

LETNIK 24, ŠT. 99 / SEPTEMBER 2021

GLASILO INŽENIRSKÉ ZBORNICE SLOVENIJE

IZS.NOVO

Aktualno

STRATEŠKI FORUM, 23. NOVEMBER:
INŽENIRJI GRADIMO VARNO,
ZELENO IN DIGITALNO

MSS: ODLOČEN "NE" NOVEMU
PURESU IN TEHNIČNI SMERNICI
TSG-1-004

INTERVJUJA Z MARJANOM
PIPENBAHERJEM IN DAMJANOM
MEŽIČEM

ALEŠ JUG: POŽARI NOVEJŠIH
VISOKIH STAVB



NA NASLOVNICI

Ob 25. obletnici delovanja organizira Inženirska zbornica Slovenije 23. novembra 2021 strateški forum z naslovom "Inženirji gradimo varno, zeleno in digitalno".

Str.

POZDRAVLJENI

3 25 let IZS

AKTUALNO

- 4 Napovedujemo Strateški forum "Inženirji gradimo varno, zeleno in digitalno"
- 5 Odločen "NE" k izmišljanju slovenskih pravil in izdelavi slovenske programske opreme
- 8 Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije v luči daljinskih sistemov Energetike Ljubljana - Temelj za transformacijo daljinskih sistemov
- 10 Zmanjšajmo stroške z izrabo plitve geotermalne energije

INTERVJU

- 12 Marjan Pipenbaber: S poklicem se začne predvsem intenzivno vseživljenjsko učenje
- 14 Damjan Mežič: Rad iščem rešitve

MNENJA

- 16 Požari novejših visokih stavb - Kaj smo se naučili v minulih požarih?

PROJEKTI

- 18 Moč družbenih omrežij: Videa IZS skupno dosegla več kot pol milijona ogledov

OBVESTILA

- 20 Izobraževanja IZS



IZS.NOVO

GLASILO INŽENIRSKÉ ZBORNICE SLOVENIJE

Letnik 24, št. 99, SEPTEMBER 2021

Izhaja: 4 številke letno. Naklada te številke:

9.300 izvodov. Uredništvo: Inženirska

zbornica Slovenije, Jarška cesta 10/b,

1000 Ljubljana. Elektronska pošta uredništva:

izs@izs.si. Internet: <http://www.izs.si>.

Glavna in odgovorna urednica: mag. Barbara

ŠKRABA FLIS. Tehnični urednik: Matjaž

GRILC. Strokovni svet glasila IZS.NOVO:

mag. Črtomir REMEC, Andrej POGAČNIK,

dr. Bojan PAHOR, Matej KOVAČIČ, dr. Željko

VUKELIČ, Mitja LENASSI, mag. Vinko VOLČANJK.

Oblikovanje: Kraft&Werk, Maribor.

Tisk: ORBIS print d.o.o., Ljubljana.

Izvod glasila IZS.NOVO je za člane Inženirske

zbornice Slovenije brezplačen. Copyright ©

2018 IZS.NOVO, Inženirska zbornica Slovenije.

ISSN 2232-6308



25 LET IZS

V Inženirski zbornici Slovenije praznujemo 25. obletnico uspešnega delovanja v samostojni državi in s ponosom nadaljujemo več kot 100 letno tradicijo inženirstva na Slovenskem ter tudi Ljubljanske inženirske zbornice iz obdobja med obema svetovnima vojnama.

Poleg temeljnega izvajanja javnih pooblastil vodenja imenika in strokovnih izpitov smo uspešno izvedli številne domače in mednarodne dogodke ter omogočili našim članom učinkovito informiranje, stalno poklicno izobraževanje in strokovni razvoj.

Od prvih korakov po zgledu prijateljske Bavarske inženirske zbornice smo prehodili zahtevno pot z vzponi in padci, da lahko danes v primerno urejenih lastnih prostorih s kompetentnimi strokovnimi službami nudimo našim članom vse potrebne storitve in celovito podporo.

Že po nekaj letih sobivanja z arhitekti je prišlo na njihovo željo do odcepitve, so se nam pa kasneje pridružili še geodeti in rudarji z geotehnologiji, tako da danes zastopamo več kot 7000 inženirjev vseh strok, ki delujejo na področju graditve in urejanja prostora.

V zadnjem obdobju smo največ pozornosti posvetili integralnemu projektiranju z BIM tehnologijami in varnosti pred potresi in drugimi naravnimi nesrečami, med epidemijo pa tudi prezračevanju. Skupni imenovalec je enakopravnost vseh inženirskih strok vključno z arhitekti.

Tudi v prihodnosti želimo nadaljevati po zastavljeni poti in pomagati našim članom in njihovim podjetjem pri digitalni preobrazbi, zelenem prehodu ter zagotavljanju varnosti in zdravja. Vse to bomo obravnavali tudi na prihajajočem Strateškem forumu, kjer bodo nastopili številni relevantni predstavniki politike, gospodarstva in stroke.

Dobrodošli na novembrskem Strateškem forumu ob 25. obletnici, da jo bomo skupaj proslavili in oblikovali vizijo za svetlo prihodnost IZS.

mag. Črtomir Remec,
predsednik Inženirske zbornice Slovenije

25 let Inženirske zbornice Slovenije

NAPOVEDUJEMO STRATEŠKI FORUM "INŽENIRJI GRADIMO VARNO, ZELENO IN DIGITALNO"

23. NOVEMBER - PRIJAVE DO 29. OKTOBRA

Inženirska zbornica Slovenije praznuje letos 25 let razcveta morda najpomembnejše stroke za razvoj sodobne družbe in države. IZS predstavlja pomemben temeljni kamen slovenske državnosti, iznajdljivosti, samostojnosti ter napredka varnosti in kakovosti bivanja. Pooblaščen inženirji v šestih matičnih sekcijah skrbimo za najvišje standarde projektiranja, zastopanja interesov članstva ter strokovne podlage za gradbeno in zbornično zakonodajo. Ob tem je glavna skrb zaščita javnega interesa, kar je naše najvišje poslanstvo. V Inženirski zbornici Slovenije bomo 25 letnico zbornice novembra 2021 obeležili z digitalno izdajo pregleda delovanja IZS ter izvedbo strateškega foruma z naslovom Inženirji gradimo varno, zeleno in digitalno, ki bosta našo stroko, prizadevanja za interese članov zbornice ter javni interes povezala v vsoto višjo od seštevka posameznih delov.

Poslanstvo pooblaščenih inženirjev je raznoliko, a vselej usmerjeno v varovanje in zaščito javnega interesa. Z organizacijo odprtega Strateškega foruma naša zbornica potrjuje vpetost IZS v gospodarske

tokove ter izkazuje svoj pomen v širšem evropskem prostoru. Namen prihajajočega Strateškega foruma je povezati udeležence z različnih področij z različnimi znanji in jih spodbuditi k odprti izmenjavi mnenj ter iskanju prebojnih rešitev za izzive na široko razvejanih področjih delovanja zbornice. Poleg tega je Strateški forum tudi velika priložnost za navezavo in obnovitev stikov z regionalnimi in svetovnimi deležniki.

PROGRAMSKI OKVIR STRATEŠKEGA FORUMA

Strateški forum IZS je zasnovan z mislijo na koristi članov zbornice, pooblaščenih inženirjev, in tudi širše javnosti, saj so ključne teme prihajajočega foruma usredotočene okoli zelenega prehoda, digitalne preobrazbe ter varnosti in zdravja.

