

Podrška razvoju tržišta malih modularnih sistema daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora

Projekat br.: 691679



Smjernice za poboljšane poslovne modele i sheme finansiranja malih modularnih sistema grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije



WP 5 – Task 5.1 / D 5.1

10.3.2017.god.

s k u p i n a
FABRIKA

Autori: Rok Sunko, Skupina FABRIKA d.o.o., Slovenija
Blaž Sunko, Skupina FABRIKA d.o.o., Slovenija
Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Njemačka
Rita Mergner, WIP Renewable Energies, Njemačka
Christian Doczekal, GET, Austrija
Tomislav Pukšec, UNIZAG, Hrvatska
Linn Laurberg Jensen, PlanEnergi, Danska
Elma Redžić, EPBIH, Bosna i Hercegovina
Vladimir Gjorgievski, SDEWES, Makedonija
Ilija Batas Bjelic, ETF, Srbija

Recenzenti: Rainer Janssen, Per Alex Soerensen, Richard Zweiler, Neven Duic, Daniel Rolph Schneidera, Natasa Markovska, Meri Karanfilovska, Nikola Rajkovic, Anes Kazagic, Izet Smajevic, Dino Trešnjo, Slobodan Jerotic, Emir Fejzovic, Milada Mataradzija, Mitja Kolbl

Kontakt: Skupina FABRIKA d.o.o.
Rok Sunko
rok@skupina-fabrika.com, tel: +386 (0)5 90 79 393
Radomerje 14L
9240 Ljutomer, Slovenia
www.skupina-fabrika.com

Autorsko pravo: Sva autorska prava su zaštićena. Niti jedan dio ovog priručnika ne smije se reproducirati u bilo kojem obliku ili na bilo koji način, kako bi se iskoristio u komercijalne svrhe bez pismenog dopuštenja izdavača. Autori ne garantuju tačnost i/ili potpunu ispravnost informacija i podataka koji se nalaze i koji su dati u ovom priručniku.



Projekat CoolHeating se finansira iz sredstava EU Horizont 2020: Program istraživanja i inovacija Evropske Unije, pod ugovornim brojem 691679. Odgovornost za sadržaj teksta u priručniku je isključivo na autorima. Tako da ovaj Priručnik ne mora da odražava mišljenje Evropske unije. Isto tako ni INEA, niti Evropska komisija nisu odgovorne za sadržaj i informacije koje su korištene u priručniku.

CoolHeating web stranica: www.coolheating.eu

Sadržaj

1	Uvod	8
2	Razumijevanje rizika prije same odluke investiranja	11
3	Pravni okvir	14
3.1	Nacionalne smjernice i granični uslovi	14
3.2	Pravni okvir – subvencije/poticaji	17
4	Tehnologija i investicija	20
4.1	Planiranje, studija izvodljivosti i projektna dokumentacija	22
4.2	Zemljište i građevinski radovi	22
4.3	Tehnologije	23
4.3.1	Tehnologije za korištenje solarne energije	24
4.3.2	Sistemi na biomasu	24
4.3.3	Sistemi na biogas	25
4.3.4	Geotermalna energija	26
4.3.5	Otpadna toplina	27
4.3.6	Pametna kombinacija različitih tehnologija za grijanje i hlađenje	27
4.4	Distributivna toplinska mreža	29
4.5	Toplinska stanica za prenos topline	29
5	Modeli vlasništva i izvori finansiranja	30
5.1	Modeli vlasništva	30
5.1.1	Uobičajeni sistemi snabdijevanja toplinskom i rashladnom energijom	32
5.1.2	Ugovor o upravljanju	33
5.1.3	Ugovor o zakupu	34
5.1.4	Ugovor o koncesiji	35
5.1.5	Privatizacija	36
5.1.6	Poduzetništvo	37
5.1.7	ESCO model	39
5.2	Sheme i izvori finansiranja sistema daljinskog grijanja i hlađenja	40
5.2.1	Kapital	41
5.2.2	Kredit	42
5.2.3	Grantovi	44
5.2.4	Ostali izvori finansiranja	46
6	Upravljanje prihodima	47
7	Upravljanje troškovima	50
7.1	Troškovi energetskog izvora	50
7.2	Operativni troškovi i troškovi održavanja	52
7.3	Troškovi upravljanja, osiguranja i zakupa	52
7.4	Trošak za plate (radno osoblje)	52
8	Smjernice kod ugovaranja	54
8.1	Ugovori snabdijevanja toplinskom energijom kod kupaca	54
8.2	Ugovori izgradnje i održavanja	55
8.3	Ugovori kreditiranja i finansiranja	56
8.4	Feed-in tarife, ugovaranja priključka na el.mrežu sa mrežnim operatorom	56
8.5	Ugovori o snabdijevanju gorivom	56

9 Društveno-ekološki efekti	57
10 Primjeri dobre prakse	59
10.1 Sistem daljinskog grijanja u Brødstrupu	59
10.2 Sistem daljinskog grijanja u Bornholmu i Bornholms Forsyningu	59
10.3 SOLID Invest	60
10.4 ESCO Solacomplex AG – Bioenergtsko naselje Büsingen	61
10.5 Zadruga St. Peter	63
10.6 Grijanje drvnom sječkom u gradu Güttenbach	64
10.7 Grijanje drvnom sječkom – Zadruga Kaiserwald	65
11 Sažetak	67
12 Literatura	69

Skraćenice

CHP	Kogeneracijsko postrojenje (Combined heat and power)
DH	Daljinsko grijanje (District heating)
DHC	Daljinsko grijanje i hlađenje (District heating and cooling)
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development)
EC	Evropska komisija (European Commission)
EIB	Evropska investiciona banka (European Investment Bank)
ESCO	Kompanija za pružanje energetske usluge (Energy service company)
EU	Evropska unija
IRR	Interna stopa povrata (Internal rate of return)
JPP	Javno-privatno partnerstvo
KfW	Njemačka banka za obnovu i razvoj (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
OIE	Obnovljivi izvori energije
ROI	Povrat investicije (Return on investment)
WB	Svjetska banka (World Bank)
WACC	Ponderisana prosječna cijena kapitala (Weighted Average Cost of Capital)

Konzorcij i lokalni kontakti:

WIP Renewable Energies, koordinator projekta, Njemačka
Dominik Rutz [Dominik.Rutz@wip-munich.de]
www.wip-munich.de



PlanEnergi, Danska
Morten Hofmeister [mh@planenergi.dk]
www.planenergi.dk



Güssing Energy Technologies GmbH, Austrija
Richard Zweiler [office@get.ac.at]
www.get.ac.at



Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje,
Hrvatska
Neven Duić [neven.duic@fsb.hr]
www.fsb.unizg.hr



Skupina Fabrika d.o.o., Slovenija
Rok Sunko [rok@skupina-fabrika.com]
www.skupina-fabrika.com



**International Center for Sustainable Development of Energy,
Water and Environment Systems – Ured u Makedoniji**,
Makedonija
Natasa Markovska [sdewes.skopje@sdewes.org]
www.sdewes.org/macedonian_section.php



University of Belgrade, School of Electrical Engineering, Srbija
Nikola Rajaković [rajakovic@etf.rs]
www.etf.bg.ac.rs



JP Elektroprivreda BiH d.d.-Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Anes Kazagić [a.kazagic@elektroprivreda.ba]
www.elektroprivreda.ba



Grad Šabac, Srbija
Slobodan Jerotić [slobodan.jerotic@sabac.org]
www.sabac.org



Općina Visoko, Bosna i Hercegovina
Emir Fejzović [ler@visoko.gov.ba]
www.visoko.gov.ba



Općina Ljutomer, Slovenija
Mitja Kolbl [mitja.kolbl@ljutomer.si]
www.obcinaljutomer.si

1 Uvod

Ovaj dokument daje smjernice kako bi se olakšala implementacija naprednih poslovnih modela i inovativnih shema finansiranja za investiranje u male modularne sisteme daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije. Dokument pruža informacije i ključne podatke za aktere u sektoru i predstavlja temelj za razvoj pojedinih poslovnih modela za ciljne zajednice u projektu CoolHeating.

Glavni cilj ovog dokumenta je pružiti podršku izgradnji ovih sistema kako bi se investicije usmjerile u inovativne i stabilne sisteme grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije. Posebna pažnja je data potencijalnim akterima i ciljnim zajednicama sa niskom sviješću i ograničenim znanjem o modelima vlasništva i poslovnim modelima koji namjeravaju razviti projekte ili finansirati DHC projekte. Lokalne vlasti često su zainteresirane za nove DHC projekte koji koriste lokalne ili regionalne OIE. Vrlo često oni nemaju znanje ili kvalificirano osoblje koje može procijeniti troškove ulaganja, mogućnosti finansiranja i ekonomski utjecaj takvih projekata. Ovaj dokument pruža potrebne informacije za ove ciljne zajednice kako bi izvršili procjenu potencijalnih ulaganja u DHC projekte, izradu mogućih finansijskih struktura i procjenu osnovnih poslovnih modela.

Dokument je usko povezan sa ostalim dokumentima na projektu CoolHeating kao što su "Priručnik za male modularne sisteme daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije" koji sadrži detaljni opis tehnologija. Nadalje, razvijen je namjenski ekonomski alat za proračun ekonomske isplativosti projekta. Pomoću pomenutog ekonomskog alata, akteri mogu proširiti informacije koje su dostupne u ovom dokumentu i pripremiti proračun osnovnih poslovnih modela prilagođenih njihovom potencijalnom DHC projektu. Cilj ovih aktivnosti unutar projekta CoolHeating nije pružanje detaljnog koncepta poslovnog modela i ekonomije, nego se želi dati podrška akterima u vidu informacija, procjena i alata za izgradnju kapaciteta za razvoj lokalnih DHC projekata, kao i za podršku za donošenje odluka, te puštanje u proceduru potencijalne DHC projekte. Detaljne procjene i poslovni planovi mogu se pripremiti u koracima koje će pratiti stručnjaci.

Dokument se sastoji od uopćenog uvoda i pregleda utjecaja pravnog okvira i drugih graničnih uslova na poslovne modele, nakon čega slijedi kratak pregled tehnologija i pregled načina ulaganja u potencijalne DHC projekte. Slijede smjernice o potencijalnim modelima vlasništva i mogućnostima finansiranja. Poslovni modeli za DHC projekte nadopunjuju se smjernicama o prihodima i upravljanju troškovima s naglaskom na smjernice kod ugovaranja. Struktura dokumenta predstavlja ključne dijelove poslovnog modela predstavljenog na sveobuhvatan i dostupan način. Dostupni su alati za podršku razvoja poslovnih modela, poput sveobuhvatnog modela za razvoj poslovanja Business model canvas¹. Postoje i alati dostupni za određene dijelove poslovnih modela, npr. Tehničke i/ li ekonomske procjene, kao što su energyPRO² ili HOMER³ ili alati za toplinsku mapu i planiranje kao Pan-European Thermal Atlas⁴ iz Stratego projekta, PLANHEAT⁵ i Plan4DE⁶ alati. Više informacija o alatima za planiranje toplinske energije nalazi se u dokumentu Vodič za inicijatore modularnih sistema grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije Smjernicama za inicijatore malih mreža grijanja i hlađenja⁷.

DHC projekti imaju značajne prednosti u odnosu na pojedinačna rješenja za grijanje. Kolektivna rješenja za grijanje i hlađenje mogu pružiti niže troškove potrošačima i povećati udobnost grijanja, nude efikasnije sisteme za grijanje i hlađenje pomoću obnovljivih izvora energije ili otpadne topline, te pomažu ublažavanju klimatskih promjena. Veći učinci DHC projekta podrazumjevaju i olakšavanje lokalnog razvoja poticanjem lokalnih privrednih lanaca

¹ en.wikipedia.org/wiki/Business_Model_Canvas

² www.emd.dk/energypro

³ www.homerenergy.com

⁴ stratego-project.eu/pan-european-thermal-atlas

⁵ planheat.eu/the-planheat-tool

⁶ plan4de.ssg.coop

⁷ www.coolheating.eu

(npr. opskrba biomasom), poticanje lokalnog zapošljavanja, te poticanje novog ekonomskog razvoja (npr. Nova preduzeća koji koriste jeftinu energiju).

Kroz historiju smo dobili mnoštvo pojmova i definicija o tome šta su zapravo poslovni modeli. U suštini, poslovni model predstavlja pogled na poslovanje kao na sistem. On daje kritične parametre kako bi se ulaganjem zaradio novac kako bi se opstalo, razvijalo i raslo⁸. Takvi sistemi postaju sve složeniji kada se uključe parametri kao što su utjecaj na okoliš i društveni aspekti. Posebno za male DHC projekte bazirane na OIE, ekološki i socijalni aspekti su veoma važni. Ako su utjecaji na okoliš uglavnom povezani sa smanjenjem emisija CO₂, socijalni utjecaji povezani su sa lokalnim snabdijevanjem energijom, olakšavaju lokalne ekonomske lance i inovativne modele vlasničkih odnosa, a posebno sa modelima koji profit prevode u niske cijene topline. Opisane mjere i smjernice sadržane u ovom dokumentu pridonijet će poticanje mogućih investicija i odgovarajućih poslovnih modela kako bi se ubrzalo usvajanje tržišta malih modularnih sistema daljinskog grijanja i hlađenja na bazi OIE u ciljnim zemljama CoolHeating projekta, ali i šire.

Općenito, daljinsko grijanje i hlađenje uključuje jednostavne poslovne modele, identificirajući osnovnu poslovnu logiku kao što je proizvodnja jeftine toplinske energije, a zatim efikasnu distribuciju krajnjem potrošaču. Na temelju homogenosti proizvoda, nekoliko parametara osim dostupnosti i cijene smatraju se konkurentnim faktorima. Na nerazvijenom tržištu energije, DHC sistemi predstavljaju samo jedan od mnogih mogućnosti grijanja, koje se natječu u cijeni i pouzdanosti, ali i kroz više subjektivnih i apstraktnih faktora kao što su kvalitet usluge, te okolišni i društveni aspekti. Ti faktori se ne mogu jednostavno prevesti u cjenovnu usporedbu. Također, sama cijena može imati utjecaja na atraktivnost neke alternative s obzirom na vrstu cjenovnog modela koji se razvio.

Međutim, DHC sistemi ne podrazumijevaju samo ostvarivanje koristi. Također, potrebno je razmotriti neželjeni otpad i druge vrste mogućih negativnih vanjskih utjecaja (pepeo, fosilne emisije, negativan utjecaj na poslove kod grijanja individualnih stambenih jedinica, npr. čišćenje dimnjaka, itd.). Budući da smo zabrinuti za dugovječnost društva i DHC preduzeća, potrebno je uključiti mnogo sofisticiraniju dugoročnu perspektivu na poslovne modele DHC-a. Dugoročno, poslovanje ne ovisi samo o stvaranju vrijednosti, već i o kontinuitetu samog poslovanja na kojem se temelji. Vanjske granice DHC projekta definisane su ekosistemom kojeg je i sam dio. Dakle, mnogi tvrde da kompanije trebaju težiti stvaranju vrijednosti koje su ekološki i društveno održive⁹. Stoga je važno da DHC kompanije, tj. procesi na kojima se bazira njihovo poslovanje ne stvaraju eksternalije kojim će na kraju šteti samo sebi. Postojanost kompanije stoga ovisi o tome koji produkt se na kraju stvara, ali isto tako i kako se ona stvara. U početku, tu je određen broj faktora koji definiraju jednostavan poslovni model: okvirni uslovi i drugi granični uslovi, korištene tehnologije, model vlasništva. Nadalje, dinamičke promjene na tržištima energije i tehnologija, kao i prilagodba nacionalnim okvirima predstavljaju izazov sa kojim se inovativni poslovni modeli suočavaju kako bi se stvorila što bolja slika kod samih potrošača. Cijena električne energije, na primjer, određena je potražnjom i opskrbom. U periodu kada opskrba električnom energijom u velikoj mjeri nadilazi potrebe, cijene električne energije na tržištu električne energije bit će niske, čak i negativne. Dok su u doba velike potražnje cijene veće. Inovativni poslovni modeli mogu iskoristiti ovaj razvoj i iskoristiti fluktuacije cijena energije za optimizaciju opskrbe energijom krajnjem korisniku u DHC sistemima.

U savremenim naseljima mogu se identificirati različite grupe potrošača. Pretpostavlja se da korisnici unutar sistema imaju određenu količinu fleksibilnosti kad je u pitanju njihova proizvodnja, odnosno potrošnja. Ta fleksibilnost predstavlja novi aspekt na tržištu energije i može se uključiti u nove, inovativne poslovne modele kako bi se otklonile prepreke za izgradnju novih malih modularnih DHC sistema na bazi obnovljivih izvora energije. Tabela u nastavku

⁸ Lee, G. K. and R. E. Cole. 2003. Internet Marketing, Business Models and Public Policy. Journal of Public Policy and Marketing 19 (Fall) 287-296.

⁹ www.fjarrvarmensaffarsmodeller.se/pdf/conceptual.pdf

prikazuje neke finansijske, ekonomske i tržišne prepreke za implementaciju malih modularnih DHC projekta koji koriste OIE.

Tabela 1. Finansijske, ekonomske i tržišne prepreke za obnovljive izvore energije.¹⁰

Ekonomске/tržišne barijere
OIE nisu konkurentni u trenutnim tržišnim uvjetima (visoki kapitalni troškovi, nepovoljna tržišna pravila određivanja cijena, subvencije za konkurentna goriva, dug period reinvestiranja zgrada u koje trebaju biti integrisane tehnologije, itd)
Ograničen pristup finansijama/visoke cijene kapitala zbog percipiranog rizika
Teško je ugovoranje povoljnih sporazuma o kupnji energije
Tržište nije spremno za obnovljive izvore energije (nedostatak pristupa tržištu, tržište namijenjeno samo velikim 'igračima', tržište nije pogodno za snabdijevanje energijom iz OIE, itd.)

¹⁰ *Description of market needs and business models in area of district level energy services report of the E-HUB project (Seventh Framework Programme, 2012).*

2 Razumijevanje rizika prije same odluke investiranja

Prije donošenja odluke o ulaganju, svi rizici se moraju razumjeti i vrijednovati kako bi se odredila "cijena", koja se obično izražava kao kamatna stopa investicije. Sljedeći rizici se mogu pojaviti:

- Nedostatak iskustva i znanja o DHC-u
- Zabrinutost zbog moguće redundancije distribucijske mreže u dugoročnom smislu, ako bi alternativne tehnologije postale konkurentne
- Poteškoće kod procjene rizika i dobivanja kreditnom kapitalu zbog poteškoća kod prognoza finansijske održivosti
- Nepoznavanje koncepta sistema daljinskog grijanja među potrošačima i javnom sektoru
- Zakonske prepreke - složene procedure, dugotrajan postupak za dodjelu bespovratnih sredstava
- Visoki troškovi ulaganja i vremenski zahtjevna realizacija
- Utjecaj na opskrbu i cijenu fosilnih ili obnovljivih goriva
- Složeno upravljanje savremenim sistemima (kupovina energije/izvora i prodaja energije), potreba za kompetentnim menadžerom

Izgradnja DH postrojenja i distribucijske mreže sama po sebi i nije poseban i zahtjevan posao. Međutim, poslovni modeli daljinskog grijanja uključuju i specifične rizike. Neki izvori ukazuju da će daljinsko grijanje vjerovatno vratiti manje prihoda i stvoriti veću nesigurnost od ostalih velikih investicija¹¹. Tu postoji nedostatak iskustva o DH sistemima, što je povezano ponekad sa dugotrajnim periodom povrata posljedica toga je mali broj investitora koji žele razmotriti projekte daljinskog grijanja. Glavni rizici povezani su s izgradnjom i sistemom rada DH.

Tehnološki rizici su relevantni za potencijalne investitore kada su u pitanju relativno nove tehnologije. Potencijalni rizik se odnosi na pozdanost tehnologija, tj. da su one dovoljno razvijene i testirane da mogu raditi većim kapacitetom jedan dugi vremenski period. Postoje različita tehnološka rješenja za DH projekte koja su stabilna, dokazana i uveliko korištena, te je time zabrinutost oko tehnologija suvišna. Međutim, u zemljama u kojima DH tehnologije nisu još uveliko zaživjele, važno je razviti razumijevanje, koristeći dokazana iskustva postojećih mreža kako bi se dokazala postojana priroda DH tehnologija.

Što se tiče visokih kapitalnih troškova, rizik izgradnje je važan. U tipičnim investicijama, rizik izgradnje upravlja se aranžmanima 'ključ u ruke' ili sličnim aranžmanima gdje konstruktor preuzima rizik na sebe i zahtjeve da se projekat odradi po unaprijed dogovorenim specifikacijama za dogovoreni vremenski period i sa finansijskim penalima u slučaju neuspjeha u ispunjavanju tih ciljeva, čime se se Investitor ograđuje od rizika izgradnje. Alternativna opcija je korištenje osiguranja za rizik izgradnje. Ovo je održivo rješenje, ali uključuje značajne dodatne troškove.

U DH projektima, veliki izazov predstavlja preuzimanje rizika. Kako bi se osigurala investicija, dotok prihoda mora biti što sigurniji. Stoga je važno dimenzionisati DH sistem na odgovarajući način kako bi se zadovoljili zahtjevi početnih osnovnih opterećenja, ali sa druge strane omogućiti proširenje mreže. Ovo je vrlo složen proces i rizik kojim je potrebno upravljati. Ovisno o projektu, izazov može biti preuzimanje obaveza od stranje potrošača u domaćinstvima, javnih i industrijskih potrošača u slučaju prebacivanja sa postojećih sistema grijanja na DH sisteme. Preporučljivo je usredotočiti bazno opterećenje na najgušće naseljene regije, velike javne objekte (općinske zgrade, bolnice, urede itd.), industrijske zone, osigurati dugoročne ugovore, te usmjeriti mrežne rute na te potrošače.

Potrošači se mogu biti važan faktor kod marketinskog rizika, preuzeti taj rizik i doprinijeti njegovom ublažavanju. Jedan mehanizam za rješavanje ovog rizika je povećanje konkurentnosti cijena DH. Moguće je potaknuti potencijalne potrošače ekološkim aspektima i

¹¹ www.poyry.co.uk/news/potential-and-costs-district-heating-networks-report-decc-poyry-energy-consulting-and-faber-maunsell-aecom

aspektima jačanja lokalne ekonomije. To je uspješno provedeno u Güssingu, u Austriji, gdje su početne naknade za priključak na mrežu pojedinih domaćinstava bile relativno visoke. Međutim, uloženi je značajan napor od strane lokalnih vlasti da bi se kućanstvo uvjerilo da se priključe na DH mrežu, jer je glavni faktor odlučivanja kod domaćinstava bila cijena. Također danska iskustva pokazuju da je ključni faktor uspjeha u mnogim DHC projektima bila vrlo snažna prisutnost osobe ili grupe ljudi koje su djelovale kao promotori za planirani projekt. Bili su spremni uložiti značajne napore u fazi planiranja projekta kako bi podigli svijest kod građana i objasnili sve prednosti takvog jednog poduhvata za cijelu zajednicu. Domaćinstva poimaju troškove DH sistema kroz cijenu toplinske energije i naknade za priključenje. U mnogim situacijama je pokazano da:

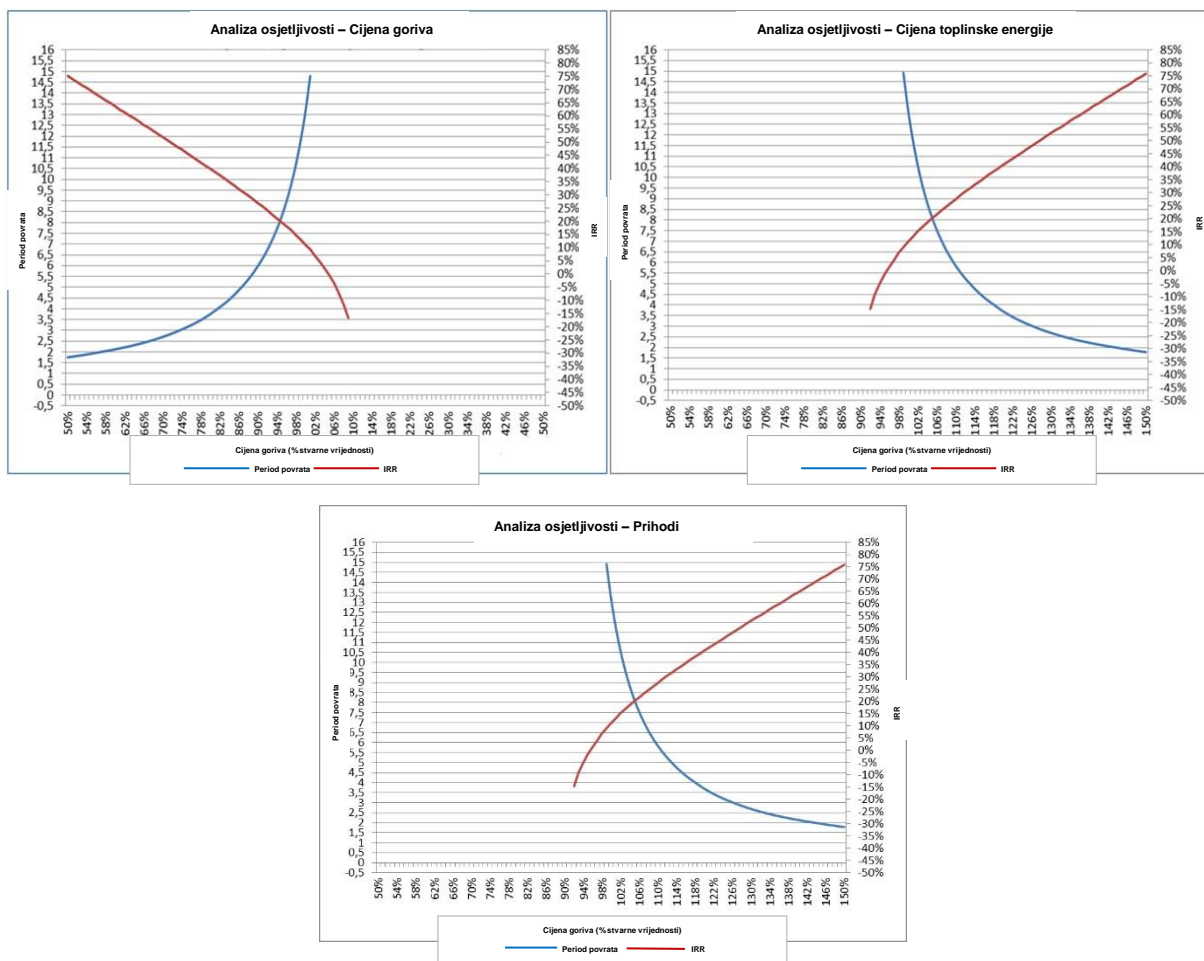
- Naknada za priključenje je vrlo važan faktor i treba ga minimizirati, ukoliko je moguće da naknada bude preuzeta od strane investitora i uključena u cijenu topline. Neki nacionalni okviri predviđaju subvencije za projekte OIE koji finansiraju i udio u toplinskim stanicama. To se može iskoristiti za finansiranje priključaka sa domaćinstvima i u marketinške svrhe. Također je važno napomenuti da naknade za vezu mogu predstavljati udio vlasnika u modelima zadruge, gdje su potrošači ujedno investitori i vlasnici DHC projekta.
- Cijena topline mora biti najmanje na razini one koju proizvode fosilna goriva, a koja je dostupna na području pokrivenom daljinskim sistemom grijanja. To znači da je lakše uvjeriti potencijalne potrošače u područjima gdje je skuplje grijanje npr. lož uljem nego u područjima gdje je dostupan jeftiniji prirodni plin. Fiksna cijena grijanja za kupce, tj. ugovorna ili zajamčena ušteda u odnosu na fosilna goriva (npr. DHC projekat jamči 10% niže cijene nego kod grijanja lož uljem) također su održive opcije, posebno kod CHP sistema gdje prodaja električne energije djelomično smanjuje rizik povećanja cijene goriva (feed-in tarife električne energije u nekim zemljama se godišnje prilagođavaju ulaznoj promjeni cijena goriva, npr. u Sloveniji). Druga mogućnost je dinamičko prilagođavanje cijene topline kako bi se osigurala konkurentnost u odnosu na alternativna fosilna goriva. Cijena toplinske energije je bitan faktor za ublažavanje rizika od mogućeg isključenja potrošača.
- Potrošači privatnih stambenih jedinica rijetko imaju znanje i teško razumijevaju informacije o fiksnom i varijabilnom dijelu cijene toplinske energije u DH sistemima. Važno je proračunati ukupnu godišnju cijenu sistema grijanja za reprezentativno domaćinstvo, te komunikacijskim i marketinškim naporima promovirati takvu informaciju široj javnosti (npr. javnim sastancima i brošurama). I bitno je transparentno i lahko razumljivo predstaviti godišnje usporedbe cijena topline DH i alternativnih sistema. Važno je uzeti u obzir sve godišnje troškove, uključujući održavanje, usluge čišćenja dimnjaka, čak i amortizaciju ulaganja u pojedinačne sisteme grijanja.

Nacionalne, regionalne i lokalne vlasti prostornog planiranja također mogu definisati regije daljinskog grijanja na kojima se sve zgrade moraju priključiti na DH mrežu.

Održavanje DH sistema također predstavlja faktor rizika, koji zavisi od dugoročnih ugovora, a potencijalno i od firme koja će biti zadužena za održavanje. Važan faktor rizika jesu cijena i dostupnost goriva. Došlo je do dramatičnih promjena kada su u pitanju cijene goriva i njihova dostupnost u posljednjoj deceniji. Postoje tehnologije grijanja koje su usmjerene ka smanjenju ovisnosti o gorivu kao što su sezonski spremnici, te korištenje solarne energije. Neke tehnologije imaju i neke prirodne prepreke. Npr., CHP sa plinom ima prirodnu prepreku kada govorimo o cijeni ulaznog goriva, cijeni konvencionalne alternative i očekivane cijene električne energije. Tokom rada dugoročni ugovori o snabdijevanju smanjuju rizik opskrbe gorivom. Naročito u slučaju tržišta čvrste biomase potrebno je planirati kontingenciju kako bi se smanjila opasnost od nedostatka goriva. Na tržištima sa visokom ili rastućom potražnjom za čvrstom biomasom potrebno je imati dobavljače za rezervno skladište.

Još jedna, savremena i inovativna opcija za ublažavanje rizika može biti razdvajanje prihoda od isporučene količine topline. Npr., uvođenje plaćanja dostupnosti može biti alternativni način ublažavanja rizika za privatne investitore sa javnim sektorom koji procijenjuje taj rizik.¹²

Sve dosad rečeno naglašava potencijalne probleme vezane za izgradnju i upravljanje DHC projektom iz perspektive investitora. Za potencijalnog ulagača je bitno da zna da svaki od pomenutih faktora utječe na povrat dobiti. Stoga je od ključne važnosti da potencijalni investitor razumije i pomno analizira sve pomenute rizike, što znači da je najvažnija faza svakog DHC projekta faza planiranja, jer realizacija projekta, kao i njegova kvaliteta i održivost ovise direktno o ispravnom planiranju projekta. Stoga je važno istražiti kako ti rizici utječu na potencijalnu izvedbu projekta i da investitor posmatra svoj dinamički poslovni model, koristeći odgovarajuće alate kako bi istražilo kako promjena prihoda, troškova i potražnje topline utječe na cjelokupni povrat investicije. Slika 1 ispod daje primjer dinamičkog prikaza izvedbe projekta u fazi planiranja - analizu osjetljivosti na cijenu goriva i cijene topline za vrijeme perioda povrata/interne stope povrata. Analiza osjetljivosti može se provesti korištenjem različitih parametara poslovnog modela, također istražujući utjecaj npr. stopa priključenja ili čak cijene topline iz različitih tehnologija na ekonomske rezultate projekta.



