

Toplinarstvo u Europi

BUDUĆNOST GRIJANJA

Unatoč tome što se u proteklim desetljećima potrebe za toplinom za grijanje neprestano smanjuju, što ponajviše treba zahvaliti klimatskim promjenama, provođenju mjera energetske učinkovitosti i poboljšanju toplinske izolacije zgrada, primjena toplinarskih sustava u porastu je širom Europe. Za to su dobar primjer zemlje kao što su Austrija, Danska i Italija u kojima se broj potrošača priključenih na takve sustave povećava za 2,5% godišnje.

Uzimajući u obzir toplinsku energiju koja je toplinarskim sustavima predana krajnjim potrošačima, ljestvicu europskih zemalja po njihovoj primjeni predvodi Njemačka, a slijede je Poljska, Švedska, Finska, Danska (zar je itko sumnjao da tu nema Skandinavaca?!), Francuska, Češka, Austrija, Slovačka i Švicarska (il. 1).

Tome se ne treba čuditi jer je na toplinarske sustave u Njemačkoj priključeno 6,4 mi-

lijuna kućanstava, a samo 2023. godine broj zgrada koje su na njih prvi put priključene dosegno je 31 200. Uostalom, ako se promotre izvori topline, odnosno energenti u sustavima grijanja u novoizgrađenim zgradama u Njemačkoj, toplinarski sustavi su na drugom mjestu s udjelom 26,6%, dok prvo mjesto, unatoč svim poteškoćama u posljednje vrijeme, čvrsto drže dizalice topline (s udjelom 55,9%), dok su na trećem mjestu plinski kotlovi (10,3%).

Francuska se pak nalazi na sredini ljestvice primjene toplinarskih sustava u Europi i u njoj je 2023. godine na njih priključeno 2200 novih zgrada, dok broj njihovih potrošača raste po prosječnoj stopi od 6% godišnje.

TOPLINSKE MREŽE

Ukupna duljina distribucijskih mreža toplinarskih sustava u europskim zemljama iznosi 199 028 km i ona je 2023. u odnosu na 2022. godinu povećana za 1,8%. Dodatno povećanje te duljine svakako se može očekivati u narednim godinama.

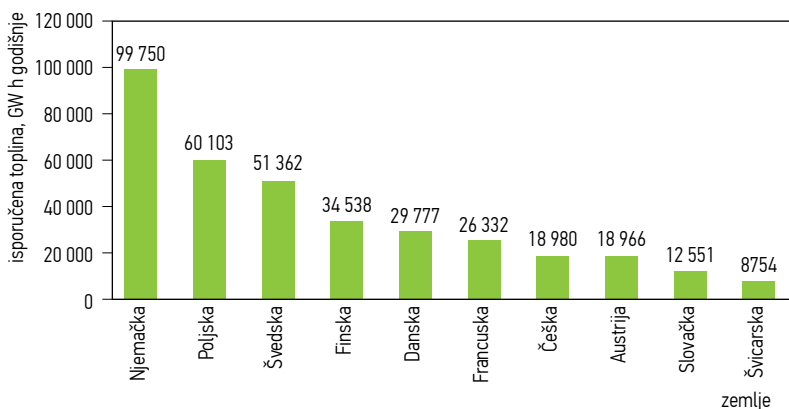
U vodećim europskim zemljama po primjeni toplinarskih sustava duljina njihovih distribucijskih mreža raste po prosječnoj stopi 2,25% godišnje. U nekim od tih zemalja ta je stopa u proteklih nekoliko godina bila 9,7%, što odgovara novoinstaliranoj duljini toplovoda od čak 14 040 km. No, u Njemačkoj i Francuskoj ta je stopa bila oko 20% i ukupne duljine toplovoda u tom razdoblju u tim su zemljama povećane za 6754 km, odnosno za 1551 km. Duljina mreže toplovoda povećana je i dvije skandinavske zemlje: Danskoj (za 10%, odnosno za 3000 km) i Finskoj (za 6,7%, odnosno za 1038 km).

INSTALIRANI TOPLINSKI UČIN

Ukupni instalirani toplinski učin europskih toplinarskih sustava, prema podacima

Ilustracija 1

Isporučena toplinska energija u toplinarskim sustavima u 10 vodećih europskih zemalja 2023. godine



iz 2023. godine, iznosio je oko 309 GW. Najveći instalirani učin pri tome ima Poljska (42 GW), a slijede je Njemačka, Češka, Danska, Francuska, Finska i Austrija (il. 3).

