

Dizalice topline dolaze u prvi plan

KLJUČNI PREDUVJETI: STRUČNO PLANIRANJE, PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE

prof. dr. sc.

Vladimir Soldo

dipl. ing.

dr. sc.

Luka Boban

mag. ing. mech.

Dino Miše

mag. ing. mech.

Stjepan Herceg

mag. ing. mech.

Za širu primjenu tehnike dizalica topline pred struku se postavljaju ozbiljni izazovi. Ponajprije se nameće potreba za većim ulaganjima u razvoj i istraživanje novih proizvodnih kapaciteta i za edukacijama i školovanjem stručnjaka i instalatera. Stoga je svakim danom sve veći broj primjera dobre prakse koji promiču dizalice topline kao važnog nositelja energetske tranzicije. Međutim, ubrzani proces energetske tranzicije neminovno donosi i sustave koji nisu izvedeni prema pravilima struke.

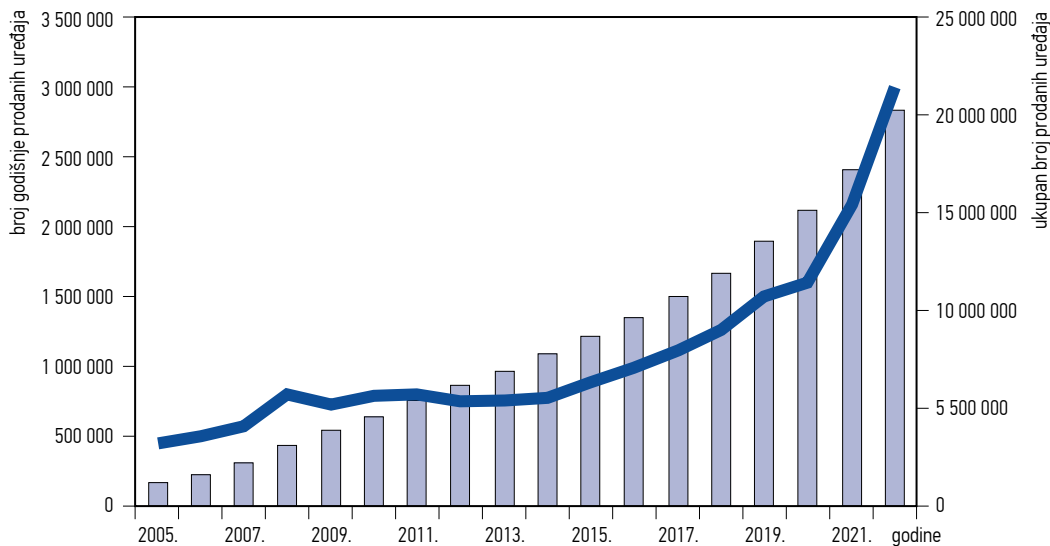
Regulatorni dokumenti Europske unije u primjenu su još prije nekoliko godina uveli standarde zgrada gotovo nulte energije (tzv. nZEB zgrada), a obveza njihovog projektiranja i gradnje u Hrvatskoj je na snazi od 1. siječnja 2021. godine. Tu je i prijedlog Direktive o energetske svojstvima zgrada (EPBD) iz prosinca iste godine koji ide korak dalje i od 2027. u praksu uvodi zgrade nulte emisije (ZEB). Uz sve to, Europski zeleni plan zahtijeva smanjenje emisija stakleničkih plinova za 55% do 2030. godine. Termotehnika, tj. sustavi grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije u svemu tome izrazito su važni, budući da zgradarstvo u potrošnji konačne energije u Hrvatskoj čini čak 44%.

Na tržištima mnogih zemalja EU-a iz godine u godinu primjećuje se progresivan porast broja instaliranih dizalica topline. Prema planu REPowerEU iz 2022., procjenjuje se potreba za 10 milijuna hidrauličkih dizalica topline do 2027. godine i 30 mil. do kraja desetljeća.

Energetska tranzicija istodobno predstavlja priliku za unaprjeđenje hrvatskog gospodarstva, a potencijalno i demografsku mjeru za hrvatsko društvo.

PRIMJENA ŠIROM EUROPE

Prema preliminarnom izvješću 'Europsko tržište i statistike dizalica topline za 2022. i 2023. godinu', prošle je godine prvi put



Ilustracija 1

Broj godišnje prodanih i ukupno ugrađenih dizalica topline u zemljama EU-a u proteklih nekoliko godina

“ Energetska tranzicija istodobno predstavlja priliku za unaprjeđenje hrvatskog gospodarstva, a potencijalno i demografsku mjeru za hrvatsko društvo. “

u jednoj godini isporučeno čak 3 mil. dizalica topline (il. 1). To nije sve jer se u posljednje dvije godine može primijetiti rekordan godišnji porast broja ugrađenih sustava koji koriste dizalice topline kao izvor toplinske i/ili rashladne energije - za čak 34, odnosno 38%. Taj porast u prošloj godini na nekim tržištima bio je značajno veći - u Austriji, Belgiji, Finskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj i Švedskoj u odnosu na 2021. dosegao je više od 60%, u Češkoj 99%, a u Poljskoj čak 102%!