Slika 1. Utjecaj promjene troškova i cijene goriva (odstupanja od planirane cijene) na performanse projekta

¹² www.poyry.co.uk

3 Pravni okvir

Kako započeti kada se pojavi ideja o ulaganju u DHC projekat u naselju ili gradu? Naravno, neophodno je procijeniti potrebu za energijom koja bi pokrila to mjesto, te odabrati optimalnu tehnologiju. Ali, od presudnog je značaja na samom početku procijeniti koji bi to bili uslovi za uspješnu investiciju/realizaciju DHC projekta. Pravni okvir predstavlja "pravila angažovanja" za planiranje, izgradnju i rad DHC sistema. Predstavljeni su skupom pravila i uslova koji su definisani u nacionalnim dokumentima - energetske zakonima i aktima vezanim za energetiku, uredbama, itd., ali i na lokalnom nivou, u dokumentima kao što su općinski ili regionalni energetske koncepti i uredbes o snabdijevanju toplinskom energijom. Oni definišu kritične aspekte projekata DHC-a – od toga ko ima pravo da investira u DHC projekat i u kom obliku ova investicija može biti implementirana, te koju površinu investicija može ili treba da pokrije. Štaviše, u nekim slučajevima okvirni uslovi propisuju čak i sredstva koja će se koristiti. U tom smislu okvirni uslovi imaju ključni utjecaj na DHC projekat koji će se razviti, a samim tim i na izvodljivost i ekonomičnost projekta. Također mogu imati značajan utjecaj na kompleksnost i vremensku realizaciju projekta DHC-a. Nije iznenađujuće što su mnoge nacionalne strategije i strategije evropskih komisija usmjerene na smanjenje kompleksnosti i vremena potrebnog za sve neophodne procedure i birokratiju.

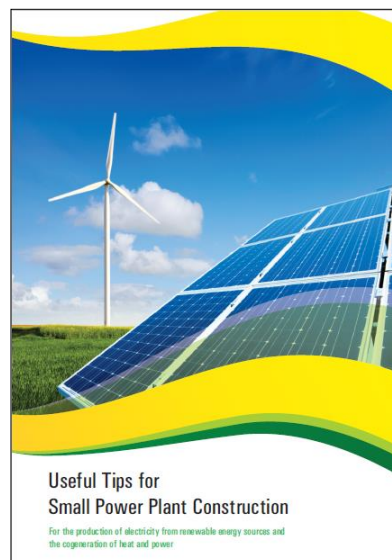
Postoji više modela vlasništva za mreže daljinskog grijanja, od potpunog državnog ili općinskog vlasništva, dugoročnih ugovora o koncesiji sa privatnim operatorima za proizvodnju i distribuciju toplinske, "razdvojene" mreže sa zasebnim vlasništvom na različitim mrežnim dijelovima ili privatnim vlasnikom/operatorom koji direktno komunicira i naplaćuje od potrošača/zadruga. Koji modeli su mogući u određenoj zemlji i koji su zahtijevani postupci navedeno je u nacionalnom zakonodavstvu. Modeli vlasništva opisani su u Poglavlju 4 *Modeli vlasništva i finansiranje*. Pravni okviri za Austriju, Njemačku, Dansku, Bosnu i Hercegovinu, Hrvatsku, Makedoniju, Srbiju i Sloveniju opisani su u dokumentu *Framework conditions and policies on small district heating and cooling grids* koji se može pronaći na web stranici Coolheating projekta.¹³

3.1 Nacionalne smjernice i granični uslovi

Nacionalne vlasti često daju smjernice koje nude sažetak propisa i zahtjeva, potencijalne subvencije, stimulacije i druge parametre potrebne za pripremu studija izvodljivosti i poslovnih planova. U nastavku su prikupljene dostupne nacionalne smjernice za ciljne zemlje i zemlje sa primjerima dobre prakse (neki dokumenti dostupni su samo na nacionalnom jeziku):

Danska:

- Portal Danske energetske agencije sa ključnim informacijama i smjernicama <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/socio-economic-assessments>
- Smjernice Danske agencije za energiju da podrže postupak izrade opisa projekta https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/vejledning_2005-rev2007.pdf



¹³ <http://www.coolheating.eu/>

Njemačka:

- Web stranice od Federalnog ureda za ekonomska pitanja i kontrolu izvoza (<http://www.bafa.de>) i njemačke banke za obnovu i razvoj (www.kfw.de) nude informacije i podršku u vezi sa okvirnim uslovima i zahtjevima za nove DHC projekte
- Smjernice od Federalnog ureda za ekonomska pitanja i kontrolu izvoza za dobijanje BAFA podrške.
http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/publikationen/merkblatt_waermetetze.pdf
- Spisak uslova za dobijanje podrške od KfW-a
<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-%28271-281%29/>
- Kratak vodič za izgradnju i razvoj DHC projekata u regiji Rhein-Hunsrück-Kreis
<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-%28271-281%29/>
- Smjernice o poslovnim modelima za energetske zadruge
https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Buergerenergiegenossenschaft_Broschuere_160210_Small.pdf

Austrija:

- Web stranica Austrijske energetske agencija sa ključnim informacijama i dokumentima smjernicama
<https://www.energyagency.at>
- Web stranica o sistemima daljinskog grijanja sa različitim korisnim informacijama i primjerima dobre prakse
<http://www.fernwaerme.at/>

Hrvatska:

- Web stranica Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost sa informacijama o nacionalnim grantovima za DHC projekte
<http://www.fzoeu.hr/>
- Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje 2016. – 2030 u Hrvatskoj
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/DOC_88244.pdf
- Web stranica Hrvatske energetske agencija sa informacijama o zakonodavstvu i regulative
<https://www.hera.hr>

Slovenija:

- Web stranica Energetske agencije Slovenije sa korisnim informacijama o snabdijevanju toplinskom energijom i subvencijama
<https://www.agen-rs.si/web/en>
- Slovenski operator tržišta el.energijom posjeduje informacije o feed-in tarifama za CHP projekte
<https://www.borzen.si/en/>
- Vodič za izgradnju elektrana (uključujući i CHP postrojenja)
https://www.borzen.si/Portals/0/EN/CP/brosura_v2013_english_FINAL_WEB1.pdf
- Pregled legislative
http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/shema_ove_spte/shema_eng_2013.pdf

Bosna i Hercegovina:

- Web portali entitetskih Regulatornih komisija za energiju u Bosni i Hercegovini sa ključnim informacijama o feed-in tarifama, metodologiju proračuna subvencija i tarifni postupak
<http://www.ferk.ba/> i <http://www.reers.ba/>
- Web stranica Operatora za obnovljive izvore energije i efikasnu kogeneraciju
<http://operatoroieiek.ba/>

Srbija:

- Web stranica Ministarstva energetike i rudarstva/Sektor za energetske efikasnost i obnovljive izvore energije nudi ključne informacije o relevantnoj legislativi
<http://www.mre.gov.rs/latinica/dokumenta-efikasnost-izvori.php>
- Smjernice za investitore u obnovljive izvore energije (samo proizvodnja el.energije)
<http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/Vodic%20za%20OIE%202016.pdf>
- Smjernice za investitore u sisteme grijanja na bazi sunčeve energije
<http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/Thermo Solar Plants - Detailed Guide.pdf>
- Web stranica o biomasi na kojoj se nalazi Vodič za investitore
http://biomasa.undp.org.rs/?page_id=984&lang=en

Makedonija:

- Web stranica Energetske regulatorne komisije Makedonije sa ključnim nacionalnim zakonodavnim dokumentima i postupcima o licenciranju i monitoringu, koji daju pregled zakonodavstva i potrebnih
<http://www.erc.org.mk>
- Smjernice o potrebnoj procedure za realizaciju CHP projekata
http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=205%3A2011-09-09-12-10-38&catid=44%3Aza-agencijata&Itemid=130&lang=mk
- Smjernice o energetske efikasnosti, proizvodnji i korištenju energije iz OIE u poljoprivredi
http://www.ea.gov.mk/index.php?option=com_content&view=article&id=1392%3A2012-07-23-13-23-47&catid=35%3Aactivities&Itemid=130&lang=mk

Nacionalni propisi definišu ključne kritične parametre koji DHC projekti moraju postići ili uključiti. Ovo su kritični parametri koji projekti moraju razmotriti kako bi se uskladili sa nacionalnim propisima, ostvarivali dodatne prihode (npr. feed-in bonus za postrojenja biogasa kada se koristi otpadna toplina) ili čak primaju i subvencije. Ovi zahtjevi često uključuju sljedeće ključne parametre:

- Opći koncept uređivanja odgovornosti i zadataka - državni propisi definišu da li i u kom obliku se toplinska energija može prodati i isporučiti potrošačima, bilo da je to oblik javno-privatnog partnerstva (JPP) ili privatne investicije (ESCO).
- Minimalna efikasnost - postrojenja za toplinsku energiju koja koriste čvrstu biomasu često moraju da postignu minimalnu potrebnu ukupnu efikasnost pretvaranja energije sagorijevanja u električnu energiju i/ili mehaničku energiju i korisnu toplinu tokom perioda izveštavanja ili u roku od jedne godine da bi bili 'kvalifikovani' za podršku. Npr., propisi u Sloveniji zahtijevaju ukupnu efikasnost od 60% u skladu sa Uredbom o podršci za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije.
- Minimalna toplinska gustina DH mreže - npr. Minimalna toplinska gustina za projekte DH u Sloveniji u cilju dobijanja prava na državne grantove je najmanje 800 kWh/m godišnje.

- Maksimalne dozvoljene emisije. Nacionalna regulativa definiše maksimalno dozvoljenu emisiju postrojenja DH/CHP. Nacionalne uredbe o graničnim vrednostima za emisije u vazduh iz velikih postrojenja za sagorijevanje definišu maksimalne dozvoljene emisije NO_x, CO, SO₂ i prašine.

Nacionalne agencija ili nadležna ministarstva donose metodologiju za izračunavanje parametara postavljenih u okviru. Važno je koristiti dokumente koji opisuju metodologiju i, ako je potrebno, konsultovati agencije ili nadležna ministarstva kako bi vam oni sami objasnili metodologiju. Kao što je pomenuto u prethodnom dijelu, neke nacionalne uredbe definišu minimalnu godišnju efikasnost projekata CHP-a kako bi ostvarile parvo na feed-in tarifu. Metodološki detalji objašnjavaju kako se proračunava ukupna efikasnost. U nekim okvirima toplina proizvedena u DH postrojenjima se može koristiti za sušenje sopstvene biomase/goriva, a toplina koja se koristi za sušenje može se uključiti za izračunavanje ukupne efikasnosti. Postoje ograničenja na količinu ili proporciju proizvedene topline koja se koristi za sušenje biomase koja se može uključiti u proračun ukupne efikasnost, ali ova mjera može svakako pomoći projektu da postigne potrebnu ukupnu efikasnost. Detalji u metodologiji također otkrivaju tačno mjerenje sopstvene potrošnje električne energije u CHP postrojenjima, itd. Investitori trebaju imati u vidu da je većina CHP projekata isplativa ukoliko se vrši prodaja topline, a ne iskorištavanjem te topline u sopstvene ili druge svrhe (npr. sušenje). Zbog toga je važno imati dovoljno potrošača topline, u suprotnom postoji i opcija da se projekat kogeneracije ne realizuje na toj lokaciji.

3.2 Pravni okvir – subvencije/poticaji

Pravni okvir odražava viziju razvoja energetskeg sektora u datoj zemlji u datom vremenskom periodu. Zemlja koja je bogata biomasom najverovatnije će obezbijediti okvirne uslove koji će povećati ekonomsku efikasnost projekata DHC-a koji se baziraju na biomasu. Ali u određenoj tački, kada količina krajnje proizvedene energije iz tog izvora dostigne vrhunac, okvirni uslovi se mogu promijeniti. Ovo može učiniti dobre projekte ekonomski nepovoljnim. Zbog toga je važno razumjeti okvirne uslove kao tekući proces u vremenskom periodu, a ne kao statički skup pravila. U nekim slučajevima promjene okvira ne idu uporedo sa razvojem i potrebama energetskeg tržišta, a u nekim slučajevima drastična promjena pravnog okvira u konačnici potpuno mijenja energetskeg sliku.

Visoko razvijene zemlje pokazuju razvoj u diverzifikaciji ponude DHC mreža. Različite tehnološke opcije koje koriste različite izvore energije (npr. postrojenja za biomasu kombinovani sa CHP postrojenjem na prirodnog gasa u kombinaciji sa električnim kotlovima/toplinskim pumpama ili solarnom energijom) omogućavaju DHC postrojenjima da optimizuju svoju proizvodnju prema najnižim troškovima izvora energije. Takođe je vidljivo da su u visoko razvijenim zemljama jaka i raznovrsna CHP postrojenja usmjerena na ekonomsku stabilnost bez korištenja subvencija koje pružaju okvirni uslovi, čime se eliminišu moguće drastične promjene u poslovnom okruženju.

Vlade zemalja EU koriste različite tržišne instrumente za pružanje poticaja i subvencionisanje obnovljivih izvora energije. One se mogu podijeliti u dvije grupe:

- **Investiciona podrška** - kapitalni grantovi, subvencionisani krediti ili "mali" krediti, nacionalne garancije, poreske olakšice ili povoljna kupovina robe.
- **Operativna podrška** - feed-in tarife, subvencije za cijenu (za el.energiju i za prodanu toplinu), zeleni certifikati, tenderske sheme i poreska oslobađanja ili povoljna proizvodnja električne energije ili topline.

Uopšteno govoreći, operativna podrška (bonus po proizvedenom MWh energije) ima veći značaj od podrške same investicije. Ova vrsta podrške je češće dostupna za proizvodnju električne energije, međutim, postoje slučajevi kada je ova vrsta podrške dostupna i kao subvencionisana cijena grijanja. Tipična investicija koristi kombinaciju shema podrške za realizaciju investicija u obnovljive izvore energije. Kao primer, zajednička kombinacija shema

podrške je da uz samu podršku imamo i investicione subvencije ili "male" kredite, kao što su feed-in tarife ili kvotne obaveze.

Tržišni instrumenti zasnovani na količini:

- **Kvotne obaveze** - Vlade/regulatori/nadležni organi nameću obavezu potrošaču, dobavljaču ili proizvođaču da izdvoje određeni procenat iz svoje energije iz obnovljivih izvora. Ovu obavezu obično olakšava trgovina zelenim certifikatima. Shodno tome, proizvođači električne energije/topline na bazi OIE prodaju energiju po tržišnoj cijeni, ali mogu takođe prodavati i zelene certifikate koji dokazuju upotrebu obnovljivih izvora energije. Dobavljači dokazuju da poštuju svoju obavezu kupovinom ovih zelenih certifikata ili plaćaju kazne.
- **Tender** - Vlade/regulatorni organi/vlasti objavljuju tender za obezbijedivanje određene količine energije iz određenog izvora tehnologije, gdje se u konačnici prihvata najjeftinija ponuda.

Instrumenti tržišta bazirani na ceni:

- **Feed-in tarife i premije:** Feed-in tarife i premije se dodeljuju operatorima kvalifikovanih domaćih elektrana na obnovljive izvore energije za električnu energiju. Preferencijalne, tehnološko specifične feed-in tarife i premije plaćene proizvođačima reguliše vlada. Feed-in tarife imaju oblik ukupne cijene po jedinici električne energije koja se isplaćuje proizvođačima, dok se premije (bonusi) isplaćuju proizvođaču iznad cijene tržišta električne energije. Važna razlika između feed-in tarife i premija koje se isplaćuju jeste da se premijama unosi konkurencija među proizvođačima na tržištu električne energije. Troškovi operatora mreže obično se pokrivaju strukturom tarifa. Tarife, odnosno premije se obično garantuju za period od 10 do 20 godina. Tarife i premije na dugoročni period daju veliki stepen sigurnosti koji smanjuje tržišni rizik sa kojim se suočavaju investitori. One se takođe mogu strukturirati tako da bi se podstakla specifična promocija određene tehnologije i smanjili troškovi (kroz stepen smanjenja tarifa/premija). Ovaj instrument obično se primjenjuje na proizvodnju električne energije. Međutim, princip se može primijeniti i na prodaju toplinske energije i može predstavljati važnu shemu podrške za projekte malih modularnih projekata daljinskog grijanja i hlađenja. Mali DHC projekti često ne mogu postići niske cijene topine kao veći projekti i projekti koji uključuju kogenerativne tehnologije. Subvencionisana cijena grijanja može pomoći da se postigne konkurentna cijena grijanja za krajnje potrošače, pružajući značajnu motivaciju potencijalnim DHC potrošačima.
- **Fiskalni podsticaji** (npr. Poreske olakšice ili povoljna cijena): Proizvođači električne energije/topline iz obnovljivih izvora energije oslobođeni su od određenih poreza (npr. emisija ugljenika) kako bi se kompenzovala nelojalna konkurencija sa kojima se suočavaju zbog eksternih troškova u konvencionalnom energetskom sektoru. Efikasnost takvih fiskalnih podsticaja zavisi od važeće stope poreza. U skandinavskim zemljama, koje primjenjuju visoke poreze na energiju, ova oporezivanja mogu biti dovoljna da stimulišu korištenje obnovljivih izvora energije; U zemljama sa nižim stopama poreza na energiju, one moraju biti praćene drugim mjerama.

Nacionalni pravni okviri su osnova razvoja uspešnih DHC poslovnih modela. Općinske vlasti igraju centralnu ulogu u otklanjanju rizika (stvarnih i percipiranih) i troškova vezanih za ulaganje u DHC sisteme. Lokalne vlasti bi trebale da olakšaju i obezbijede niske troškove finansiranja kako bi stimulisale privatne investicije i investicije u industriji. Lokalne vlasti su se opredijelile za javni sektor kao "najvažniji" akter za ulaganje u DH. Privatni sektor je ocijenjen kao veoma važan za investiranje, ali prije svega kroz pružanje tehničke i operativne podrške¹⁴. Postoje različite aktivnosti koje lokalne vlasti mogu preduzeti kako bi podstakle investiranje u nove projekte DH.

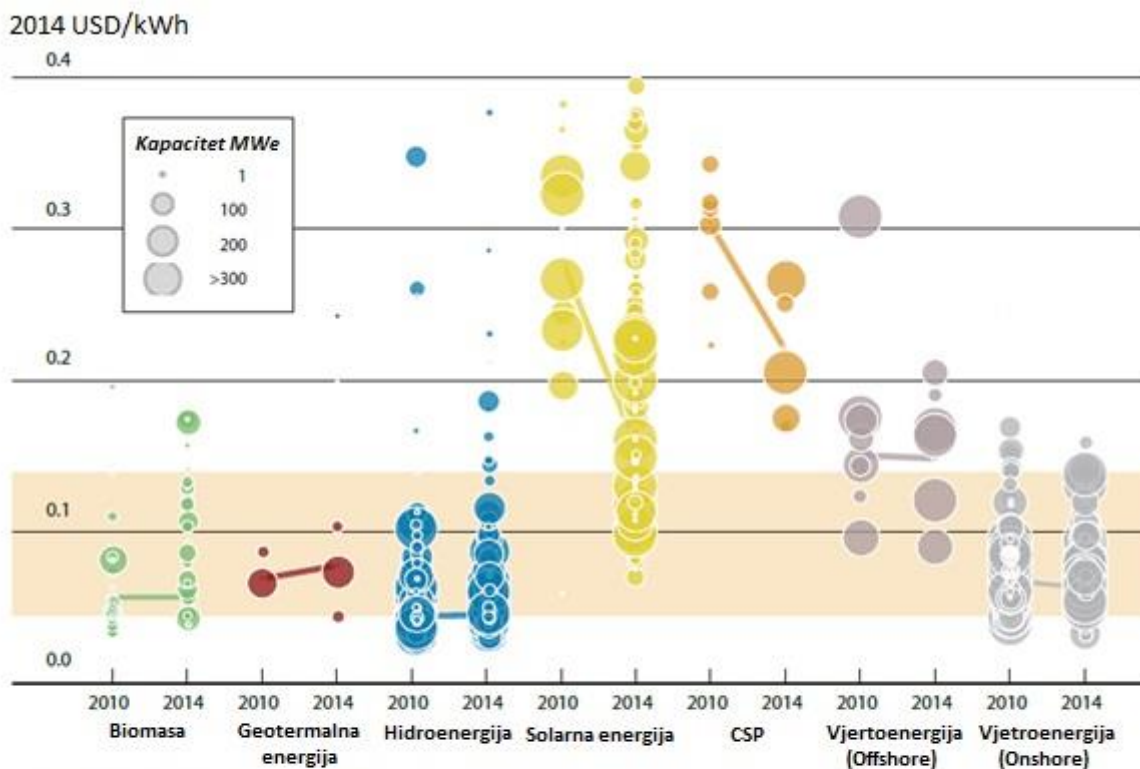
¹⁴ www.unep.org/energy/portals/50177/DES_District_Energy_Report_full_02_d.pdf

Tabela 2. Aktivnosti koje lokalne vlasti preduzimaju u svojoj ulozi kako bi olakšali investiranje u DH sisteme

Oblast intervencije	Opis aktivnosti
Finansiranje i fiskalni poticaji	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="646 309 1356 405">• Vraćanje duga i finansiranje obveznica, garancija za zajmove i osiguranje, revolving fondovi finansirani od grada <li data-bbox="646 439 1356 470">• Grantovi, povoljni krediti, popusti, subvencije <li data-bbox="646 504 1356 600">• Poreske olakšice unutar poreskih sistema; Na primer, prodaja, porez na imovinu, takse za izdavanje dozvola i karbonske takse
Državna imovina	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="646 629 1356 725">• Korišćenje zemljišta/imovine/zgrada lokalne uprave za energetske instalacije ili priključke, ili kao sjedište (lizing/prodaja/izdavanje dozvola)
Predstavljanje projekata	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="646 754 1356 882">• Pilot projekti i testiranje novih (često hibridnih) tehnologija, kao što je iskorištavanje otpadne topline iz kanalizacija ili metroa, integracija i skladištenje obnovljivih izvora energije <li data-bbox="646 916 1356 983">• Uvođenje (testiranje) novih politika (zakona) za sisteme daljinskog grijanja i hlađenja

4 Tehnologija i investicija

Sistemi daljinskog grijanja se često karakterišu kao homogena industrija usljed nemogućnosti diverzifikacije proizvoda - tople vode. Uprkos tome, industrija je izuzetno heterogena u ovisnosti kada i sa kojom tehnologijom se proizvodi ova topla voda i kako se vrši isporuka. Diverzifikacija je također jedan od faktora koji igra ključnu ulogu u strateškim procesima mnogih kompanija daljinskog grijanja, sa svim razvojem u sektoru, čini se boljom nasloviti ove firme kao energetske kompanije, a ne kao kompanije za daljinsko grijanje. Konkurentnost troškova tehnologija proizvodnje energije iz obnovljivih izvora dostigla je historijsku vrijednost.¹⁵ Kao što se može vidjeti iz donje tabele, električna energija dobivena iz biomase, hidroelektrane, geotermalne energije i vjetra sa kopna može zadovoljiti sve potrebe za el.energijom u poređenju sa proizvodnjom električne energije na fosilna goriva.



Izvor: IRENA Renewable Cost Database

Napomena: Prečnik kruga predstavlja veličinu projekta. Projekcija centra krugova na y-osu predstavlja visinu troškova svakog projekta. Realno ponderisana prosječna vrijednost kapitala 7,5% u zemljama OECD-a i Kine, te 10% u ostatku svijeta.

LCOE datih tehnologija je odnos troškova i proizvodnje električne energije za vrijeme životnog vijeka, koji se obračunavaju na godinu dana koristeći diskontnu stopu koja odražava prosječnu vrijednost kapitala. U ovom izveštaju svi rezultati LCOE-a proračunavaju se korištenjem fiksne pretpostavke o vrijednosti kapitala od 7,5% u zemljama OECD-a i Kine i 10% u ostatku svijeta, osim ukoliko to nije eksplicitno pomenuto.

Slika 2. LCOE iz obnovljivih tehnologija za vremenski period od 2010 do 2014 (Izvor: IRENA Renewable Cost Database)

Sistemi daljinskog grijanja imaju veliki potencijal i u fokusu su razvojnih strategija EU. Daljinsko grijanje obezbjeđuje 9% grijanja u EU¹⁶ u 2012. godini sa prirodnim gasom kao glavnim gorivom (40%), zatim slijede uglj (29%) i biomasa (16%). U svoje sisteme daljinskog grijanja mogu se integrisati električna energija dobivena iz OIE (kroz toplinske pumpe i električne kotlove), geotermalna i solarna termalna energija, otpadna toplina i komunalni otpad. Ona može ponuditi fleksibilnost energetskom sistemu skladištenjem toplinske energije, npr. u rezervoarima za toplu vodu ili pod zemljom. Pojedinačni mali modularni sistemi daljinskog grijanja i hlađenja mogu biti pogonjeni različitim izvorima energije, uključivati različite

¹⁵ www.irena.org/

¹⁶ ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf

tehnologije, te koristiti određeno rješenje/modul za određeni vremenski period ili određenu sezonu. Korištenje resursa, razvijene tehnologije i sinergija predstavljaju jedan od ključnih elemenata u planiranju DHC projekata i razvoj poslovnih modela.

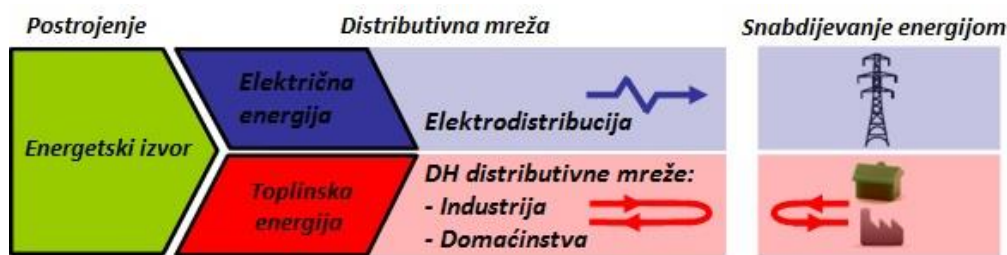
Ako se proces planiranja obavio na održiv način, mali modularni sistemi za grijanje i hlađenje imaju prednost, tako da se na početku može realizovati samo dio sistema, a kasnije se mogu dodati i dodatni izvori topline i potrošači. Ova modularnost zahtijeva dobro planiranje i odgovarajuće dimenzionisanje opreme (npr. cijevi), smanjuje inicijalnu potražnju za investicijama i može postepeno rasti.

Istraživanja u Švedskoj¹⁷ su pokazala da veličina DHC sistema diktira krajnju cijenu toplinske energije kod potrošača. Također se pokazalo da kompanije sa višim cijenama topline nisu uključile CHP tehnologiju sa mogućim dodatnim prihodima od proizvodnje električne energije. Generalno, kompanije sa višim cijenama toplinske energije takođe više zavise od biogoriva i fosilnih goriva, nego kompanije sa jeftinijim cijenama koje koriste više otpadne i industrijske otpadne topline. Istraživanjima je pokazano da ovo također prevazilazi niže profite za skuplje DH kompanije čak i po višoj potrošačkoj cijeni. Važno je dodati, da je ovim istraživanjima pokazano da su firme koje koriste mješavinu goriva (sa najvećim učešćem biogoriva) najskuplje, a slijede tehnologije koje koriste otpadnu toplinu i toplinu iz industrije. Također je pokazano da kompanije čija postrojenja koriste mješavine goriva u kojima dominiraju biogoriva najviše 'pate' od povećanja ulaznih cijena. Kako se kompanije daljinskog grijanja u razvijenim zemljama razvijaju u energetske kompanije, važno je da razvijaju različit skup primjenjenih tehnologija i goriva, profitirajući od ekonomski najefikasnijih opcija u određenim vremenskim periodima ili sezonama. To podrazumijeva da su efikasni poslovni modeli DHC projekta upravo fleksibilni sistemi koji se mogu prilagoditi promjenama i potrebama na tržištu, također koristeći različite tehnologije i rješenja koja su možda skuplja kratkoročno (npr. sistemi grijanja bazirani na biomasu sa solarnim tehnologijama i velikim skladišnim kapacitetima), ali koji omogućavaju više fleksibilnosti i manje ovisnosti od cijene goriva. I oni će morati da budu fleksibilni dok se suočavaju sa izazovima kako bi bili u budućnosti konkurentni, jer će se niske i pasivne energetske konstrukcije postati uobičajene prakse, nove usluge (npr. pametno mjerenje topline) i sistem određivanja cijena, modeli finansiranja i nove tehnologije poput sistema hibridnog grijanja koje tržište traži.

Za male sisteme daljinskog grijanja, dostupne su različite tehnologije koje su dokazane i komercijalno održive. Postoje i tehnologije koje nisu spremne za tržište, ali mogu se implementirati kao pilot projekti. Važno je naglasiti da su ove tehnologije obično skuplje (iako postoje značajni grantovi za pilot projekte) i mogu predstavljati veći rizik. Dobar primjer predstavlja dobro dokumentovan slučaj postrojenja CHP za gasifikaciju u Güssingu 2 MW_{el}. To je bilo prvo postrojenje na svijetu koje radi na principu tehnologije gasifikacije drveta (FICFB), pilot projekat koji čija je investicija uključivala značajne grantove iz EU, nacionalnih grantova i feed-in tarife. Elektrana sama po sebi predstavlja svijetlu tačku projekta i bitan dio uspješne price o Güssingu. Međutim, mora se uzeti u obzir da je bilo potrebno 3 godine optimizacije nove tehnologije kako bi postrojenje sa 40% došlo do 90% raspoloživosti. Takav rizik, kada govorimo o manjem radnom vremenu punog opterećenja i dodatnih troškova za optimizaciju rada i dodatnog održavanja morao se uzeti u obzir kao što je bio slučaj za Güssingu ili u suprotnom može imati ozbiljne posljedice na razmotrenu investiciju u DHC projekat. Investicija u DHC projekat može se razvrstati na sljedeće segmente:

- Planiranje, studija izvodljivosti i projektna dokumentacija,
- Nekretnine (otkup zemljišta)
- Građevinski radovi,
- Tehnologija,
- Distributivna toplinska mreža,
- Toplinske stanice.

¹⁷ www.fjarrvarmensaffarsmodeller.se/



Slika 3. Pregled sastavnih dijelova DHC projekta: Toplinska energija može biti korištena i za grijanje i hlađenje kod potrošača. (Izvor: Source: Skupina FABRIKA d.o.o.)

4.1 Planiranje, studija izvodljivosti i projektna dokumentacija

Planiranje i procjena izvodljivosti su ključne početne aktivnosti u DHC investiciji. Oni postavljaju osnove za izgradnju postrojenja i tehnologije koja će se koristiti, te procjenjuje osnovne ekonomske i ekološke utjecaje. Može se desiti da se projekat ne razvija dalje od jedne tačke, ako studija izvodljivosti ne pokazuje ekonomsku efikasnost ili ako su utjecaji na životnu sredinu neprihvatljivi (u pogledu zakonodavstva i prihvatljivosti zainteresovanih strana). Zbog toga, često se dešava da troškovi studije izvodljivosti nisu uključeni u ukupne investicione troškove i takođe predstavljaju veoma mali udio u ukupnoj investiciji. Projektna dokumentacija s druge strane predstavlja manji dio troškova investiranja i može iznositi 4-8% od ukupnih investicionih troškova. Potrebna projektna dokumentacija i korištena terminologija zavise od nacionalnog zakonodavstva, te od uobičajenih dijelova projektna dokumentacije, glavnog projekta, građevinske dozvole, izvještaja o izvršenju projekta, procesne dokumentacije izvršenog posla i radne dozvole.