U budućnosti se svakako očekuje porast ukupnog toplinskog učina europskih toplinarskih sustava, u skladu s predviđanjima o priključivanju sve više kućanstava na njih. Istodobno se očekuje sve veća primjena novih izvora topline, osobito obnovljivih i niskougljičnih, ali i sudjelovanje novih proizvođača topline na tržištu.

ENERGETSKA TRANZICIJA U TOPLINARSTVU

Ako se promatra energetska miks u europskom toplinarstvu, vidljiv je značajan pomak prema primjeni obnovljivih izvora i otpadne topline (il. 4). To je odgovor na energetske krize i rastuće cijene prirodnog plina u Europi, ali i na zahtjeve iz europskog paketa 'Spretni za 55'.

Udio fosilnih goriva kao energenata za europske toplinarske sustave u proteklom se godinama smanjio za 7,7%. Ako se pak promatraju pojedini energenti, udio ugljena manji je za 12,3%, a prirodnog plina za 3,6%. U skladu s time, udio obnovljivih izvora i otpadne topline (iz industrije i poslovnih zgrada, ali i iz kondenzacije dimnih plinova) u energetske miks toplinarstva u Europi danas je već premašio 50%.

No, taj se energetska miks uvelike razlikuje od zemlje do zemlje, baš kao i stopa po kojoj se uvode novi izvori i energenti u toplinarstvo, a to ovisi o njihovoj dostupnosti i regulatornom okviru pojedine zemlje (il. 5). U svakom slučaju, u narednim se godinama očekuje daljnje smanjenje udjela fosilnih goriva u pokrivanju potreba za toplinom u europskim toplinarskim sustavima.

IZVORI TOPLINE I ENERGENTI U EUROPSKOM TOPLINARSTVU

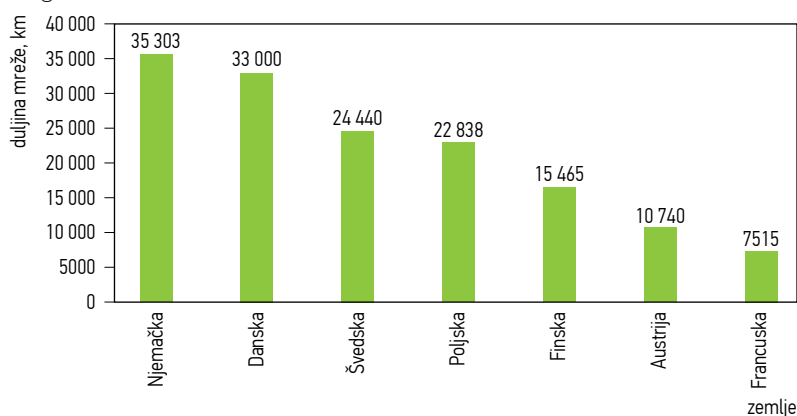
Velike dizalice topline

U 2023. u velikim dizalicama topline za potrebe toplinarskih sustava proizvedeno je 6489 GW h toplinske energije, što znači porast za 44% u odnosu na prethodnu godinu.

Toplinska energija iz rijeka, jezera i oceana, ali i razmjerno plitkih slojeva tla ima veliki potencijal koji se u dizalicama topline može iskoristiti za pokrivanje potreba u su-

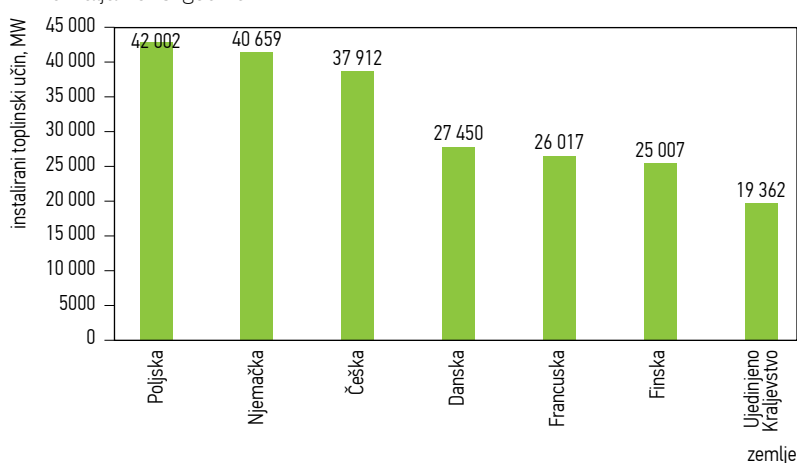
Ilustracija 2

Duljina mreže toplinarskih sustava u nekoliko vodećih europskih zemalja 2023. godine