Na strateškem forumu IZS novembra 2021 pričakujemo udeležbo uglednih gostov s področja stroke, gospodarstva in javne uprave. S tem želimo spodbuditi diskusijo o aktualnih tematikah, ki bodo že na srednji, predvsem pa dolgi rok, ključno vplivale na varnost in kakovost naših življenj. Prihaja-



Foto: Barbara Reva

Mag. Črtomir Remec, predsednik Inženirske zbornice Slovenije:

"Naša zbornica je v preteklem obdobju pokazala izjemen napredek. Predvsem na področjih digitalizacije, nadaljnjega razvoja strokovnih znanj, zastopanja interesov članstva, sodelovanja pri pripravi zakonodaje, še najbolj pa pri izvajanju javnih pooblastil. Veselimo se našega praznika ter prihajajočega Strateškega foruma, ki nas bo ponovno povezal in okrepil."

joči forum bo temeljil na obravnavi zelenega prehoda, digitalne preobrazbe ter varnosti in zdravja. ■

Obiščite spletno stran IZS za ogled programa prihajajočega strateškega foruma IZS: Inženirji gradimo varno, zeleno in digitalno in se prijavite za brezplačni ogled foruma.

www.izs.si

ZELENI PREHOD

Zeleni prehod je odločilnega pomena za pospešen prehod v nizko-ogljeno krožno gospodarstvo, ki je eden od ključnih ciljev Strategije razvoja Slovenije 2030 ter eden ob pomembnih dejavnikov zagotavljanja dolgoročne produktivnosti gospodarskih subjektov ter boljše odpornosti družbe. Na forumu bomo razpravljali o energetske politiki Slovenije, razumevanju in smernicah krožnega gospodarstva ter energetske prenovi večstanovanjskih objektov.

DIGITALNA PREOBRAZBA

Digitalna preobrazba gospodarstva ter javnega sektorja in javne uprave je bistvenega pomena za dolgoročni razvoj in konkurenčnost Slovenije. Razprava bo tekla o strukturi in finančni pripravljenosti Slovenije na novo razvojno stopnjo, ki poleg vlaganj v tehnologijo zahteva tudi razvoj ustreznih kadrovskih virov. Že zdaj pa javna uprava ponuja napredne rešitve, ki poenostavljajo in pospešujejo pridobitev nekaterih pomembnih prostorskih in gradbenih listin.

VARNOST IN ZDRAVJE

Varnost in zdravje sta ključna za uspešno rast in razvoj družbe. To se je še posebej izkazalo ob nedavnih potrebah ter ob prihodu epidemije, kjer je v ospredje stopilo napredno razumevanje pomena strateških vlaganj v ustrezne tehnološke rešitve, npr. protipotresne gradnje, prezračevalne sisteme ... Ta del foruma bo namenjen izmenjavi izkušenj o pomenu strateških vlaganj v stavbno infrastrukturo.

**INŽENIRJI GRADIMO
VARNO, ZELENO
IN DIGITALNO!**



IZS
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Prenova PURES in TSG-1-004

ODLOČEN "NE" K IZMIŠLJANJU SLOVENSКИH PRAVIL IN IZDELAVI SLOVENSKE PROGRAMSKE OPREME

PI Mitja LENASSI, univ.dipl.inž.str.
Lenassi d.o.o.
Predsednik UO MSS

Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) je 23. julija objavilo predlog novega Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (predlog PURES) in štiri dni za tem podalo v javno razpravo še osnutek nove tehnične smernice TSG-1-004. Tri tedne po objavi prvega dokumenta, to je 16. avgusta, nas je o tem ministrstvo obvestilo in dodalo, da je rok za oddajo morebitnih pripomb in predlogov 15. september.

Inženirska zbornica Slovenije (IZS) pri nastajanju obeh dokumentov ni sodelovala, k temu tudi ni bila povabljen. MOP je tako tudi v tem primeru ostal zvest svojemu pravilu, da pri zasnovi gradbenih predpisov, ki se sicer večji del nanašajo ravno na delo pooblaščenih inženirjev, teh ne vključijo. Iz tega je mogoče predpostaviti, da prepoznavna takšen pristop priprave predpisov kot tistega, ki prinaša rezultate.

Ker sta na podoben način, to je brez vključitve IZS, nastala že PURES 2010 in pripadajoča TSG-1-004 (2010), pred njim tudi že PURES 2008, si moramo kot organizacija, ki je dolžna po zakonu zagotavljati strokovnost in varovati javni interes na področju graditve objektov, postaviti vprašanje, ali oboje s tema dvema predpisoma tudi izvajamo.

Začnimo z vprašanjem zagotavljanja druge obveznosti, to je varovanja javnega interesa, v tem primeru povezanega z energijo stavb. Pri iskanju odgovora izrecno izpustimo manjše stanovanjske stavbe in se posvetimo samo malo bolj zahtevnim, to je večstanovanjskim stavbam, kjer je vključitev inženirjev običajna. Na podlagi pred nekaj meseci zaključene primerjave med dejansko letno porabljenostjo in v fazi projektiranja izračunano potrebno energijo dveh večstanovanjskih kompleksov se za inženirja izkaže nesprejemljiv razkorak že samo v delu toplotne energije, ki se nanaša na gretje prostorov in pripravo potrošne tople vode.

85 NI ENAKO 38!

V prvem stanovanjskem kompleksu, ta je uradno deklariran kot skoraj nič-energijski in ga sestavljajo štiri vrstne lamele s skupno 52 stanovanjskimi enotami, je znašala dejanska enoletno izmerjena proizvedena toplota, pridobljena iz lesnih sekancev, 71 kWh/m²a, oziroma je ob upoštevanju nor-

miranega izkoristka kotla znašala dovedena energija 78 kWh/m²a. Stavbni kompleks ima na strehi vgrajen še sistem SSE, ki je v istem letu proizvedel 7 kWh/m²a toplote, torej je dejanska potreba kompleksa znašala 85 kWh/m²a. V fazi projektiranja je bila predstavljena računsko dovedena energija z vrednostjo 18 kWh/m²a za gretje in 20 kWh/m²a za potrošno toplo vodo, skupaj 38 kWh/m²a. Tako si samo pri toplotni energiji stojita nasproti številki 85 in 38.

114 NI ENAKO 51!

Drugi primer predstavlja kompleks, v katerem so štiri večstanovanjske stavbe s povprečno po 26 stanovanji, vsaka stavba z lastno plinsko kotlovnico. Letno dovedena izmerjena energija v obliki plina je v vseh štirih objektih močno izenačena, to je med 107,5 in 121,6 kWh/m²a, s povprečjem 114,1 kWh/m²a. V fazi projektiranja je bila dovedena toplotna energija izračunana 51 kWh/m²a, od tega 6 kWh/m²a za gretje in 45 kWh/m²a za potrošno toplo vodo. V drugem primeru si tako stojita nasproti številki 114 in 51.

Pri predstavljenem ne moti samo razlika med dejansko izmerjeno in projektno izračunano energijo za oba kompleksa, ampak tudi že med samimi izračunanimi vrednostmi. Kako je mogoče, da ima prvi kompleks, ki je po ne samo projektiranih gradbenih lastnostih precej boljši od drugega, skoraj nič-energijski, izračunano toplotno potrebo za gretje 18 in drugi 6 kWh/m²a, prvi za pripravo potrošne tople vode 20 in drugi 45 kWh/m²a? Odgovora ni nikjer druge kot v dejstvu, da sta se pri računanju uporabljala "slovenska" metodologija in "slovenska" programska oprema, seveda tudi (na osnovi obojega) usposobljenost samih strokovnjakov. Izpostavljeno potrjuje tudi slika 1, ki prikazuje delni rezultat iz elaborata gradbene fizike za področje URE za tretji stanovanjski kompleks, nato še istega iz izdelane rEI, z n.e.g.a.t.i.v.n.o. potrebno toploto za gretje.

NAZADUJEMO?

Prikaz negativne toplote, potrebne za gretje večstanovanjske stavbe, ni motil ne programske opreme ne izdelovalca izkaza in rEI. Slednje nas privede do z zakonom predpisanega zagotavljanja prve obveznosti zbornice, to je zagotavljanja strokovnosti

naših članov. Na podlagi predstavljenega se izkaže, da "slovenska" metodologija in "slovenska" programska oprema strokovnosti, ne samo, da ne zagotavljata, ampak zanjo predstavljata pravo oviro, saj se je ves ta čas namesto v svetu uveljavljenih pravil stroke in validirane programske opreme uporabljala "slovenska". Namesto strokovnega napredovanja je pooblaščen inženir na področju strojništva strokovno povsem zastal, verjetno celo nazadoval. To je dejstvo, ki ga mora opaziti vsak, ki strokovno sodeluje s tujimi pooblaščenimi inženirji.

