítva a központi fűtési rendszer megbízhatóságát. Ez a modern megközelítés megoldást nyújt az elavult infrastruktúra kihívásaira, amely hajlamos a korrózióra, a nagy hőveszteségekre és a hőenergia-ellátás megszakadásaira. Az első két évben 40 km melegvíz-hálózatot korszerűsítettek, ami a csővezeték kétirányú jellegéből adódóan összesen 80 km-t jelent. További 28,5 km-t terveznek kicserélni 2024 és 2026 között. Az infrastruktúra korszerűsítésével a kezdeményezés célja a rendszer hatékonyságának növelése és a végfelhasználók stabil és megbízható hőellátásának biztosítása.

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



Forrás: Energo d.o.o.

Forrás: HEP toplinarstvo

Ábra 1: A legjobb horvát gyakorlatok - A rijekai Gornja Vežica fűtőmű korszerűsítése (balra); a zágrábi DH-hálózat revitalizációja (jobbra)

Hungary

- *A szolgáltatói hőközpontok szétválasztása a pécsi távhőrendszerben*

A több épület hőellátását biztosító, a primer és a szekunder távhőhálózatot összekötő szolgáltatói hőközpontok (más néven "tömbhőközpontok") eredeti kialakítását nagy hőveszteségek, jelentős helyigény és az egyedi hőigény kielégítésének alacsony hatékonysága jellemezte. Ezt a rendszert korszerű műszaki megoldás váltotta fel, amely megszünteti a szolgáltatói hőközpontokat, és helyette közvetlenül a primer távhő hálózathoz csatlakozó egyedi, épületenkénti felhasználói hőközpontokat telepít, az egyes épületek egyedi hőigényeihez igazított vezérléssel. Ezenkívül az elavult négycsöves szekunder hálózatot modern, előreszigetelt, közvetlenül a földbe fektetett csővezeték váltotta fel. Ez a korszerűsítés racionalizálta az infrastruktúrát, jelentősen csökkentve a szivattyúk és a segédrendszerek hőveszteségét és villamosenergia-fogyasztását, miközben a PÉTÁV Kft. által üzemeltetett távhő rendszer általános hatékonyságát és megbízhatóságát is növelte.

- *A kaposvári távhőrendszer átalakítása - a fenntarthatóság és hatékonyság modellje*

A kaposvári távhőrendszer szén-dioxid-kibocsátását az eredeti szint mindössze 10%-ára csökkentették, amit az energiahatékonysági fejlesztések révén elért 50%-os specifikus hő- és villamosenergia-fogyasztás csökkentést tett lehetővé, miközben az ügyfélkör változatlan maradt. A földgárról biomassza-kazánokra való átállás tovább mérsékelte a kibocsátásokat, körülbelül 80%-kal, és a háztartási melegvíz előállításához már geotermikus hőt használnak. Egy négy szintű hőszabályozási rendszert is bevezettek a hatékonyság további javítása érdekében. Ezek az intézkedések, kiegészülve a kórházak és iskolák, mint jelentős intézményi felhasználók bevonásával, segítettek a hőértékesítés eredeti szintjének helyreállításában. A vállalat specifikus hőtermelési költségei és ügyélfogyasztása jelenleg Magyarország távhőszektorának legjobb 10%-ába tartoznak. A magánszektorból érkező partnerekkel és helyi közlekedési kezdeményezésekkel való együttműködés révén biomethán- és elektromos közlekedési megoldásokat is alkalmaztak. Több mint 25 millió eurós, részben EU-támogatásokból finanszírozott beruházás révén a távhőrendszer megfelel az energiahatékonysági irányelv (EED) előírásainak.