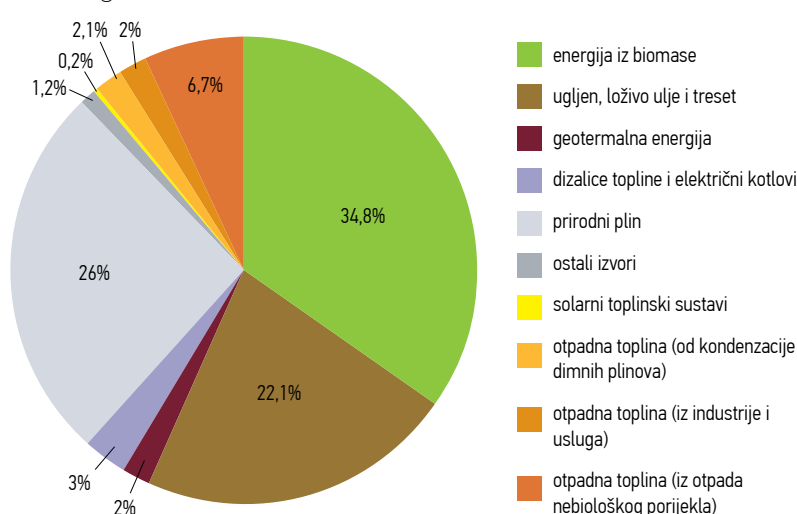
Ilustracija 3

Instalirani toplinski učin toplinarskih sustava u nekoliko vodećih europskih zemalja 2023. godine



Ilustracija 4

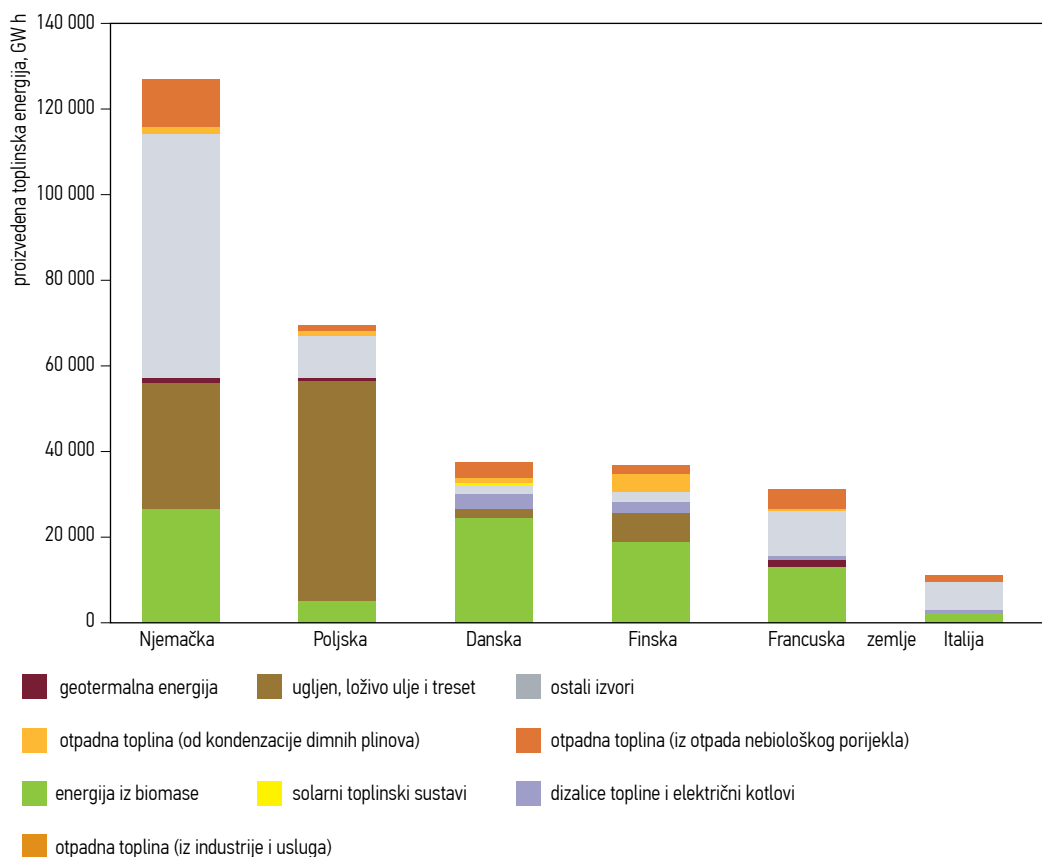
Udjeli pojedinih izvora topline i energenata u europskim toplinarskim sustavima 2023. godine



stavima daljinskog grijanja, ali i hlađenja. Takvi toplinski izvori dostupni su u mnogim gradovima i područjima širem Europe.