GRETJE - HLAJENJE - VLAGA

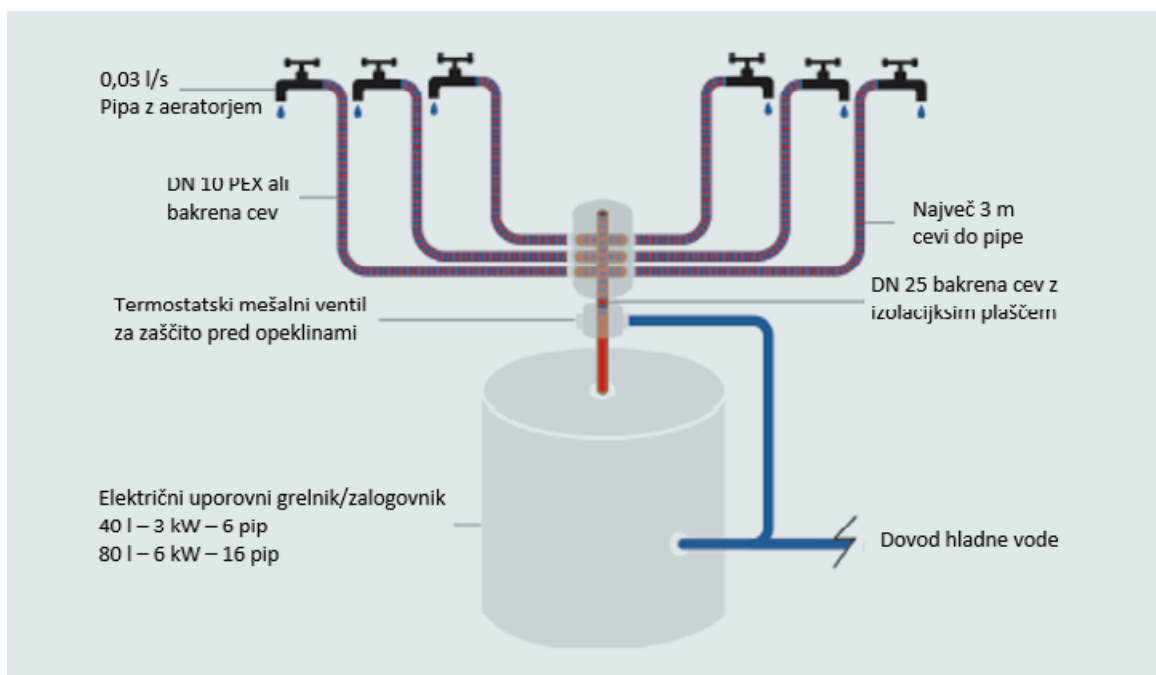
Zagovorniki "slovenske" metodologije in programske opreme bodo pohiteli razlagati, da ima metodologija, predpisana s PURES in TSG-1004, osnovo v SIST EN 13790. To je sicer res, vendar je res tudi, da je ta standard razveljavljen že od sredine 2017 in nadomeščen s SIST EN ISO 52016-1. Verjetno ni bil standard razveljavljen, ne posodobljen, ampak nadomeščen s povsem novim zato, ker je predstavljal uspešno pravilo stroke. Pred nastopom PURES je bil od leta 2002 v veljavi Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (PTZURES), ki pa je temeljil na standardu SIST EN 832 in ga je 2008 nadomestil ravno opuščeni SIST EN 13790. Zaradi zagotavljanja strokovnosti so pomenljivi že samo vsebinski naslovi vseh treh standardov. Iz teh izhaja, da je prvi obravnaval izračun potrebne energije za gretje prostorov, drugi je dodal še energijo za hlajenje prostorov, tretji, sedaj veljavni, je pridodal še latentno obremenitev prostorov, to je dejavnik vlage.

V dveh, za strojno stroko zapravljenih, desetletjih "slovenskega" razvoja računanja potrebne energije prostorov od samo gretja do tudi vzdrževanja notranje vlažnosti, so strojni inženirji drugod po svetu uporabljali uveljavljene metodologije in validirano programsko opremo za računanje ne samo vseh treh obremenitev prostorov, ampak celotno energijo, potrebno delovanje različnih tehničnih sistemov stavb za izničenje tudi teh obremenitev. Morda je predstavljeno tudi razlog, da Evropska komisija pri spremembi Direktive o energijski učinkovitosti stavb (EPBD) 2018 izpostavlja, da navedba krovnih standardov za države članice ne predstavlja tudi pravne zaveze njihovega upoštevanja.

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Daljinsko ogrevanje Energetika Maribor	Daljinsko ogrevanje Energetika Maribor
	Sistem oskrbe	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	-80.690	
L9	Pomožna energija	0	
L10	Toplotne izgube	533	
L11	Vrnjena toplota	0	
L12	Vnesena energija	-80.156	
L13	Prozvedena elektrika	0	
L14	Energent	daljinsko ogrevanje	

	Dovedena energija za delovanje stavbe	
	kWh/a	kWh/m ² a
Gretje $Q_{t,p}$	-80.689,62	-25,66
Hlajenje $Q_{t,c}$	0,00	0,00
Prezračevanje $Q_{t,v}$	0,00	0,00
Ovlaževanje $Q_{t,m}$	0,00	0,00
Priprava tople vode $Q_{t,w}$	277.324,51	88,20

Slika 1: Primer delnega rezultata glede dovedene energije za gretje



Slika 2: Priprava tople vode na mestu uporabe za sklop ročnih umivalnikov (prevzeto iz ASHRAE priročnika: Achieving Zero Energy, AEDG for Small and Medium Office Buildings, 2019)

PARADA POSEBNOSTI

Sedaj sta pred nami predlog novega PURES in osnutek nove TSG-1-004, ki izhajata iz upoštevanja ravno teh krovnih standardov in je izkušnja z njimi kot sicer predstavljena. Pri obeh dokumentih je nemogoče spregledati, da v njih ni zahtevanih nekaj res povsem osnovnih stvari, ki jih sicer najdemo v svetu uveljavljenih pravilih stroke in/ali predpisih, ali je prepovedano nekaj, kar v istih ni:

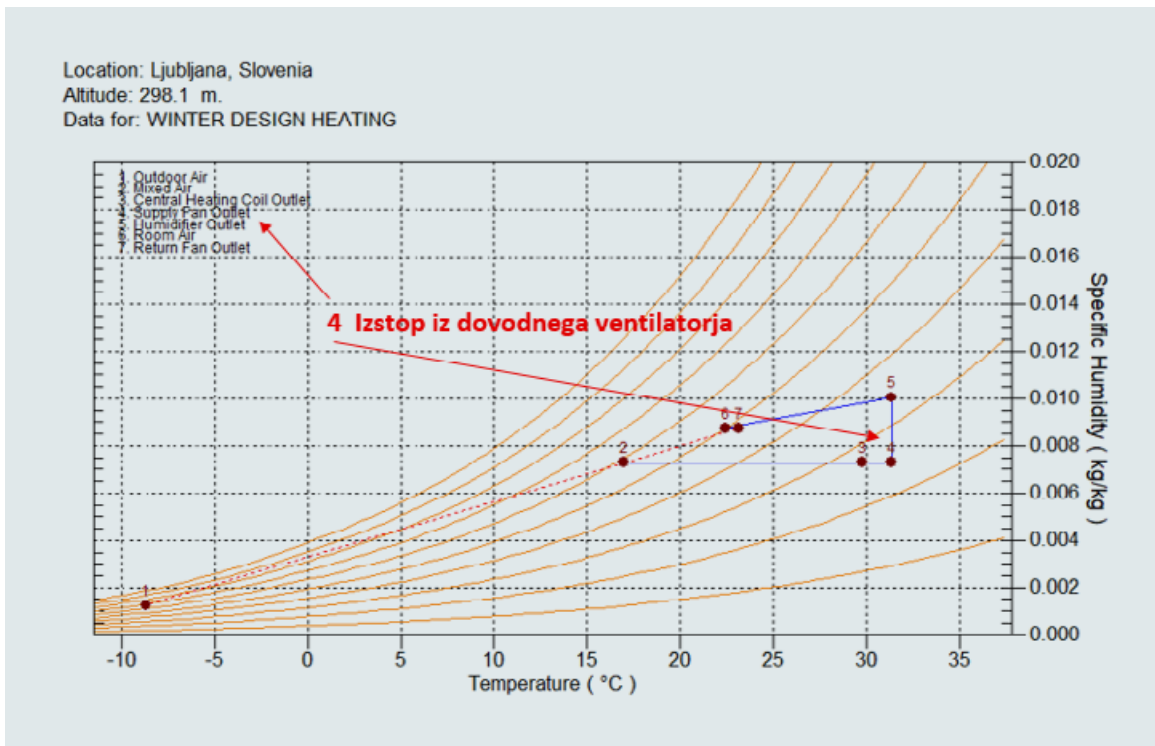
- Obveznost izvedbe izračunov vseh vrst obremenitev za potrebe določitve potrebne zmogljivosti opreme HVAC ter pretokov zraka in vode, pri čemer morajo izračuni temeljiti na splošno sprejetih inženirskih standardih. Nepotrebno je utemeljevati, da šele po velikosti prava in namenu primerna oprema in sistemi zagotavljajo stavbi energijsko izkoriščenost in zanesljivost v obratovanju. Glede na to, da je v osnutku TSG uporabljeno

performančno ocenjevanje projektirane stavbe z referenčno oziroma izhodiščno stavbo, to pomeni, da bi morala biti najprej zahtevana izdelava izračunov za obe.