Forrás: PÉTÁV

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

Ábra 2: Legjobb magyar gyakorlatok - Továbbfejlesztett hőközpont-csatlakozási koncepció a pécsi DHS-ben (balra); Kaposvári zöld fűtőmű a 2023. októberi átadáson (jobbra)

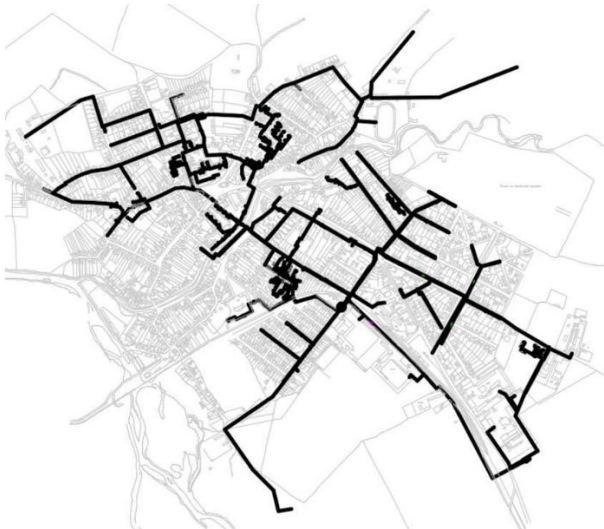
Románia:

- *Teljesen megújuló DHC Beiusban (Belényes)*

A belényesi távhő rendszer teljes egészében megújuló geotermikus energiával működik, amelyet két 83 °C és 73 °C hőmérsékletű geotermikus kútból nyernek. Ez a rendszer évente 88 GWh hőenergiát termel, és a város lakosságának 75%-át látja el hőenergiával. A rendszer a legkedvezőbb fűtési díjakat kínálja Romániában, 179 lej/Gcal áfával (kb. 31 EUR/MWh) és 4 lej/m³ geotermikus víz (kb. 0,8 EUR/m³). A geotermikus víz kiaknázása és elosztása viszonylag modern, körülbelül 20 évvel ezelőtt épült, kiváló minőségű anyagokból. Megbízható 24/7 működést, valamint fűtést és meleg vizet biztosít minimális megszakításokkal vagy karbantartási igényekkel. Gázinfrastruktúra hiányában a fogyasztóknak nincs olyan alternatív lehetőségük, amely hasonló megfizethetőséget, hatékonyságot és kényelmet kínálna, így a belényesi geotermikus rendszer rendkívül előnyös megoldás.

- *Fenntartható megközelítés a nagyváradi távhőrendszer korszerűsítése felé*

A nagyváradi település távhőrendszere a lakosok mintegy 88%-ának biztosít hőt. A közelmúltbeli kezdeményezések a környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés és az energiatakarékosság fokozása érdekében a kapcsolt energiatermelő kapacitásokba való beruházásra összpontosítottak. A geotermikus energia hőszivattyúkkal való integrálása és a hőelosztó hálózatok korszerűsítése és rehabilitációja tovább javította a rendszer teljesítményét. Ezek a fejlesztések azt eredményezték, hogy egyre több lakást csatlakoztattak a távhőrendszerhez. A nagyváradi távhőrendszer magas hatékonysága arra ösztönözte az ingatlanfejlesztőket is, hogy beépítsék azt az új építési projektekre.



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



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

Ábra 3: Romániai legjobb gyakorlatok - Geotermikus DH hálózati térkép Belényesen (balra); geotermikus projekt Nagyváradon (jobbra)

Szerbia:

- *-Az energiahatékonyság és a környezeti fenntarthatóság előmozdítása Kragujevacban a távhőszolgáltató támogatásával*

Kragujevac városa számára prioritássá vált az energiahatékonyság, amely szorosan kapcsolódik a környezetvédelmi intézkedésekhez. A nemzeti minisztériumokkal együttműködve a város egyértelmű iránymutatásokat dolgozott ki az energiatakarékosság fokozására mind a termelési, mind a végfelhasználói szektorban, és azóta számos hatásos projektet indított el. A távhőszolgáltató, az Energetika d.o.o. támogatja ezt a kezdeményezést azzal, hogy elsődleges energiaforrásként földgázra állt át, míg az iskolákat és óvodákat napelemekkel szerelték fel, lehetővé téve számukra, hogy energiatermelő felhasználókká váljanak. A város támogatja a fűtési rendszerek korszerűsítését a megújuló energiaforrások révén, társfinanszírozza az épületek homlokzatának és ácsszerkezetének felújítását, és hőmennyiségmérőket szerel fel az új lakásokban, segítve a lakosoknak a hőenergia megtakarításában és fűtési költségeik jobb ellenőrzésében.