U fazi planiranja preporučljivo je pribavljanje planskih i prostornih informacija za lokaciju postrojenja DH. U slučaju CHP projekata, od ključnog je značaja da se pribavi saglasnost od nadležnih kompanija za distribuciju el.energije o tome da li je moguće uključiti planiranu proizvodnu jedinicu u javnu distributivnu mrežu. Informacije o planiranju izdaje općina u kojoj se nalazi zemljište ili zgrada na kojoj investitor planira izgradnju proizvodne jedinice. Izdaje ga općina u skladu sa propisima koji regulišu administrativne procedure i naplaćuje se administrativna taksa. Informacije o planiranju utvrđuju kriterijume i uslove za planiranje investicije definisane važećim prostornim planskim aktima, informacijama o zaštitama, ograničenjima i zabranama iz usvojenih prostornih mjera i informacija o izmjenama i dopunama ili pripremi novih prostorno planskih akata.

Od nadležne kompanije za distribuciju električne energije se dobija mišljenje o tome da li je moguće uključiti planiranu proizvodnu jedinicu u javnu distributivnu mrežu električne energije, a da bi se olakšalo planiranje investicije. Kompanija za distribuciju električne energije utvrdiće da li je moguć priključak u pogledu vrste i snage proizvodne jedinice i tipa priključka (jednofazni, dvofazni i trofazni), s obzirom na uslove u distributivnoj mreži električne energije i dozvoljenih smetnje koje proizvodna jedinica može prouzrokovati distributivnoj mreži. To znači da će se navesti osnovni uslovi za povezivanje proizvodne jedinice CHP u skladu sa izračunatim mrežnim parametrima i željenom metodom povezivanja na investicionoj lokaciji.

Planiranje malih projekata DHC-a je detaljno opisano u besplatnom Priručniku o malim modularnim sistemima daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije ¹⁸ i Vodič za inicijatore modularnih sistema grijanja i hlađenja.¹⁹

4.2 Zemljište i građevinski radovi

U zavisnosti od korištene tehnologije i veličine projekta, izgrađeno DHC postrojenje može imati značajan utjecaj na urbano ili ruralno područje u kojem se nalazi. Postrojenja koja koriste biomasu zahtijevaju konstantnu isporuku biomase, što ima utjecaja na lokalne puteve. Također, proizvodnja drvene sječke može imati značajan utjecaj na životnu sredinu. Ako

¹⁸ www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating-Handbook.pdf

¹⁹ www.coolheating.eu/images/downloads/Guideline_for_initiators_small_cooling_grids_2.6.pdf

projekat ne razmatra urbano i prostorno planiranje i ako je planirano da se nalazi u urbanim sredinama bez procjene utjecaja na životnu sredinu i samo uključivanje građana, to može predstavljati značajan rizik, misleći na odbijanje projekta od strane lokalnog stanovništva. Stoga je važno procijeniti utjecaj na životnu sredinu, blisko sarađivati s lokalnim i nacionalnim vlastima i uključiti lokalno stanovništvo u odluke vezane za lokaciju i utjecaj na životnu sredinu.

Generalno, troškovi zemljišta i građevinskih radova predstavljaju oko 15 do 25% ukupne investicije DHC projekta, u zavisnosti od troškova rada i drugih ekonomskih faktora u zemlji u kojoj se projekat implementira. Troškovi zemljišta mogu imati značajan utjecaj na ukupne troškove. To bi mogla biti dobra prilika za lokalne vlasti da podrže DHC projekat sa jeftinom cijenom zemljišta, niskotarifnim zakupom zemljišta ili čak besplatnim pružanjem zemljišta investitoru. Troškovi građevinskih radova zavise od cijena u određenoj zemlji i mogu mnogo varirati.

Mali projekti biomase od 1 MW_t biomase trebaju oko 3.000 m² građevinskog zemljišta za toplanu. Ova parcela porazumijeva potrebno zemljište za rukovanje i skladištenje biomase. Solarna elektrana od 1 MW_t zahtijeva oko 4.000 m² zemljišta za instalaciju solarnih kolektora.

4.3 Tehnologije

Srcu investicije u sisteme daljinskog grijanja jeste tehnologija koja će generisati potrebnu energiju iz izvora energije. Postoje različiti izvori energije koji se mogu koristiti u DHC projektima. Obično svi mali modularni sistemi daljinskog grijanja i hlađenja koriste jedan ili više toplinskih izvora, sisteme za rezervna ili vršna opterećenja i energiju za procese (npr. za pumpe, kontrolu ...).

Prethodne investicije i novi projekti uglavnom se fokusiraju na jedan obnovljivi izvori energije koji bi predstavljao osnovu projekta. Međutim, mnogi postojeći i inovativni DHC projekti uključuju više tehnologija OIE i optimiziraju njihov rad u skladu s tim. Teško je za nove DHC projekte da uključe više tehnologija, jer to obično predstavlja značajne dodatne investicione troškove. Međutim, kombinovane tehnologije za iskorištavanje solarne energije sa drugim OIE kako bi zadovoljile potrebe za sanitarnom toplom vodom barem ljeti, često je izvodljivo.

Lokalna/regionalna dostupnost obnovljivih izvora energije utječe na izbor izvora energije za projekat. Dostupnost ima dominantan utjecaj na ekonomiju projekta. Npr., na mjestima gdje se biomasa treba transportovati stotinama kilometara, druge opcije bi mogle biti održivije. U narednim poglavljima prikazan je kratak pregled dostupnih tehnologija sa fokusom na ekonomski utjecaj. Dodatni detalji o tehnologijama i planiranju DH postrojenja nalaze se u Priručniku o malim modularnim sistemima daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije.²⁰

Ključni dijelovi sistema daljinskog grijanja su postrojenja za proizvodnju energije i distributivna mreža. Uopšteni pregled investicije:

- Pregled investicija kod izgradnje postrojenja za proizvodnju toplinske energije
 - Električne komponente, kontrole, vizuelizacija
 - Skladištenje goriva i transport. U slučaju postrojenja na biomasu ovaj dio investicije podrazumijeva i vozilo za upravljanjem i utovarom energenta.
 - Tehnologija proizvodnje energije.
 - CHP tehnologija. Ovaj dio investicije uključuje i povezivanje na distributivnu el.mrežu. Potrebna infrastruktura (energetska trafostanica) mora biti dostupna. U slučaju da ne postoji, ovo može predstavljati značajan dodatni trošak.
 - Upravljanje emisijama. Prečišćavanje ispusnih gasova u slučaju sagorijevanja podrazumijeva i odgovarajuće elektrostatičke filtere, transport i skladištenje pepela. Važno je planirati i uklanjanje čvrstog otpada iz postrojenja.

²⁰ www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating-Handbook.pdf

- Transport, izgradnja, pokretanje. Izgradnja postrojenja sistemom 'ključ u ruke' podrazumijeva i sve potrebne transportne i montažne radove, kao i početak rada postrojenja.
- Distributivna toplinska mreža
 - Električne komponente, kontrole, vizualizacija
 - Cjevovod toplinske mreže. Predstaviti glavni dio troškova distributivne mreže daljinskog grijanja. Mogući prirodni (potok, rijeka, kamenovito tlo) i infrastrukturne prepreke (pruga, most, gusto naseljeno jezgro grada) mogu predstavljati značajne dodatne troškove za projekat.
 - Toplinske podstanice, mjerenje i priključak

Praktično je nemoguće obezbijediti vodič za troškove investicija za tipičan DHC projekat. Troškovi investiranja variraju u zavisnosti od korištene tehnologije, naročito ako se projekat fokusira na jedan OIE ili ako postrojenje uključuje više tehnologija/resursa. Distributivna toplinska mreža uključuje čak i veću varijabilnost investicionih troškova. Distributivna mreža koja povezuje veliku količinu potrošača podrazumijeva znatno veće troškove nego snabdijevanje jednog velikog industrijskog potrošača. Prepreke za prostiranje DH mreže, kao što su rijeke, željeznice itd., također mogu znatno povećati investicione troškove. Generalno, jednostavan 1 MW_t DH projekat koji koristi biomasu, u kombinaciji sa solarnom energijom (ne uključujući CHP), može se izgraditi za oko 1 do 2 miliona €. Uključivanje tehnologije hlađenja u sistem će značajno povećati investicione troškove.

4.3.1 Tehnologije za korištenje solarne energije

Solarne tehnologije koriste energiju od sunčevog zračenja i proizvode korisnu toplinu koja se koristi za centralno grijanje i toplu vodu. Obično se voda zagrijava nizom solarnih kolektora. Za sisteme daljinskog grijanja kolektori se često postavljaju na zemlju u dugim redovima povezanim u serijama, a u manjim sistemima kolektori se takođe instaliraju na krovima. Ulaganje u veće solarne sisteme uključuje dobijanje potrebnog zemljišta za kolektore (što predstavlja glavni dio troškova investicije, jer je potrebno zemljište velike površine za veće sisteme) i pripremu tog zemljišta u skladu sa tehnologijom.

Postoji puno dobavljača solarnih kolektora na tržište Evrope. Solarni kolektori su zrela tehnologija, koja sada ulazi u fazu velikih primjena, dodatno smanjujući investicione troškove i time povećavajući izvodljivost. Dobro instalirani solarni kolektori mogu raditi čak i kada je spoljna temperatura vrlo niska. Sistemima daljinskog grijanja opremljenim solarnim kolektorima obično su potrebne i druge tehnologije (generatori topline i sezonsko skladištenje) kako bi se obezbijedilo kontinuirano snabdijevanje toplinom.

To je izdržljiva tehnologija sa dugim tehničkim životnim vijekom (25-30 godina) i niskim troškovima održavanja (0,7 € po proizvedenom MWh topline), niska potreba za električnom energijom i radnim osobljem. Proizvodna cijena topline nije osjetljiva na varijabilne troškove goriva. Tehnologija ima visoke početne investicione troškove po MW, ali sa periodom amortizacije od 15-20 godina, troškovi proizvodnje topline su konkurentni sa proizvodnjom topline na bazi biomase. Postoje specifični zahtjevi u vezi sa lokacijom solarnog postrojenja daljinskog grijanja. Zemlja ne smije da bude u sjeni (zaklonu) i mora obezbijediti dovoljno prostora za kolektore. Takođe, poželjna je orijentacija i nagib (orijentacija prema jugu za Evropu, dok nagib zavisi od geografske širine). Za 1 MW_t solarnog kapaciteta potrebno je više od 1.250 m² solarnih kolektora, koji zahtijevaju više od 4.000 m² zemljišta.

4.3.2 Sistemi na biomasu

Biomasa je organska materija nastala od živih (biljnog, ljudskog i životinjskog porijekla) ili od nedavno preminulih organizmima. Takođe podrazumijeva i sekundarne proizvode, kao što su biološki otpad, papir, proizvodi od drveta, itd.²¹ Biomasa je veoma široko korišten izvor energije

²¹ www.coolheating.eu/images/downloads/CoolHeating-Handbook.pdf

za male sisteme daljinskog grijanja. Glavna prednost je mogućnost skladištenja i korištenje po potrebi. Na primjer, drvo može biti uskladišteno dugo vremena, sve dok ne bude potrebe za toplinom u zimskom periodu. Ovo je glavna prednost u odnosu na druge obnovljive izvore energije, kao što su solarna energija i vjetar, koje je teže uskladištiti. Stoga, kombinacija sistema biomase sa solarnim sistemom ima potencijal da maksimizira sinergiju.

Koristeći tehnologije za čvrstu biomasu (drvenu sječku, pelet, cjepanice, poljoprivredne ostatke) važno je razmotriti sadržaj vlage i kvalitet biomase. Gorivo dobre kvalitete se može koristiti u bilo kojem sistemu, dok se nekvalitetno gorivo može koristiti samo u posebnim sistemima, koji su obično većeg kapaciteta i imaju specijalnu opremu. Sadržaj vlage u gorivu treba uzeti u obzir prilikom kupovine čvrste biomase. Strogo se preporučuje da se cijena biomase proračunava na osnovu ogrijevne vrijednosti, a ne na osnovu zapremine ili kupljene mase. Npr. Jedan kilogram bukovog drveta sa sadržajem vlage od 50% ima manje od polovine ogrijevne vrijednosti jednog kilograma bukovog drveta sa 15% sadržaja vlage.

Čvrsta biomasa, poput drvene sječke ili peleta, može se koristiti u kotlovima različitih kapaciteta. Takvi DHC sistemi mogu proizvoditi samo toplinu ili toplinu i el.energiju (CHP – kogeneracijsko postrojenje). CHP sistemi se sve više primjenjuju. Oni su složeniji i zahtijevaju znatno veće troškove ulaganja, održavanja i rada od sistema namijenjenog samo za grijanje. Ali oni pružaju dva produkta, toplinu i struju. U zemljama sa finansijskim poticajima (feed-in tarife i premije) prihodi ostvareni prodajom el.energije obično korištenje CHP tehnologija čini jako unosnim kada se koriste visokokvalitetne tehnologije CHP. Sa druge strane, važno je znati da CHP tehnologija ima značajan utjecaj na cjelokupan projekat:

- Troškovi - značajno povećanje operativnih troškova i održavanja.
- Gorivo - potrebno je značajno povećanje sirovine. Korištenje CHP tehnologija u DHC sistemima povećava potražnju goriva za isti izlaz topline u mrežu. Kada se razmatra lokalna ili regionalna ponuda čvrste biomase, povećanje potrebe za gorivom može imati značajan utjecaj na logistiku snabdijevanja biomasom.
- Složenost projekta - u fazi planiranja i izgradnje postrojenja, potrebno je uzeti u obzir načine snabdijevanja gorivom, ali i sve potrebne administrativne procedure. Neka nacionalna zakonodavstva takođe nameću zahtjeve efikasnosti za projekte kogeneracije (npr. 60% ukupne godišnje efikasnosti u Sloveniji i 75% godišnje efikasnosti u Hrvatskoj). Mehanizmi feed-in tarifa prestaju nakon određenog vremena (10 - 15 godina). Važno je dobro analizirati ekonomičnost projekta i nakon isticanja ugovora o poticaju.

Tehnologije grijanjem na drvenu sječku i pelet su razvijene i razrađene tehnologije od strane mnogih proizvođača. Tehnologije CHP su izdržljive i pouzdane, posebno kod srednjih i velikih kapaciteta. Najčešće korištene tehnologije CHP-a su parne turbine (kod projekata velikih kapaciteta ova tehnologija pruža visoku efikasnost), ORC (za projekte srednjih kapaciteta) ili čak gasifikacije (za manje projekte). Detaljniji opis tehnologije dostupni su u Priručniku o malim modularnim sistemima daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije.²² Kogeneracija može proizvesti znatne dodatne prihode, uštedu energije i emisija CO₂ u odnosu na zasebnu proizvodnju topline i energije.

4.3.3 Sistemi na biogas

Biogas se proizvodi pomoću anaerobne digestije (varenja) organskih materijala. Biogasni sistemi su fleksibilni sistemi koji su u prošlosti uglavnom bili orijentisani na proizvodnju električne energije putem upotrebe CHP tehnologija. Proizvodnja topline je uglavnom zanemarivana, ali se i ovo mijenja. Međutim, i dalje postoji značajna količina toplinske energije koja se dobija od biogasa u EU za komercijalnu upotrebu. Nacionalni propisi često obezbjeđuju CHP bonuse u slučaju da se postigne određeni nivo efikasnosti, pa se barem dio proizvedene topline iskoristi. Proizvedeni biogas u biogasnim postrojenjima ima određenu fleksibilnost.

²² www.coolheating.eu/images/downloads/D4.1_Handbook_EN.pdf

Može se iskoristiti u CHP jedinici u postrojenju, a može se prebaciti na lokaciju gdje je potrebno grijanje ili se čak može nadograditi u biometan i ubrizgati u mrežu prirodnog gasa.

Biogas sistemi su stabilna i dokazana tehnologija. Planiranje treba da uzme u obzir utjecaj na životnu sredinu (transport goriva, miris). Postoji velika količina biogasnih sistema u EU koji proizvode otpadnu toplinu koja nije iskorištena, a može se koristiti za vrlo niske troškove, poboljšanje ekonomije i smanjenje rizika sistema na biogas, kao i snabdijevanje potrošača jeftinom energijom.

Različiti organski materijali mogu se koristiti za anaerobno varenje, oni su detaljnije opisani u Priručniku o malim modularnim sistemima daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije. Važno je znati da postoje ograničenja kod korištenja nekih organskih materijala kao sirovina za proizvodnju biogasa. U nekim zemljama postoje ograničenja u pogledu korištenja zrnastog materijala kao sirovine za proizvodnju biogasa, jer to nije održivo. Takođe je važno planirati biogasne sisteme blizu sirovine. Obično su najekonomičnija i najodrživija postrojenja ona koja su izgrađena u blizini farmi ili drugih proizvođača sirovine.

4.3.4 Geotermalna energija

Investicija za iskorištavanje geotermalne energije predstavlja relativno visoke investicione troškove. Troškovi investiranja zavise od dubine podzemnog rezervoara vode. Troškovi iznose približno 1 milion € za bušenje na dubini od 1000 m, pa je jasno da ovaj OIE ima smisla koristiti tamo gdje je geotermalna energija dostupna na manjim dubinama. Također je važno naglasiti da postoje značajni rizici i kod bušenja bušotina na dubinama od 2-3 km, ne samo zbog bušenja već i zbog toga što protok vode može biti manji od predviđenog. Geotermalna energija može se smatrati obnovljivim izvorom samo ukoliko se topla voda iz dubine vraća tamo odakle je preuzeta. Mnoga nacionalna zakonodavstva zahtijevaju dodatno upumpavanje tople vode u izvore bušotina. Ovo predstavlja značajne dodatne investicione troškove i značajne troškove električne energije koja se koristi za pumpanje. Zbog toga su potrebni dodatni izvori energije za korištenje geotermalne energije. Iako bi bilo poželjno bušiti dublje bunare za postizanje viših temperatura često je ekonomičnije koristiti geotermalnu energiju iz plitkog rezervoara upravo zbog povećanih troškova pumpanja kod dubokih bunara.

Takođe je važno uzeti u obzir osobine geotermalne vode za određeni projekat. Nečistoće i specifična konzistencija vode mogu da utječu na brzu koroziju cijevi i izmjenjivače topline, stvarajući dodatne troškove za projekat. Generalno, korištenje ovog izvora energije iz obnovljivih izvora je i dalje prilično nedovoljno rasprostranjeno u EU, iako je tehnologija koja je uključena relativno jednostavna, stabilna i dokazana. Ako se pažljivo planira, rizici se mogu minimizirati i korištenjem podataka iz postojećih bušotina (onih koje su u funkciji i onih koje nisu), a koje su bušene za geološka istraživanja u potrazi za ugljovodonicima i geotermalnom energijom u EU.

4.3.5 Otpadna toplina

Neke industrije generišu toplinu kao nus-proizvod koji bi se mogao ponovo koristiti u DHC sistemima ili prodavati direktno za snabdijevanje toplinom okolnih zgrada. Isto se odnosi i na otpadnu toplinu iz elektrana, sektoru održavanja i infrastrukture. Također, otpadna toplina koja se može koristiti za snabdijevanje rashladnom energijom, generiše se na lokacijama kao što su terminali gdje se vrši ukapljivanje prirodnog gasa, mreže prirodnog gasa i ona se rijetko koristi, iako se ova tehnologija već koristi na komercijalnoj osnovi u nekim sistemima grijanja i hlađenja. Integrisanje proizvodnje, potrošnje i ponovne upotrebe otpadne rashladne topline stvara ekološke i ekonomske koristi i smanjuje primarne potrebe za energijom hlađenja. Kako određeni industrijski potrošač energije stvara otpadnu toplinu i kako njome upravlja ovisi o samom pojedincu kompaniji/fabricsi. Tabela u nastavku prikazuje neke tipične parametre topline koja se koristi u nekim industrijskim sektorima i mogu pomoći pri definisanju koncepata potencijalnog korištenja otpadne topline.

Tabela 3. Uobičajeni zahtjevi za kvalitet pare i topline u nekim industrijskim sektorima²³

Industrija	Sektor	Zahtjevi pare i topline		
		Temp (°C)	Pritisak (bar)	Oblik
Poljoprivredna i drvna	Palmino ulje		3 – 4	S
	Celuloza i papir	< 200	do 11	S
	Mlin riže	110	1.5 – 2	S
	Drvo	110 – 150	2 – 5	S / HA
	Šećer	70 – 130	2 – 3	S
Hemijska	Plastični proizvodi	< 200		S / HW
	Proizvodi od dimljene gume	50 – 70		HA
	Proizvodi od gume	< 200		S / HW / HA
	Hemikalije, medicina i toaletni pribor	< 200		S / HW
Prehrambena	Piće	150 – 165	5 – 7	S / HW
	Hrana za životinje	< 200		S / HA
	Biljna ulja, životinjska ulja, masti	80 – 180		S / HA
	Brašno i pelete	< 210		S / HA
	Hljev, kolačići, rezanci	< 180		S
	Mlijeko	140	1.8	S
	Voće	130 – 180	3, 6, 10	S
	Zamrznuta hrana, konzerviranje	100 – 225		S
Ostalo	Petrohemijski (ulje, bazne masti)	140 – 240	2.8, 13.8	S
	Tekstil	< 270		S

S = Para (Steam) HA = Vruć zrak (Hot Air) HW = Vrela voda (Hot Water)

Korištenje otpadne topline može obezbijediti snabdijevanje energijom uz niske troškove. Međutim, to znači ovisnost o izvoru otpadne topline. Zbog toga je važno kod planiranja uzeti u obzir nepredvidivost uz instalaciju backup sistema ili drugih sistema za zamjenu izvora otpadne topline. Vremenske fluktuacije u proizvodnji topline (skladištenje može biti potrebno) i razina temperature (potencijalno korištenje toplinskih pumpe) treba također uzeti u obzir.

4.3.6 Pametna kombinacija različitih tehnologija za grijanje i hlađenje

Savremene distributivne mreže el.energije integrišu više obnovljivih izvora energije, naročito energiju vjetra i solarnih postrojenja, uključujući decentralizovane snabdijevanje. Snabdijevanje i potražnja će tako postati fleksibilniji, kroz smanjenje potražnje, mehanizmima zadovoljavanja potražnje i skladištenjem energije.

Povezivanje grijanja i hlađenja sa distributivnim električnim mrežama može smanjiti troškove energetskog sistema u korist krajnjih potrošača. Korištenjem električne energije u periodu kada je potražnja mala, ona se može koristiti za grijanje vode u rezervoarima koji mogu da skladište energiju danima, nedeljama i čak duže vreme. Integracija različitih tehnologija i primjena

²³ Technical Report Available Cogeneration Technologies in Europe, Cogen3, 2003.

adaptivnih operativnih strategija omogućavaju korištenje optimalnih tehnologija u određenim periodima kako bi se:

- Smanjili troškove – optimizirati (smanjiti) potražnju sirovine tako što će maksimalno iskoristiti jeftiniji, ali privremeno raspoloživi OIE kao što je solarna toplinska energija, koja obično također smanjuje troškove održavanja.
- Povećati prihode - optimizirati (povećati) proizvodnju električne energije iz CHP postrojenja u vršnim periodima i korištenjem električne energije kao zamjenu drugim izvorima energije kada su cijene njihove cijene visoke.

4.3.6.1 Pretvorba el.energije u toplinsku

Primjena električnih kotlova u sistemima daljinskog grijanja prvenstveno je uslovljena potražnjom za pomoćnim uslugama na tržištu električne energije, a ne potražnjom za toplinom. Stoga, upotreba električnih kotlova obično predstavlja dodatnu tehnologiju, stvarajući jeftinu toplinu kada su cijene električne energije niske ili čak generišu prihode kada su cijene na tržištu električne energije negativne, čime se smanjuje cijena topline. Električni kotlovi mogu biti dio energetskog sistema koji olakšava korištenje energije vjetra pri vršnom opterećenju i omogućavaju efikasno korištenje različitih izvora toplinske energije.

Tehnologija je jednostavna, pouzdana, efikasna i implementirana je u optimizaciji postojećih DHC sistema, a ne u novim projektima, jer predstavlja značajan dodatni investicioni trošak. Uzimajući u obzir niske cijene električne energije ili čak negativne cijene, to može predstavljati značajnu ekonomsku korist za projekat u smislu smanjivanja potražnje i troškova goriva, te potencijalno ostvarivanje dodatnih prihoda.

4.3.6.2 Toplinske pumpe

Integracija toplinskih pumpi u solarne sisteme daljinskog grijanja može poboljšati energetsku efikasnost solarnih sistema DH. Ekonomska efikasnost zavisi od cijene električne energije, ali pored dekarbonizovane mreže, integrisanje toplinskih pumpi u daljinsko grijanje nudi veliki potencijal smanjenja emisija CO₂.

Zbog visokih investicionih troškova, cijena topline je vjerovatno znatno veća za sisteme daljinskog grijanja sa ugrađenim toplinskim pumpama. Ova intenzivna investicija bi se ublažila korištenjem jeftinih ili čak negativnih troškova električne energije, slično kao u prethodnom poglavlju. Dalje, uštede troškova mogu se postići korištenjem toplinskih pumpi u sistemima u kojima je potrebno i grijanje i hlađenje. Potreba za hlađenjem je često glavni pokretač za ugradnju toplinskih pumpi u odnosu na druge tehnologije u toplinskim sistemima. Upotreba toplinskih pumpi za grijanje i hlađenje može pomoći u povećanju termodinamičke efikasnosti sistema, ako su grijanje i hlađenje izbalansirani trenutno ili sezonski.

4.3.6.3 Spremnici

Skladištenje topline je važan element ekonomske efikasnosti DHC projekata. Skladišta povećavaju fleksibilnost korištenja izvora energije koji nisu dostupni u isto vrijeme kad postoji potreba za njima. Takođe mogu da skladište jeftinu energiju, npr. jeftinu električnu energiju koja se može pretvoriti u toplinu. Štaviše, skladištenje pomaže povećanju efikasnosti proizvodnih jedinica. Oni, na primer, omogućavaju kotlovima na biomasu i CHP postrojenjima da kontinuirano rade maksimalnim kapacitetima, čime se optimizuju prihodi.

U zavisnosti od trenutka kada je toplina iz skladišta potrebna, napravljena je tipična klasifikacija na kratkoročna i sezonska skladišta. Kratkoročna skladišta balansiraju snabdijevanje toplinom i potražnju od nekoliko sati ili nekoliko dana. Takođe se zovu 'buffer' tankovi. Sezonska skladišta su znatno veća, pošto balansiraju snabdijevanje i potražnju topline iz jedne sezone u drugu. Ovo se uglavnom primjenjuje za skladištenje solarne termalne topline od ljeta do zime.

4.4 Distributivna toplinska mreža

Distributivna toplinska mreža predstavlja značajan dio ukupnih investicionih troškova. Zavisí od izgleda projekta i lokacije (gustina objekata koji se povezuju na mrežu, mogućih prepreka poput rijeka, željezničkih pruga itd.). Investicija u distributivnu mrežu može iznositi više od jedne trećine i do jedne polovine ukupnih investicionih troškova malih modularnih DHC projekata.

Distributivna mreža isporučuje energiju prenosom medija iz toplana do potrošača. Distribucija nije bez gubitaka. Tipični gubici u mreži su u rasponu od 15-20%. Gubitak se može smanjiti na oko 7% u veoma velikim sistemima kao u Kopenhagenu, Danska. Mogu biti i do 50% u sistemima u veoma lošim uslovima (Danska energetska agencija i Energinet.dk, 2015).

Investicioni troškovi za DH mrežu zavise od maksimalnog opterećenja mreže, gustine topline mreže itd., ali i od karakteristika lokacije. U slučaju da se mora prelaziti preko rijeka, potoka ili pruga, troškovi mogu biti značajno povećani. Preporučljivo je pažljivo planirati mrežni put kako bi se izbjegli dodatni troškovi. Također je moguće planirati i postaviti DH cijevi u kombinaciji sa drugim sličnim (javnim) radovima, kao što su obnova puteva ili polaganje drugih cijevi / kablova (npr. komunikacijski kablovi).

4.5 Toplinska stanica za prenos topline

Toplinska stanica predstavlja opremu koja prenosi toplinu iz distributivne DH mreže na potrošače. Obično su kuće povezane (Austrija, Njemačka) na mrežu daljinskog grijanja pomoću izmjenjivača topline (indirektni sistem) za odvajanje vode iz DH i instalacija u kućama. Ova oprema nalazi se u toplinskim stanicama u kućama. U Danskoj se primenjuje direktan sistem bez izmjenjivača topline. Direktan sistem je jeftiniji pošto potrebna stanica za prenos topline ne uključuje izmjenjivač topline. S druge strane, on predstavlja rizik, jer direktan sistem može pretrpjeti gubitke vode iz nedostataka kod instalacija potrošačkih objekata. Također, kod direktnih sistema, bakterija kao što je Legionella iz DH mreže može ući u sistem sanitarne vode. Vlasnik sistema sanitarne tople vode je odgovoran za osiguranje zdravstvene sigurnosti.

U zavisnosti od zakonodavstva, možda će biti potrebno instalirati službeni kalibrisani kalorimetar. Kalorimetre treba periodično kalibrisati. Obično troškovi grijanja se sastoje od troškova iskorištene topline (€/kWh), potrebnog vršnog toplinskog opterećenja (€/kW mjesečno) i troškova mjerenja (€/a). Više detalja o tarifama za toplinu dostupne su u poglavlju 5 gdje se govori o upravljanju prihodima.

5 Modeli vlasništva i izvori finansiranja

U ovom poglavlju opisani su modeli vlasništva i izvori finansiranja DHC projekata. Postoje različiti oblici vlasništva. U visoko razvijenoj zemlji kao što je Danska, najveća postrojenja su u vlasništvu velikih energetske kompanija, dok su manja postrojenja obično u vlasništvu proizvodnih kompanija, općina ili zadruga građana. Izbor modela vlasništva može imati značajan utjecaj na realizaciju projekta, a naročito na motivaciju potrošača. U dobro funkcionalnim i povezanim općinama i zajednicama vlasnički model zadruga može biti zanimljiva opcija. Međutim, odluka o vlasničkom modelu zavisi i od mogućnosti dobijanja potrebnog kapitala za finansiranje investicija opisanih u prethodnom poglavlju. Štaviše, vlasništvo je blisko povezano sa potencijalnim poslovnim modelima koji se koriste u specifičnom projektu DHC-a, pa su i vlasnički i poslovni modeli opisani u ovom poglavlju.

5.1 Modeli vlasništva

Poslovni modeli za DHC sisteme su specifični za projekte. Odabrani i definisani poslovni model treba da obezbijedi da sve zainteresovane strane - uključujući investitore, vlasnike, operatere, komunalne usluge / dobavljače, krajnje potrošače i općine - mogu ostvariti povrat finansija, uz sve šire ekonomske i druge (socijalne, ekološke) koristi. Javnost, lokalna / nacionalna vlast barem do neke mjere učestvuju u CHP projektima, obično u proceduri i dokumentaciji propisanim ovim okvirom. Relativno učešće javnog ili privatnog sektora u mnogome zavisi od dva faktora - povrata investicije za investitore projekta, i stepena kontrole i rizika javnog sektora. Povrat investicije (ROI) je finansijska metrika koja zavisi od interne stope povrata projekta (IRR) i od ponderisane prosječne cijene kapitala (WACC). IRR je izuzetno specifičan za lokaciju i inicijalno je razvijen od strane sponzora projekta, koji bi mogao biti privatna DHC kompanija, privatno preduzeće ili javno tijelo, kao što je lokalna vlast ili javna služba. IRR zavisi od troškova i prihoda projekta. WACC ovisi o profilu rizika projekta i njegovim sadašnjim i budućim sponzorima, kao i o odnosu dug-kapital svog finansijskog strukturiranja. Obično, dok investitori iz privatnog sektora prvenstveno budu fokusirani na finansijsku IRR datog projekta, javni sektor, bilo kao lokalna vlast ili javna služba, takođe će objasniti dodatne socio-ekonomske i ekološke troškove i koristi koji su izvan standardog finansiranja projekata.