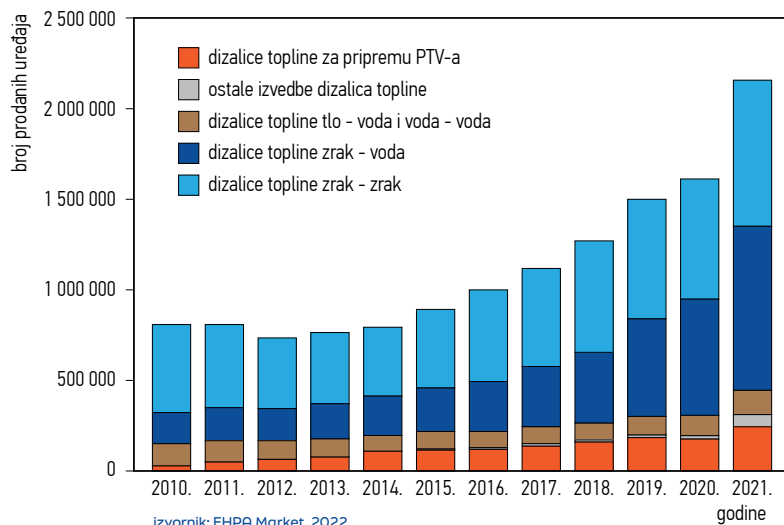
Ako se promatraju izvedbe dizalica topline koje prevladavaju u primjeni, na prvom su mjestu one koje kao toplinski izvor koriste okolni zrak (dizalice topline zrak - voda i zrak - zrak) i koje služe za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode (il. 2). Kada je pak riječ o učinku uređaja, najviše se ugrađuju dizalice topline s toplinskim učincima u rasponu 5 - 20 kW.

ISTRAŽIVANJE, RAZVOJ, INOVACIJE

Od brojnih projekata istraživanja i razvoja dizalica topline i inovacija u tom području iz cijele Europe, valja spomenuti jedan koji se upravo provodi u Hrvatskoj.

Ilustracija 2

Kretanje udjela pojedinih izvedbi dizalica topline u zemljama EU-a u proteklih nekoliko godina



izvor: EHPA Market, 2022.

Riječ je o projektu 'Istraživanje i razvoj dizalica topline zrak-voda s prirodnom radnom tvari i naprednim sustavom otapanja isparivača (KK.01.2.2.02.0132) čiji je nositelj tvrtka Frigo Plus iz Soblinca, a partner je Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Ukupna vrijednost projekta je 1 946 806,88 eura, što se sufinancira sredstvima iz Europskog fonda za regionalni razvoj, pri čemu ukupna vrijednost potpore iznosi 1 270 098,63 eura. Vrijeme trajanja projekta je 34 mjeseca, tj. od 17. studenoga 2020. do 30. rujna 2023. godine.

No, taj je projekt samo najnoviji i jedan od mnogih projekata u 20 godina istraživanja dizalica topline na FSB-u.



Ilustracija 3

Nekoliko primjera dobre prakse primjene dizalica topline: zgrada AISZ-a u Zagrebu (dizalica topline voda - voda)...

PRIMJERI DOBRE PRAKSE

Iako u Hrvatskoj broj ugrađenih dizalica topline još nije toliko velik kao u nekim drugim zemljama, zanimanje za njihovu primjenu i ugradnju neprestano raste. Pri tome se s pravom očekuje kako će do još većeg porasta primjene doći u narednim godinama.

Jedan od zanimljivih primjera dobre prakse je dizalica topline voda - voda ugrađena u zgradi Američke međunarodne škole u Zagrebu (AISZ), čija ukupna korisna površina iznosi 7500 m² (il. 3). U zgradi su izveden sustav podnog grijanja i pasivnog hlađenja i regulirani sustav ventilacije s osjetnicima ugljikovog dioksida, dok je na krov postavljena sunčana elektrana snage 140 kW. Toplin-ski učin dizalice topline iznosi 2 × 350 kW.

U objektu u Samoboru ugrađena je inverterska dizalica topline toplinskog učina 16 kW i sezonske učinkovitosti SPF = 4,48. Uz dizalicu topline, ugrađen je akumulacijski spremnik volumena 100 l, spremnik PTV-a volumena 400 l. Tu su i sunčana elektrana vršne snage 10 kW, sustav podnog i zidnog grijanja i hlađenja, kontrola vlažnosti zraka i bazenska klima-komora.