- *A Toplana Priboj távhőszolgáltató fenntartható átalakítási stratégiája*

Priboj önkormányzata példaként szolgál a helyi energiagazdálkodás hosszú távú tervezésére, egy jól strukturált, lépésről lépésre haladó megközelítéssel, amely a távhőszolgáltató, a Toplana Priboj fenntarthatóbb és hatékonyabb működésre való átállását célozza. Az átállás 2016-ban kezdődött egy pelletkázán telepítésével, amely hőt biztosít egy iskolának, egy óvodának, egy kulturális központnak és az önkormányzati adminisztráció épületének. 2019-ben egy 1,8 MW teljesítményű biomassza kazánház létesült, amely az általános és középiskolákat, valamint egy gyermekrendelőt lát el fűtéssel. Ezeket a projekteket a helyi költségvetés, a Szerb Kormány Közberuházási Hivatala és a Német Fejlesztési Együttműködés (GIZ) közösen finanszírozta. 2021-ben egy új, 8 MW teljesítményű biomassza fűtőmű épült és kezdte meg működését, amelyet tartalékként olajüzemű kazánok egészítenek ki, összesen 23 MW beépített kapacitással. Ezt a projektet a Német Fejlesztési Bank (KfW) által nyújtott kölcsönből finanszírozták, a Bányászati és Energiaügyi Minisztériummal, valamint a Pénzügyminisztériummal együttműködésben. Az átállás jelenleg zajló végső fázisában

a Priboj kórház és egészségügyi központ olajtüzelésű fűtését faaprítékra cserélik, amelynek célja a fosszilis tüzelőanyagok teljes megszüntetése a középületek és a távhőrendszer fűtésében. Ez az átállás nemcsak jelentős gazdasági megtakarításokat eredményezett a költséghatékonyabb energiaforrások használatával és a levegőszennyezés jelentős csökkentésével, hanem több mint 50 "zöld" munkahelyet is teremtett Pribojban, elsősorban a biomassza-ellátási láncban, amely a távhőrendszert szolgálja ki.



Forrás: Energetika d.o.o., Kragujevac



Forrás:

Ábra 4: Szerbia legjobb gyakorlatai - Energetika Kragujevac (balra); biomassza hőerőmű Pribojban (jobbra)

Szlovákia:

- *Átállás a megújuló biomasszára Košice DHS-ben*

Kassa, az egyik legnagyobb szlovákiai város, korszerűsíti DH-rendszerét, és a szénről a megújuló biomasszára áll át. A helyi közműszolgáltató vállalat, az MH Teplárenský Holding, a vezetője ennek a kezdeményezésnek, amely az EU éghajlati céljainak elérésére irányuló szélesebb körű stratégiájának része. Ez az átállás nemcsak a szén-dioxid-kibocsátást csökkenti, hanem a helyben előállított biomassza felhasználásával az energiabiztonságot is erősíti. A Kassa által kidolgozott átállási modell példaként szolgálhat más szlovákiai (és külföldi) városok számára, amelyek fenntartható, megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos megoldásokat kívánnak bevezetni.