- Za izpolnitev prejšnje točke ni izpolnjen osnovni pogoj, ki ga predstavljajo predpisana izjemna projektna stanja zunanjega zraka, ki se morajo upoštevati pri izpostavljenih izračunih. Ta upoštevajoč vrsto stavbe praviloma tudi niso enaka, saj so običajno odvisna od pogostosti njihovega nastopanja. Ni enako (ne)pomembna zmožnost zagotavljanja pogojev za uporabo stanovanja, delovanje bolnišnice ali računskega centra, če slednji zagotavlja neko nujno storitev celemu mestu ali celo državi.
- Zaradi performančnega ocenjevanja stavbe manjka predpisano največje dovoljeno število ur, ko sistemi ne dosegajo notranjih stanj in kakovosti zraka, ki morajo biti sicer enaki v obeh stavbah. Recimo,

skupno največ tristo (od letnih 8760) ur, največ po 150 ur v načinu gretja ali hlajenja, a niti ene same ure več v projektirani stavbi kot v referenčni oziroma izhodiščni.

- V tabeli 14 predloga novega PURES predstavljena prioriteta raba generatorjev toplote in hlada, ki pretvarjajo OVE, zanesljivo nimajo nikakršne osnove v sicer zahtevani stroškovni optimalnosti z dodatkom v EPBD vrzeli. Pri teh prioritetah je namesto vrzeli dodana prava stroškovna soteska.
- Sklic na v pravilniku dosegljivo medmrežno stran ARSO z zunanjimi klimatskimi pogoji v obliki referenčnih meteoroloških let takoj pokaže, da ti nimajo vsebine in oblike, ki bi omogočala tudi njihovo uporabo s strani validirane programske opreme.
- Delitev stavb po površini ni primerna za ocenjevanje njihove energijske (ne) zahtevnosti.



Slika 3: Gretje zraka s strani ventilatorja validirana programska oprema v energijski bilanci upošteva (HAP - Hourly Analysis Program v5.11)

- Še nekaj res osnovnih pripomb:
 - Nesmiselna prepoved uporabe električnega uporabnega gretja, čeprav npr. samo v prehodnem obdobju na 2-cevni preklopni konvektorski sistemih, ali kot dogrelnikih zraka pred vpihom v prostor moči nekaj kW, ali za pripravo manjših količin potrošne tople vode na mestih uporabe (point-of-use water heater), kar prikazuje slika 2, ki so sicer v priročnikih za projektiranje ravno nič-energijskih stavb navedeni kot energijski prava odločitev.
 - V tabelah je kot izhodiščno predstavljeno, da se “segrevanje zraka v ventilatorjih ne upošteva”, validirana programska opremo to vsekakor upošteva (slika 3). Kot mora to tudi vsak inženir pri računanju sistemov, česar je bil naučen že na strojni fakulteti.
 - Na glavnih vhodih v stavbo ni zahteve po vetrolovu ali vrtečih vratih, predpisane toplotne lastnosti zunanje ovoja niso odvisne od masivnosti gradnje ...
 - V TSG je pod točko 4.2.5 precej zahtev, ki niso s prav ničemer povezane z energijskimi lastnostmi, ampak povsem in samo s kakovostjo notranjega zraka (npr. oddaljenost zajema zraka osem metrov od odpadkov parkirišč, primerne (?) oddaljenost od mokrih hladilnih stolpov ...).
 - Ni nikakršnih zahtev za tehnične sisteme hladilnih vitrin, zamrzovalnic in hladilnic.

- Sočasno gretje in hlajenje istega prostora ni prepovedano, kot tudi ni zahtevan nikakršen mrtvi pas med obema načinoma delovanja. Tri-cevni sistemi prav tako niso prepovedani ...
- Nikjer ni zahteve po predložitvi in predvsem pridobitvi potrditve ustreznosti energijskega izkaza stavbe pristojnemu strokovnemu organu ali nekemu drugemu pooblaščenju, kar je upoštevajoč v začetku predstavljeno stanje pri nas, katerega se brez dvoma zavedajo tudi na ministrstvu, naravnost nujno.

ZAKAJ SPREJETI IN NE UPORABLJATI?

Na podlagi pregleda obeh dokumentov je mogoče zaključiti, da sta se oba pojavila v javni obravnavi preprosto zato, ker sta se morala, ker se z njima ni dalo več odlašati, in ne zato, ker sta dokončana ali bi bila dokončanju blizu. Verjetno je razlog tudi v tem, da so na ministrstvu verjetno računali na počitniški poletni čas in morebitni spregled njune objave s strani inženirjev, saj sta bila javno napovedovana šele za to jesen. Kakorkoli, dokumenta kažeta na to, da sta v tem trenutku namenjena sama sebi, ne dejanski uporabi s strani inženirjev, ker se dejansko ne moreta uporabljati. Že samo z obliko meteoroloških podatkov je poskrbljeno, da se razpoložljiva validirana oprema pri nas ne bo mogla uporabiti. Zato bo moral nekdo še mesece pisati “slovensko” programska opremo, ki pa ponovno ne bo validirana. Vse močno kaže na to, da je

namen ponoviti usodo PURES 2008, sprejeti ga, vendar nikoli uporabljati.

Predlog novih PURES in TSG-1-004 vračamo in ministrstvo pozivamo, da je nujno s pripravo obeh začeti na novo, pričemer morajo izhodišče predstavljati uveljavljena pravila stroke. Pravila stroke, ki jih že po sami opredelitvi predstavljajo “tehnični in drugi standardi” oziroma so opredeljena z naslednjim: “So v ustreznem strokovnem krogu splošno znana inženirjem in priznana kot pravilna in nujna na podlagi kontinuiranih praktičnih izkušenj. Kadar je govora o pravilih gradbene tehnike, s tem niso mišljena subjektivna pravila”.

Predstavljeno v obeh dokumentih je ravno nasprotje pravkar opisanemu, saj nimajo podlage v kontinuiranih praktičnih izkušnjah in so očitno rezultat subjektivnih pravil. Obenem oba dokumenta pritrjujejo trditvi, da predhodni PURES in TSG s “slovensko” metodologijo in programska opremo ne predstavljata uspeha, saj jo ne nadgrajujeta, ampak nadomeščata.

Vse to potrjuje, da je z izmišljanjem slovenskih pravil in morebitni posledični izdelavi slovenske programske opreme potrebno reči jasen NE. Pooblaščenim inženirjem s področja strojništva, delujočim na področju tehničnih sistemov stavb, bi še dodatnih deset let zakonodajno predpisane obvezne uporabe obojega naredilo zares nepopravljivo škodo. ■

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

ZAKON O SPODBUJANJU RABE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE V LUČI DALJINSKIH SISTEMOV ENERGETIKE LJUBLJANA - TEMELJ ZA TRANSFORMACIJO DALJINSKIH SISTEMOV

Aleš CJUHA, univ. dipl. inž. str.
Javno podjetje Energetika Ljubljana

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE) prihaja iz paketa zakonov, v katere se prenašajo vsebine Energetskega zakona in zahteve novih direktiv Evropske unije. Za distributerje toplote podaja obveznosti glede rabe obnovljivih virov energije pri proizvodnji toplote in vključevanja lokalno razpoložljive odvečne toplote v distribucijsko omrežje ter uvaja program podpore.