▼ **Ilustracija 5**

Izvori topline i energenti za toplinarske sustave u nekoliko vodećih europskih zemalja 2023. godine



Otpadne vode također imaju veliki potencijal primjene kao toplinski izvor za velike dizalice topline. Prema podacima iz 2022. godine, čak 84% stanovništva zemalja Europske unije spojeno je na kanalizacijsku mrežu, čija je koncentracija naravno, veća u urbanim područjima. Prema istraživanju koje je provedeno na Sveučilištu u Aalborgu u Danskoj, ukupni potencijal topline otpadnih voda za primjenu u velikim dizalicama topline na razini EU-a iznosi 150 TW h godišnje. Uz to, ne treba zanemariti ni otpadnu toplinu iz novih urbanih toplinskih izvora kao što su podatkovni i računski centri, postaje podzemne željeznice i trgovački centri. U spomenutom je istraživanju također procijenjen potencijal otpadne topline iz podatkovnih centara na 200 TW h godišnje.

Prednost primjene velikih dizalica topline je i u tome što pružaju fleksibilnost elektroenergetskom sustavu jer se zapravo radi o električnim uređajima. Ako rade u vrijeme viškova proizvodnje iz obnovljivih izvora i/ili negativnih cijena električne energije, mogu smanjiti opterećenje u EES-u i istodobno

proizvoditi toplinu po konkurentnim cijenama.

To su sve razlozi zašto se one sve više koriste u toplinarskim projektima širom Europe. Takvih je projekata u Njemačkoj trenutačno više od 50, a njihov ukupni toplinski učin premašuje 900 MW, pri čemu 80 MW otpada na postrojenja koja su već puštena u pogon. Uz to, nedavno provedena studija predviđa porast njihove snage u Njemačkoj na 6 GW do 2030. i na 23 GW do 2045. godine, što znači da bi se njima moglo pokriti 36% ukupnih potreba za toplinom u toplinarskim sustavima.

Električna energija

Sve više električne energije iz obnovljivih izvora i sve veća elektrifikacija raznih područja gospodarstva i cjelokupnog življenja činjenice su koje idu u prilog primjeni električni kotlovi kao izvora topline za toplinarske sustave. Naime, takvi kotlovi omogućavaju učinkovito rješavanje viškova električne energije iz obnovljivih izvora.

Ukupna proizvodnja topline u električnim kotlovima u toplinarskim sustavima

u Europi 2023. dosegla je 4501 GW h, no njihov udio u ukupnoj proizvodnji topline iznosi tek 0,9%, Ipak, taj je iznos u odnosu na 2022. godinu povećan za golemih 80%. To se osobito može primijetiti u nordijskim zemljama, što je ponajviše potaknuto regulatornim uvjetima (fleksibilne tarife) i niskim cijenama električne energije.

Biomasa

Udio energije iz biomase u pokrivanju potreba za toplinom u europskim toplinarskim sustavima 2023. iznosio je 34,7%, dok je godinu dana ranije bio 32,8%. Istodobno, udio biomase u ukupnoj toplini iz svih obnovljivih izvora u toplinarstvu iznosio je čak 86,7%, a najveći porast njezinog ukupnog udjela u 2023. godini, za 20,4%, ostvaren je u Poljskoj.

Biomasa se kao energent u toplinarskim sustavima ponajviše koristi u zemljama Sjeverne Europe. Primjerice, njezin udio u Švedskoj iznosi gotovo 2/3 pa ona, uz velike dizalice topline i otpadnu toplotu, itekako doprinosi smanjenju primjene fosilnih goriva u toplinarstvu.

Zahvaljujući biomasi, u protekla je dva desetljeća u Latviji i Litvi značajno smanjena ovisnost u uvoznim fosilnim gorivima (zna se iz koje zemlje najviše!). S druge strane, porast njezine primjene u narednim se zemljama očekuje u Francuskoj i Češkoj. Dakako, pri tome se u pravilu radi o lokalno proizvedenoj i dobavljenoj biomasi koja se koristi u kogeneracijskim postrojenjima.