- *Geotermikus DH Galántán - a fenntartható energiamegoldások modellje*

Szlovákia nyugati részén található Galánta városa, geotermikus fűtést alkalmaz lakó- és középületeinek fűtésére. Jelenleg ez az egyetlen olyan projekt az országban, ahol a geotermikus hőt távfűtési rendszer (DHC) segítségével biztosítják. A helyi geotermikus kutak kihasználásával a projekt fenntartható hőellátást biztosít több épület számára a városban. A rendszer több fűtési kört tartalmaz, különböző hőmérsékleti szintekkel és gradiensekkel, amelyek kaszkád kialakításban vannak összekötve. Ez a konfiguráció maximalizálja a geotermikus energia kihasználását, javítja a geotermikus tározó hatékonyságát, melynek következtében meghosszabbítja annak üzemidő hosszát. Ez a geotermikus fűtési rendszer költséghatékonynak bizonyult, és más szlovák városok számára is reprodukálható modellt kínál, amelyek megfelelő geotermikus erőforrásokkal rendelkeznek. 2007-ben Galántán termálfürdőt építettek és helyeztek üzembe, amely hőszivattyúk

segítségével nyeri vissza a maradék alacsony hőmérsékletű hőt az állomásból kiáramló vízből. A kezdeményezést a helyi hatóságok támogatják, amely jól demonstrálja, hogy a települések hogyan tudnak sikeresen áttérni a megújuló energiaforrásokból származó fűtési megoldásokra.



Forrás: remak.eu

Forrás: geodh.eu

Ábra 6: A legjobb szlovák gyakorlatok - a kassai DHS központi létesítménye (balra); geotermikus létesítmény a galántai DHS-ben (jobbra)

Szlovénia:

- *Hidrotermikus energia hasznosítás a maribori DHS számára*

A Maribor önkormányzatánál megvalósuló projekt célja a helyi megújuló energiaforrások használatának fokozása és a város legnagyobb távhőrendszere hőellátásának diverzifikálása volt. Két nagy hőszivattyú (HP), amelyek egyenként 1 MW hőteljesítményűek, hidrotermikus energiát nyernek a Dráva folyóból. Ez az innovatív létesítmény 2023 októberétől üzemel, és várhatóan évente 12 GWh hőt termel. A létesítményt egy helyszíni kapcsolt hőerőműből és a hőszivattyúknak otthont adó épületre telepített tetőtéri napelemekből származó villamos energiával látják el.

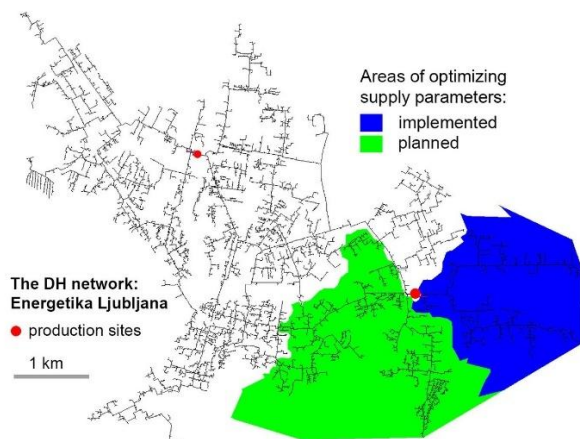
- *A ljubljanoi DH-hálózat optimalizálása*