ZSROVE razširja deklaracije za proizvodne naprave in potrčila o izvoru energije s področja električne energije tudi na področja proizvodnje toplote iz obnovljivih virov energije, s sproizvodnjo toplote in električne energije in z uporabo odvečne toplote v distribucijskih sistemih toplote, proizvodnje plinastih goriv iz obnovljivih virov energije in proizvodnje vodika. S potrdili o izvoru lahko dobavitelj energije odjemalcu izkaže vir dobavljene toplote in plina. Za navedene namene je predvidena vzpostavitev finančne podporne sheme, po vzoru podporne sheme za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije, ki je pomembna za ohranitev cenovne konkurenčnosti daljinskih sistemov napram individualnim sistemom ogrevanja stavb.

Pri prostorskem načrtovanju in omejevanju rabe energentov daje ZSROVE prednost energetsko učinkovitim distribucijskim sistemom toplote in plinskim distribucijskim sistemom z večjim deležem obnovljivega plina pred drugimi načini ogrevanja. Slednje je pomembno za čim boljše izkoriščenost javne infrastrukture in s tem nižje stroške oskrbe za občane, ki so uporabniki te javne infrastrukture. Prav tako potem ne prihaja do ne nujno potrebnih posegov v prostor zaradi gradnje nove infrastrukture in podvajanje z obstoječo infrastrukturo daljinskih sistemov.

ODVEČNA TOPLOTA = OBNOVLJIV VIR ENERGIJE

Za področje distribucije toplote je pomembna novost, ki jo prinaša ZSROVE, izkoriščanje lokalno razpoložljivih virov odvečne toplote v sistemih daljinskega ogrevanja. Izkoriščanje odvečne toplote se po statusu izenačuje z rabo obnovljivih virov energije. Na osnovi ukrepov, določenih v



Razogljčenje plinskega sistema bo potekalo postopoma. Foto: Urban Štebljaj

Celovitem nacionalnem energetskem in podnebni načrtu Republike Slovenije (NEPN), je v ZSROVE postavljen cilj za postopno povečanje deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote v distribucijskih sistemih toplote, v višini enega odstotka na leto do leta 2030. To predstavlja dvig deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote za deset odstotkov do leta 2030 glede na izhodiščno leto 2020. Leta 2020 je v distribucijskih sistemih toplote Energetike Ljubljana delež obnovljivih virov energije in odvečne toplote znašal 14,6 odstotka. Po izvedbi načrtovanih investicij v nadomeščanje proizvodnih virov toplote bomo v Energetiki Ljubljana zakonsko zastavljen cilj preseгли.

DO LETA 2026 DISTRIBUCIJSKI SISTEMI TOPLOTE UČINKOVITI

Za distributerje toplote ZSROVE uvaja obveznost izdelave trajnostnih načrtov distribucijskih sistemov toplote. V trajnostnih načrtih se med drugim opredeli ukrepe za doseganje cilja dviga deleža obnovljivih virov energije in odvečne toplote v proizvodnji toplote ter ukrepe za povečanje učinkovitosti obratovanja sistema in izdelava oceno potenciala za povezovanje s sektor-

jem distribucije električne energije za prilagajanje odjema in za shranjevanje presežne električne energije iz obnovljivih virov energije. ZSROVE za distribucijske sisteme toplote uvaja t.i. kazalnike trajnosti, kot so doseganje meril za učinkovitost sistema, delež toplote iz obnovljivih virov energije, sproizvodnje z električno energijo in odvečne toplote ter nekatere druge energijske in okoljske kazalnike. ZSROVE predpisuje obvezno uporabo toplote iz distribucijskega sistema toplote v obliki pravice odjemalca do odklopa, če distribucijski sistem toplote ni učinkovit in odjemalec projektira in celovito energetsko prenovo stavbo v skoraj ničenergijsko stavbo.

Merila za učinkovitost distribucijskega sistema toplote določa Zakon o učinkovitosti rabi energije (ZURE), in sicer glede na strukturo proizvodnje toplote – vsaj petdeset odstotkov iz obnovljivih virov energije, vsaj 75 odstotkov s sproizvodnjo toplote in električne energije, vsaj petdeset odstotkov odvečne toplote, ali vsaj petdeset odstotkov s kombinacijo navedenih virov toplote. Postavljen rok, v katerem morajo distribucijski sistemi toplote postati učinkoviti, je 31. december 2025.

PRIBLIŽNO 80 ODSOTKOV STANOVANJ V LJUBLJANI SE OGREVA PREKO DALJINSKIH SISTEMOV

Na območju Mestne občine Ljubljana imamo dva daljinska sistema, distribucijski sistem toplote in distribucijski sistem plina, ki sta ključna stebra lokalne energetske politike. Njena uvedba je temeljila na prizadevanjih za izboljšanje kakovosti zraka v mestu in za zagotovitev cenovno konkurenčnega vira energije občanom in gospodarstvu. Distribucijski sistem toplote obsega 550 kilometrov cevovodov in zagotavlja ogrevanje skoraj polovici stanovanj. Približno trideset odstotkov stanovanj za ogrevanje uporablja plin, ki ga distribuiramo preko 900 kilometrov plinovodnega omrežja. Energetika Ljubljana je s svojim distribucijskim sistemom plina prisotna in oskrbuje s plinom tudi občine Brezovica, Dobrova – Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani, Grosuplje, Ig, Log – Dragomer, Medvode in Škofljica.

ZAKON O OSKRBI S PLINI V FAZI SPREJEMANJA

Za področje plina je v fazi sprejemanja Zakon o oskrbi s plini (ZOP). Skladno s cilji Evropske unije in Republike Slovenije za zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov in povečanje rabe obnovljivih virov energije je razogljčenje plinskega sektorja nujno. Tehnično to pomeni primešavanje obnovljivih plinov in vodika v prenosni in distribucijski sistem. ZOP področje uporabe zakona tako razširja na vse pline, ki se prenašajo po plinovodnih omrežjih in vključuje tudi prevzem obnovljivih plinov v sistem. Prinaša obveznost operaterjev, da pripravijo načrt prilagoditve sistema za prevzem in transport obnovljivih plinov po sistemu in v tem okviru izvedejo tudi analizo potenciala proizvodnje plinov obnovljivega izvora na širšem območju sistema. ZOP prinaša izboljšave zakonske ureditve, ki se nanaša na spodbujanje vključevanja obnovljivih plinov, vključno s spodbujevalnim tarifnim sistemom, in na upravljanje s kakovostjo plina v sistemu. Za prevzemna mesta v distribucijskem sistemu se tako ne obračunava omrežnina za uporabo distribucijskega sistema.

RAZOGLJIČENJE PLINSKEGA SISTEMA BO POTEKALO POSTOPOMA

ZSROVE in ZOP ne določata v naprej deleža obnovljivih plinov in vodika, ki bi se lahko primešaval v plinski sistem. Analiza operaterjev mora torej temeljiti na deležih, ki jih operater predvidi glede na analizirane potenciale v okolici svojega sistema in glede na predvidene količine teh plinov v



Do leta 2026 bodo distribucijski sistemi toplote učinkoviti. Foto: Urban Štebljaj

prenosnem sistemu. NEPN je za leto 2030 podal indikativni cilj deset odstotnega deleža metana ali vodika obnovljivega izvora v prenosnem in distribucijskem omrežju, ki bosta proizvedena v Sloveniji ali uvožena z upoštevanjem sistema potrdil o izvoru. V ta namen je predvidena vzpostavitev tehničnih in zakonodajnih pogojev ter podpornega okolja za projekte domače proizvodnje obnovljivih plinov, to je proizvodnje vodika iz električne energije iz obnovljivih virov energije ter sintetičnega metana in drugih goriv iz lesne in druge biomase ter odpadkov. V Energetiki Ljubljana že vodimo aktivnosti za razogljčenje sistema distribucije plina, tako z načrtovanjem projektov za vtiskovanje biometana v naše distribucijsko omrežje, kot tudi nakupa biometana v tujini. Razogljčenje bo potekalo postopoma, načrtujemo pa, da bomo z NEPN zastavljen indikativni cilj presegli.