Jedan od važnijih primjera dobre prakse za primjenu dizalica topline u zgradama koje su kulturna baština, odnosno zaštićeni spomenici kulture je Dvorac Pejačević u Virovitici (il. 4). U zgradi korisne površine 3000 m² ugrađena je dizalica topline zrak - voda toplinskog učina 2 × 70 kW, a tu su još i niskotemperaturni sustav grijanja (40/30 °C) i visokotemperaturni sustav hlađenja (17/21 °C).

Kada je riječ o dizalicama topline zrak - zrak, dobar je primjer objekt u Novalji (il. 5). Dizalica topline s učinkom 2 × 50,4 kW dio je sustava klimatizacije s promjenjivim volumenom radne tvari (VRF), pri čemu se zrak u prostorijama hladi i grije pomoću 46 unutarnjih jedinica (30 kanalnih i 16 kazetnih). Tu su još i hidro-modul za pripremu PTV-a i središnji nadzorno-upravljački sustav koji omogućava lokalno i daljinsko upravljanje (pomoću internetskog sučelja).

Ilustracija 4

... Dvorac Pejačević u Virovitici (dizalica topline zrak - voda)...



U posljednjih nekoliko godina sve je više primjera dizalica topline tlo - voda. Jedan od njih je obiteljska kuća u Zagrebu s korisnom površinom 480 m², pri čemu toplinski učin dizalice topline iznosi 24 kW. U kući je ugrađen sustav podnog i zidnog grijanja i hlađenja s temperaturnim režimom grijanja 32/29 °C (uz vođenje po vanjskoj temperaturi) i pasivnog hlađenja (bez rada kompresora) na temperaturama 18/21 °C. Za iskorištavanje topline iz dubina zemlje izvedeno je šest klasičnih dvostrukih U sonda promjera DN 32 i dubine 90 m.

U obiteljskoj kući u Samoboru ugrađena je pak dizalica topline tlo - voda s toplinskim učinkom 3 - 9 kW i inverterskom regulacijom. Kuća ima korisnu površinu 170 m² i izveden sustav podnog grijanja i (pasivnog) hlađenja, pri čemu temperaturni režimi iznose 31/28 °C (grijanje) i 18/21 °C (pasivno hlađenje). Dubina izmjenjivača u tlu iznosi 200 m.

Za kraj se mogu spomenuti i dva velika sustava s dizalicama topline. Jedan od njih je u izgradnji, na geotermalnom polju u Čepinu, gdje sustav dizalica topline tlo - voda, između ostaloga, čine čak 82 toplinske sonde s dubinama 100 - 120 m. Uz to, tu je i dizalica topline u hotelskom kompleksu Punta Skala u Petrčanima čiji toplinski učin iznosi čak 3 × 1,2 MW.

PROBLEMI U RADU

Naravno, sa sve većom primjenom dizalica topline dolazi i do sve većeg broja problema povezanih s njihovim radom. Uzroci tih problema mogu biti različiti, a najčešći su pogreške pri projektiranju i izvođenju, za što su u pravilu odgovorni projektant i/ili izvođači radova na ugradnji dizalice topline i cijelog pripadajućeg sustava grijanja i hlađenja i sustava regulacije. No, do problema pri radu dizalice topline može doći i zbog neodgovarajućeg pogona i održavanja, za što je odgovornost uglavnom na korisniku.

ZAKLJUČAK

U svim fazama primjene sustava grijanja i hlađenja s dizalicama topline moraju se osigurati preduvjeti za njihov učinkovit i dugotrajan rad. To ponajprije znači stručno i ispravno ispravno planiranje, projektiranje, izvođenje i održavanje uređaja i cijelog termotehničkog sustava čiji je on dio. Uz sve to, potreban je i učinkovit sustav upravljanja i

▼ Ilustracija 5

.. objekt u Novalji (dizalica topline zrak - zrak)



regulacije procesa s mjerenjem učinkovitosti cijelog sustava grijanja i hlađenja, npr. pomoću mjerila toplinske energije ili analizatora mreže.

Ipak, čak i ako je većina svih potrebnih prethodnih radnji i postupaka izvedena ispravno, u radu dizalice topline i dalje se mogu pojaviti neki od sljedećih izazova:

- zaleđivanje isparivača (kod dizalica topline zrak - voda i zrak - zrak)
- začepljenje bunara (kod dizalica topline voda - voda)
- neodgovarajuće uravnotežavanje hidrauličkih krugova (kod svih izvedbi)
- buka vanjske jedinice (kod dizalica topline zrak - voda i zrak - zrak)
- dostupnost zadovoljavajuće električne mreže (kod svih izvedbi).

U svakom slučaju, za veću primjenu dizalica topline svakako bi trebalo potaknuti domaće proizvodne kapacitete, a kada se radi o njihovom projektiranju, izvođenju i održavanju, neprestano se mora isticati važnost edukacije i stjecanja tehničkih vještina svih koji su u te poslove uključeni. ■

“ Sa sve većom primjenom dizalica topline dolazi i do sve većeg broja problema povezanih s njihovim radom. Uzroci tih problema mogu biti različiti... “