Javni sektor možda želi da upravlja DHC projektom prema različitim lokalnim ciljevima, uključujući jeftiniju lokalnu energiju za javne, privatne i/ili stanovnike kao potrošače (na primjer, ublažavanje oskudnosti u gorivu); stvaranje lokalnih radnih mjesta; zadržavanje lokalnog bogatstva; proizvodnja električne energije sa niskim emisijama ugljika; i/ili smanjenje zagađenja vazduha. Kvantifikovanjem ovih ciljeva kroz ekonomsko modeliranje, moguće je ostvariti **dodatni povrat investicije** izvan standardnog finansijskog modeliranja. Stepen kontrole javnog sektora nad projektom može se uveliko razlikovati, od samog razvoja, vlasništva i pogona do uloge usmjerene uglavnom na koordinaciju projekta, lokalnog planiranja i politike. Javni sektor takođe može primjer poslovnog modela za DHC projekte prokazati razvijanjem demonstracionih projekata. Neki gradovi i zemlje su skloniji tome da im energetske usluge pružaju javna preduzeća, dok su drugi skloniji privatnom sektoru. Stepen uključenosti privatnog sektora u snabdijevanje energijom će utjecati na poslovni model. Javni sektor je izuzetno važan u razvoju projekata zbog:

- mogućnost/sposobnost finansiranja projekata, pristupom višim nivoima finansiranja kroz grantove i bolji pristup kapitalu,
- sposobnost da bude veliki, stabilan potrošač i da obezbijedi ugovore o priključenju,
- dugoročno planiranje, veći interes za ispunjavanjem socijalnih i ekoloških ciljeva i sposobnost koordinacije više zainteresovanih strana uključenih u DHC projekat.

Za projekte DHC-a postoji mnoštvo mogućih vlasničkih modela. Osnovne informacije o tome koji modeli su mogući i koji su zahtjevani postupci navedeno je u nacionalnim zakonodavstvima. Modeli vlasništva za projekte DHC-a mogu se kretati od punog javnog - državnog ili općinskog vlasništva, dugoročnih ugovora o koncesiji sa privatnim operatorima za proizvodnju i distribuciju topline, distributivne mreže sa zasebnim vlasništvom na različitim mrežnim dijelovima ili privatnim vlasnikom/operatorom koji komunicira i toplinu naplaćuje od

potrošača. U suštini, vlasnički modeli mogu biti kategorizirani kao općinski / državni, ili ostvareni kroz oblik javno-privatnog partnerstva (JPP) ili kao čista tržišna operacija (ako je to dozvoljeno propisom).

U potpuno javnom modelu bez učešća u privatnog vlasništva, grad ili općina preuzimaju većinu rizika povezanih sa investicijom. U gradovima u razvoju ili novim gradovima, ako projekat ima nizak IRR, obično u rasponu od 2-6%, interni odjel lokalnih vlasti može razvijati i upravljati projektom kako bi se smanjili administrativne troškove. Konsolidovani gradovi razvijaju takve projekte putem javne službe, a niski povraćaj se distribuira drugim projektima koji imaju veće IRR. Projekti sa višim IRR-om u gradovima u razvoju ili novim gradovima razvijaju se stvaranjem "vozila sa posebnim namjenama" ili podružnicama (kao što je novi javni servis) kako bi se smanjilo administrativno opterećenje lokalnih vlasti, a upravljanje obično nadzire uprava koja predstavlja lokalnu vlast. Prelazak na podružnicu može pružiti dodatne pogodnosti, uključujući ograničavanje finansijske odgovornosti grada u slučaju neuspjeha projekta, povećanje fleksibilnosti i brzine odluka, te pružanje veće transparentnosti i komercijalnijeg poslovanja. Lokalna vlast može iznijeti tehnički projekat i izgradnju (a ponekad i rad) projekta kako bi se smanjio rizik vezan za troškove isporuke i vremenski okvir.

Javno-privatno partnerstvo je dugoročni ugovorni sporazum o privatnom pružanju usluga koje je prije pružao javni sektor. Pojam JPP pokriva još nekoliko specifičnih modela partnerstva između javnog i privatnog sektora. Ovi modeli su, na primer:

- Izgradnja – Zakup - Transfer
- Izgradnja – Posjedovanje - Upravljanje
- Izgradnja – posjedovanje - Upravljanje - Prodaja
- Izgradnja – Upravljanje - Transfer
- Izgradnja – Iznajmljivanje - Transfer
- Projektovanje i izgradnja
- Projektovanje, izgradnja, finansiranje, upravljanje
- Inicijativa za privatno finansiranje
- Finansiranje – Izgradnja – Posjedovanje - upravljanje - Transfer

Gore navedene skraćenice se sastoje od riječi i dijelova riječi kao što su projektovanje, izgradnja, finansiranje, posjedovanje, rad, iznajmljivanje, sanacija, iznajmljivanje i transfer. Zajedničko za sve ove modele je da partneri iz privatnog sektora imaju barem odgovornost za projektovanje, izgradnju i upravljanje projektom objektom.

U principu model JPP je vrlo uobičajena praksa u snabdijevanju toplinskom i rashladnom energijom. Npr. U modelu Finansiranje – izgradnja – posjedovanje – upravljanje - transfer - , privatni operater projektuje, investira novac, gradi, posjeduje i upravlja sistemom snabdijevanja energijom u određenom broju godina, obično 20 do 25. Investicijski i operativni troškovi se pokrivaju pretplatničkim naknadama. Privatni operator obavlja proizvodnju energije i snabdijeva krajnje korisnike, podešava i održava distributivnu mreže, te održava potrebnu infrastrukturu.

JPP su modeli koji vrše raspodjelu rizika i prebacuju odgovornost sa javnog sektora na privatne operatere. U ovim modelima, politička odgovornost za pružanje usluga ostaje kod javnih vlasti. Učešće privatnog sektora treba da doprinese rješavanju izazova/problema tradicionalnog modela osiguravajući dugoročnu investiciju, omogućujući pristup dodatnim investicionim izvorima, pružajući iskustva privatnog sektora, inovacijama. Uključivanje privatnog sektora kroz JPP može donijeti korist javnom sektoru kroz:

- ugovaranje zasnovano na rezultatima (u poređenju sa podacima iz ugovora u skladu sa tradicionalnim modelom),
- optimizirana raspodjela rizika (rizici projekta se prenose na onu stranu koja je najviše sposobna da upravlja njima),
- optimizacija tokom životnog ciklusa projekta (kroz integraciju odgovornosti za projektovanje, izgradnju i rad),
- poboljšani poticaji za kvalitetno pružanje usluga koje podržavaju plaćanje zasnovano na učinku (u zavisnosti od kvaliteta pružene usluge),

- pristup dodatnim izvorima finansiranja.

JPP su modeli koji predstavljaju sve veći prenos odgovornosti za pružanje usluga, od ugovora o upravljanju, ugovora o zakupu i koncesiji, privatnih rezervacija (privatizacija postojeće imovine, te izgradnja-posjedovanje-upravljanje novom imovinom), kao i modeli dizajnirani za rješavanje specifičnih izazova u DH lancu snabdijevanja, kao što su energetska preduzeća (upravljanje lancem nabavke biomase) i ESCO kompanije (adresiranje barijera ulaganja na razinu krajnjeg korisnika). Ključni modeli učešća privatnog sektora u DHC-u su:

- **Ugovori o upravljanju**, u kojima kompanija preuzima odgovornost za upravljanje nad DHC sistemom i vrši prodaju topline, kao i manje nadogradnje.
- **Lizing**, gde privatna strana (zakupac) preuzima rad, upravljanje i implementaciju nadogradnje objekta po ugovoru sa javnom partijom (zakupodavcem).
- **Koncesioni sporazumi**, gdje koncesionar preuzima odgovornost za investiranje i nadogradnju sistema pod dugoročnim ugovorom o koncesiji.
- **Privatizacija**, gdje privatni investitor finansiranje DH sistem i povrat vrši prodajom topline, pri čemu mu vlada obezbjeđuje okvirne uslove regulacijom tarifa, energetskim planiranjem, standardima i normama.
- **Poduzetništvo**, model razvijen u Finskoj početkom devedesetih godina, koji olakšava razvoj proizvodnje i distribucije toplinske energije na bazi biomase partnerskim pristupom koji uključuje lanac snabdijevanja drvnim gorivom.
- **ESCO kompanije** (Energy service companies), koje se bave investicionim barijerama na nivou krajnjih korisnika kroz pružanje energetskih usluga korisnicima finalne energije, uključujući snabdijevanje i ugradnju energetski efikasne opreme i/ili renoviranje zgrada; oni mogu finansirati rad sistema, pri čemu će njihova naknada biti direktno vezana za postignute uštede energije (ugovaranje energetskih performansi). EU Direktiva o energetske efikasnosti kod krajnjeg korisnika daje sljedeću definiciju za ESCO: " fizička ili pravna osoba koja pruža energetske usluge i/ili druge mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti u objektu ili prostorijama korisnika i pri tom preuzima do određene mjere finansijski rizik. Plaćanje pruženih usluga (u cijelosti ili djelomično) temelji se na postignutim poboljšanjima energetske efikasnosti i ispunjenju drugih dogovorenih kriterija glede ostvarenih postignuća."²⁴

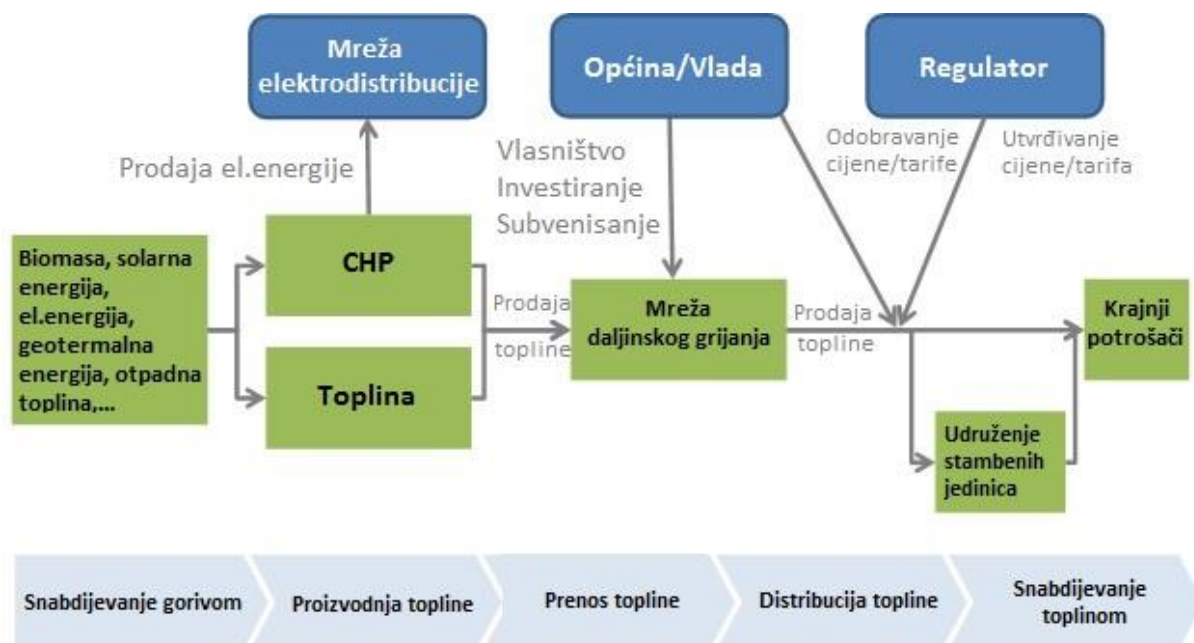
Tabela 4. Pregled modela učešća privatnog sektora.

	Pogon i upravljanje	Naplaćivanje usluga	Investicija	Vlasništvo
Tradicionalno snabdijevanje	Javno	Javno	Javno	Javno
Sporazumi o upravljanju	Privatno	Public	Javno	Javno
Iznajmljivanje	Privatno	Privatno	Public	Javno
Ugovor o koncesiji	Privatno	Privatno	Privatno	Javno
Privatizacija	Privatno	Privatno	Privatno	Privatno
Poduzetništvo	Privatno	Javno/ Privatno	Javno/ Privatno	Javno/ Privatno
ESCO	Privatno	Privatno	Privatno	Javno/ Privatno

5.1.1 Uobičajeni sistemi snabdijevanja toplinskom i rashladnom energijom

Tradicionalno javno snabdijevanje toplinom DH sistema je kada uslugu pruža vlada, općina, ili javno preduzeće. Nacionalni okviri definišu tačne procedure i načine za javno obezbjeđenje DHC-a. Zakonodavstvo se razlikuje od zemlje do zemlje.

²⁴ Direktiva 2006/32/EC, čl. 3.1.



Slika 4. Lanac sistema daljinskog grijanja, od snabdijevanja gorivom, proizvodnje topline, prenosa topline. Distribucije topline do krajnjih potrošača (uključujući mogućnost udruženja objekata kao jednog vlasnika koji se snabdijeva toplinom)

Prema tradicionalnom modelu, vlada (nacionalna ili regionalna / lokalna) poseduje postrojenje za proizvodnju toplinske energije i DH mrežu, reguliše sektor, pruža investicionu podršku i određuje tarife.

Mnogi primjeri evropskih zemalja ukazuju na to da javni sektor mora biti glavni pokretač kod razvoja daljinskih niskouglednih sistema grijanja. Međutim, tradicionalni model često karakterišu izazovi koji se tiču neadekvatnog održavanja, manjka sredstva za razvoj infrastrukture, loše planiranje i odabir projekata, kao i neefikasnost ili neefikasna isporuka. Ove činjenice predstavljaju ključne razloge za alternativno vlasništvo i finansijske modele koji uključuju privatni sektor kroz javno-privatno partnerstvo (JPP) ili samo učešće privatnog sektora. U takvim modelima privatni sektor održava kontrolu nad relevantnim odlukama o planiranju i novim pravcima razvoja i posjeduje ili je u bliskom odnosu sa vlasnicima objekata koji mogu predstavljati jezgro DH potrošačke mreže. Učešće privatnog sektora može donijeti puno dodatnih koristi, koje će biti objašnjene u sljedećim poglavljima.

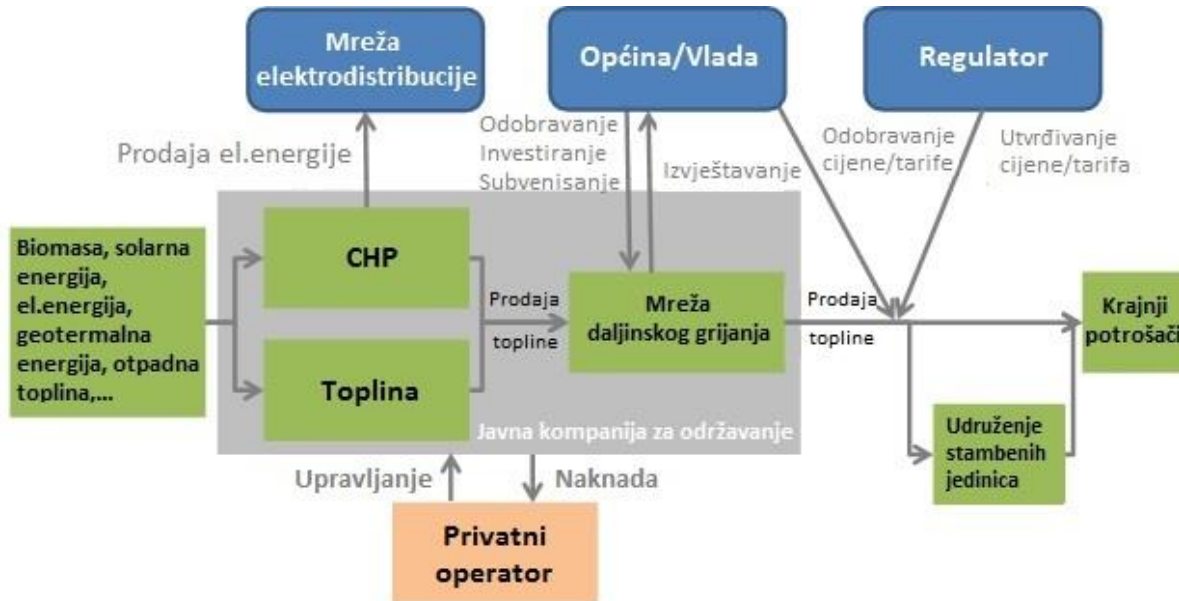
5.1.2 Ugovor o upravljanju

Ugovor o upravljanju podrazumijeva prekid pružanja javnih usluga, dok su odluke o vlasništvu i investiranju zadržane u javnom sektoru. Ovi sporazumi su obično kratkoročni (dvije do pet godina) i ne uključuju prenos zaposlenih u operatera. Operateru (privatnom) se plaća fiksna naknada koja pokriva svoje osoblje i troškove, što se može nadoknaditi naknadom zasnovanom na učinku vezanom za kvalitet pružanja usluga, sa likvidiranom štetom zbog neuspjeha postizanja parametara učinka.

Ugovor o upravljanju obavezuje operatera da prikupi račune na ime komunalije i može prihvatiti određeni rizik prikupljanja u smislu učinka. Ugovor o upravljanju može podrazumijevati obavezu privatnog operatera da upravlja i održava sistem, a mogu uključivati i cijenu rutinske zamjene komponenti opreme.

Prednosti koje se mogu ostvariti iz ugovora o upravljanju u poređenju sa tradicionalnim modelom su rješavanje problema nastalih kao posljedica lošeg upravljanja u postojećim javnim preduzećima i omogućavanje razdvajanja rada i regulacije daljinskog grijanja. Međutim, treba

napomenuti da sporazumi o upravljanju imaju ograničeni potencijal za poboljšanje efikasnosti i učinka, te oni obično ne finansiraju velike troškove.



Slika 5. Ugovor o upravljanju - model.

Gornja slika ilustruje model ugovora o upravljanju za osiguravanje DH. U ovom primjeru ugovor o upravljanju obuhvata proizvodnju topline, kao i prenos i distribuciju, za koji se pretpostavlja da se kombinuje sa jednim javnim preduzećem. Sporazum o upravljanju takođe bi mogao biti ograničen na dio lanca moelai, npr. ako bi se proizvodnja i prenos/distribucija vršila u nekoliko javnih subjekata.

5.1.3 Ugovor o zakupu

U modelu zakupa privatna strana (zakupac) preuzima pogon i upravljanje DHC sistemom, kao i vršenje nadogradnje objekta, pod ugovorom sa javnom stranom (zakupodavcem). Javna strana (zakupodavac) prima zakupnine od zakupca, koji se reinvestiraju u nadogradnju (ugovorna obaveza o zakupu). Ugovori o zakupu su srednje dužine trajanja - obično od 8 do 15 godina i obično uključuju zaposlene koji su upućeni ili prebačeni na operatora.

Zakupac (privatna stranka) obnavlja troškove zakupa preko pogona; Rizik prikupljanja prihoda se prenosi na zakupca. Stoga, zakupac zahtijeva garancije u pogledu nivoa tarife i povećanja tokom trajanja zakupa, kao i mehanizam kompenzacije / pregleda ako nivoi tarifa ne ispunjavaju projekcije. Troškovi održavanja i neke zamjene se prenose na zakupodavca, a zakupac pretpostavlja određeni stepen rizika imovine u smislu stanja imovine. Pored toga, zakupac može biti zadužen za nadgledanje programa kapitalnih investicija / specifičnih kapitalnih radova. Zakupac će voditi registar imovine, priručnike za rukovanje i održavanje, itd., a ugovor će obično sadržavati minimalne odredbe za održavanje ili zamjenu na kraju ugovora kako bi se osiguralo da se objekti vraća zakupodavcu u funkcionalnom stanju.



Slika 6. Model ugovora o zakupu.

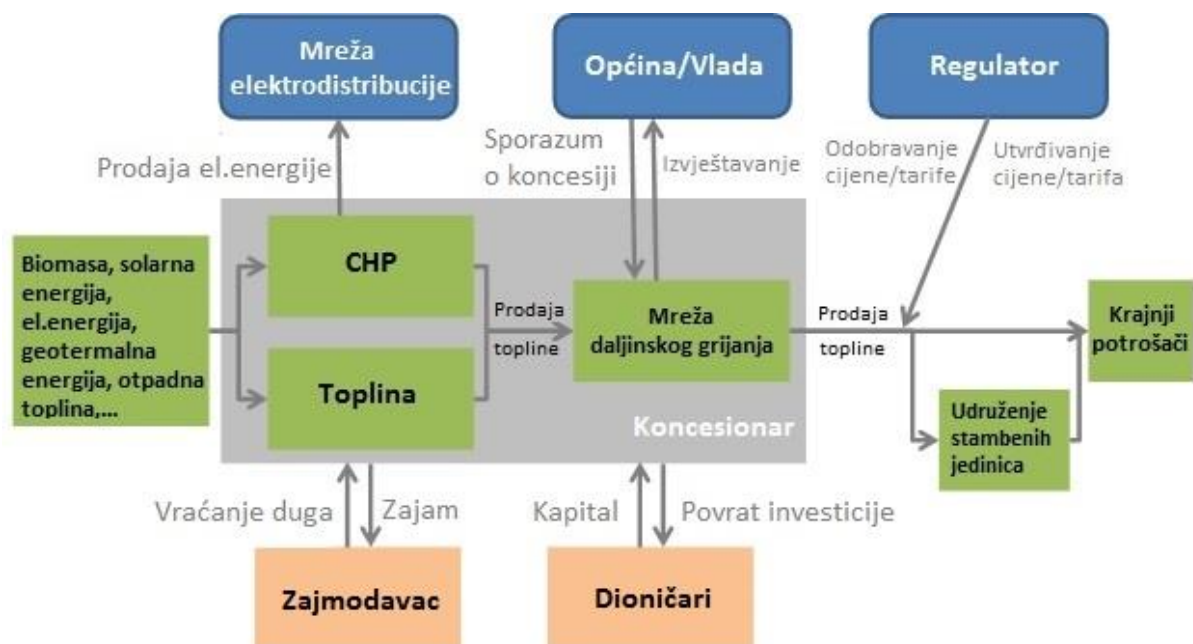
U modelu zakupa, pogon i upravljanje, prikupljanje prihoda i investiranje upravlja privatna strana, ali vlasništvo ostaje javno. Pored pogodnosti ostvarenih prema ugovoru o upravljanju, ugovor o zakupu pruža snažnije poticaje za operativnu efikasnost i poboljšano upravljanje imovinom. Međutim, ugovor o zakupu također ograničava pravo autoriteta za intervencijom i uključuje rizik zbog degradiranog kvaliteta imovine pri povratu, ako nije adekvatno regulisan u ugovoru o zakupu. Pored toga, ugovori o zakupu uglavnom ne mobiliziraju dodatni kapital. Na slici iznad prikazan je primjer koji pokriva proizvodnju, kao i prenos i distribucija, ali ugovor o zakupu može biti i za ograničeniji dio lanca modela.

5.1.4 Ugovor o koncesiji

Prema ugovoru o koncesiji, javni autoritet odobrava koncesionaru (privatnoj strani) pravo na renoviranje, finansiranje i upravljanje postojećom infrastrukturnom imovinom, ili za projektovanje, izgradnju, finansiranje, i upravljanje novom infrastrukturnom imovinom (u slučaju izgradnje sopstvenog poslovanja). Sredstva su često i dalje u vlasništvu javnog sektora, ali koncesioni sporazumi imaju dugoročnu prirodu (obično 25-30 godina ili koliko traje životni vijek postrojenja) kako bi koncesionar uspio izvršiti povrat investicije, nakon čega se odgovornost rukovanja vraća na javni autoritet.

Koncesionar vraća svoju investiciju, operativne troškove, finansije prodajom svojih usluga direktno krajnjem korisniku. Koncesionar obično plaća koncesionu naknadu organu koji mu je dodeljuje. Koncesionar obično uzima u obzir rizik potražnje za korištenjem imovine, rizik projektovanja, finansiranja, izgradnje i pogona. Međutim, javni autoritet može podijeliti taj rizik potražnje prihvatanjem minimalnog nivoa korištenja.

Korisnički troškovi mogu biti propisani ugovorom ili postavljeni od strane koncesionara pod nadzorom regulatora sektora. Prednosti ugovora o koncesiji uključuju prednosti ugovora o upravljanju i ugovora o zakupu, pored toga, koncesioni ugovori pružaju jače poticanje operativne efikasnosti i optimizaciju troškova životnog ciklusa, a što je još važnije, dobro napravljeni ugovori o koncesiji mogu mobilisati dodatna finansijska sredstva.



Slika 7. Koncesioni model DHC-a.

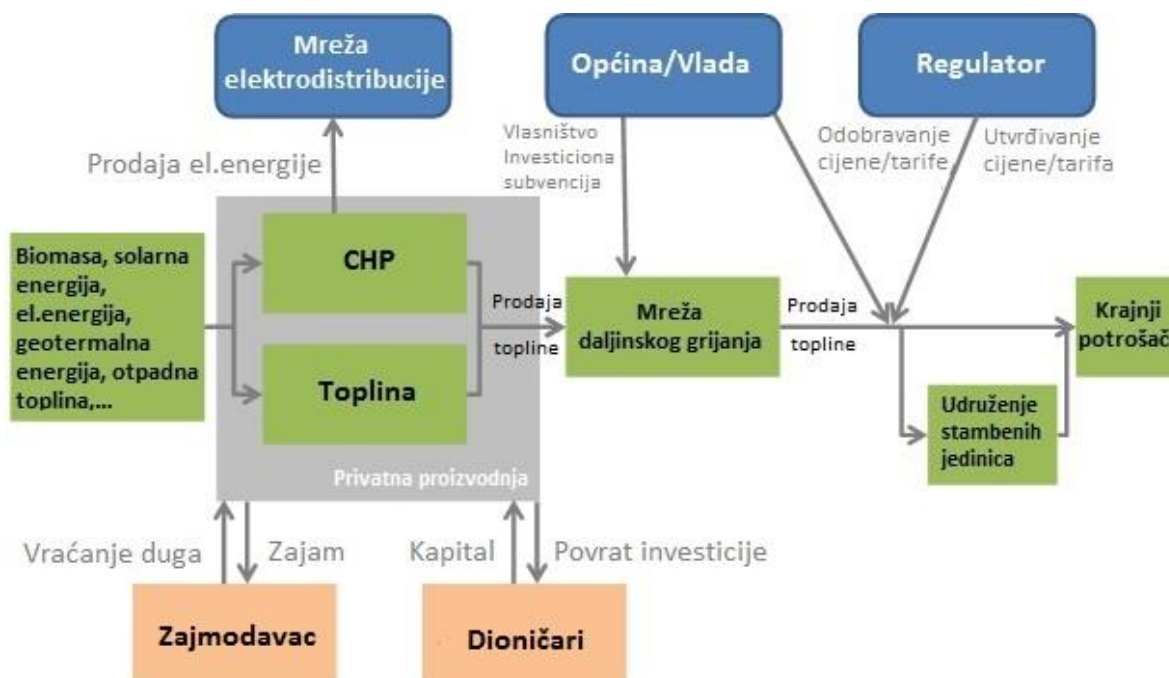
Gornja slika pokazuje model ugovora o koncesiji za izgradnju DHC-a. Shema obuhvata proizvodnju, prenos i distribuciju, ali ugovor o koncesiji može biti ograničen in a samo dio lanca modela.

Sporazumi o koncesiji zahtijevaju relativno napredne okvirne uslove: nadležni organ mora biti voljan da upravlja pogonom, održavanjem, projektovanjem i investiranjem; Određivanje tarife mora biti nezavisno ili podržano mehanizmom nadoknade za neadekvatno određivanje; Zahtjevi zasnovani na rezultatima i raspodjeli projektnih rizika moraju biti definisani prije ugovaranja; I obaveze koje se odnose na sadašnje radnike i nekomercijalnu službu moraju se unaprijed razmotriti.

5.1.5 Privatizacija

Privatizacija može obuhvatiti potpunu raspodjelu postojećeg komunalnog ili osiguravanje nove privatne nove imovine kroz model Izgradnje-Upravljanja-Transfer. Potpuno uklanjanje postojećih snabdijevača obično će biti praćeno ograničenjima za privatne operatora, od kojih će se tražiti da poseduju licencu za pružanje usluge, a takva licenca može biti razlog nemogućnosti pružanja daljnje usluge.

Drugi oblik privatizacije je privatno obezbjeđivanje nove imovine putem ugovora Izgradnja-Upravljanje-Transfer. Ovo se obično koristi za potpuno nove ili Greenfield operacije. Za projekte Izgradnja-Upravljanje-Transfer, operater generalno ostvaruje svoje prihode putem plaćanja raspoloživosti zasnovane na učinku koji se naplaćuje korisnicima/vladi, a ne kroz tarife koje se naplaćuju potrošačima.



Slika 8. Model privatizacije.

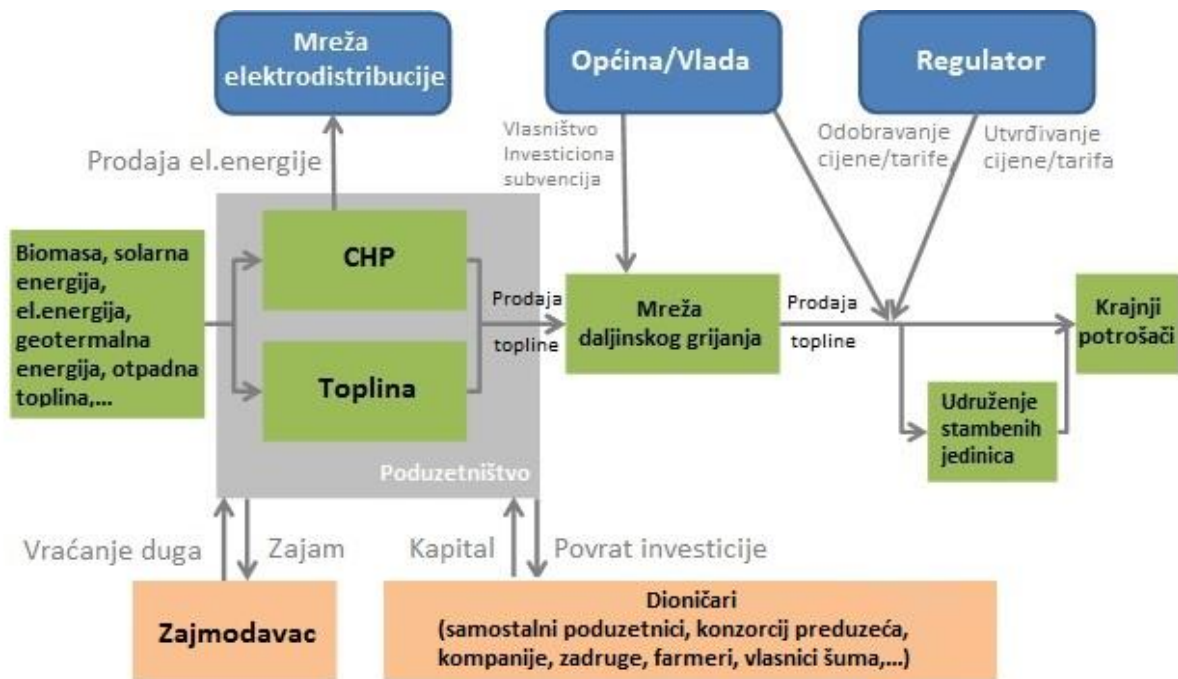
Gornja slika daje prikaz modela privatizacije ili privatnog obezbjeđivanja sredstava za proizvodnju topline. Osnovica prihoda je kombinacija prodaje električne energije (prema ugovoru o kupovini električne energije) i prodaja topline javnom preduzeću za snabdijevanje toplinskom energijom (prema ugovoru o otkupu topline).