ENERGETSKA POLITIKA V SMERI RAZOGLJIČENJA DALJINSKIH SISTEMOV

Skladno z energetske politiko Evropske unije in nacionalno energetske politiko, ki se na nivo lokalnih skupnosti prenašata preko lokalnih energetskih konceptov, v Energetiki Ljubljana zasledujemo cilje, ki se nanašajo predvsem na povečanje izkoriščenosti, dvig učinkovitosti, medsektorsko povezovanje in razogljčenje daljinskih sistemov. Z izpolnjevanjem zastavljenih ciljev izvajamo transformacijo daljinskih sistemov ter ohranjamo njihovo vlogo pri zagotavljanju kakovosti zraka v mestih in energetskem prehodu lokalnih skupnosti na obnovljive vire energije in energijsko učinkovitost. ■

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

ZMANJŠAJMO STROŠKE Z IZRABO PLITVE GEOTERMALNE ENERGIJE

izr. prof. dr. PI Željko VUKELIČ, univ. dipl. inž. geot. in rud.
Naravoslovno-tehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

Strošek ogrevanja družinske nizkoenergijske hiše velikosti 150 kvadratnih metrov znaša na letni ravni okoli dvesto evrov. Pogoj za tako nizke stroške ogrevanja je izraba plitve geotermije.

Ko so v svetu opustili cilj brezogljene družbe in začeli s ciljem bolj "realne" ogljične nevtralnosti, moramo tudi v Sloveniji dosegati cilje proizvodnje energije iz obnovljivih virov energije (OVE) in postopoma opuščati fosilna goriva. Inženirji matične sekcije rudarjev in geotehnologov menimo, da v Sloveniji premalo izkoriščamo potencial geotermalne energije, ki ima pomemben delež med OVE, kot so energije sonca, vode, vetra, biomase in plimovanja pri nas in v svetu.

Pri načrtovanju in izgradnji stanovanjskih in drugih objektov projektanti za potrebe ogrevanja, hlajenja in priprave sanitarne vode praviloma projektirajo rešitve s toplotnimi črpalkami (TČ). V večini primerov so to sistemi TČ zrak – voda. Inženirji geologije, geotehnologije in rudarstva smo mnenja, da ni bistvenih omejitev, da bi se za isti namen izrabljala plitva geotermalna energija. Kljub nekoliko višjim investicijskim stroškom pri izrabi plitve geotermije, bomo imeli na dolgi rok minimalne stroške obratovanja v primerjavi z ostalimi sistemi ogrevanja, hlajenja in priprave sanitarne vode.

Na spletnih straneh Ministrstva za infrastrukturo in Geološkega zavoda Slovenije najdemo dokumente, ki bi jih projektanti morali upoštevati pri optimalnem načrtovanju izrabe plitve geotermalne energije. Ti usmerjajo investitorja in projektanta k



Slika 1: Viri energije za toplotne črpalke

pravilni izbiri načina izkoriščanja plitve geotermalne energije.

Plitva geotermija je dejavnost, ki se ukvarja z izkoriščanjem zemljine toplote že na njenem površju (npr. iz izvirov), na globini okoli meter in pol pod površjem (z vodoravnimi toplotnimi izmenjevalci), na globini nekaj metrov (z energetskimi košarami), nekaj deset metrov (z energetskimi piloti ali drugimi termoaktivnimi gradbenimi konstrukcijami) ter na večjih globinah z vrtinami (vodnjaki ali geosondami). Meja med plitvo in globoko geotermijo v predpisih ni opredeljena, v dosednji praksi v svetu se uveljavlja splošna razmejitev nekje na globini tristo ali štiristo metrov, ki je še dosegljiva s tehnologijo vrtanja širšemu številu uporabnikov.

V dosednji praksi v Sloveniji je za vrtine globlje od tristo metrov zahtevan rudarski projekt, saj se upošteva, da so tveganja pri tehnični izvedbi že večja, podatki iz tako

globokih vrtin pa so s stališča upravljanja mineralnih surovin in geoenergetskih virov izredno velikega pomena na državni ravni. Načini zajetja plitve geotermalne energije so prikazani v preglednici 1.

Projektant, ki projektira sisteme ogrevanja in hlajenja, mora določiti potrebno moč, letno potrebo po energiji ter načrtovano učinkovitost naprave (sezonski faktor učinkovitosti SPF). Ko imamo na voljo omejena projektantska izhodišča, je inženir geologije, geotehnologije in rudarstva kompetenten strokovnjak, ki bo projektiral zagotavljanje potrebnih moči iz zajetja plitve geotermalne energije. V nadaljevanju bom v kratkem prikazal postopke za pridobitev soglasij investitorjev oziroma projektantov za izrabo plitve geotermalne energije preko vodnjakov in geosond. Izračuni geotermalnih potencialov so preveč obsežni in ne sodijo v ta prispevek, ki podaja splošne informacije o geotermalni energiji.

Energetski vir	Vir energije za odvzem toplote - prenosnik toplote v razdelilnem sistemu	Odperti sistemi	Zaprti sistemi	Vodoravni/navpični
Geo-termalna energija	Zemlja - voda Zemlja - zrak		Izmenjevalniki toplote (kolektorji) v izkopih ali ob gradbenih konstrukcijah	Vodoravni sistemi
	Zemlja (podz. voda) - voda Zemlja (podz. voda) - zrak	Vrtine za črpanje podzemne vode (vodnjaki)		Navpični sistemi
	Zemlja - voda Zemlja - zrak		Energetske košare, piloti	Navpični sistemi
	Zemlja - voda Zemlja - zrak		Vrtine z geosondami	

Preglednica 1: Načini zajetja plitve geotermalne energije

VODNJAKI ZA PRIDOBIVANJE TOPLOTE

Črpanje podzemne vode za pridobivanje toplote po navadi zahteva vrtanje vsaj deset do dvajset metrov globokega vodnjaka v plitvi vodonosnik tik pod površjem ali pa v globlji vodonosnik, običajno do petdeset metrov, redko sto ali več metrov. V vsakem primeru mora investitor oziroma projektant poiskati mnenje o izvedljivosti projekta na Direkciji RS za vode (DRSV). Če je projekt dopusten z vidika varovanja podzemne vode, bo DRSV na podlagi ustrežno izpolnjene vloge izdal dovoljenje za izdelavo raziskovalne vrtnice in preskusnega črpanja pod nadzorom hidrogeologa. Po dokončanju vodnjaka pa bo izdal tudi vodno pravico za črpanje vode.