A ljubljanoi távhőhálózat messze a legnagyobb Szlovéniában. A hálózatot az Energetika Ljubljana közüzemi vállalat üzemelteti, amely folyamatosan törekszik a hőtermelés és -elosztás költségeinek csökkentésére az erőforrások optimalizálásával, beleértve a hőmérséklet-szabályozást és az elosztóhálózat hidraulikus kiegyenlítését. Az optimalizálási kezdeményezés azzal indult, hogy a hőelosztó hálózatot két, egymással összekapcsolt szakaszra osztották, lehetővé téve az egyes szakaszok független kezelését. Az egyik, a fogyasztók mintegy 10%-át kiszolgáló szakaszon szándékosan csökkentették az ellátási hőmérsékletet és nyomást a hőveszteségek minimalizálása, a vízszivárgás csökkentése és a hálózat általános működési feltételeinek javítása érdekében. Ez a megközelítés a beavatkozások és javítások gyakoriságának csökkentését is célozta. Konkrétan a maximális ellátási hőmérsékletet 118 °C-ról 95 °C-ra csökkentették, a bemeneti nyomást pedig 10 barról 5 barra. Ezek a módosítások jelentős eredményeket hoztak: az éves hőveszteség körülbelül 1,5 GWh-val csökkent, a melegvíz-veszteség több mint 16 500 m³ -rel, a melegvíz-szivattyúk működtetéséhez szükséges villamosenergia-fogyasztás pedig 27 MWh-val csökkent. Ezen eredményeken felbátorodva a közműszolgáltató az optimalizálási stratégiát további szakaszokra is kiterjesztette, ahol hasonló fejlesztéseket lehetett végrehajtani anélkül, hogy a szolgáltatás minősége vagy a lakossági ügyfelek kényelme sérült volna. Bár a műszaki feltételek - többek között

a hálózat konfigurációja, az épületállomány állapota valamint a belső fűtési rendszerek - korlátokat szabnak, a közműszolgáltató célja, hogy ezeket az intézkedéseket a fogyasztók mintegy 30%-ára kiterjessze - ez a további hatékonyságnövelés kulcsfontosságú célja.



Forrás: energetika-mb.si



Forrás: Energetika Ljubljana

Ábra 7: A legjobb szlovén gyakorlatok - Nagy hőszivattyú az Energetika Maribor DH hálózatában (balra); Az ellátási paraméterek optimalizálásának területei az Energetika Ljubljana DH hálózatában (jobbra)

6.2. További DHC bevált gyakorlatok ismertetése

A távfűtési rendszerek (DH) nem a múlt relikviái; a jövőben elengedhetetlenek az energiaforrások felelős és fenntartható felhasználásához. A távhőrendszerek fenntartható és modern megoldásokká történő átalakítása terén elért figyelemre méltó fejlődés számos példán keresztül látható, különösen az EU-ban, de világszerte is. Ezek az esetek rávilágítanak arra, hogy az innováció és a fejlesztés folyamatos erőfeszítést igényel, amelyet az új technológiák, a változó igények, valamint a változó társadalmi-gazdasági és geopolitikai helyzetek mozgatnak. A közműszolgáltatók kénytelenek alkalmazkodni és fejleszteni megoldásaikat, hogy hatékonyabban megfeleljenek a fogyasztók és a társadalom igényeinek.

A távhőrendszerek jövőjének elképzelése kihívást jelent, de valószínűleg rugalmasnak kell lenniük, különböző energiaforrásokat kell befogadniuk és többféle technológiát kell integrálniuk. A jövőbeni fejlesztéseknek arra kell összpontosítaniuk, hogy minimalizálják a távhő túlságosan költségessé válásának kockázatát, miközben növelik versenyképességét az egyedi fűtési megoldásokkal szemben.

Ez a néhány példa azt mutatja, hogy a távfűtési és – hűtési rendszerek erős és stabil piaci pozíciója a helyi energiaellátás stratégiai újragondolásának eredménye, amely a történelmi fejleményekre támaszkodik, és amelyet egy olyan jövőkép vezérel, ami kiegyensúlyozza az összes fél érdekeit, miközben végső soron a közösséget szolgálja. Az esetek azt is sugallják, hogy a jövőbeli rendszerek a decentralizált hőtermelés koncepcióit fogják felölelni, és a jelenleginél nagyobb mértékben integrálódnak a villamosenergia-rendszerekkel. A különböző forrásokból - például ipari folyamatokból, adatközpontokból és Power-to-X technológiákból - származó hulladékhőt is

hasznosítani fogják, megnyitva az utat egy hatékonyabb és fenntarthatóbb energia-ökoszisztéma előtt.