Sunčeva energija

Proizvodnja topline za toplinarske sustave pomoću Sunčeve energije 2023. godine iznosila 932 GW h i njezin je udio u pokrivanju ukupnih potreba iznosio 0,2%. Pri tome je najveći porast primjene ostvaren u Poljskoj, Danskoj i Njemačkoj. Velika prepreka povećanju njezine primjene je dostupnost zemljišta jer projekti solarnih toplana zahtijevaju razmjerno velike površine.

Bez obzira na to, procjene stručnih udruga pokazuju da bi se do 2045. godine u Njemačkoj iz Sunčeve energije trebalo proizvesti 7 TW h topline za potrebe toplinarskih sustava. U Austriji bi to do 2040. godine trebalo biti 100 GW h, a u Češkoj čak 361 GW h. U Francuskoj se pak potencijal toplinske energije od Sunca za primjenu u industriji i

toplinarstvu procjenjuje na oko 3,9 TW h godišnje.

Geotermalna energija

Potencijal geotermalne energije za dekarbonizaciju proizvodnje toplinske i električne energije na europskoj i globalnoj razini svakako je velik. Kada je riječ o pokrivanju potreba za toplinom u toplinarskim sustavima, njezin je udio u tome 2023. godine iznosio 2%. Pri tome čak 80% te topline otpada na dvije zemlje: Island (6562 GW h) i Francusku (1762 GW h). Iako je spomenuti udio razmjerno mali, iz nje proizvedena toplinska energija se u 2023. u odnosu na 2022. godinu povećala za 5,3%.

Prema energetske i klimatske planovima pojedinih zemalja, geotermalna energija bi trebala imati sve veću ulogu u Francuskoj, Njemačkoj, Austriji, Mađarskoj, Češkoj i Danskoj, gdje dostupni podaci ukazuju na iznimno velike potencijale. Primjerice, prema procjenama stručnih udruga i nadležnih tijela, u Njemačkoj bi se do 2045. godine iz nje moglo proizvoditi 18 TW h toplinske energije godišnje. Istodobno, procjene za Austriju do 2040. godine govore o 4,2 TW h godišnje, za Mađarsku o 2,3 TW h godišnje i za Češku o 1,9 TW h godišnje.

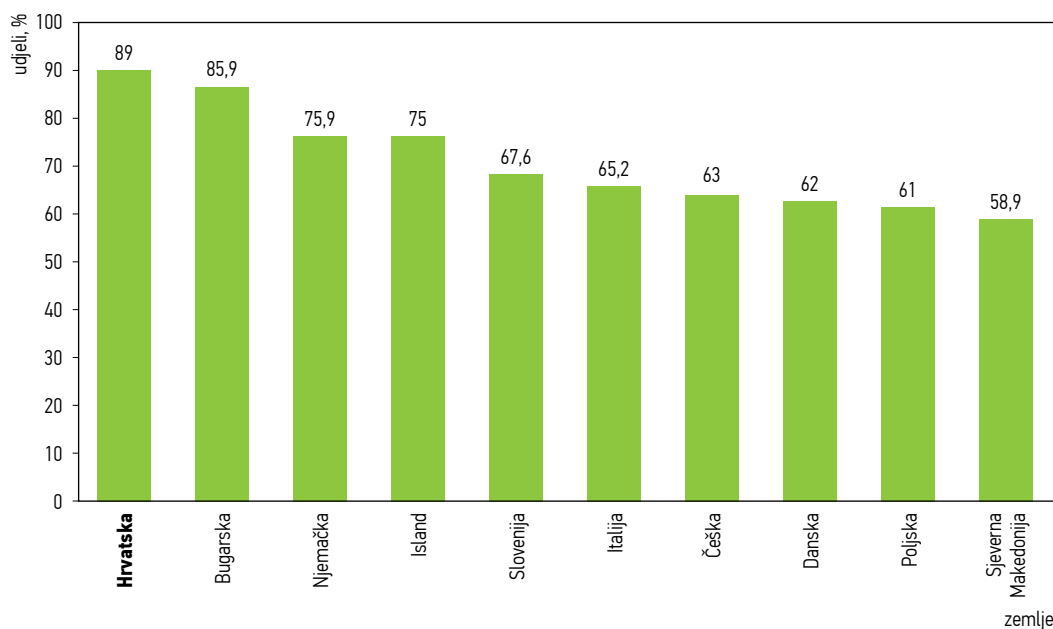
Međutim, i dalje postoje prepreke za njezino veće iskorištavanje, pri čemu se ponajviše radi o financijskim rizicima povezanim s bušenjem. U skladu s time, u zemljama kao što su Češka, Poljska i Njemačka sve su češći zahtjevi za pojednostavljenjem regulative kako bi se projekti ubrzali. U svakom slučaju, za očekivati je da će se geotermalni potencijali najviše iskoristiti tamo gdje postoji stabilan i povoljan okvir za ublažavanje rizika i mehanizmi za poticanje razvoja takvih projekata.