5.1.6 Poduzetništvo

Modeli preduzetništva razlikuju se od tradicionalnih energetske modela, jer u većini slučajeva je korisnik taj koji ulaže i vlasnički odnosi između kupaca i poduzetnika se razlikuju. Model poduzetništva razvijen je u Finskoj još ranih devedesetih da bi se olakšao razvoj toplinarskih postrojenja na bazi biomase i mreža daljinskog grijanja kroz partnerski pristup. Ključna karakteristika ovog razvoja u Finskoj je lanac nabavke biomase / drvnog goriva (na primjer, kroz novčano učešće u proizvodni kapacitet) kako bi se smanjili rizici u lancu snabdijevanja, kao i pažljivo oblikovani bilans vlasništva i odgovornosti među zainteresovanim stranama.

Poduzetnik ili preduzeće za toplinu može biti samostalni poduzetnik, preduzetnički konzorcijum, kompanija ili zadruga koja osigurava toplinu za zajednicu. Poduzetništvo može biti ostvareno kroz "**ulaganje od strane kupca**", gdje preduzetnik nadgleda praktično poslovanje i održavanje, dok općina snosi rizik ulaganja, u ovome, model poduzetništva ima sličnosti sa ugovorom o upravljanju. Poduzetnici mogu također biti neprofitne organizacije ili zadruge u kojima općina može uspostaviti DHC sistem kao zajedničko vlasništvo sa neprofitnim organizacijama ili zadrugama. U Danskoj sva komunalna preduzeća treba da budu neprofitne organizacije (princip 'break-even'), zadruge ili u općinskom vlasništvu. U neprofitnom modelu ili modelu zadruge, lokalna vlast na početku preuzima veliki dio rizika. Kada se uspostavlja to 'zajedništvo', smanjuju se rizici za lokalne vlasti. Neki rizici mogu se prenijeti na izvođača radova za projektovanje i izgradnju.

Alternativno, poduzetništvo može biti osigurano kroz "**ulaganje preduzetnika**", gdje poduzetnik (ili investitor treće strane) nosi investicioni rizik, a uključenost poduzetnika podsjeća na ugovor o koncesiji.



Slika 9. Model poduzetništva.

Slika iznad predstavlja model poduzetništva. Sa sheme se vidi da poduzetništvo ne obuhvata prenošenje i distribuciju topline, ali to također može biti uključeno. Ključna razlika ovog modela od modela JPP je eksplicitno fokusiranje na lanac snabdijevanja biomasom. Ovo čini model posebno pogodnim za uspostavljanje i funkcionisanje novih proizvodnih kapaciteta na bazi biomase i za upravljanje lancem snabdijevanja, a rješenje se može implementirati nezavisno od modela vlasništva i upravljanja za ostatak sistema grijanja.

Kao što je prikazano na primjeru u Finskoj, općine igraju ključnu ulogu u osnivanju preduzeća koja su preuzela odgovornost za grijanje javnih zgrada, kao što su bolnice, škole, kancelarije i biblioteke, kao i privatne kuće i industrijski objekti. Privatizacija grijanja u Finskoj je pružila obostrane prednosti: za poduzetnike (npr. vlasnici šuma, lokalni poljoprivrednici i izvođači radova) poduzetništvo obezbjeđuje dodatne prihode, koristi od poboljšanog upravljanja šumama, korištenje opreme koja nije bila dovoljno korištena i povećana zaposlenost. Dok za općinu dobro uspostavljeno poduzetništvo obezbjeđuje povećanu sigurnost snabdijevanja toplinom, uštede u operativnim i investicionim troškovima proizvodnje energije kada se naftno gorivo zamjenjuje jeftinijim drvenim gorivima, povećana upotreba lokalne radne snage i stvaranje novih poslovnih mogućnosti, podrška trenutno zaposlenim (npr. ugovaračima), koristi za životnu sredinu, i indukovani ekonomski utjecaji na lokalnu potrošnju.²⁵

Što je veći dio lanca kojim poduzetnik / zadruga upravlja, to je bolje za ekonomiju poslovnog modela. Ako poduzetnik proizvodi sirovine iz sopstvene šume (npr. šumske zadruge), vodi računa o transportu, skladištenju, sječi i proizvodnji topline u svojoj sopstvenoj toplani, pokriće od prodane energije je najviše. Međutim, to zahtijeva efikasnost rada u svakoj fazi proizvodnog procesa.

²⁵ L. Okkonen, N. Suhonen (2010), Business models of heat entrepreneurship in Finland

Box 1. Primjer modela poduzetništva. (Izvor: Okkonen et al., 2010).

Eno Energy zadruga osnovana je 1999. godine nakon tri godine pregovaranja između poduzetnika, lokalnog šumarskog centra i općine. Važna podrška ovome bila je strategija općine sa političkom odlukom koja podržava domaću proizvodnju drvnog energenta.

Glavne aktivnosti zadruga obuhvataju nabavku sirovine, sječu, servisiranje i održavanje tri postrojenja za daljinsko grijanje. Osim toga, lokalni poduzetnik je obavezan da brine o drvnj sječki. U ranoj fazi, zadruga je koristila i ulagala u toplanu Yl"akyl" koja je u vlasništvu općine Eno.

Poslije nekoliko godina sticanja iskustva, zadruga je investirala u toplane u Uimaharju (2002) i Alakyl" (2004), te mrežu daljinskog grijanja. Godišnja proizvodnja topline je oko 11 GWh, što rezultuje dovoljnim novčanim tokovima kako bi bila profitabilna. Godišnji promet zadruga je oko 650.000 €. Zadruga ima oko 50 članova, uglavnom vlasnika šuma. Pored toga, postoje i ljudi koji se bave održavanjem šumarskih mašina i pilana, inženjeri, kao i oni koji se bave administracijom i menadžmentom. Ovo je u skladu sa logikom zarade jednog komplementarnog partnerstva. Ulaganje poduzetnika u dvije toplane i mreže, učinile se da općina usmjeri finansije u druge svrhe. Sa druge strane, kao rezultat toga, moć odlučivanja je više u rukama zadruga. Međutim, sve nedoumice se mogu smanjiti detaljnim ugovorom i dobro uspostavljenim mehanizmima za utvrđivanje cijene topline.

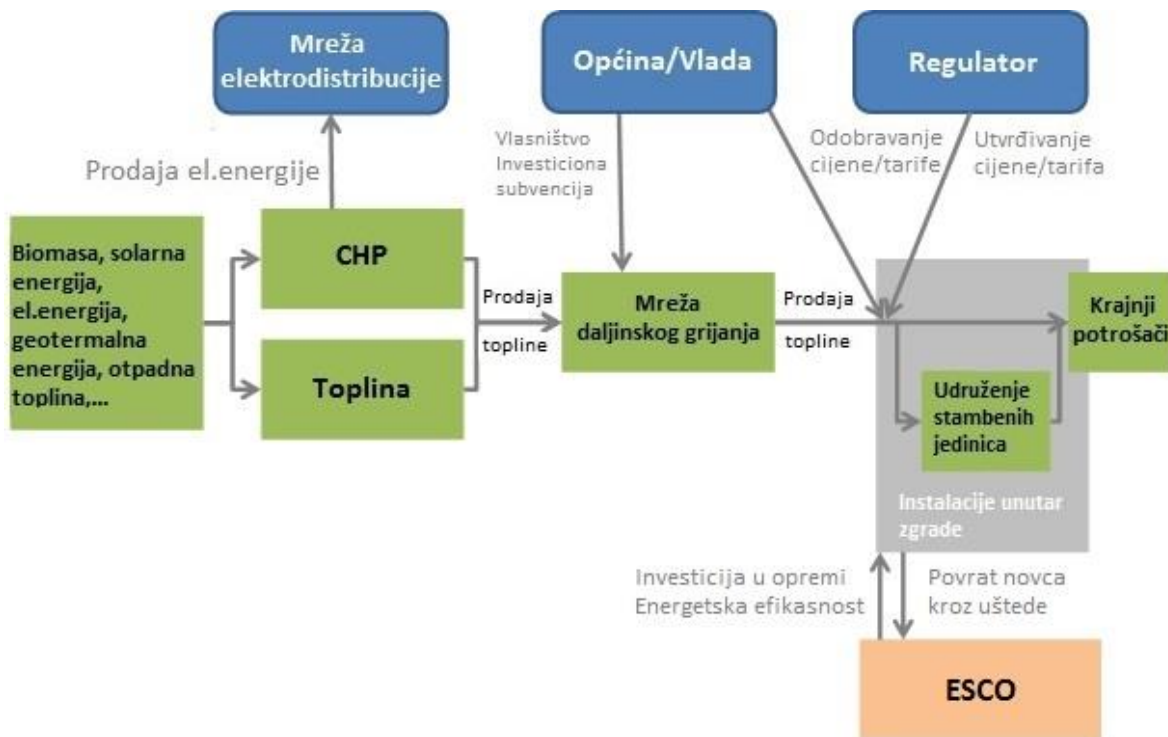
5.1.7 ESCO model

Kompanija za energetske usluge (ESCO) pruža energetske usluge korisnicima finalne energije (kao što su domaćinstva), uključujući snabdijevanje i ugradnju energetske efikasne opreme i/ili renoviranje zgrade. U modelu "zajedničke štednje" ESCO investira, dok u modelu "garancije performansi" ESCO pruža garanciju za uštedu, a domaća kompanija ili stambeno udruženje investira. ESCO garantuje uštedu energije i/ili obezbjeđivanje istog nivoa energetske usluge po nižoj ceni, a povrat investicije od ESCO-a se direktno veže za ostvarene uštede energije. Stoga, ESCO prihvata određeni stepen rizika za postizanje poboljšane energetske efikasnosti.

ESCO ne samo da se fokusira na koncepte štednje energije kako bi se poboljšala energetska efikasnost, već i na proizvodnju i korištenje obnovljive energije. Isplata za pružene usluge zasnovana je na postignutim poboljšanjima energetske efikasnosti, smanjenim troškovima energije ili drugim dogovorenim kriterijumima učinka. Ugovor o energetskom učinku (EPC) je ugovor između korisnika i dobavljača, obično ESCO-a, gdje se investicija plaća u skladu sa ugovorenim nivoom poboljšanja energetske efikasnosti. U proizvodnji toplinske energije ESCO investira u opremu za proizvodnju topline, dok kupac plaća istu cijenu za toplinu kao prije investiranja. Toplina proizvedena novim sistemom (npr. drvo kao gorivo) je jeftinija od starog sistema (na fosilna goriva). Nakon što ESCO povratu svoju investiciju, kupci postaju vlasnici nad opremom i nastavljaju imati niže troškove grijanja.

Operacije ESCO-a se teško primenjuju u maloj razmjeri zbog dugog perioda povrata investicije. Ako ESCO izvrši nekoliko investicija, potrebna su značajna finansijska sredstva. S druge strane, ESCO će imati spremne koncepte i vještine koje će biti u stanju da otpočne operaciju. Stabilan iznos cijene za vrijeme isplate također smanjuje finansijski rizik kompanije ESCO. Sa stanovišta kupca, prednosti ovog modela su mali investicioni rizik, stabilna cijena grijanja za dogovoreni period i vlasništvo nad opremom. U nekim zemljama, tržište ESCO je olakšano od treće strane kroz osiguranje uštede energije, pri čemu takvi mehanizmi smanjenja rizika obično bivaju podržani od strane razvojnih banaka.

Postoji jedna korisna implikacija iz ovog modela, koja se može koristiti i u drugim DHC poslovnim/vlasničkim modelima. Ključni aspekt spremnosti potrošača da se priključi na DHC mrežu jeste krajnji trošak za potrošača. Krajnji trošak se sastoji od cijene energije za koju potrošač očekuje da bude ista ili niža od njegove postojeće cijene grijanja i troškova priključenja na DHC mrežu. Troškovi priključenja na mrežu daljinskog grijanja mogu biti subvencionisani za potrošača po ESCO principu. Potrošač ne plaća priključak, umjesto toga troškovi priključka pokriveni su cijenom energije. Prikazana slika prikazuje ilustraciju ESCO-a za energetske efikasnosti krajnjih korisnika u DH.



Slika 10. ESCO Model za krajnje korisnike u sistemu daljinskog grijanja.

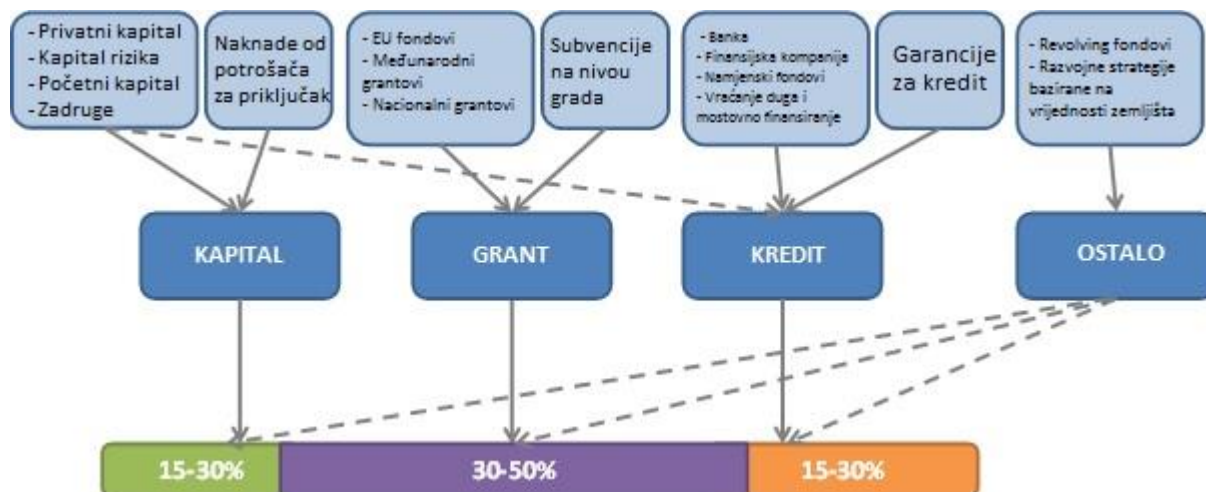
5.2 Sheme i izvori finansiranja sistema daljinskog grijanja i hlađenja

Povoljni kapitalni troškovi DHC projekata su veoma značajni. Mreže daljinskog grijanja bi trebale na kraju otplatiti same sebe, ali to može trajati 8-10 godina za inicijalnu realizaciju projekta i obnovu, te ostvarivanje bilo kakvog profita. To znači da projekti daljinskog grijanja trebaju investitore koji traže relativno siguran dugoročni dotok prihoda, a ne brz povrat svog kapitala. CHP projekti generišu više prihoda koji se mogu iskoristiti za poboljšanje potrošačke cijene ili za poboljšanje povrata investicije, čime se projekat čini unosnim za potencijalne investitore. Postoje različite motivacije javnog i privatnog sektora za iniciranje, razvijanje i finansiranje DHC projekata. Javni sektor će se baviti nižim cijenama grijanja i boljim socijalnim utjecajima na životnu sredinu, a privatni sektor će prvenstveno za cilj imati ostvarivanje bolje ekonomije.

DHC projekat sa niskim IRR-om bit će konkurentan za finansiranje sa drugim općinskim, regionalnim ili nacionalnim projektima. U onoj mjeri u kojoj DHC sistem doprinosi strateškim ciljevima grada, smanjenjem zagađenja okolini, povećanjem fleksibilnosti ili energetske sigurnosti, pružanje pogodnosti snabdijevanja toplinom, projekti često jačaju novčane rezerve i/ili vraćanje javnog duga lokalne uprave. Niska kamatna stopa javnog duga je razlog zašto mnogi zagovornici projekata DHC-a tvrde da gradovi mogu i trebaju investirati na ovaj način, i zato što se nekoliko DHC modela vodi lokalno. Na primjer, veza od 3,5 miliona funti između jednog dijela javnih zgrada u Londonu (Westminster) i toplinske mreže - Pimlico (Arup, 2014), koja je imala za cilj poboljšanje efikasnosti putem zajedničke mreže, bila je daleko jeftinija kroz podršku javnog sektora (IRR od 16,6%) nego od finansiranja privatnog sektora (IRR od 9,24%), iako su očekivani prihodi novčanih tokova isti u oba slučaja. Razlika je u smanjenju rizika i troškova finansiranja zbog podrške javnog sektora.

Ako lokalna vlast ima potencijalni DHC projekat sa visokim povratom investicije (obično više od 12%, iako može biti manji za projekte sa nižim rizikom), a lokalna vlast ima nisku toleranciju rizika i relativno malu želju za upravljanjem, postoji mogućnost da se privuče interes kompanija iz privatnog sektora. To ne znači da se lokalna vlast skroz uklanja iz projekta. Mnogi uspješni energetske sistemi u okruženju u privatnom vlasništvu još uvijek imaju učešće lokalnih vlasti u njima. Na primjer, lokalni organ je možda bio izvorni predlagač projekta ili je i dalje obezbjeđivao finansiranje i grantove za projekat. Lokalni organ može pomoći u rješavanju svih društvenih problema, a koji su preveliki rizik za privatni sektor. Također može razviti inicijative

koje podstiču društvene ili ekološke ciljeve, kao što su mehanizmi koji podržavaju 'low-carbon' proizvodnju.



Slika 11. Prikaz structure finansiranja. Procenti su indikativni.

Okvir različitih vrsta izvora finansiranja koji se koriste u investiciji predstavlja strukturu finansiranja. Obično se sastoji od investicija (kapitala), dioničara (akcionara), dugoročnih kredita (kreditnog kapitala), kratkoročnih kredita (kao što je prekoračenje ili premošćavanje kredita u slučaju odobrenih investicionih subvencija) i kratkoročne obaveze (kao što je trgovinski kredit) koji se ogleda sa strane bilansa stanja kompanije. U projektima DHC-a struktura finansiranja obično uključuje i kapital od grantova za investiciju. Ovi dodatni investicioni fondovi često čine DHC projekte na bazi OIE konkurentim. U narednim paragrafima opisane su razne vrste finansiranja DHC projekata.

Uobičajena struktura finansiranja DHC projekta razvijena je oko mogućih grantova / subvencija koje se mogu dobiti za željeni projekat. Regulatora o grantovima definiše udio investicije koje pokriva taj izvor. Uredba o kreditiranju obično definiše koji se iznos kredita očekuje od kreditora u shemi finansiranja. Na osnovu tih podataka definisan je potreban kapital.

5.2.1 Kapital

Akcijski kapital predstavlja ličnu investiciju vlasnika u projektu. Često se naziva i rizični kapital, jer investitori (vlasnici) preuzmu rizik od gubitka svog novca ako projekat propadne. Za razliku od kreditnog kapitala, ne mora se otplaćivati sa kamatom, već se umjesto toga odražava u vlasničkoj strukturi planiranog projekta. Kapital je dostupan iz najrazličitijih izvora koji uključuju vlastite resurse poduzetnika, privatne investitore (od porodičnog ljekara do grupe lokalnih biznismena, pa do bogatih poduzetnika poznatih kao "dobrotvori"), zaposleni, kupci i dobavljači, bivši poslodavci, firme, kompanije za investiciono bankarstvo, osiguravajuća društva, velike korporacije i korporacije za investicije malih preduzeća podržane od vlade (SBIC- Small Business Investment Corporations).

Svi investicioni programi uključuju kapital koji predstavlja "gotovinu" u strukturi investicija. Interno ga mogu obezbijediti oni koji razvijaju projekat - općina / kompanija / zadruga / pojedinaac. Međutim, ukoliko to nije slučaj, akcijski kapital se može dobiti i iz vanjskih izvora. Najčešći izvori kapitala su:

- **Privatni kapital** je kapital osiguran od inicijatora projekta ili finansijskih investitora u srednjem ili dugom roku. Privatni kapital može biti obezbijeđen i od strane spoljnih investitora u obliku svojine ili u vidu kredita. Obično je privatni kapital skuplji dio strukture finansiranja - krediti privatnog kapitala mogu imati kamatnu stopu 10% i više. Stoga ovu vrstu kapitala treba minimizirati u strukturi finansiranja. Takođe je preporučljivo koristiti specijalizovane privatne investitore za sektor u kojem će se

investicija izvršiti. Specijalizovani investitori posjeduju dobro znanje i bogato iskustvo i mogu podržati investiciju u njenom životnom ciklusu.

- **Kapital rizika (Venture capital)** je onaj kapital koji obično investitori pružaju start-up kompanijama i malim preduzećima za koje se vjeruje da imaju dugoročni potencijal razvoja. Rizik je tipično visok za investitore, ali negativna strana za takve start-up kompanije je da investitori uglavnom vode glavnu riječ u donošenju odluka. Investicioni kapital obično dolazi od 'dobrostojećih' investitora, investicionih banaka i svih drugih finansijskih institucija koje se bave sličnim partnerstvima ili investicijama. Kapitalna injekcija je samo jedna prednost, jer ovaj način finansiranja može pružiti i tehničko i upravljačko iskustvo. Za mala preduzeća ili za nova preduzeća u novonastalim industrijama, rizični kapital uglavnom obezbjeđuju visoki neto vrijedni pojedinci (HNWI) - poznati i kao 'dobrotvori' investitori – i venture firme. Većina ovih kapitalista preuzima aktivnu ulogu u upravljanju kompanijama u koje investiraju. Mnogi investitori fokusiraju svoje investicije u određene industrije sa kojima su od ranije upoznati.
- **Početni kapital/zadruga.** Zadruga su poslovna preduzeća, a ne dobrotvorne organizacije, tako da one nisu iste kao neprofitne. One ne postoje da bi povećali profit, tako da nisu isti kao i firme u vlasništvu investitora. Zadruga su preduzeća koja su u demokratskom vlasništvu i pod kontrolom ljudi koji imaju koristi od njih i zajednički rade u cilju pružanja usluga svim korisnicima ili članovima. U sistemima DHC-a, zadruga obezbjeđuju sopstvena sredstva za strukturu investicija. Ova sredstva mogu predstavljati kapital i mogu se prevesti u investiciju. Međutim, kooperativni fondovi, isto kao i fondovi 'venture' kapitala, mogu takođe predstavljati kredit koji je dodjeljen operateru projekta i otplaćivat će ga DHC kompanija, u tom slučaju se ta sredstva prevode u kreditni kapital.
- Obično, manji izvori kapitala u strukturi investicija mogu također biti sredstva obezbjeđena putem **naknada za priključak**. Povrat investicije u potpunosti zavisi od baze (kupaca na mreži), pa je imperativ da se shema odnosi na one kupce koji mogu platiti. To čini zgrade javnog sektora, komunalne objekte i velike proizvođače idealnim kupcima, jer bi trebalo da budu u stanju da plate svoje račune. Pojedinačna domaćinstva, sa druge strane, predstavljaju veći kreditni rizik. U tom smislu, oko naknada za priključenje velikih industrijskih i javnih potrošača se mogu skupljati, pregovarati, ugovarati u investicionoj fazi i mogu predstavljati manji dio investicionog kapitala.

5.2.2 Krediti

Zaduživanje ili kreditni kapital je kapital koji pokreće biznis uzimajući zajam i koji se obično otplaćuje u nekom budućem roku. Kredit se razlikuje od vlasničkog kapitala, jer oni koji koriste kredit ne postaju vlasnici, već su samo povjerioci, a kreditori obično dobijaju ugovoreni fiksni godišnji procentni povrat kredita. Ovaj dio investicionih fondova mora biti otplaćen u određenom roku sa utvrđenom kamatnom stopom, bez obzira na finansijsku poziciju kompanije. Vrste kredita variraju od dužine vremena, obračunavanja kamatne stope, kada se vrši plaćanje i niz drugih varijabli. U najjednostavnijem obliku, kamata je trošak pozajmljivanja novca, a obično se izražava u procentima ukupnog kredita. Ne samo da će investitor morati da vrati originalni iznos novca koji se pozajmljuje (glavnica), već i trošak zaduživanja tog novca (kamata, plus bilo kakva podešavanja naknada itd.). Koliko će se kamate morati platiti za dati kredit, zavisi od različitih faktora, te u zavisnosti od koje kreditne institucije i pod kojim uslovima se pozajmljuje novac. Fiksna kamatna stopa je jednostavna kao što i sam pojam kaže: fiksni procenat na zajam koji se mora vratiti u toku trajanja kredita. Krediti sa fiksnom kamatnom stopom - veoma lako proračunavanje tačnog iznosa novca koji će zajmoprimac morati da plati nazad svaki mesec pošto se iznos nikada ne mijenja. Obično, krediti s fiksnom kamatnom stopom povlače nešto višu kamatnu stopu od uobičajenog kredita sa promjenljivom kamatnom stopom - ali je viša kamatna stopa kompenzirana sigurnošću troškova zajma. Krediti sa promjenljivom kamatnom stopom omogućavaju zajmodavcu da odredi kamatnu stopu na bilo

koji tržišni uslov u bilo kom trenutku u toku trajanja kredita. Povoljnost kredita s promjenljivom kamatnom stopom je da investitor može imati koristi od bilo kog budućeg pada kamatnih stopa na tržištu kada se smanjuje njegova mjesečna otplata odražavajući se na nižu kamatnu stopu. Međutim, suprotno od toga je također istina. Ako se tržište odluči da je vreme za povećanje kamatnih stopa, isto će biti i sa otplatom. Investitor mora da se uvjeri da u potpunosti razumije posljedice kredita sa varijabilnom kamatnom stopom, ako razmišlja da uzme takvu. Ako kamatne stope dramatično rastu, projekat bi mogao da ima ozbiljne finansijske poteškoće, a biznis može propasti zbog lošeg finansijskog upravljanja, a ne zbog operativnih poteškoća.

Kreditni kapital se može dalje razlikovati i po dužini trajanja otplate kredita. U tom smislu možemo govoriti o kratkoročnom i dugoročnom kreditu. Kratkoročni krediti su u suštini krediti sa trajanjem od 3 godine ili manje. To znači da se kredit mora otplaćivati u vremenskom periodu od 0 do 3 godine. Dugoročni krediti imaju zakonski period vraćanja više od 3 godine. Period otplate dugoročnih kredita može se produžiti sa 3 godine na 30 godina ili više. Ne treba pretpostaviti da je razlika između njih čisto u poimanju. Stvarna razlika između kratkoročnih i dugoročnih kredita je prilično velika i zahtijeva sveobuhvatno razumijevanje, ali generalno dugoročni krediti su za finansiranje imovine i projekata, a kratkoročno finansiranje obično je namjenjeno za finansiranje kontinuiranih operacija. Poseban tip kratkoročnog poslovnog kredita takođe je kredit za premošćivanje. Kako projekti DHC-a često uključuju u svoje finansijske strukture investicione grantove i subvencije, ovi krediti imaju prilično važnu ulogu u ovakvom finansiranju projekata. Investicioni grantovi se obično dodjeljuju investitoru tek nakon što dokaže da može isplatiti imovinu za koju su subvencije odobrene. To znači da investitor mora osigurati neke privremene izvore finansiranja sve dok ne dobije odobrene grantove. U ovoj situaciji ti krediti služe da premosti razlike između odliva gotovine za akviziciju i priliva gotovine iz raspoloživih grantova.

I na kraju, postoje i određene pozajmice koje predstavljaju kombinaciju kredita i grantova. Kredit sa subvencionisanom kamatnom stopom je primjer ove vrste hibridnog finansijskog mehanizma. Ne razlikuje se puno od običnog načina kreditiranja, jedina razlika je u tome što je kamatna stopa niža od normalne tržišne kamatne stope u određenom vremenskom trenutku. Uobičajeno je da postoje posebne državne institucije koje pružaju kredite sa subvencionisanim kamatama kako bi se olakšale investicije u strateške poduhvate, a projekti DHC-a svakako jesu jedni od takvih zato što su dio razvojnih strategija na evropskom nivou.

Određene finansijske sheme takođe dozvoljavaju mogućnost grace perioda ili početnog odlaganja. Grace period predstavlja vrijeme kada investitor ne mora da izvrši uplatu novca, odnosno, otplatu kredita. To je vrijeme čekanja prije početka otplate. Ovaj period obično počinje sa datumom isplate kredita. Lakše rečeno to je period odmora od otplate i osigurava da otplaćivanje investitora počne tek nakon što je uspostavljen pogon i rad postrojenja, kada poslovni ciklus počinje da generiše novčane tokove. Budući da su ulaganja u DHC projekte finansijski intenzivna i dugotrajna, odloženo plaćanje ili grace period obično predstavlja veoma pogodnu dobrodošlicu za investitore.

Kreditni kapital se može dobiti od banke, finansijskog društva ili druge finansijske institucije kao dugoročna pozajmica ili iz namjenskih fondova za projekte koji iskorištavaju OIE, također od investitora koji posjeduju kapital u obliku pozajmice ili preferencijalnih akcija, i obično je osigurana fiksnim i/ili promjenjivim troškom na imovinu kompanije. Takođe se zove pozajmljeni kapital, stoga se može dobiti kreditni kapital od različitih institucija koje obezbjeđuju kreditni kapital pod različitim uslovima. Tipične finansijske institucije koje podržavaju projekte OIE kroz kreditni kapital su nacionalne banke, Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD), Svjetska banka (WB), namjenski fondovi za OIE Evropske investicione banka (EIB), Švedska agencija za međunarodni razvoj (SIDA), Njemačke banke za obnovu i razvoj (KfW) i tako dalje.

Dobijanje kredita obično zahtijeva osiguranje zajma kao vrstu osiguranja vraćanja kredita. Garancija za zajam (garant) je obećanje jedne strane da će preuzeti dugovnu obavezu zajmoprimca ako to zaduženje ne zadovolji. Garancija može biti ograničena ili neograničena, čime je investitor odgovoran samo za dio ili cijeli dug. Nacionalne sheme subvencije u nekim zemljama takođe pružaju garancijske sheme za DHC projekte koji koriste OIE. U dugu koji se zasniva na sredstvima, garancija je također osigurana sredstvima. To znači, ako se zajam ne

otplati, sredstva se uzimaju. U tom smislu, hipoteka je primjer zajma zasnovanog na sredstvima. Obično su ovi krediti vezani za inventar, potraživanja, mašine i opremu koja su predmet investicije.

5.2.2.1 Obezbjedivanje kredita i mostovno finansiranje

Gradovi mogu obezbijediti kredite sa niskom kamatnom stopom za projekte koristeći svoje sposobnosti za podizanje niskokamatnog regresnog kapitala. Slično tome, gradovi mogu izdati opće obveznice kako bi osigurali kredit za projekat. Obveznice od prihoda se takođe mogu izdati kako bi se efikasnije obezbijedio kredit po višoj kamatnoj stopi. Korištenje ne-regresnih zajmova i obveznica za prikupljanje prihoda u finansiranju projekata imaće visok troškovni utjecaj i najbolje odgovara zrelim tržištima ili u kombinaciji sa garancijama za priključak. U St. Paulu, Minnesoti (SAD), izdate su dugoročne obveznice o prihodu kako bi se razvile mreže grijanja i hlađenja, a grad je bio u mogućnosti da izbjegne davanje garancije za vraćanje kredita. Ovo je omogućeno potpisivanjem dugoročnih ugovora sa inicijalnim kupcima.

5.2.2.2 Kreditne garancije

Kreditne garancije od gradova omogućavaju pristup kreditima sa niskim kamatama za projekte, što može znatno smanjiti ukupne troškove projekta. Povjerioci mogu zahtijevati neku vrstu garancije od općina, obavezujući grad da otplati zajam ako projekat zakaže. U Velikoj Britaniji, gradsko vijeće Aberdeen preuzima (putem garancije za kredit) neprofitabilno preduzeće za daljinsko grijanje, omogućavajući joj da dobije komercijalno finansiranje kredita po atraktivnim cijenama. U Danskoj, energetske kompanije slično mogu tražiti da njihova općina djeluje kao garant za potrebne kredite. Ovaj garant smanjuje rizik zajmodavaca i time smanjuje kamatne stope. KommuneKredit, kreditna unija za danske gradove, godišnje izdvaja više od 1 milijarde danskih kruna (cca 176 miliona \$) u energetske kompanije za daljinsko grijanje koje imaju garanciju od općina. Od početka devedesetih godina, nije bilo slučajeva gdje su općine morale pokriju gubitke takvih kredita (Chittum i Østergaard, 2014).