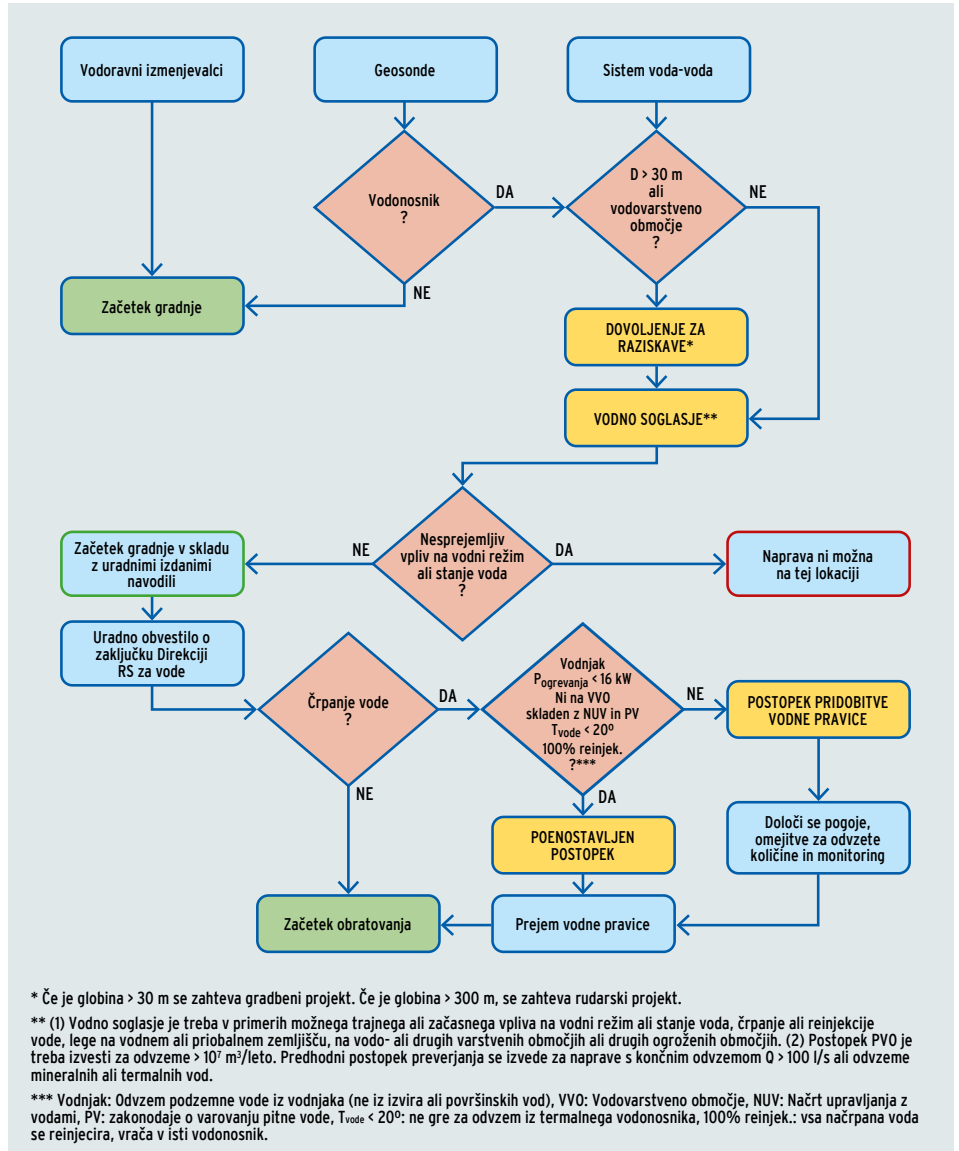
GEOSONDE

Vrtine za vgradnjo geosonde segajo v globline od petdeset do tristo metrov pod površje. Z vrtanjem v globino lahko presekamo različne vodonosne plasti. Zaradi tega lahko pride do pretakanja vode med njimi ter preusmerjanja tokov podzemne vode. To lahko v najneugodnejših primerih povzroči motnje, onesnaženje ali celo presušitev bližnjega vodnega vira.

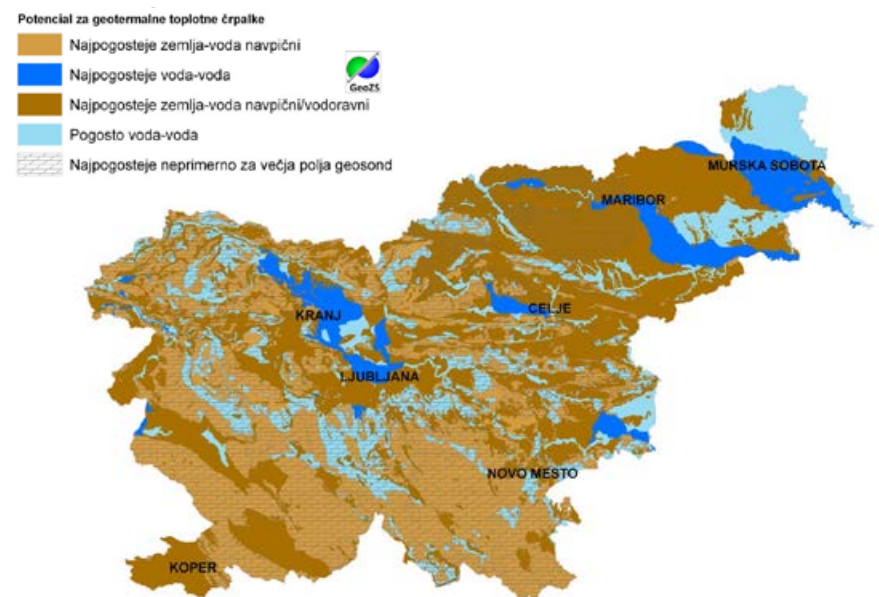
Da bi se izognili težavam te vrste, je treba slediti navodilom DRSV za pridobitev dovoljenja za raziskave, vodnega soglasja ali vodne pravice. Direkcija bo na podlagi svojih podatkov oziroma poznavanja zemljišča ter odgovorov in podatkov, ki jih investitor oziroma projektant poda na ustreznih obrazcih, izdala dovoljenje, soglasje ali vodno pravico, potem ko se bo prepričala, da naprava ne bo posegla v obstoječe vodne pravice, vodne pravice tretjih oseb ali vodne rezervate. V nekaterih primerih lahko zahteva tudi hidrogeološko mnenje ali analizo tveganja. Vloga za pridobitev dovoljenja za raziskave, vodnega soglasja ali vodne pravice je treba poslati na DRSV. Shema postopkov za pridobitev dovoljenja za geotermalno toplotno črpalko je prikazana na sliki 2.

ZAKLJUČEK

Za izrabo geotermalne energije je prvi pogoj, da imamo okoljsko osveščena investitorja in projektanta stanovanjskih in drugih objektov. V zelo redkih primerih ni možno izkoristiti geotermalne energije, kot na primer (najbolj pogosti vzroki): vodovarstveno območje zajetja za javno oskrbo s pitno vodo, plazovito območje ter apnenčasto območje (kras) s številnimi razpokami in votlinami. Projektanti objektov in sistemov ogrevanja ter hlajenja morajo imeti dovolj znanja in izkušenj, da v sodelovanju s strokovnjaki, ki se ukvarjajo z izkoriščanjem geotermalne energije, investitorju zagotovijo optimalne rešitve pri ogrevanju, hlajenju in pripravi sanitarne vode. Za koncepte nizkoenergijske, **skoraj nič-energijske**



Slika 2: Shema postopkov za pridobitev dovoljenja za geotermalno toplotno črpalko



Slika 3: Možnosti uporabe sistemov geotermalnih toplotnih črpalk (GTČ)

ske in plus – energijske hiše, je izkoriščanje **plitve geotermalne energije najbolj učinkovit način za zagotavljanje toplote** za ogrevanje, hlajenje in pripravo sanitarne vode. V

Sloveniji imamo dovolj naravnih danosti za energetske potrebe stavb, ki jih lahko zagotovimo z izrabo plitve geotermalne energije, kar prikazuje tudi slika 3). ■

Intervju s pooblaščenim inženirjem

MARJAN PIPENBAHER: S POKLICEM SE ZAČNE PREDVSEM INTENZIVNO VSEŽIVLJENJSKO UČENJE

Pogovarjala se je mag. Jana LUTOVAC LAH, univ. dipl. soc.

OSEBNA IZKAZNICAIme, priimek: **Marjan Pipenbaher**Član IZS: **od 1998**Vaše aktivnosti v IZS: **član zbornice**Zaposlitev: **Ponting, d. o. o.**Naziv delovnega mesta: **direktor, vodilni projektant**Področja dela: **vodenje, projektiranje, svetovanje, nadzor nad gradnjo**Strokovni medij: **Bautechnik, Stahlbau, Steel Construction, Beton- und Stahlbetonbau, New Civil Engineer, Structural Engineering International, Bridge Design & Engineering, Bulletin Ouvrages d'Art ...**

Ze med pogovorom s pooblaščenim inženirjem gradbeništva Marjanom Pipenbaherjem, katerega najaktualnejši projekt je most Pelješac, sem razmišljala o tem, kakšno bogastvo lahko predstavlja vsem tistim, ki imajo privilegij z njim živeti in/ali delati. Verjamem sicer, da to ni vedno najlažje, saj imajo največji genialci tudi svoja velika pričakovanja, a hkrati sem trdno prepričana, da lahko predstavlja svojim mlajšim in tudi starejšim kolegom zelo močan navdih. Gre za vrhunskega inženirja, vabljenega na različne svetovne strokovne kongrese, ki ne toži o tem, da nima časa, ampak v sproščenem pogovoru celo navrže, da bere tri knjige hkrati. Eno o Habsburžanih, drugo o izvoru islamskega fundamentalizma in tretjo o analizi kaptana nemške podmornice v drugi svetovni vojni o psihičnem stanju mladih nemških podmorničarjev, od katerih jih je tri četrto umrlo. Iz pogovora z njim je čutili, da ljubi svoje delo, da je to njegovo poslanstvo. Med drugim pravi: "Za nami, inženirji, v graditvi ostajajo objekti, za katere nismo samo tehnično odgovorni, ampak tudi družbeno." In kako zelo se strinjam z njim. Uživate v branju njegovih odgovorov v nadaljevanju.