Otpadna toplota

Udio otpadne topline iz industrije i usluga i iz kondenzacije dimnih plinova u 2023. godini u ukupnom pokrivanju potreba za toplinom europskih toplinarskih sustava iznosio je 4,1%. Istodobno, njezina je primjena te godine povećana za čak 20,6% u odnosu na 2022. Ipak, treba uzeti u obzir da u nekim zemljama (npr. u Austriji) iskorištavanje otpadne topline u toplinarstvu nije obuhvaćeno statistikama.

▼ **Ilustracija 6**

Udjeli kogeneracijskih postrojenja u pokrivanju potreba toplinarskih sustava u pojedinim europskim zemljama 2023. godine



Primjena otpadne topline kao energenta u toplinarstvu osobito je razvijeno u zemljama u kojima je i ono samo razvijeno, za što su najbolji Švedska (s udjelom 18,8%) i Finska (s udjelom 12%).

Treba napomenuti da se u otpadnu toplinu u nekim zemljama (npr. Njemačkoj, Francuskoj i Finskoj) ubraja i toplina koja se proizvodi u energanama od nerazgradivog dijela komunalnog otpada. Udio te topline u 2023. godini povećao se za 2,93% i dosegnuo je ukupni udio od 6,7%.

Kada je pak riječ o otpadnoj toplini iz industrije, najveći potencijal ima ona iz proizvodnje čelika, cementa, papira, stakla i kemikalija. Dobar primjer je grad Ghent u Belgiji, gdje lokalna energetska zadruga DuCoop za potrebe proizvodnje topline u toplinarskom sustavu iskorištava otpadnu toplinu iz tvornice sapuna, otpadnih voda iz kućanstava, ali i ostataka hrane. Zahvaljujući tome, od siječnja 2021. godine do danas ekvivalentne emisije ugljikovog dioksida smanjene za više od 138 t.

Ranije spomenuta studija iz Danske pokazuje kako bi se za pokrivanje potreba u toplinarstvu do 2050. godine u cijeloj Europi moglo dobiti 337 TW h toplinske energije godišnje.

Kogeneracijska postrojenja

Kogeneracija je uvijek imala bitnu ulogu u pokrivanju potreba za topline u europ-

skim toplinarskim sustavima. Kogeneracijska postrojenja omogućavaju istodobnu proizvodnju električne i toplinske energije, zbog čega je njihova učinkovitost mnogo veća.

Udjeli kogeneracije u pokrivanju potreba toplinarskih sustava značajno se razlikuju po zemljama (il. 6). Kada se pak uzme u obzir energetska tranzicija, može se slobodno reći kako će kogeneracijska postrojenja i dalje biti nezamjenjiva u europskom toplinarstvu, samo što će postupno prelaziti s primjene fosilnih goriva na obnovljive izvore kao što su (održiva) biomasa, biometan pa i vodik.

Švedska Uprava za energiju nedavno je provela simulaciju što bi se dogodilo kada bi se kogeneracijska postrojenja potpuno izbacila iz uporabe u toplinarstvu. Procijenjeno je da bi za pokrivanje postojećih potreba za topline od 50 TW h godišnje uz primjenu samo dizalica topline sa sezonskim koeficijentom učinkovitosti 3,5 trebala nova proizvodnja električne energije od 14 TW h godišnje. Ako se uzme da bi uređaji radili 2150 h godišnje, to bi zahtijevalo izgradnju novih elektroenergetskih proizvodnih kapaciteta ukupne snage čak 6,5 GW. Ako bi istodobno sva kogeneracijska postrojenja prestala s radom, ukupna raspoloživa snaga energetske postrojenja smanjila bi se za 3 GW. Dakle, u švedskom energetske sustavu odjednom bi nedostajalo gotovo 10 GW, dok samo za pokrivanje vršne satne potrošnje, prema podacima iz 2021. i 2022. godine treba 25,6 GW. ■

Izvornik:

"DHC Market Outlook 2025"