5.2.3 Grantovi

Većina finansijskih struktura za DHC projekte uključuje sredstva iz grantova, bilo u obliku kapitalnih grantova ili u vidu kredita sa subvencionisanom kamatnom stopom. Grantovno finansiranje energetskih sistema daljinskog grijanja i hlađenja bi trebalo da dolazi sa viših nivoa vlasti, a ne od samog grada. Ovakva mogućnost finansiranja predstavlja nacionalni i međunarodni značaj DHC-a i korištenja OIE i predstavlja ključni element finansiranja DHC projekata. Naročito u DHC sistemima baziranim na OIE kako bi smanjili troškove investiranja i time omogućili konkurentnu cijenu kod krajnjih potrošača za grijanje i hlađenje. To također znači da općine imaju priliku da bolje iskoriste svoj projektni novac ako imaju veći udio u poslovnom modelu (kao što je obezbjedivanje kapitala ili duga). Važno je naglasiti da lokalna vlast može pomoći pojedinačnim projektima da dobiju sredstva iz nacionalnih ili međunarodnih grantova, npr. Rotterdam je uspeo da obezbijedi grant od 27 miliona € od holandske vlade da bi izbjegao ekvivalentne socijalne troškove emisija CO₂ i NO_x-a. Projekat CELSIUS, grant program koji pruža EU, finansira inovativne demonstracijske projekte u Londonu, Roterdamu, Geteborgu, Đenovi i Kelnu. Brest je dobio bespovratnu grant od ADEME (Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Énergie) od 9 miliona €, što će pomoći uduplavanju toplinskem reže u gradu i okolini i instaliranjju toplinskih pumpi na morsku vodu, kotlove na biomasu i skladištenje topline. Ovaj nacionalni grant se finansira iz "Heat Fund-a" zemlje za projekte koji smanjuju emisije CO₂ i uvoz fosilnih goriva.

Gradovi/općine takođe mogu obezbijediti kapitalne grantove ili godišnje plaćanje za određene projekte kako bi omogućili njihov početni razvoj ili usmjeravali ih na socijalne ili ekološke ciljeve. Grad London je obezbijedio grantove za razvoj ranih procjena izvodljivosti i provjeru investicija. Prva faza CHP projekta Bunhill u gradskoj četvrti Islington, koja ima za cilj obezbjedivanje jeftine topline za socijalno stanovanje, koristila je 4,2 miliona funti (6,7 miliona dolara) iz granta Londonske razvojne agencije i Agencije za domove i zajednicu .

U zavisnosti od toga ko će biti investitor postoji veliki broj raspoloživih sredstava ili zajmova za projekte DHC-a na osnovu OIE:

- EU Strukturni i Kohezioni fondovi
 - Evropski regionalni razvojni fond
http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf/
 - Kohezioni fond http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/cohesion-fund/ ,
 - Evropski poljoprivredni fond za ruralni razvoj
http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_en.htm
- Grantovi za inovativne, demonstracijske, pilotske, primjere dobre prakse projekte
 - HORIZON2020 <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/>
 - NER 300 https://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ner300_en
 - Program LIFE i privatno finansiranje mjera energetske efikasnosti (PF4EE)
http://ec.europa.eu/environment/life/funding/financial_instruments/pf4ee.htm
 - ManagEnergy <http://www.managenergy.net/>
 - EEA Grantovi i norveški grantovi <http://eeagrants.org/>
 - EIB Evropska investiciona banka <http://www.eib.org/>
 - Evropski energetska program za obnovu
<http://ec.europa.eu/energy/eepr/projects/>
 - Povezivanje evropskih postrojenja <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy>
 - Energetski privatni fond <http://www.b-t.energy/>
- Nacionalne namjenske sheme subvencija za projekte DH u obliku kapitalnih ili kreditnih grantova (npr. u Sloveniji postoji shema kreditiranja Eko sklad i shema kapitalnih grantova JR DO OVE 2016 za DHC projekte na bazi OIE). Za pristup nacionalnim programima podrške treba kontaktirati nacionalnu energetska agenciju i nadležno ministarstvo.

Mnogi inovativni projekti mogli su da koriste izvore finansiranja iz sredstava koja su prvobitno namjenjena projektima koji nisu povezani sa energijom. Inovativni projektanti mogu da inkorporiraju DHC investicije u projekte namjenjene specifičnim sektorima kao što su turizam, poljoprivreda, šumarstvo, regionalni razvoj. U Murskoj Soboti (Slovenija), inovativni projekat Turistički centar Fazanerija dobio je sredstva iz regionalnog razvojnog fonda namjenjenog turizmu gdje je u projekat integrirana geotermalna energija (2 nova geotermalna bunara i DH mreža na bazi OIE) sa geološkim i geotermalnim turističkim aktivnostima (centar posjetitelja, geotermalno i geološko naslijeđe i historija).

Poticaji na nivou grada

Iako mnoge zemlje pružaju nacionalne subvencije za niskougljenično ili energetska efikasno grijanje ili hlađenje, subvencije razvijene na nivou grada su manje promovisane. U Botošaniju (Rumunija) mreže za grijanje historijski su bile značajno subvencionirane od strane općina kako bi odgovorile na neefikasnost mreže i zaštitu stanovništva od visokih cijena topline (Sharabaroff, 2014). Neki gradovi koji prate savremene energetske sisteme daljinskog grijanja i hlađenja su uveli napredne mehanizme - kao što su feed-in tarife, neto mjerenje i toplinske podsticaje - koji duboko analiziraju javne koristi ovih sistema, u saradnji sa javnim preduzećima. Seoul ima feed-in tarifu na nivou grada za CHP, a Tokio je čak pokrenuo subvenciju za proizvodnju električne energije za podsticanje povećanja proizvodnje kao odgovor na nestanke električne energije zbog zemljotresa 2011. godine.

Međunarodni i nacionalni fondovi

Značajna međunarodna i nacionalna sredstva usmjerena su na DHC sisteme u gradovima, kako za početni razvoj, tako i za rehabilitaciju. Gradovi mogu aplicirati da se takva sredstva daju na raspolaganje za projekte. Velenje, Slovenija, uspjelo je osigurati dugoročni kredit od 729.000 € sa subvencionisanom kamatnom stopom i grace periodom od slovenačkog Eko fonda za svoj sistem daljinskog hlađenja koji se zasniva na apsorpcionim rashladnim uređajima koji koriste otpadnu toplinu. Širom Evrope, strukturni fondovi EU igraju ključnu ulogu u pružanju pomoći lokalnim i nacionalnim vladama u modernizaciji oštećene infrastrukture daljinskog grijanja.

5.2.4 Ostali izvori finansiranja

Revolving fondovi

Neke lokalne vlade osnivaju investicione fondove ili 'zelene' fondove za pružanje subvencija, grantova i nultih ili niskokamatnih finansiranja, naročito u ranim fazama, za projekte koji su od javnog interesa. Ove zadužbine mogu prosteći od prodaje gradske imovine (kao što su gradsko zemljište, akcije u komunalnoj službi i sl.), nadoknada za komunalne račune za energiju ili inovativni izvori kao što su izbjegnuti troškovi od subvencije. Sredstva su osmišljena da budu samoodrživa i da rastu kroz povrat investicije, kamatne stope i drugih prihoda. Revolving fond omogućava javnu podršku strateškim investicijama bez potrebe za direktnim vlasništvom grada, i ograničava potpunu uključenost grada u DHC projekte. Često, fond obezbjeđuje odlaganje otplate glavnice prvih 3-5 godina, dok je sistem u fazi izgradnje i dok se prihodi od kupaca još ne naplaćuju. Revolving fond može podržati određene sheme početaka sistema daljinskog grijanja i hlađenja, koji su dizajnirani tako da ilustruju mogućnost instaliranja velike mreže topline i da smanje troškove i razvoj lokalnog lanca snabdijevanja. Kapital se može otplatiti i preusmjeriti na druge projekte.

Razvoj baziran na strategiji prevođenja zemljišta

Pretvaranje ruralnog u gradsko zemljište može povećati vrijednost zemljišta za oko 400% u Latinskoj Americi (Smolka, 2014), a ovo povećanje može biti još veće za gradsko zemljište visoke gustine naseljenosti. Zbog ovoga vlasnici zemljišta mogu dati svoju zemlju za javnu upotrebu, a prevođenje zemljišta se opisuje kao "besmisleno", posebno ako je vrijednost koja je dodata zemljištu veća od infrastrukturnih troškova potrebnih za razvoj projekta. Ovaj koncept ima dugogodišnji presedan u mnogim zemljama, zasnovan na "principu neopravdanog obogaćivanja" - ili ideji da građani ne bi trebali gomilati bogatstvo koje nije rezultat vlastitih napora.

Rekonstrukcija seoskog zemljišta omogućava razvoj novih urbanih zona, povećavajući vrijednost zemljišta. Budući i kontinuirani prihodi od prodaje ili zakupa zemljišta u različitim zonama, i prikupljanja poreza od novih vlasnika zemljišta, obezbjeđuje finansiranje infrastrukture. Ovo je odlična demonstracija integrisanog pristupa sistemima daljinskog grijanja. Inkorporiranjem urbanističkog planiranja (zoniranje mješovite upotrebe, kompaktno korištenje zemljišta i visoka povezanost) sa transportnim i energetske planiranjem u okruženju, može se postići finansiranje optimalnih i dobro planiranih energetskih projekata u okruženju.

6 Upravljanje prihodima

Za DHC operatore postoje četiri osnovna mehanizma za ostvarivanje prihoda:

- **Prodaja topline:** prihodi od prodaje topline. Ovaj izvor prihoda uključuje prodatu toplinu koja se koristi za grijanje ili hlađenje na potrošačkoj strani, a dio cijene obično pokriva i (dio) operativne troškove. Metodologija definisanja (fiksne i varijabilne) potrošačke cijene se obično definiše nacionalnim zakonodavstvom.
- **Prodaja električne energije:** Prihodi od prodate električne energije (često kao feed-in tarifa, a u nekim zemljama kao što je Danska od prodaje električne energije na tržištu), ako se koristi CHP tehnologija - to je često ono što DHC poslovni model čini održivijim i unosnijim za investitore.
- **Naknade za priključak:** Prihodi od naplate za priključenje potrošača (kupaca) na DHC mrežu. Ova naknada bi trebala da pokrije bar kapitalne troškove priključenja. Naknade za priključak nisu one koje se naplaćuju na početku projekta, kako bi se finansirala inicijalna investicija, one se prikupljaju nakon početka poslovanja, iz godine u godinu, povezivanjem dodatnih potrošača, čime se stvaraju dodatni prihodi.
- **Operativni grantovi:** Druga, savremena i inovativna strategija ostvarivanja prihoda takođe razdvaja prihode DH od dostavljene (topline) količine kroz različite vrste operativne grantove. Operativna subvencija predstavlja izvanredan izvor prihoda, plaćanje, obično u ime zajednice, komercijalnom subjektu za pružanje dobra ili usluge kojim se inače ne bi snabdijevalo ili bi se snabdijevalo samo po višim cijenama. Uvođenje naplate dostupnosti na primjer može biti alternativni način za diversifikaciju izvora koji ostvaruju prihod.
- **Ostale i sekundarne usluge:** Posmatranje poslovanja DHC-a iz malo drugog ugla može se steći potpuno nova perspektiva o načinima ostvarivanja prihoda. Inovativni DHC poslovni modeli ostvaruju prihode i kroz dodatne usluge kao što su usluge energetske efikasnosti, usluge balansiranja mreže električne energije, podrška u postavljanju kompetentnog proizvođača, prilagođavanje novim tehnologijama, ali i korištenje sinergije u snabdijevanju goriva / resursa. Tipični primjeri su već objašnjeni: poduzetništvo i ESCO modeli koji uspješno kombinuju usluge duž lanca modela. Širok set ponuđenih usluga svakako zahtijeva znatan iznos kapitala na početku. Međutim, uvijek postoje opcije koje mogu efikasno nadopuniti osnovnu djelatnost pružanja energije potrošačima. U zavisnosti od specifičnih okolnosti i zahtjeva, ova osnovna djelatnost se može proširiti na čitav niz različitih mogućnosti ostvarivanja prihoda, od pružanja šumskih radova vlasnicima šuma do obezbjeđivanja mjera energetske efikasnosti. Primjeri uspješnih ESCO-a pokazuju da nema granica kada govorimo o mogućnostima za sekundarne prihode.

Osnovni i prvi prihodi ostvaren CHP projektom obično su naknade za priključak za pojedine potrošače. Naknadno naplaćeni troškovi povezivanja mogu predstavljati mali procenat investicionog kapitala, a dodatne naknade za priključenje nakon izgradnje DHC projekta smatraju se generisanim prihodom. Već je rečeno u ovom dokumentu, da su naknade za priključak korisni mehanizmi i mogu se koristiti za motivisanje potencijalnih korisnika.

Veliki industrijski i javni potrošači energije obično su motivisani da se povezuju na DHC sisteme. Uobičajeno, ukoliko dugoročna ušteda energije može da nadoknadi troškove naknade za priključak, i alternative znače veće investicione troškove od naknade za priključak (što je uobičajeno slučaj), proizvodnja topline je povoljna. DHC može predstavljati uštedu za velike potrošače, također u obliku izbjegavanja usluga čišćenja dimnjaka, nižih troškove rada i održavanja, a posebno u izbjegavanju troškovnog intenzivnog remonta sistema grijanja. Također, izbjegavanje poreza na emisije može biti faktor uštede troškova za industrijske potrošače.

Priključenje na mali DHC sistem predstavlja uporediv trošak novog i efikasnog individualnog sistema grijanja za domaćinstvo. Investicioni troškovi za priključak jednog tipičnog domaćinstva mogu biti do 4.000 do 5.000 € po priključenom domaćinstvu. Jedan od ključnih

aspekata uspješnih projekata je osigurati velik broj korisnika topline. Važno je maksimalno povećati toplinsku gustinu (toplina prodana po površini naselja (kWh/ha)). Niska toplinska gustina može imati negativan utjecaj na ekonomiju projekta, a samim tim i na cijenu energije kod potrošača. Posebno u malim ruralnim lokacijama i regijama sa malim (pozitivnim) iskustvom i dobrom praksom DHC sistema, početak može biti kritičan. Pojedina domaćinstva se rijetko odlučuju da saslušaju klasično obrazloženje, već se preporučuje da se znatni naponi ulože u motivaciju potrošača da se povežu na DHC sistem. Jedna opcija je smanjiti naknade za priključak, a kasnije ih pokriti kroz cijenu održavanja. Neki projekti su pokazali da većina potrošača više vole da ostvaruju manje uštede u troškovima energije, nego da imaju visoke troškove priključenja. U nekim slučajevima troškovi priključenja se mogu subvencionirati kroz nacionalne sheme grantova. Inovativni pristup kad bi općina subvencionirala troškove povezivanja domaćinstava za prve (demonstracijske) projekte u općini.

Toplinski potrošači kupuju toplinu u različitim kvalitetima, od tople vode za kućno grijanje, sanitarne tople vode do pare koja se koristi u industrijskim procesima. Obično se potrošači topline mogu klasifikovati u tri osnovne kategorije. **Domaćinstva** su potrošači topline sa prilično standardnim parametrima potražnje za kvalitetom i količinom. Oni obično predstavljaju veliki broj malih, individualnih potrošača koji zahtijevaju značajnu podršku klijenta i napore oko ekonomske računice. **Javne zgrade** su potrošači sa dosta standardnim parametrima potražnje za kvalitetom topline i potrebama varijabilne količine, pošto mogu biti mali i relativno veliki javni potrošači (velike škole, pa čak i bolnice). Ova kategorija potrošača je važan stub unutar DHC projekata. Javne ustanove mogu podnijeti značajan dio tereta i predstavljaju potrošače sa minimalnim rizikom od gubitka prihoda. Treća kategorija su **industrijski potrošači**, što je specifična kategorija sa individualnim parametrima potražnje od samog grijanja do obezbjeđivanja spoljnog izvora topline za industrijske procese. Ovo može predstavljati profitabilnu opciju, naročito ako se potrošnja topline distribuira tokom cijele godine, obezbjeđujući dodatno vrijeme vršnog opterećenja za DHC postrojenje. Međutim, potražnja za kvalitetom energije u industrijskim procesima može zahtijevati parametre koji se teško ostvaruju unutar mreže DHC-a koje su uglavnom namijenjene pokrivanju potreba za grijanjem domaćinstava i javnih zgrada. Pregled kvaliteta topline potrebne za određenu industriju dat je u tabeli 3. U slučaju velikih međunarodnih kompanija koje imaju ogromnu potrebu za energijom, one energiju kupuju po veoma niskoj cijeni na tržištu. Često je veoma teško obezbijediti konkurentnu cijenu energije za njih.

Tarife za toplinu i održavanje obično se prikazuju kao varijabla (operativni troškovi), fiksni dio (amortizacija, održavanje itd.) i naknada za mjerenje. Metodologija za definisanje cijene grijanja obično se definiše kroz zakonodavstvo (energetska agencija ili nadležno ministarstvo), cijene moraju biti registrovane u energetske agenciji i često pravni okvir definiše da su lokalna ili nacionalna vlast te koje odobravaju sve promjene cijena. U slučaju da su troškovi priključenja minimizirani i nisu pokriveni subvencijom, taj trošak mora biti pokriven amortizacionim dijelom fiksnih troškova energije. Međutim, uvijek postoji određena fleksibilnost u pristupu određivanja cijena:

- Često korišteni pristup je povezivanje DHC troškova energije sa troškovima fosilnih goriva, kako bi se garantovala određena količina ili minimalna ušteda. Uštede su značajan motivator potencijalnog potrošača, a u ovom modelu potrošač može biti siguran da će uštediti u odnosu na fosilna goriva prilikom prelaska na DHC sistem. Ovaj pristup će imati manje utjecaja na potrošače koji već koriste alternativna rješenja za grijanje. Međutim, potrošači koji su već investirali u nova rješenja za grijanje će u svakom slučaju manje vjerovatnije odlučiti da se priključe na DHC mrežu. Ovaj model donosi i određeni rizik za kompaniju DHC. Ukoliko tržišna cijena fosilnih goriva znatno pada, posljedično smanjenje cijena topline ugrožava prihode DHC kompanije.
- Inovativan pristup određivanja cijene predlaže fiksnu tarifu za toplinu i održavanje za određeni vremenski period. Ova praksa se često uspješno koristi kako bi potaklo prebacivanje potrošača na DHC sistem, pošto eliminiše bilo kakvu nesigurnost za potrošača u pogledu troškova isporučene topline, pošto je cijena fiksna. Važno je posjedovati dobre kratkoročne i srednjoročne prognoze troškova goriva za DHC sistem kako bi se definisala osnovna cijena koja odgovara toj varijaciji u poslovnom modelu.

Moguće je koristiti fiksnu cijenu energije sa fiksnim godišnjim povećanjem cijena, kako bi se objasnila inflacija i povećali troškovi goriva.

- Drugi često korišteni model određivanja cijene grijanja je model jednostavnih popusta u zavisnosti od količine potrošnje. Ovdje snabdijevač topline jednostavno odlučuje o popustima koje će dodjeljivati specifičnim potrošačima prema količini topline koja se prodaje.

Važno je uzeti u obzir da sva domaćinstva, pa čak i javni potrošači ne poseduju dovoljno tehničkog znanja za razumijevanje varijabilne i fiksne cijene i koji su to krajnji godišnji troškovi energije. Zbog toga je važno izračunati godišnju cijenu za standardnu kuću (npr. 15-20 MWh godišnje potrebe za toplinom) i predstaviti tu cijenu domaćinstvu ili predstavnicima javnosti. Preporučljivo je i upoređivanje godišnjih troškova grijanja sa drugim alternativama.

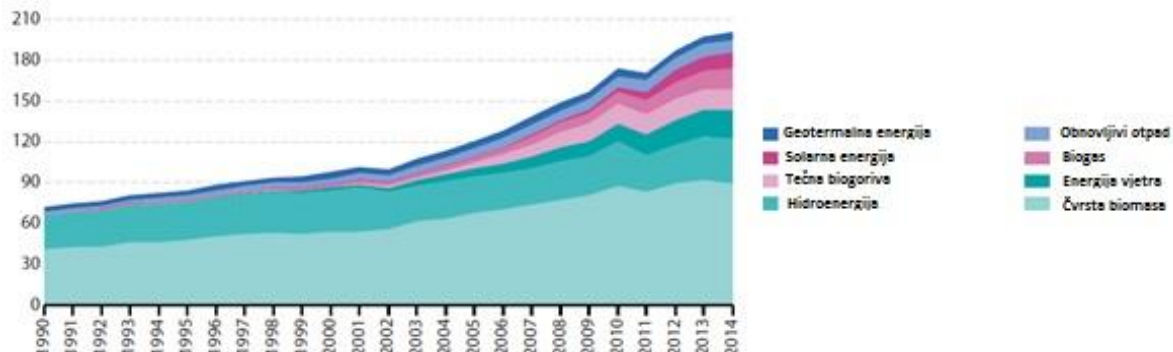
Prodaja električne energije u DHC projektu zavisi od okvirnih uslova vezanih za kogeneraciju. Ako je sistem subvencionisanih tarifa povoljan onda prodaja električne energije može imati značajan utjecaj na ekonomiju DHC projekta. Dodatni investicioni troškovi u CHP tehnologiju su znatni, a troškovi rada i održavanja su povezani sa njegovim radom. Ali u zemljama sa visokom feed-in tarifom prodaja električne energije u malom i srednjem DHC postrojenju može biti ista ili veća od prodaje topline. Međutim, feed-in tarifa je dostupna samo za određeni vremenski period (10-15 godina) i važno je razmotriti pogon projekta i nakon tog perioda. U zavisnosti od pravnog okvira zemlje, feed-in tarifa se automatski može dodijeliti projektu koji je u skladu sa pravilima, ali u posebnim okvirima raspisuju se tenderi kojima se feed-in tarifa dodjeljuje projektima koji zahtijevaju najmanju feed-in tarifu. Potrebno je uzeti u obzir i rizik razvoja projekta bez feed-in tarife..

Projekat CHP takođe može prodavati električnu energiju bez feed-in tarife, po tržišnoj cijeni. Takvi projekti obično zavise od ekonomske situacije i kompetentnog upravljanja sistemom gdje se električna energija prodaje dok je tržišna cijena visoka. Ovaj pristup se može kombinovati u slučajevima gdje toplina nastaje koristeći električnu energiju u periodima minimalne ili negativne tržišne cijene električne energije. Ovo zahtijeva dodatni napor u ekonomskom upravljanju postrojenja i prikladnije je za postojeće DHC projekte s nižim troškovima proizvodnje. U srednjoročnoj i dugoročnoj budućnosti, kada DHC projekti postanu normalna pojava, neće biti potrebe za instrumentima podrške koji imaju za cilj motivisanje razvoja novih DHC projekata. Tada će CHP projekti morati da rade ekonomično po tržišnim cijenama električne energije.

Poslovni modeli za DHC mogu se razviti različitom logikom zarade ili strategijama za ostvarivanje prihoda, održavanje profitabilnosti i održivih poslovnih operacija. Što je više procesa kojima poduzetnik može upravljati, ili drugim riječima ostvaruje dodatni prihod, te je profitabilnost bolja. Naravno, to zahtijeva efikasnost u svakoj fazi procesa. Kao primjer tipičnog poduzetništva za toplinsku energiju, ostaci drveća mogu imati cijenu od 1 € / MWh (plaćeni vlasniku šume), cijena proizvedenog drvnog goriva u silosu može biti oko 14 € / MWh, dok cijena prodate topline može biti 55 € / MWh (Okkonen, i sar. 2010). Zbog toga je najviše dodate vrednosti u fazi proizvodnje i distribucije topline, ali i snabdijevanje gorivom ima svoje poslovne mogućnosti, posebno kada se podržava komercijalna sječa. Komplementarna partnerstva odnose se na partnerstva u kojima partneri vode računa o praktičnim operacijama u svojim glavnim stručnim oblastima. Na primjer, energetske zadruge imaju partnere koji se specijaliziraju samo za proizvodnju goriva (vlasnici šuma i dobavljači goriva), izvođači radova sa raspoloživim mašinama, osoblje sposobno za inženjering i upravljanje toplinom, a takođe i neko ko vodi računa o računovodstvu i knjigovodstvu. Usluge su vrlo često privremene i stoga su i ekonomične. Umrežavanje i podugovaranje, vodeći se logikom zarade, se odnosi i na velike glavne kompanije koje imaju koristi od podugovaranja nekih usluga, kao i na podizvođače koji imaju koristi od umrežavanja, i ogroman utjecaj na tehničku i ekonomsku stabilnost glavne kompanije.

7 Upravljanje troškovima

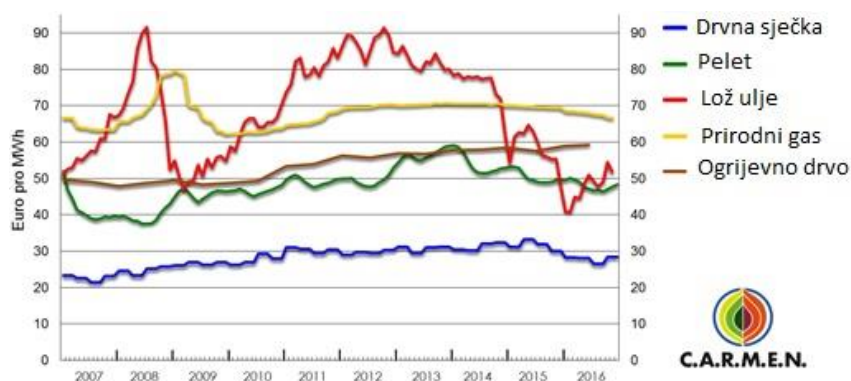
Projekti DHC su finansijski intenzivni projekti. Rad takvih postrojenja ima visoke fiksne troškove kao što su osiguranje, rashodi od kamata, porez na imovinu, komunalni troškovi i amortizacija imovine. U DHC sistemima sa visokim troškovima goriva imaju i značajan rizik od povećanja troškova goriva u toku životnog vijeka projekta. Važno je pažljivo upravljati troškovima DHC projekata koji takođe mogu nuditi neke mogućnosti ili fleksibilnost.



Slika 12. Ukupna potrošnja obnovljivih izvora na kopnu, EU-28, 1990-2014 (Mtoe)²⁶

7.1 Troškovi energetskog izvora

Projekti DHC-a koriste različite izvore energije. Svi se oslanjaju na električnu energiju kako bi pokretali upravljačke sisteme i pumpe, a praktično svaki DHC projekat treba da kupi malo goriva za rezervne sisteme grijanja, a to su često fosilna goriva zbog kratkog vremena odziva. Projekti DHC-a bazirani na OIE koriste biomasu, solarnu energiju, geotermalnu energiju ili otpadnu energiju kao glavni izvor energije. S obzirom na to da se solarna i geotermalna energija smatraju besplatnim (osim posebnih poreza za geotermalnu energiju u nekim zemljama koje obračunavaju korištenje vodonosnika u sistemima gdje se ne vrši ponovno ubrizgavanje), a otpadna energija obično se prodaje za troškove proizvodnje ili još manje. U biomasnim sistemima troškovi goriva su daleko najveći dio ukupne strukture troškova. Trend potrošnje biomase u EU pokazuje stalno povećanje od devedesetih za čvrsta biogoriva i biogas. Tržišne cijene nisu stabilne i preporučljivo je da DHC poslovni model uključi promjenljivost cijena goriva u ekonomskim simulacijama.



Slika 13. Trend cijena čvrsta biomase, lož ulja i prirodnog gasa u Njemačkoj, C.A.R.M.E.N.²⁷

Planirano povećanje cijena može predstavljati prosječnu promjenu cijene goriva u poslednjih 10 godina. Preporučljivo je koristiti ovaj parametar iz razvijenih zemalja gdje je tržište biomase visoko razvijeno i cijene su veće. Također se očekuje da će se cijene na nerazvijenim tržištima povećati kada DHC projekti povećavaju potražnju goriva na nacionalnom tržištu. Obično poslovni modeli povezani sa biomasom uključuju godišnje povećanje cijena goriva od 1-2%.

²⁶ Eurostat

²⁷ www.carmen-ev.de

Važan dio snabdijevanja gorivom su troškovi transporta, upravljanja i pripreme goriva. Generalno, biomasa za DHC projekat treba da se nabavlja iz lokalnog / regionalnog područja. Troškovi prevoza i CO₂ emisije zbog dugog transporta biomase nisu održivi. Uobičajeni troškovi sjeckanja su 3-4 € / t. Često je praktičnije da se ti troškovi određuju na osnovu težine biomase. Troškove biomase s druge strane treba proračunavati po energetske vrijednosti. Sadržaj vlage ima veliki utjecaj na kaloričnu vrijednost biomase. Zbog toga bi cijena biomase trebala biti zasnovana na energetske sadržaju, a ne na punoj težini isporučene sirovine, a sadržaj vlage u pojedinačnim isporukama mora biti mjereno. Npr. mehko drvo sa 40% sadržaja vlage ima energetske vrijednost od 10,4 MJ/kg, a mehko drvo sa 30% sadržaja vlage ima vrijednost energije od 12,6 MJ / kg.

Cijena biomase treba biti definisana u €/MWh sa specifičnim sadržajem vode, npr. 40%. Svaka isporuka mora biti ponderisana i izmjeren sadržaj vlage. Cijena biomase može se izračunati pomoću formule:

$$P = P_e * (CV_{vf} * (1 - WC/100) - (F_{ent} * WC/100)) / 3.6$$

P – Krajnja cijena isporuke biomase (€/t)

P_e – Ugovorena cijena energije (€/MWh)

CV_{vf} – Energetske vrijednost suhe mase (19 MJ/kg)

WC – Sadržaj vlage (%)

F_{ent} – Entalpija isparavanja (2.44 MJ/kg)

Takođe je korisno koristiti tablicu sa definisanim cijenama energije u ugovoru u pogledu sadržaja vlage, kako bi se izbjegle nesuglasice, jer svi prodavači ne prodaju biomasu po energetske sadržaju.

Obično svi mali modularni DHC projekti bazirani na OIE koriste u nekoj mjeri električnu energiju za neke dijelove sistema (pumpe, kontrola ...), obično se fokusiraju na jedan ili više OIE i često uključuju fosilne rezervne sisteme ili sisteme za vršna opterećenja. U normalnim sistemima koji koriste fosilna goriva samo za vršna opterećenja, potrošnja fosilnih goriva ne prelazi 10% ukupne potrošnje energije.

Važan aspekt DHC sistema na biomasu je također mogućnost potrošača da plaća toplinu u biomasi. Inovativni DHC sistemi na biomasu zapravo predstavljaju relativno veliku količinu nabavke, transport i preradu biomase. Obično poseduju prostor, opremu, radnu snagu, kontakte i prihode kako bi proširili operaciju na dodatne usluge izvora energije. Prema tome, neke operacije omogućavaju klijentima da plate toplinu biomasom. U nekim slučajevima, upravljanje DHC projektom također nudi usluge šumarstva, gdje se također mogu plaćati i usluge šumarstva u biomasi. Neke operacije uključuju preradu i prodaju proizvoda iz biomase (ogrijevnog drveta, peleta i drvene sječke) u svoj poslovni model.