Ajánlott kiadványok és weboldalak, amelyek betekintést nyújtanak a DHC fejlett, legjobb gyakorlatú megoldásaiba

- A [District Energy - Energy Efficiency for Urban Areas](#) (Kerületenergetika - Energiahatékonyság a városi területek számára) című kiadvány különböző helyszíneken, többek között Silkeborgban (Dánia), Hamburg-HafenCityben (Németország), London-Islingtonban (Egyesült Királyság), Shangri-Lában (Kína), Dronninglundban (Dánia), Koppenhágában (Dánia) és más helyeken alkalmazott DH és DC megoldásokat mutat be.
- Stratégiai terv a jövőbeli távhőről a Nagy-Koppenhága régióban. (Dánia) 2050-re
<https://varmeplanhovedstaden.dk/>
<https://dbdh.dk/district-heating-in-greater-copenhagen-2050>
[DH in Greater Copenhagen 2050](#)
- A legnagyobb összekapcsolt napkollektoros DH rendszer hosszú távú tárolással Crailsheimben (Németország)
<https://www.stw-crailsheim.de/wp-content/uploads/2021/02/210204-Solar-Broschuere-EN.pdf>
- Az IEA DHC projekt keretében kidolgozott *alacsony hőmérsékletű távfűtés megvalósítási útmutató* TS2 15 sz. melléklete sikeres példát mutat be az alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszerek megvalósítására. Ezek a példák különböző méretű rendszereket foglalnak magukban, és olyan helyszíneket tartalmaznak, mint Gleisdorf (Ausztria), Darmstadt (Németország), Lund (Svédország), Braunschweig (Németország), Viborg (Dánia) és mások.
https://www.iea-dhc.org/fileadmin/documents/Annex_TS2/IEA_DHC_Annex_TS2_Transition_to_low_temperature_DH.pdf
- The European Geothermal Energy Council (EGEC) has launched a dedicated webpage to showcase best practices from the geothermal industry, highlighting a range of geothermal DH and DC systems. This platform presents various operational systems, such as those in Munich-Freiham (Germany), Cachan (France), Torun (Poland), Vélizy-Villacoublay (France), Ventspils (Latvia), and London-Enfield (UK). It also features innovative systems currently under construction or development, including projects in Litoměřice (Czech Republic), The Hague (Netherlands), Roosna-Alliku (Estonia), and others. A standout examples include initiatives that repurpose abandoned coal mines into geothermal plants, such as the Pozo Barredo geothermal project in Mieres-Asturias (Spain) and Mijnwater Heerlen (Netherlands). The webpage also highlights significant projects listed under REHEATEAST best practice cases like Romania's DHs in Beius and Oradea, as well as a case in Košice, Slovakia.
- Az Európai Geotermikus Energiatanács (EGEC) egy külön weboldalt indított a geotermikus ipar legjobb gyakorlatainak bemutatására, amely a geotermikus távfűtési és távhűtési rendszerek széles skáláját emeli ki. Ez a platform különböző működő rendszereket mutat be, például München-Freihamban (Németország), Cachanban (Franciaország), Torunban (Lengyelország), Vélizy-Villacoublay-ben (Franciaország), Ventspilsben (Lettország) és London-Enfieldben (Egyesült Királyság). Emellett bemutatja a jelenleg építés vagy fejlesztés alatt álló innovatív rendszereket, többek között a Litoměřice (Cseh Köztársaság), Hága (Hollandia), Roosna-Alliku (Észtország) és más helyszíneken megvalósuló projekteket. A kiemelkedő példák közé tartoznak azok a kezdeményezések, amelyek elhagyott szénbányákat alakítanak át

geotermikus erőművekké, mint például a Pozo Barredo geotermikus projekt Mieres-Asturiasban (Spanyolország) és a Mijwater Heerlen (Hollandia). A weboldal kiemeli a REHEATEAST legjobb gyakorlatok között felsorolt olyan jelentős projekteket is, mint a távhőrendszerek Romániában (Beius és Nagyvárad), valamint Szlovákiában (Kassa (Košice)).

<https://www.geothermalstories.org>