Ova troškovna kategorija često predstavlja najveći dio u čitavoj strukturi troškova. Iz tog razloga je presudno imati zdravu i dugoročnu strategiju i viziju kako upravljati ovom troškovnom kategorijom. Kada poslovanje zavisi od sirovine, kao što je biomasa, važno je tražiti dugoročna rješenja kako bi se izbjegli šokovi izazvani privremenim nedostatkom ili visokim cijenama. Dugoročni ugovori, dovoljna skladišta, rezervni planovi su sve dobre strategije ublažavanja ukoliko su profesionalno i brižno planirane. S druge strane, svakodnevne aktivnosti moraju pratiti strategiju optimizacije troškova, jer su razlike između strategija koje su dobre i onih koje reaguju samo na trenutne potrebe ogromne. DHC projekti novih generacija u visoko razvijenim zemljama u ovoj oblasti, kao što je Danska, strateški upravljaju vlastitim troškovima energije i sirovine, skoro umjetnički, u skladu s praksama Wall Streeta. Oni se stalno trude da se prilagođavaju promjenljivom okruženju, optimizuju troškove na sat vremena, reaguju na prilike i izbegavaju manje povoljne razvoje, dobivaju energiju ili sirovinu kada su cijene na niskom ili čak negativnom nivou i prodaju energiju kada su cijene visoke, prilagođavajući komponente svojih energetske postrojenja da rade tako kako bi se suočili sa svime sa čim se susreću. Ovo dovodi do nove poslovne dimenzije DHC projekata, gdje finansijske i menadžerske

sposobnosti dobijaju značaj u odnosu na tradicionalne inženjerske kompetencije koje su bile ključne u vremenima kada su DHC tehnologije još uvijek bile u ranim fazama razvoja.

7.2 Operativni troškovi i troškovi održavanja

Jednom kada DHC postrojenje pušteno u pogon, potrebno je održati njegovu operativnu efikasnost. Troškovi upravljanja i održavanja predstavljaju tekuće troškove pogona. Fiksni udio pogona i održavanja podrazumijeva sve troškove, koji su nezavisni od načina na koji postrojenje radi, npr. planirano i neplanirano održavanje, plaćanje ugovorenih usluga za pogon i održavanje, naknade za korištenje mreže, obične ili normalne izmjene objekata i opreme, održavanje lokacije. Promjenljivi troškovi pogona i održavanja uključuju potrošnju pomoćnih materijala (vode, maziva, aditiva za gorivo), tretman i odlaganje ostataka, popravku i održavanje vezano za glavne i rezervne dijelove. Ovaj trošak obično iznosi od 1 do 3% investicionih troškova, ali to može varirati u odnosu na primjenjenu tehnologiju. Uopšteno, solarna tehnologija ima niže troškove održavanja nego npr. tehnologije vezane za biomasu. Takođe treba primjetiti da se troškovi pogona i održavanje često razvijaju kroz životni vijek projekta. Postoji mnogo strategija kako efikasno održavati troškove pogona i održavanja niskim. Međutim, prvi i najbolji pristup počinje jasnom selekcijom opreme, materijala i dobavljača u fazi planiranja i strogo poštujući procedure i pravila upotrebe u fazi rada. DHC tehnologije su u principu zrele tehnologije i pravilna upotreba rezultira efikasnim radom postrojenja u okviru planiranih operativnih troškova. S druge strane, nepravilno rukovanje, korištenje niskokvalitetnih materijala, neadekvatna sirovina i druge loše poslovne odluke skoro uvijek dovode projekte uštede troškova do bankrota.

7.3 Troškovi upravljanja, osiguranja i zakupa

Troškovi upravljanja, osiguranja i zakupa predstavljaju troškove nastale u općem održavanju poslovanja i ne mogu se pripisati određenim proizvodima ili predmetima. To su samo troškovi poslovnog sistema, npr. administracija, nadzor, imovina, odgovornost i sva ostala osiguranja. Osim troškova osiguranja, ne postoji pravilo o veličini ove troškovne kategorije, jer to jednostavno zavisi od odlučivanja o najjeftinijem i efikasnom načinu na koji vaša poslovna struktura može biti spremna za obavljanje svojih osnovnih operacija. Neki sistemi imaju svoje rukovodeće osoblje i nemaju nikakvih dodatnih troškova upravljanja, dok se manji sistemi često opredjeljuju za vanjsko upravljanje čitavim postrojenjem. Neki projekti izgrađuju se na vlastitoj parceli, a troškovi nabavke se dodaju početnoj investiciji, dok u drugim prilikama investitor bira ili ima mogućnost da zadrži troškove investicije niskim i umjesto toga ide na zakup. To podrazumijeva da se troškovi upravljanja i zakupa mogu razlikovati od nule (projekti sa vlastitim rukovodećim osobljem i parcelom) do značajnog iznosa (neki projekti odlučuju da potpuno bivaju upravljani vanjski ljudskim resursima i budu izgrađeni iznajmljenoj parceli).

Osiguranje, sa druge strane, predstavlja primarni način upravljanja rizicima i stoga je jedna od ključnih i neizbježnih kategorija troškova. Osiguranje prenosi troškove potencijalnog gubitka, štete ili drugog neželjenog događaja na osiguravajuće društvo u zamjenu za naknadu. Niko ne planira da se razvija u negativnom pravcu, ali nažalost nijedan projekat ne može u potpunosti da ih izbegne, zbog čega je dobar i sveobuhvatan aranžman osiguranja apsolutna potreba za poslovanje DHC projektima, jer posledice nepostojanja osiguranja su skoro uvijek kobne. Posebno zbog činjenice da DHC projekat predstavlja pružanje javnih usluga sa povećanim brojem zainteresovanih strana. Godišnji troškovi osiguranja mogu se mnogo razlikovati od zemlje do zemlje, ali gruba procjena je da ti troškovi čine oko 0,5 - 1,5% od ukupnih investicionih troškova.

7.4 Trošak za plate (radno osoblje)

U zavisnosti od veličine projekta, strukture DHC projekta i strategije, troškovi i raspodela zaposlenih mogu se razlikovati. Mali projekti sa 1 MW_t i jednostavni projekti bez CHP tehnologije zahtijevaju vrlo malo ili skoro nikakvo osoblje i mogu se kontrolisati i raditi na daljinu. Ovakvi sistemi takođe mogu angažovati kvalifikovanu radnu snagu ne samo za upravljanje sistemom, već i za poslovanje. Iz tog razloga, mnogi standardni DHC sistemi mogu se upravljati preko tehničkog osoblja koje djeluje u drugim komplementarnim preduzećima ili

javnim servisima, pošto većina ovakvih sistema ne zahtijeva tehnički profil na licu mjesta. S druge strane, veći sistem i manje razvijene tehnologije mogu zahtijevati stalni nadzor postrojenja od strane osoblja uz odgovarajuću tehničku obuku i iskustvo. Takođe, projekti koji se kreću u pravcu toplinskog poduzetništva ili ESCO biznis modela, sa obiljem usluga zahtijevaju jači tim ljudskih resursa, ali to je dio njihove poslovne strategije, a potrebni profili u ovom slučaju su manje tehnički.

8 Smjernice kod ugovaranja

Sistemi grijanja i hlađenja su uglavnom regulisani u većini evropskih država. Pošto su DHC projekti po svojoj prirodi monopolistički, postoje regulative za ublažavanje rizika povezanih s tim. Daljinsko grijanje je lokalni biznis u kojem kupci, poslodavci, vlasnici i proizvodni objekti uglavnom ostaju decenijama na istom mjestu. Ugovori i zakonske obaveze obezbjeđuju kvalitet usluge DHC-a i zaštitu prava potrošača topline.

Često se vidi da su ugovori nedovoljno detaljni. Uopćeno govoreći, mora se naglasiti da najvažniji ugovori u DHC projektima trebaju uključiti profesionalne savjete advokata.

Ugovor je sporazum između dvije ili više stranaka koji se zakonom može izvršiti kao obavezujući pravni sporazum. Kada su u pitanju DHC projekti postoje brojni aranžmani koji se mogu razmotriti.²⁸

8.1 Ugovori snabdijevanja toplinskom energijom kod kupaca

Snabdijevanje toplinom treba da bude srž DHC projekta. Stoga je logično potpisati preliminarne ugovore sa potencijalnim potrošačima topline još tokom faze planiranja kako bi se obezbijedila sigurnost za investitora / operatora DHC postrojenja u fazi planiranja, a sa druge strane potrošač topline dobija sigurnost da se priključi na distributivnu toplinsku mrežu i da dobije toplinu po određenoj ceni. S obzirom na razvoj DHC projekta, važno je osigurati preliminarne ugovore sa ključnim potrošačima topline, kao i sa dobavljačima resursa / goriva u fazi planiranja. Kao operater postrojenja važno je osigurati dugoročne ugovore za kupovinu goriva i prodaju topline.

Najvažniji i osnovni sadržaj ugovora o snabdijevanju toplinom može uključivati (Izvor: Wagner & Glözl, 2014):

- Predmet ugovora: vrijeme početka, trajanje, klauzula o prekidu
- Specifikacije snabdijevanja toplinom: kapacitet, količina i temperatura isporuke topline, minimalno i maksimalno snabdijevanje, detalji o izvoru topline (obnovljivi izvori energije)
- Karakteristike mreže: mapa mreže, lokacija potrošača topline i proizvodnje topline
- Toplinska stanica: lokacija stanice za prenos topline, vlasništvo nad stanicom za prenos topline, tačka prenosa
- Troškovi instalacije: troškovi instalacije priključnih cijevi, mjerača energije i prenosne stanice, popravka oštećenja nakon izgradnje
- Mjerenje i nadgledanje isporuke topline: instalacija i vlasništvo mjerača topline, prenos podataka i zaštita podataka, učestalost mjerenja
- Rad i održavanje: Nadležnosti za održavanje (npr. stanice za prenos topline) i pogon, električna energija za toplinsku stanicu, kalibracija energetske brojlara
- Informacije: obaveze obavještanja o radovima održavanja, kvarova, promjena cijena
- Cijene: osnovna cijena, cijena priključka, cijena energije, mjerne cijene, cijene opreme (najma), izračunavanje cijene topline
- Plaćanje: plaćanja na rate, završna revizija i plaćanja, obračunski period, neizvršenje plaćanja, vrste plaćanja
- Pravo pristupa: za održavanje, čitanje brojila
- Obaveze: u slučaju kvara
- Razdvojenost

Cijena topline je najvažniji dio ugovora. Obično se tarifa za toplinu sastoji od varijable i fiksnog dijela i metodologija određivanja tarife je definisana zakonodavstvom. Određivanje cijene potvrđuju nacionalni organi, a često i lokalna vlast (npr. općina u Sloveniji). Često se cijene dijele po sljedećim kategorijama, ali sve kategorije ne moraju biti primjenjene:

²⁸ Sledeća poglavlja su razrađena na bazi doprinosa D.Rutza, WIP, u okviru projekta BioVill

- Cijena priključka: u €/kW ili u € po priključnoj tački; Jedinstvena naknada koja se plaća samo pri prvom priključenju toplinske stanice na mrežu
- Osnovna cijena: u €/kW priključni kapacitet za pokrivanje fiksnog troška
- Cijena energije: u €/MWh isporučene toplinske energije na godišnjem nivou koja pokriva stvarne godišnje troškove
- Mjerna cijena: godišnja naknada za mjerenje, održavanje i kalibraciju brojila
- Cijena iznajmljivanja opreme: u slučaju da je stanica za prenos topline u vlasništvu operatora mreže, on može da naplati naknadu za iznajmljivanje

Cijena topline za potrošača može biti fiksna ili je definisana određenim indeksom. Ovaj indeks i metodologija njegovog obračuna moraju biti definisani ugovorom. U zavisnosti od okvirnih uslova, distributer sistema grijanja i hlađenja, koji pruža komunalne usluge, mora da definiše kvalitet i bezbjednost distribucije u uputstvima za rad sistema (koji su striktno definisani nacionalnim zakonodavstvom) i ako se usluga vrši kao komercijalna aktivnost (obično samo za male operacije), kvalitet i sigurnost distribucije moraju biti definisani u općim ugovornim uslovima. Često nacionalna agencija za energiju ili drugi nadležni organ izdaje obavezne sadržaje ovih dokumenata i takođe objavljuje aktuelne dokumente za sve distributere.

Uputstva za rad sistema i opći uslovi ugovora moraju biti zakoniti, transparentni, objektivni, nediskriminirajući i pripremljeni u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom u zakonskom roku.

Opći uslovi ugovora su sastavni dio ugovora o nabavci i moraju biti u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom. Oni će biti korektni i distributer mora obavijestiti klijenta prije zaključenja ugovora, čak i ako se ugovor vrši preko posrednika.

Svaka promjena u ugovornim uslovima mora biti direktno na transparentan i razumljiv način dostavljena klijentu najmanje jedan mjesec prije stupanja na snagu od strane distributera (period je definisan u nacionalnom zakonodavstvu i može se razlikovati između zemalja).

Također, prava i obaveze potrošača u pogledu snabdijevanja toplinom definišu se u općim ugovornim uslovima. Uključujući tehničke i druge zahtjeve za siguran rad sistema, tamo su definisani uslovi i način povezivanja sa sistemom i druga pitanja vezana za pouzdanost i kvalitet snabdijevanja. Preporučljivo je pažljivo definisati vlasništvo nad opremom za grijanje i imovine kako bi se izbjeglo preklapanje nadležnosti.

DHC operator je obavezan da upozna potrošače sa ovim uslovima. DHC projekat mora definisati odgovarajuće korake kako bi se osigurala pouzdana distribuciju energije obezbjeđujući dovoljan kapacitet i pouzdanost distributivnog sistema. Ovo bi trebalo da osigura kupcima povratne informacije o kvarovima u sistemu snabdijevanja energijom, te da se na zahtjev kupca otkloni kvar koji bi mogao narušiti snabdijevanje topline u dogovorenoj količini i kvaliteti.

Potrošači u domaćinstvima imaju pravo na hitnu intervenciju i distributer ne može isključiti ili ograničiti potrošnju topline ispod minimalne količine potrebne u određenim okolnostima (godišnje doba, temperaturni uslovi, mjesto boravka, zdravstveni status i druge slične okolnosti), tako da ne postoji opasnost po život i zdravlje klijenta i osoba koja borave s njim.

8.2 Ugovori izgradnje i održavanja

Ugovor o izgradnji i ugovor o održavanju sa proizvođačem opreme ili specijalizovanom kompanijom za izgradnju DHC postrojenja (npr. građevinska firma). Zajednički pristup u ovom slučaju je da postoji operater koji je zadužen za cijelu konstrukciju sve do puštanja u rad. U ovom slučaju, operator postrojenja mora se dogovoriti samo sa jednom stranom. Može biti i nekoliko proizvođača koji isporučuju svoju opremu vlasniku postrojenja. U ovom slučaju, potrebno je nekoliko ugovora. U zavisnosti od DHC projekta mogu biti potrebni ugovori u različitim fazama implementacije projekta: kupoprodajni ugovor, ugovor o instalaciji i ugovor o servisiranju i održavanju. Važan dio ovih ugovora su i ponuđene garancije za opremu.

8.3 Ugovori kreditiranja i finansiranja

Investicioni troškovi za DHC postrojenja koji koriste tehnologije OIE su znatno visoki. Oni su još veći ako se kombinuje više tehnologija u sklopu jednog postrojenja (na primer, proizvodnja topline putem solarne energije i biomase, te sezonsko skladištenje). Ugovori sa bankama, investitorima i akcionarima mogu biti potrebni za prikupljanje kapitala i kredita za investiranje. Banke i investicione institucije obično nude sopstvene forme ugovora, međutim, preporučljivo je angažovanje specijalizovanog konsultanta ili advokata za profesionalni savjet.

Mogući pravni oblik za nove DHC projekte mogu biti zadruga, što znači da potrošači topline (i ostali stanovnici naselja) imaju mogućnost da postanu vlasnici kupujući dionice (udjele). Time stižu prava za pristup informacijama, da učestvuju u skupštinama ili da glasaju. Poseban ugovor koji reguliše pojedinačna ulaganja i vlasnička prava trebao bi da se primjenjuje u ovom karakterističnom slučaju.

8.4 Feed-in tarife, ugovaranje priključka na el.mrežu sa mrežnim operatorom

Ako DHC postrojenje proizvodi el.energiju (i toplinu), mora se priključiti na elektrodistributivnu mrežu. Priključak na mrežu i prodaja električne energije često se reguliše nacionalnim zakonodavstvom, naročito ako se primjenjuju feed-in tarife. U zavisnosti od zakonske regulative, ugovori o snabdijevanju električnom energijom i priključak na mrežu mogu biti obavezni ili dobrovoljni.

U slučaju dobrovoljnog priključka na mrežu, npr. u Njemačkoj, i ako je problematika dobro regulisana zakonskom regulativom, ugovori sa mrežnim operatorom ili energetskim agencijama se čak i ne preporučuju. Često, operator elektroenergetske mreže predlaže ugovor vlasniku postrojenja na biomasu koji treba pažljivo procijeniti. U slučaju da je ugovor o snabdijevanju električnom energijom i mrežnim priključcima obavezan, najvažniji aspekt odnosi se na troškove u tarifama i njene zahtjeve.

8.5 Ugovori o snabdijevanju gorivom

U zavisnosti od korištenih OIE troškovi goriva mogu predstavljati marginalni dio troškova (npr. količina fosilnog goriva za vršna opterećenja u solarnim DHC postrojenjima) ili veoma veliki udio troškova postrojenja. Ugovori sa dobavljačem goriva mogu uključivati različite stranke od energetskih kompanija koje mogu snabdijevaju fosilnim gorivima i biomasom, poljoprivrednicima i šumarskim kompanijama koje nude biogoriva. Isporuka goriva može biti kritična komponenta u neograničenom radu DHC postrojenja, pa je važno imati dobre dugoročne ugovore o isporuci goriva. Ugovor može uključivati sljedeće važne aspekte (više aspekata za više kritične vrste goriva kao što su biogoriva):

- Vrsta goriva
- Kvalitet goriva: sadržaj vlage, sadržaj suhe materije, energetski sadržaj, sadržaj pepela, primenjeni standardi i specifikacije, dokazi o porijeklu
- Količina goriva: u tonama, kubnim metrima
- Postupak isporuke: isporuka u samom postrojenju ili isporuka kod izvora energenta
- Mjere praćenja i kontrole: intervali, vrsta i procedure uzimanja uzorke goriva
- Interval isporuke: zavisi od skladištenja goriva, kapaciteta skladišta u DHC postrojenju
- Trajanje ugovora: 3-10 godina
- Recikliranje ostataka: dogovori o recikliranju ostataka ili pepela kao đubriva
- Cijena: fiksna cijena, cijene definisane određenim indeksom
- Otklanjanje nesuglasica (nesporazuma): klauzule o nadležnosti, kazne, garancije, obaveze, opće odredbe itd.

Za čvrsta biogoriva, kao što su drvna sječka, pelet, briketi i drvo, ISO standard ISO 17225-1: 2014 na "Čvrsta biogoriva - specifikacije goriva i klase" bi trebao biti primjenjen i spomenut u ugovoru. Postoje i drugi povezani ISO standardi za određivanje kvaliteta goriva i za uzimanje uzoraka.

9 Društveno-ekološki efekti

Sistemi daljinskog grijanja se sve više imaju ključnu ulogu u postizanju ciljeva zaštite životne sredine, npr. dekarbonizacija energetske mreže. Realizacija ovih ciljeva može probuditi veću želju onima koji razmišljaju o novim mrežama.

Koncentracija CO₂ u atmosferi je bila ispod 280 ppm 800 hiljada godina do početka industrijske revolucije u 18. vijeku. Koncentracija je porasla sa 280 ppm u 1780. godini do 400 ppm u 2013. godini. Efekti ovakvog trenda porasta na našu okolinu nisu poznati, ali naučnici raspravljaju o utjecajima ovog trenda i o rizicima postizanja vrijednosti iz kojih neće biti moguć povratak.²⁹ DH sistemi zasnovani na OIE mogu pružiti energiju sa smanjenom emisijom stakleničkih gasova. Ključne prednosti za životnu sredinu:

- Može se značajno poboljšati efikasnost grijanja i smanjiti emisije ugljika. Naročito u područjima sa visokom ovisnošću o fosilnim gorivima, kao i u područjima sa visokom upotrebom čvrste biomase u starim neefikasnim kotlovima, kao što je to slučaj u ruralnim područjima i manje razvijenim zemljama. Veća postrojenja imaju znatno bolje prečišćavanje gasa od pojedinačnih, individualnih kotlova.
- DH sistemi mogu koristiti otpadnu toplinu iz industrijskih procesa iskorištavajući tzv. "slobodnu toplinu" koja bi inače bila ispuštena u vazduh ili vodu.
- Rad cijevi, ako su dobro instalirane, trajeće mnogo decenija. Dok tehnologije za proizvodnju energije mogu biti prilagođene i obnovljene kako bi se koristile najefikasnije tehnologije i sinergije.

Ali DHC sistemi imaju i značajan socijalni utjecaj. U zavisnosti od izabranog poslovnog modela, lokalne zajednice mogu biti vlasnici i da ostvaruju prihode iz DHC projekta. Ulaganje u mrežu velikih razmjera, koja se nalazi u neposrednoj blizini predloženog novog naselja, može znatno smanjiti troškove investitora za usklađivanje sa pravilnicima gradnje. Faktor koji omogućava razvoj i da projekat uopće ide napred, kao što je pokazano na primjeru Güssinga u prošlom vijeku, kada je jedna cijela industrijska oblast proizašla iz Greenfield investicije bazirajući se na snabdijevanje jeftinom toplinskom energijom iz OIE, umogome povećavajući zaposlenost i smanjujući odlazak stanovnika. Također, sistemi DHC-a mogu čak povećati vrijednost nekretnina. Isto tako zadruga su pokazale da DHC sistemi mogu predstavljati zanimljivu kariku lokalnih ekonomskih lanaca i kružnih ekonomija. Nove zainteresovane strane često nađu sebi poziciju između krajnjeg korisnika i operatora snabdijevanja energijom/mreže, a otvaraju se i nova preduzeća.

DHC se oslanja na konzistentnu ili rastuću bazu klijenata. U nekim zemljama stanovnici bi više voljeli DH sisteme za sisteme centralnog grijanja, zbog pouzdanosti i dostupnosti topline iz centralnog DH sistema. U Finskoj DH sistemi se smatraju primarnom tehnologijom snabdijevanja toplinom, a pojedinačni kotlovi se smatraju nepouzdanim. Međutim, čak i ako su potrošači zainteresovani za 'zelene' alternative, nema garancije da će biti voljni da plate više za njih. Postoje i potencijalni kupci koji su priključeni na sistem grijanja sa kojim nisu zadovoljni. Fokus na usluge klijenata i konkurentne cijene smatraju se važnim. Važan dio svega ovoga je transport goriva i rukovanje biomasom ili otpadom. Transport i upravljanje gorivom mogu izazvati ometanje i buku. Općinski ured za planiranje može definisati potencijalne lokacije postrojenja za proizvodnju energije i na taj način upravljati negativnim utjecajima na životnu sredinu kao što su buka, emisije i otpad iz postrojenja za proizvodnju topline.

Korištenje lokalnih / regionalnih raspoloživih OIE povećava sigurnost snabdijevanja energijom i smanjuje zavisnost od uvoza energenata. Takođe može imati vrlo pozitivan utjecaj na stabilnost cijena energije i može predstavljati konkurentski izvor energije koji pruža slične cijene kao i fosilna goriva ili čak značajno niže cijene od fosilnih energenata.

Investicije zadruga u DHC sisteme su dobro uspostavljeni i uspješni modeli vlasništva DHC projekata. Važan društveni utjecaj je što ovaj model olakšava društvene obaveze u zajednici.

²⁹ www.e-hub.org/environmental-cost-renewable-energy.html

10 Primjeri dobre prakse

Postoje brojni primjeri dobre prakse uspješnih DHC projekata koji primjenjuju inovativne poslovne modele i ideje u Evropi. U ovom poglavlju predstavljani su neki DHC projekti koji predstavljaju inovativne pristupe i poslovne modele.

10.1 Sistem daljinskog grijanja u Brædstrupu³⁰

Brædstrup se nalazi u sredini poluostrva Jutlanda u Danskoj. U gradu, potrošači koji vlasnici DH kompanije DH snabdijeva skoro 1.500 potrošača. To je izvrstan primjer modela zadruge i DH projekta sa jasnom strategijom za rješavanje svakog izazova na tržištu kako bi snabdijevanje energijom bilo efikasnije i jeftinije za potrošače. DH postrojenje je u početku radilo kao CHP na prirodni gas i kotlovski sistem. Danas postrojenje kombinuje CHP tehnologiju na prirodni gas sa solarnim grijanjem, sezonskim skladištima, električnim kotlovima i tehnologijom toplinske pumpe (visokotlačni vijčani kompresor). Te tehnologije su kombinovane na pametan način, koristeći CHP kada su cijene električne energije visoke i električno grijanje kada su cijene električne energije na tržištu niske ili čak negativne.

Na taj način sistem daljinskog grijanja Brædstrup je bio predvodnik u Danskoj kako učiniti DH sisteme efikasnim, jeftinim za potrošače, a istovremeno ekološki prihvatljivim posljednjih 10 godina. Ovo se obavlja kroz aktivnosti na tržištu električne energije, pametnim mjerenjem i održavanjem i podršci s ciljem poboljšanja kućnih instalacija. Povećanje efikasnosti i optimizacija proizvodnih i distributivnih kapaciteta u pogledu tehničkih ekonomskih i ekoloških aspekata su najbitnije stavke buduće politike daljinskog grijanja.

U 2005. godini nije bilo CHP postrojenja na prirodni gas koji je koristio i solarnu energiju za grijanje. DH Brædstrup je odradio proračune tokom projektovanja koji pokazuju da solarno centralno grijanje u kombinaciji sa CHP isplativo na otvorenom tržištu električne. Cijene električne energije su u određenim periodima godine su tako niske, da se proizvodnja el.energije zaustavlja, a kotlovi na prirodni gas proizvode toplinu, čineći solarno centralno grijanje isplativim rješenjem.

Koristi ovakvog pogona za potrošače je smanjena zagađenost, manja potrošnja prirodnog gasa i niske cijene topline. DH Brædstrup među 25% najjeftinijih DH postrojenja u Danskoj. Cijena grijanja za standardnu kuću u Danskoj sa godišnjom toplinskim konzumom 18,1 MWh i 130 m² površine (uključujući porez, bez kapitalnih troškova) iznosi 63€/MWh ili 1,721 € godišnje. Sve kućne instalacije se proveravaju svake druge godine od strane servisne kompanije, a svi potrošači mogu pronaći ključne podatke sopstvene potrošnje na internet stranici DH Brædstrupa sa vlastitim korisničkim računom. Sve velike odluke se donose godišnjoj generalnoj skupštini, gdje su pozvani svi potrošači i imaju pravo glasa. Priprema projekta je izvedena u saradnji sa uredom za lokalno planiranje i uređenje Općine Horsens gdje je izvršena integracija solarnih panela u okolinu i korištenje tog područja za rekreaciju. Prezentacija postrojenja se može pronaći na sljedećem linku: <http://dkfilm.jsmediatools.com/dk/200902/braedstrupfjernvarmeUK/>.

10.2 Sistem daljinskog grijanja u Bornholmu i Bornholms Forsyningu³¹

Ostrvo Bornholm je najistočniji dio Danske. Devet gradskih područja na ostrvu se snabdijeva toplinom iz sistema daljinskog grijanja. DH je dio šire Energetske strategije 2025 za Bornholm koja predviđa pretvaranje Bornholma u neutralno ugljenično društvo zasnovano na održivoj i obnovljivoj energiji do 2025. godine.

Proizvodnja topline bazirana je na različitim vrstama tehnologija. U Rønneu, snabdijevanje toplinom se prvenstveno temelji na toplini dobivenoj spaljivanjem otpada i viška topline iz CHP postrojenja gdje se proizvodnja električne energije bazira na drvnoj sječki i uglju. U Nexø-u sistem snabdijevanja toplinom je uspostavljen 1989. godine, a sva toplina se proizvodi u kotlu

³⁰ www.coolheating.eu/images/downloads/D2.1_Best_Practice.pdf

³¹ www.coolheating.eu/images/downloads/D2.1_Best_Practice.pdf

na slamu, a kotao na lož ulje se koristi kao back-up varijanta. Proizvodnja topline iz postrojenja u Klemenskeru takođe se zasniva na kotlu na slamu. Postrojenje u Aakirkeby-u je novije postrojenje iz 2010. godine gdje se toplina proizvodi u kotlu na drvenu sječku. Proizvodnja topline u Vestbornholm / Hasle bazirana je na biomasi, kotla koji koristi slamu kao energent i kotla na drveni pelet za vršna opterećenja. Isti je slučaj i za novu fabriku u Østerlaru od 2013. godine, gdje se toplina proizvodi u kotlu na slamu uključujući kotao na pelete i električni kotao vršne jedinice.

DH postrojenja su u vlasništvu potrošača i operacija je podijeljena na tri komunalna preduzeća. Cijena kod potrošača iznosi 87 €/ godišnje (2016) sa fiksnom naknadom od 3,83 € / m² grejnog prostora, plus 383 € godišnje. Za standardnu kuću sa godišnjim potrebama grijanja od 18,1 MWh i 130 m² površine (uključujući porez, bez kapitalnih troškova) iznosi ukupno 2.500 € godišnje. Komunalna preduzeća ulažu znatne napore motivišući građane da se priključe na DH mrežu, sa akcentom na transparentan rad i nudeći "pakete" usluga za građane koje skoro svi mogu platiti bez uzimanja kredita. Ponuda "paketa" uključuje:

- Instalacije su ugrađene u zgradu
- Stari kotao na lož ulje i rezervoar se uklanjaju
- Instalirana je nova jedinica za daljinsko grijanje
- Cijena: 17.000 danskih kruna (2.300 €), PDV uključen
- Mogućnost smanjenja poreza "håndværkerfradrag" (polovina cijene se može odbiti u porezu)

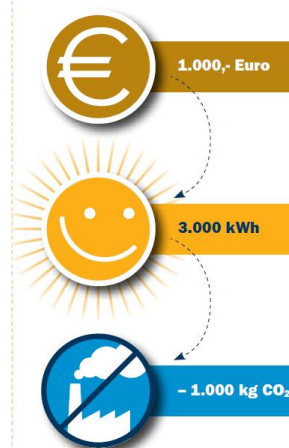
Investicije u DH sisteme na ostrvu Bornholm se finansiraju putem garancija općinskih zajmova koji omogućavaju jeftine kredite u "Kommunekreditu". Krediti sa trajanjem od 25 godina sa fiksnom kamatom (manjom od 2%). Investicija u cjevovodni sistem iznosi u prosjeku 100.000 danskih kruna po potrošaču consumer - i mali i veliki sistemi (oko 13.500 evra). Svi budući radovi bivaju raspisani tenderom: cijevi, kopanje i zavarivanje, vodoinstalaterski radovi, jedinice za daljinsko grijanje.

10.3 SOLID Invest³²

SOLID realizuje ESCO koncepte solarnog elektroenergetskog postrojenja za kupce, gdje kupac plaća samo za kWh solarne toplinske energije, a ne i instalaciju. Zbog promjenjenih uslova finansijskog okvira u Evropi, malim i srednjim preduzećima je postalo teže dobiti kredite za nove projekte. Zbog toga je u novembru 2013. godine SOLID pokrenuo novi investicioni model za solarne sisteme sa učešćem javnosti, pod nazivom SOLID Invest. Model pruža građanima mogućnost da preuzmu odgovornost za razvoj obnovljivih izvora energije podržavajući realizaciju novih projekata za solarnu toplinu na regionalnom i globalnom nivou.

SOLID Invest radi na Crowdfunding pristupu, korištenju manje količina kapitala od velikog broja pojedinaca za finansiranje novog poslovnog poduhvata. Umjesto jednog značajnijeg investitora mnogi mali investitori ulažu svoj novac. Za uzvrat, svake godine im se vraća jedan dio doprinosa kroz kamate i na kraju obavezujućeg perioda uspije vratiti svoj zajam.

Ključni akter je SOLID International GmbH, investiciona kompanija koja uzima kredite od pojedinih investitora. Upravlja uloženim novcem i nadgleda pojedinačne ESCO kompanije. Komunicira sa postojećim i potencijalnim investitorima. Takođe plaća godišnje kamate za investitore i otplaćuje zajam nakon završetka ugovora.



³² solar-district-heating.eu/.

Minimalno trajanje ugovora je 5 godina. Nakon ovog perioda, svaka stranka može raskinuti ugovor.

U modelu definisana je ciljna grupa ekološko osvještenih bogatih osoba. Ova ciljna grupa privatnih investitora je okupljena na marketinškim događajima u Gracu i drugim gradovima, kao i putem medijskih kampanja. Pojedinci su uložili od 2.000 do 15.000 €.

Pošto je svo finansijsko poslovanje pod pokroviteljstvom nadležnog organa za finansijsko tržište, model Crowdfunding zasnovan na kreditima mora biti u skladu sa pravilima austrijskog nadležnog organa za finansijsko tržište (FMA).

Još jedna važna zainteresovana grupa su potencijalni potrošači energije. Kupci energije moraju na početku pokazati finansijsku posvećenost projektu i također dati garancije za dugoročnu kupovinu topline - obično 8 do 20 godina.

Kapital koji su ulaže kroz kredit je relativno skup, ali je potreban u finansijskoj izgradnji. Trenutno SOLID Invest ima godišnju kamatnu stopu od 4,0%, a bankovni krediti mogu imati mnogo niže kamatne stope. Stoga dio investicije pokriva bankovnim kreditnim kapitalom. U finansijskom planu, kapitalni kapital ima udio od 15-20% ukupne investicije. Preostalih 75-80% se finansira iz javnih sredstava za obnovljive izvore energije, potrošača energije i (uglavnom) bankovnim kreditima.

Ovaj veoma inovativan pristup obezbjeđuje visoku transparentnost i uključenost zainteresovanih strana. Ima veliki potencijal da bude primjenjen negdje drugo od strane drugih zainteresovanih strana. Također je dugotrajan i obezbjeđuje kontinuirano balansiranje između snabdijevanja (finansiranje postojećih i novih solarnih projekata) i potražnje (postojeće i nove investicije). Kao što je to i relativno novi model finansiranja i vlasništva, važno je provjeravati pravni okvir i promjene zakonodavstva relevantne za crowdfunding modele.

Više informacija je dostupno na www.solid.at/invest.

10.4 ESCO Solacomplex AG – Bioenergetsko naselje Büsingen³³

Solarcomplex AG je regionalni snabdijevač energijom u južnoj Njemačkoj. Cilj Solarcomplex-a je snabdijevanje energijom područja oko jezera Konstanc učiniti potpuno obnovljivim do 2030. godine. Jedan od poslovnih modela jeste transformacija čitavih sela u Baden-Württemberg u "bioenergetska naselja" (Bioenergiedörfer) izgradnjom obnovljivih DH toplinskih mreža i fotonaponskih elektrana. Svi stanovnici sela su uključeni u projekte u ranoj fazi, kako bi se postigao visok udio učešća i povezivanje objekata.

Büsingen je sedmo energetska selo Solarcomplex-a AG. Trebalo je izgraditi DH mrežu da bi kuće u Büsingen u dobile miks topline od biomase i solarne energije. Solarna toplina koristi se za pokrivanje toplinskih potreba tokom ljeta, a dimenzija predviđene fabrike je bila oko 1.000 m². Büsingen je prvo njemačko bioenergetsko naselje realizovan sa solarnim centralnim grijanjem. Takvo postrojenje predstavlja važan primjer dobre prakse za bioenergetska naselja u Njemačkoj.

³³ www.solarcomplex.de & solar-district-heating.eu/Documents/SDHCasestudies.aspx



Slika 14: Toplinsko postrojenje u bioenergetskom naselju Büsingen. (Izvor: Solarcomplex)

Ukupni investicioni troškov iznosili su 3,5 miliona €, a projekat je dobilo podršku Federalnog ministarstva za životnu sredinu, zaštitu prirode i nuklearne sigurnosti (BMU) kroz program "Marktanreizprogramm" (MAP) koji podržava razvoj obnovljivih izvora energije na tržištu toplinskom energijom: 1) velika solarna postrojenja koja napajaju toplinsku mrežu podržana su KfW kreditom sa subvencijama za otkup do 40% od investicionih troškova. 2) Postojeće mreže daljinskog grijanja za snabdijevanje obnovljivom toplinom i toplinskim podstanicama finansirane se putem KfW kredita sa subvencijama za otkup od 60 € po metru cjevovoda i 1.800 € po podstanici. 3) Za skladišta topline veća od 10 m³, subvencija za otkup je 250 €/m³. Federalno ministarstvo ekonomije i tehnologije (BMW_i), zajedno sa Federalnim ministarstvom za životnu sredinu, zaštitu prirode i nuklearne sigurnosti (BMU), podržava istraživačke aktivnosti: posebno za inovativna pilot postrojenja, mogu se dobiti poticaji za investiciju i srodna istraživanja. 4) Pokrajina Baden-Württemberg daje finansijsku podršku realizaciji toplinskih mreža u bioenergetskim naseljima.

Potrošači topline (uglavnom privatna domaćinstva) nisu morali naknadu za priključak, pa su mnogi vlasnici povezali svoj interni sistem grijanja na DH sistem. Projekat su sproveli općinska uprava i kompanija Solarcomplex, koja je instalirala tehničku opremu i sada je odgovorna za rad postrojenja. Građani su periodično informisani o napredovanju projekta, realizovanim mjerama i uslovima plaćanja proizvodnje topline.

Bioenergetsko naselje Büsingen je pokazalo da solarno daljinsko grijanje može biti zanimljiva tehnologija i u ruralnim područjima. Budući da je potencijal biomase ograničen i povećanje troškova drvene sječke utječu na profitabilnost, solarna toplina može pomoći postizanju dugoročnih stabilnih troškova topline. Štaviše, koncept bioenergetskih naselja poboljšat će regionalnu ekonomiju (lokalni majstori, građevinske kompanije, inženjeri, konsultanti, drvena sječka, itd.).

Ponekad inicijator bioenergetskog naselja nije kompanija, već pojedini građani u saradnji sa ostalom zajednicom, lokalnim majstorima, građevinskim kompanijama i inženjerima. Kao vrsta organizacije kod registrovanja najčešće se biraju zadruge, što građanima omogućava visok stepen odlučivanja i utjecaja u kombinaciji sa ograničenom odgovornošću. Finansijska ambicija nije povećavanje dobiti, nego postizanje dugoročne povoljne cijene (pokrivanja

troškova) koristeći obnovljive izvore energije. Kroz učešće stanovnika, socijalna kohezija je ojačana, takva saradnja pomaže bolje prihvatanje, a dobrovoljni radovi smanjuju troškove.

Büsingen je dobio nekoliko nagrada od strane Ministarstva finansija i ekonomije pokrajine Baden-Württemberg (Inicijativa 2013/2014 održivih dizajniranih kuća i kvartova za stanovanje) i Georg-Salvamoser nagradu, koja nagrađuje inovativne solarne projekte.

10.5 Zadruga St. Peter³⁴

Sa 2.550 stanovnika, idilično naselje St. Peter leži u središtu prirodnog parka "Südschwarzwald" u Njemačkoj i prostire se na visoravni od 700 m do 1200 m nadmorske visine. Ukupna površina od oko 3.593 ha se distribuira preko 1.792 ha poljoprivrednog zemljišta, 1.626 ha šumskog zemljišta i 146 ha naselja.

Klimatske promjene i rastući troškovi energije, ograničen vijek trajanja fosilnih goriva, sve veća potražnja energije i globalno zagrijavanje naše planete, stanovnici Sv. Petra su sve prihvatili kao izazov i inicirali tranziciju energije ka decentralizovanoj i obnovljivoj proizvodnji energije. Održiva proizvodnja energije ima dugu tradiciju u Schwarzwald. Vijekovima se hidroenergija koristi u mlinovima i piljevinama za proizvodnju biomase za grijanje.

Razvijeni energetske koncept Schwarzwalda tradicionalno se zasniva na održivim izvorima energije koje priroda nudi u neposrednom okruženju: sunce - voda - vjetar - biomasa. Upotreba fotonaponskih panela, termalnih solarnih kolektora, vjetra i hidroenergije, kao i snabdijevanje toplinom općine sistemima daljinskog grijanja, doprinijelo bi ispunjenju kriterijuma za bioenergetsko naselje.

Važna uloga u ovom razvoju je zadruga Bürgerenergie St. Peter eG koja je rezultat građanske inicijative (inicijator: Daniel Rösch, vajar i umjetnik). Zadruga je obezbjedila sistem daljinskog grijanja za općinu St. Peter, kao i proizvodnju el.energije u CHP postrojenju na biomasu. Zadruga je isplanirala, izgradila i upravlja postrojenjem CHP-a i DH mrežom, te snabdijeva svoje članove toplinskom energijom. Potrebna drvena sječka se uglavnom dobavlja iz šuma općine St. Peter.

Bürgerenergie St. Peter eG je osnovana na ljeto 2008. godine i finansirana je od strane 11 osnivača kroz volonterske djelatnosti. Razvijeni su koncepti, istraženi su modeli implementacije i posjećeni postojeći pogoni u Njemačkoj i inostranstvu.

Finansiranje ovog projekta je iznosili oko 6,4 miliona eura, a uključivalo je privatni kapital i subvencije. Zadruga je vlasnik sistema daljinskog grijanja.

Investicioni troškovi za kompletan projekat, koji pored sistema daljinskog grijanja na biomasu obuhvataju i šest lokalnih vjetroturbina i fotonaponskih instalacija su iznosili 6,4 miliona €. Projekat je finansirao Bürgerenergie St. Peter eG, dok je potreban kapital od 700.000 € prikupljen u formi članarina i privatnih kredita od članova zadruga. Svaki član zadruga plaća godišnji doprinos od 500 €. Članovi, koji su bili priključeni na DH mrežu i dobijaju toplinu iz mreže, plaćaju godišnji doprinos od 1.500 €. Sa ovim godišnjim naknadama projektu je dodata suma od 339.000 €. Postojala je i mogućnost da članovi zadruga finansijski učestvuju u dodjeli privatnog kredita. Krediti su između 1.000 i 25.000 € po osobi sa kamatnom stopom od 6%. Kroz ovaj proces, bilo je moguće prikupiti još 361.000 € kao privatni kapital za zadrugu.

Investiciona struktura je zatvorena sa 4,5 miliona € iz programa finansiranja Renewable Energies Premium, a projekat je podržala KfW banka koja je ponudila bonus otplate od 1,25 miliona €. Štaviše, projekat je dobio pomoć od pokrajine Baden-Württemberg (200.000 €) koristeći Evropski fond za regionalni razvoj (ERDF).

³⁴ www.buergerenergie-st-peter.de/ and issuu.com/zweihoehdrei/docs/st-peter_bioenergie-dorf?backgroundColor=%23222222



Slika 15. Osnivači (članovi) zadruga Bürgerenergie St. Peter eG (Izvor: Bürger Energie St Peter eG)

Sve prednosti koje proizilaze iz proizvodnje električne energije i rada daljinskog grijanja direktno su korisne svim članovima zadruga. Svi građani Sv. Petra, povezani na DH mrežu ili ne, mogu postati članovi zadruga i na taj način ponovo potvrditi svoju posvećenost zaštiti životne sredine. Rad zadruga se zasniva na statutu. Rukovodstvo uključuje dva člana upravnog odbora i nadzorni odbor od 5 članova.

Postrojenje DHC obuhvata CHP jedinicu na pelet i biogas sa 270 kW_t i 180 kW_{el}, kotao na biomasu od 1.700 kWh_t i dva vršna kotla na lož ulje od 920 kW_t i 1.750 kW_t. postrojenje također sadrži dva spremnika za skladištenje topline od 48.000 litara za kompenzaciju dnevnih vrhova. DH mreža je dugačka 12 km i koristi promjenljivi tok temperature od 75 do 100 °C, u zavisnosti od spoljašnjih temperatura. Temperatura povrata je 50 °C.

DHC postrojenje proizvodi toplinu i el.energiju pomoću biomase. Struja napaja javnu elektroenergetsku mrežu, a proizvedena topla voda napaja toplinsku distributivnu mrežu koja snabdijeva kuće u središtu naselja. Kod samih potrošača, grijanje i procesna voda se obezbjeđuju izmjenjivačima topline.

Moćni elektrostatički filter osigurava da emisije iz postrojenja nisu štetne po životnu sredinu. Prelazak na ekološko grijanje na biomasu godišnje uštedi 3.500 tona emisija CO₂. Zavisnost od fosilnih goriva je smanjena. Potrošnja lož ulja smanjena je za 900.000 litara godišnje.

10.6 Grijanje drvnom sječkom u gradu Güttenbach³⁵

Postrojenje na biomasu i mreža za daljinsko grijanje u gradu Güttenbachu (Austrija) izgrađena je 1997. godine. Kotlovi za energent koriste drvenu sječku iz lokalnih šuma. Postoje dva kotla, jedan kotao na biomasu kapaciteta 1 MW i jedan kotao na lož ulje za vršna opterećenja i back-up kapaciteta 1,3 MW. Naselje Güttenbach ima oko 900 stanovnika i površinu od 16 km². Mreža daljinskog grijanja ima dužinu od 12 km sa oko 240 priključenih potrošača. Svake godine se potrošačima proda oko 5.200 MWh topline.

U Güttenbachu je kompanija za daljinsko grijanje razvila novi koncept za prikupljanje neiskorištenih resursa iz lokalnih šuma kao npr. energetskog drveta. U ovom regionu ima puno vlasnika privatnih šuma. Kao posljedica demografskih promjena, postoje niz neusaglašenosti duž lanca modela od šume do potrošnje energenta. Zbog toga se drvo kao energent trenutno ne upotrijebjava, a vlasnici ili druge kompanije nemaju nikakvih koristi.

Iz ovih razloga, koncept za poboljšanje logistike pripremanja biomase riješen je ekonomskim podsticajima vlasnicima šuma da prodaju šumsku biomasu kao energent i na taj način postignu mobilizaciju neiskorištenih šumskih resursa. Sa jedne strane odgovornost vlasnika šuma bio je svedena na minimum, a s druge strane uveden je transparentan i korektan sistem naplate.

Sa ovim konceptom treba postići sljedeće ciljeve:

- Razvoj lokalnog tržišta biomase

³⁵ www.coolheating.eu/images/downloads/D2.1_Best_Practice.pdf

- Transparentna struktura marketinga i kupovine
- Ciljne kontakt osobe za logistiku nabavke
- Ponovno procijenjivanje ekonomskog poticaj vlasnicima šuma da usitnjavaju ostatke
- Prikupljanje neiskorištenih energetskih resursa u vidu biomase kod vlasnika malih šuma
- Kompenzacija godišnje fluktuacije ponude i potražnje
- Sprečavanje zagađivanja drvoprerađivača izvan šuma
- Regionalna dodatna vrijednost

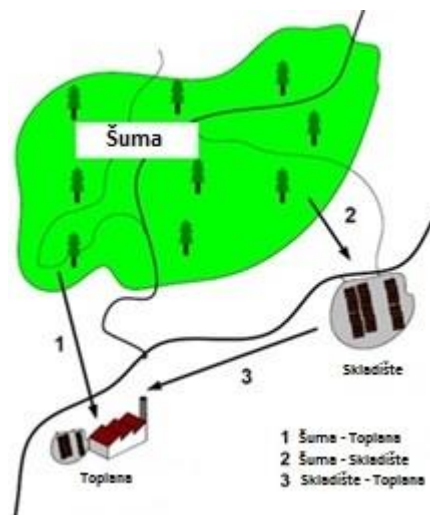
Ključna stavka u ovom konceptu je izgradnja manjih skladišta biomase, gdje vlasnici šuma mogu da odlažu, skladište i prodaju svoje drvo. U skladištu drvo kao energent se osuši, usitni i skladišti. Ako postoji potreba za drvnom sječkom na elektrani, sječka se transportuje iz skladišta do elektrane. Na sljedećoj slici prikazan je taj koncept. Ruta 1 nije adekvatna zbog činjenice da se snabdijevanje i potražnja značajno razlikuju, a kapacitet skladišta postrojenje je takođe ograničen. Ova fluktuacija može se nadoknaditi sa skladištima biomase gdje se drvna sječka čuva dok ne budu potrebna u elektrani.

Svi detalji o ovom konceptu se mogu naći na: (njemačka verzija)

http://www.pemures.com/cms/images/downloads/Energieholzbereitstellung_Konzept.pdf

Slovenska verzija koncepta:

<http://www.pemures.com/cms/images/downloads/Energieholzbereitstellung-Konzept-Sl.pdf>



Slika 16. Toplana na biomasu snage sa kotlom na biomasu snage 1MW i vršnim kotlom na lož ulje snage 1.3 MW (Izvor: EEE GmbH); Koncept prikupljanja neiskorištenih resursa iz lokalnih šuma Gutenbaha sa privremenim skladištenjem

10.7 Grijanje drvnom sječkom – Zadruga Kaiserwald³⁶

Kaiserwald je zadruga osnovana 2005. godine, koja posluje sa DH sistemima u predjelu Güssinga i Oberwarta (Austrija), čime se stanovi i veće zgrade (na primjer, škole, javni objekti i kvartovi) opskrbljuju toplinom u mikro DH sistemima, a rede na principu spaljivanja biomase (drvne sječke) iz lokalnih šuma.

Zadruga Kaiserswald se sastoji od tri lokalna poljoprivrednika. Oni ne proizvode samo gorivo, već mogu izgraditi i male toplane na biomasu za snabdijevanje toplinom kuće, javne zgrade, stanove ili komercijalna preduzeća. Zadruga ulaže u cjelokupno postrojenje na biomasu uz strukturne mjere, kao i u mrežu za distribuciju topline. Zadruga također upravlja, održava i

³⁶ www.pemures.com (dostupno na njemačkom i na slovenskom jeziku)

pruža potencijalne popravke sistema grijanja. Lokalne toplane se finansiraju sopstvenim sredstvima i jednokratnom naknadom za potrošače i mogućim subvencijama.

Biomasa se nabavlja od regionalnih poljoprivrednika i okolnih općina. Nema nikakvog ugovaranja. Između ostalog, biomasa dolazi i iz Udruženja šuma Burgenland. Snabdijevanje energijom ostaje u regionu, omogućavajući nove lance vrijednosti. Za godinu dana je potrebno 500 do 600 t drvne sječke. Svako mikro DH postrojenje energentom snabdijeva zadruga.

11 Sažetak

Na grijanje i hlađenje se troši polovina od ukupne energije u EU. Sistemi daljinskog grijanja i hlađenja su dokazano rješenje koje se već godinama primenjuje u velikom broju gradova širom svijeta. Uključuje različite tehnologije čime se nastoji napraviti sinergija između proizvodnje, skladištenja i snabdijevanja toplinom, hlađenja, proizvodnje tople sanitarne vode i proizvodnje električne energije. Daljinsko grijanje omogućava korištenje različitih izvora energije koji se često odbacuju, kao i korištenje topline na bazi OIE. Budući sistemi se nazivaju i sistemi četvrte generacije, koji rade na nižim temperaturama i imaju smanjene gubitke topline u odnosu na prethodne generacije. Ovi sistemi omogućavaju povezivanje sa područjima sa niskom gustoćom energije i mogu koristiti različite izvore topline, uključujući otpadnu toplinu, i također omogućavaju potrošačima da budu snabdijevači toplinom. Kroz skladištenje topline, pametni sistemi i fleksibilno snabdijevanje, ovakvi sistemi predstavljaju jeftino rješenje za stvaranje fleksibilnosti koja zahtijeva integraciju visokog nivoa promjenljivih izvora obnovljive energije u električnu mrežu.

Sistemi daljinskog hlađenja imaju ogroman potencijal kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. U zemljama sa toplom klimom potreba za klimatizacijom predstavlja veliki dio godišnje potrošnje energije. Ekstremni primjer je Kuvajt, gdje klimatizacija u zgradama čini 50% godišnje potrošnje energije. Daljinskim hlađenjem bi se mogla smanjiti vršna opterećenja godišnjom potrošnjom električne energije manjom za 44% u poređenju sa konvencionalnim hlađenjem (Ben-Nakhi, 2011). Daljinsko hlađenje je tehnologija koja polako privlači pažnju u nekim zemljama u razvoju zbog mogućnosti da se ublaže opterećenja u elektroenergetskim sistemima izazvana klimatizacijom³⁷. U ovom dokumentu je prikazano da i daljinsko grijanje može pomoći u balansiranju el.mreža - kada se električna energija koristi izvan vršnih perioda kako bi se proizvela toplina, koja se skladišti i koristi kada je to potrebno. Ovo može pomoći u balansiranju elektroenergetskih mreža, ali takođe može poboljšati ekonomiju DHC-a, jer korištenje električne energije u periodima izvan vršnih intervala znači i veoma niske cijene ili čak negativne cijene električne energije.

Prednosti od daljinskog hlađenja mogu imati različite zainteresovane strane. Potrošači imaju koristi od nižih i/ili manje promjenljivih troškova hlađenja (ako je sistem dobro postavljen) i od toga da ne moraju da ugrađuju i održavaju pojedinačne jedinice za hlađenje. Potom, općinske, regionalne ili nacionalne elektroprivrede će morati da obezbijede manju količinu električne energije kad je maksimalna potražnja, al i pored tog perioda, otklanjajući potrebu za nadogradnjom prenosnog sistema i izgradnjom dodatnih kapaciteta. Konačno, lokalna ekonomija bi mogla imati velike koristi od manjeg broja slučajeva nestanka struje, smanjene potrebe za back-up proizvodnim jedinicama u zgradama, nižim cijenama električne energije, i jeftinijom i lakšom redukcijom rashladnih medija kao što su HCFC i HFC u tradicionalnim klimatizacijskim uređajima.³⁸ Ipak, daljinsko hlađenje može predstavljati dobru varijantu kod proširenje poslovnih modela postojećih DH projekata u budućnosti, kada će tehnologije biti jeftinije, a DH projekat se mora prilagoditi promjenljivim uslovima (prestanak dodjeljivanja feed-in tarife, niži troškovi proizvodnje itd.).

Postoji ogroman potencijal i za sisteme daljinskog snabdijevanja energijom, kako grijanja, tako i hlađenja, sve u zavisnosti od lokalne klime i zahtjeva. Tržišta energije u mnogim zemljama u razvoju su manje liberalizovane i manje privatizovane nego u razvijenim zemljama. Daljinski sistemi zahtjevaju značajno učešće javnog sektora u razvoju i operaciji projekta, a model energetske usluga u javnom vlasništvu u mnogim zemljama u razvoju može pružiti jaku platformu za razvoj ovakvih projekata. U nekim zemljama, možda će se morati riješavati problemi kao što su pristup kapitalu, stručnost i institucionalna neefikasnost. A naročito u manje razvijenim zemljama važno je informisati stanovništvo, javne i privatne institucije/kompanije o mogućnostima i prednostima DHC projekata.

³⁷ ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf

³⁸ www.unep.org/energy/portals/50177/DES_District_Energy_Report_full_02_d.pdf

Ali treba imati na umu da implementacija obnovljivih izvora energije ne može i ne bi trebala da bude zamjena za energetska efikasnost u zgradama i procesima. Dugoročna stabilnost troškova energije za toplinu i hlađenje zasnovana je na efikasnoj upotrebi lokalnih biogoriva, geotermalne i solarne energije s jedne strane i povećanja broja potrošača topline koji snose ostale indirektno troškove grijanja i hlađenja.

Najbolja praksa je ove sisteme projektovati i graditi na lokalnim procjenama potreba za grijanjem/hlađenjem, kao i angažmanom zainteresovanih strana i institucionalne koordinacije koja je nastala u ovom procesu pri izradi detaljne karte potreba za toplinom/hlađenjem grada. Prvi korak je sakupljanje prostornih podataka o područjima toplinske gustine ili potreba za rashladnom energijom, lokalne energetske infrastrukture i energenata kao što su višak otpadne topline, različiti energenti, distributivna mreža i sl. To će omogućiti identifikaciju pojedinačnih projekata, budući potencijal za interkonekciju, budući razvoj grada i potrebne intervetne politike. Kada grad nije u mogućnosti da mapira mapu grada zbog nedostatka sredstava, mapiranje može da se fokusira na potencijalne oblasti kao što je centralni institucionalni dio ili nove razvojne zone/područja.

Još jedna dobra praksa je započeti razvoj institucionalne strukture za koordinaciju više zainteresovanih strana i koristiti podatke od tih zainteresovanih strana, kao što su distributivni servisi, javne zgrade, stambena udruženja i sl. Kada ne postoji institucionalno finansiranje kako bi se izvršio temeljno mapiranje energije, grad može istražiti sljedeće opcije:

- Razviti javno-privatno partnerstvo u planiranju, koordinaciji i razvoju projekata. Mobilizirati privatne partnere na osnovu potencijalnih beneficija s ciljem unaprijeđenja sistema daljinskog grijanja i hlađenja kako bi se potmoglo kreiranje strategije i izgradnja kapaciteta.
- Identifikovati područja u gradu koji imaju visoku potražnju za toplinom i rashladnom energijom, kao što su poslovni kvartovi ili nova područja u razvoju. Izraditi energetska mapu za ove specifične oblasti u saradnji sa akterima iz privatnog sektora, te procijeniti potencijalne koristi od DHC-a u tim područjima. Takve potencijalne koristi mogu legitimirati i olakšati finansiranje jednog npr. demonstracionog projekta.
- Razmisliti o potraživanju sredstava za demonstracijske projekte na nacionalnom ili međunarodnom nivou, kao što su V-NAMAs (Vertically Integrated National Appropriate Mitigation Actions), zatim namjenske sheme grantova kao NER300, grantovi razvojnih banaka i strukturni fondovi EU, sve dok su potencijalne koristi od projekta (smanjenje emisija CO₂, smanjenje potražnje itd.) naglašene.
- Koristiti pozitivna iskustva i negativne posljedice iz postojećih demonstracionih projekata, kao i koristi koje su proizašle, kako bi se ishodovale dodatne finansije za potpuno energetska mapiranje grada.
- Koristiti demonstracijske projekte za razvoj institucionalnih okvira i povećanje kapaciteta koji su od vitalnog značaja za razvoj energetska mapiranja. Grad zatim može postepeno povećavati kapacitete i proširivati institucionalne okvire koristeći se saznanjima iz demonstracionog projekta.

Informacije i koncepti dostupni u ovom dokumentu mogu biti dodatno podržane drugim dosadašnjim rezultatima projekta CoolHeating kao što su Vodič za inicijatore modularnih sistema grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije, Priručnik o malim modularnim sistemima daljinskog grijanja i hlađenja na bazi obnovljivih izvora energije i ekonomski proračunski alat za jednostavne ekonomske procjene DHC poslovnih modela. Ovi dokumenti su dostupni na web stranici CoolHeating projekta <http://www.coolheating.eu>.

12 Literatura

- AICHERNIG C., HOFBAUER, R. RAUCH. GÜSSING 5 YEARS OF OPERATING EXPERIENCE WITH A 2 MW CHP PLANT BASED ON WOOD GASIFICATION IN GÜSSING, AUSTRIA, THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE ENERGY INFORMATION TECHNOLOGY (SEIT 2015)
- CHITTUMA A., ØSTERGAARDA P. A., (2014) HOW DANISH COMMUNAL HEAT PLANNING EMPOWERS MUNICIPALITIES AND BENEFITS INDIVIDUAL CONSUMERS. ENERGY POLICY
- EC (2016) AN EU STRATEGY ON HEATING AND COOLING, BRUSSELS, BELGIUM.
- FOSTER S., LOVE J., WALKER I. (2016) HEAT PUMPS IN DISTRICT HEATING, FINAL REPORT. DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE, UK
- HEIMONEN I., SEPPONEN M., VIRTANEN M., JUNG N., AHVENNIEMI H., KOHONEN R., KESSELS K., OOSTRA M., HUYGEN A., KOENE F., LAIALO P., PIAI C., URBANO G., JABLONSKA D., SZYMANSKA K. (2012), DESCRIPTION OF MARKET NEEDS AND BUSINESS MODELS IN AREA OF DISTRICT LEVEL ENERGY SERVICES. E-HUB PROJECT
- HOFMEISTER M., LAURBERG JENSEN L., RUTZ D., DOCZEKAL C., GJORGIEVSKI V., BATAS-BJELIC I., SUNKO R., DORAČIĆ B., KAZAGIC A., (2016), GUIDELINES FOR INITIATORS OF SMALL HEATING-COOLING GRIDS
- KLESSMANN C., HELD A., RATHMANN M., RAGWITZ M., (2011): STATUS AND PERSPECTIVES OF RENEWABLE ENERGY POLICY AND DEPLOYMENT IN THE EUROPEAN UNION—WHAT IS NEEDED TO REACH THE 2020 TARGETS? ENERGY POLICY 39(2011)7637–7657
- LAUKAA D., GUSCAA J., BLUMBERGAA D., (2015), HEAT PUMPS INTEGRATION TRENDS IN DISTRICT HEATING NETWORKS OF THE BALTIC STATES
- LAURBERG JENSEN L., RUTZ D., DOCZEKAL C., GJORGIEVSKI V., BATAS-BJELIC I., KAZAGIC A., ADEMOVIC A., SUNKO R., DORAČIĆ B. (2016) BEST PRACTICE EXAMPLES OF RENEWABLE DISTRICT HEATING AND COOLING. – REPORT OF THE COOLHEATING PROJECT; PLANENERGIE, DENMARK
- LEE, G. K. AND R. E. COLE. (2003). INTERNET MARKETING, BUSINESS MODELS AND PUBLIC POLICY. JOURNAL OF PUBLIC POLICY AND MARKETING 19 (FALL) 287-296
- NAKHI B. (2011). THE PROSPECTIVE OF DISTRICT COOLING FOR RESIDENTIAL SECTOR KUWAIT. COOLING SUMMIT, KUWAIT CITY
- OKKONEN L., N. SUHONEN (2010), BUSINESS MODELS OF HEAT ENTREPRENEURSHIP IN FINLAND. ENERGY POLICY
- RUTZ D., DOCZEKAL C., HOFMEISTER M., LAURBERG JENSEN L. (2016) SMALL MODULAR RENEWABLE HEATING AND COOLING GRIDS, A HANDBOOK
- VAICAITYTE A. (2015) LITHUANIAN LEAST-COST HEATING STRATEGY. MASTERS' THESIS OF SUSTAINABLE ENERGY PLANNING AND MANAGEMENT
- UNEP (2015) "DISTRICT ENERGY IN CITIES: UNLOCKING THE POTENTIAL OF ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY", GLOBAL DISTRICT ENERGY IN CITIES INITIATIVE. UNEP
- WAGNER R., GLÖTZL M. (2014) VORSCHLÄGE FÜR DIE INHALTE EINES WÄRMELIEFERVERTRAGES. – Nr. V – 8/2014 (2.AUFLAGE); ARBEITSGRUPPE V (ÖKONOMIE) IM „BIOGAS FORUM BAYERN“, CARMEN E.V., [HTTP://WWW.BIOGAS-FORUM-BAYERN.DE/DE/FACHINFORMATIONEN/OEKONOMIE/WAERMELIEFERVERTRAGES-VORSCHLAEGE_8.HTML](http://www.biogas-forum-bayern.de/de/fachinformationen/oeconomie/waermeliefervertrages-vorschlaege_8.html) [24.11.2016]