V medijih vas neredko prepoznavajo kot arhitekta, ne pa projektanta oziroma pooblaščenega inženirja. Zakaj mislite, da je tako? Se v odnosu do arhitektov počutite kdaj v inferiornem položaju?

Na vabljenih predavanjih v tujini me pomotoma velikokrat predstavijo kot arhitekta. Verjetno zato, ker mi veliko pomeni, da je most ali viadukt tudi primerno oblikovan in z vidika arhitekture krajine skladen z okoljem. Če pogledamo graditeljstvo malo bolj z zgodovinskega vidika, vidimo, da je bila to enotna stroka vse od začetka civilizacije pa do nekako sredine 18. stoletja, ko so Francozi ustanovili L'École nationale des ponts et chaussées (šola za mostove in ceste). Nekdaj skupna graditeljska stroka, kjer je bil graditelj arhitekt, inženir, krajinski arhitekt, oblikovalec detajlov in še vsega ostalega, se začne deliti na bolj inženirski del in bolj oblikovni, umetniški del. Zaradi specializacij, industrijskih revolucij, hitrega tehnološkega napredka, se vse od začetka 19. stoletja ti stroki vedno bolj, tudi umetno, oddaljujeta.

Po drugi strani je še kako potrebno sodelovanje, saj se inženirska in arhitekturna stroka naravno dopolnjujeta. Arhitekti lahko velikokrat zelo uspešno sodelujejo z inženirji in doprinašajo k razvoju dobre ideje, a pri mostovih in ostalih inženirskih konstrukcijah ne morejo imeti takšne vloge kot mogoče pri stavbah. Gre namreč za tehnološko kočljive projekte, zahtevne konstrukcije, velike razpone, visoke stebre, zahtevna temeljenja in tako dalje, kjer rešitve v glavnem narekujejo inženirji. Treba je znati sodelovati, prisluhni, se pustiti podučiti, stroki se ne smeta izključevati, obveljati mora strukturalna logika in moč argumenta. Velika Britanija ima denimo zelo močno zbornico za arhitekturo in arhitekti so prevzeli tudi vodilno vlogo pri natečajih za mostove. Ampak kaj se je zgodilo? Njihove ideje so bile žal že nekajkrat v popolnem nasprotju z realnostjo strukture. Mostov, ki so zmagali na natečajih, ni bilo mogoče zgraditi.

Osebnostno rad sodelujem z arhitekti in moram priznati, da me je to sodelovanje vedno bogatilo. Mogoče smo inženirji zaradi vseh mogočih tehnoloških omejitev pri graditvi objektov včasih kar preveč samo-omejitveni, arhitekti so bistveno manj. Generalno pa je pomemben tako za inženirja kot arhitekta občutek za skladnost, razgledanost in seveda talent, ki spontano porodi željo po lepem. Osebnostno me poleg gradbeništva izredno zanimajo tudi arhitektura, zgodovina, sociologija in makro ekonomska dogajanja v družbi.

Glavni izvajalci mostu na Pelješac so Kitajci. Kaj ste se od njih naučili, kaj bi želeli, da se oni od vas oziroma slovenske ekipe?

Mislím, da smo drug drugemu dali veliko. Kitajci so v strokovnem smislu v sodelovanju z nami veliko pridobili. Gradnja mostu Pelješac je izredno zahtevna tako s projektantskega kot tehnološko – izvedbenega vidika. Tehnologijo gradnje in tehnološke postopke sem že detajlno razdelal v glavnem projektu. Pri tem sem pazil, da nisem bil preveč omejevalen in da je bila potencialnemu izvajalcu dana možnost za določene tehnološke spremembe, predvsem okoli izvedbe opažev pilotnih blazin in podpiranja voziščne konstrukcije v območju mosta nad terenom. Za vsako fazo gradnje smo skupaj s CRBC pripravili detajlne "method statement" (tehnološke postopke gradnje) tako, da so bili obdelani vsi tehnološki postopki, kar je še posebej pomembno pri "offshore" gradnji (gradnji na morju). Pri spremljavi in kontroli zabijanja pilotov sem se potrudil, da je bilo vključeno slovensko podjetje SLP, ki je eno izmed vrhunskih podjetij na tem področju v svetu. Z inženirjem Gorazdom Strnišo sva preživela kar nekaj kritičnih trenutkov med zabijanjem 146. do 130 metrov dolgih jeklenih pilotov. Ja, takšen most zahteva poleg "klasičnega" strokovnega znanja s področja projektiranja in graditve mostov tudi dejansko vrhunsko teoretično znanje ter izkušnje s področja CFD analiz, zahtevnih geotehničnih analiz, časovno odvisnih nelinearnih analiz in dinamičnih analiz konstrukcij vsled delovanja sunkovitih vetrov visokih hitrosti. Že v fazi gradnje smo vzpostavili kompletni monitoring obnašanja konstrukcije, od vgradnje akcelerometrov, optično vlaknastih senzorjev, anemometrov do GPS postaj, preko katerih smo preko satelita v fazi montaže voziščne konstrukcije merili pomike vrha pilonov. Med gradnjo smo nekajkrat izmerili sunke vetra hitrosti preko 150 km/h, v tri letnem obdobju pa je bilo v radiju sto kilometrov od mostu zabeleženih preko dvajset potresov z magnitudami 2,6 do 4,8.

Mostovi velikih razponov zahtevajo nenehen nadzor in prisotnost projektanta, kar je še posebej pomembno pri "lovljenju" pravilne geometrije voziščnih konstrukcij. Pripravili smo projekt nadvišanja voziščne konstrukcije z razponi do 285 metrov, toda treba je vedeti, da so bili jekleni segmenti



PI Marjan PIPENBAHER

izdelani na Kitajskem pri temperaturi okoli deset stopinj, montirani pa pozno poleti pri temperaturah med trideset do štirideset stopinj Celzija. Med montažo jeklenih segmentov so bila potrebna nenehna preračunavanja in dodatne korekcije nadvišanj in začetnih napenjalnih sil v poševnih zategah.

Kaj sem se naučil od Kitajcev? Imajo vzpostavljeno strogo hierarhijo vodenja, red, dobro organizirano timsko delo in skrbijo za vzgojo mladih inženirjev za delo na evropskem tržišču. Od šesto kitajskih delavcev na gradbišču jih je bilo 120 inženirjev. Na sestankih je bilo vedno prisotno 15 do 20 inženirjev, od katerih jih običajno tri do pet aktivno sodeluje, ostali inženirji pa poslušajo, si zapisujejo, skicirajo, se učijo strokovnih izrazov v angleškem jeziku. Naj povem še zanimivost o kitajski pisavi: ko povem določno poved, vidim, da kitajski inženir napravi praktično samo en začetni vertikalni znak, ki so mu do zaključka povedi dodani številni dodatni znaki. Učinkovito. Jaz bi zapisal najmanj dve vrstici.

Most na Pelješac bo med petimi konstrukcijsko najzahtevnejšimi in najlepšimi Evropi. Katere značilnosti ga uvrščajo v to kategorijo in v družbo katerih mostov se s tem uvršča?

Most Pelješac, ki je dolžine preko 2.400 metrov, se uvršča v družbo petih najzahtevnejših in največjih mostov, ki so bili zgrajeni v Evropi v začetku 21. stoletja. To so v glavnem mostovi med otoki ali preko morskih zalivov, in sicer mostovi s poševnimi zategami Rion-Antirion v Grčiji, dolžine 2.880 metrov, Mersey Gateway Bridge v Združenem kraljestvu, dolžine 2.800 metrov, New Forth Bridge na Škotskem, dolžine 2.700 metrov in La Pepa Bridge v Kadizu v Španiji, dolžine 3.091 metrov.

Za most Pelješac so ključne tri značilnosti. Nahaja se na področju visoke seizmične intenzitete s PGA (peak ground acceleration) projektnim pospeškom 0,36 g, na danem področju pihajo močni in sunkoviti vetrovi s hitrostmi preko 180 kilometrov na uro, most je globoko temeljen na zabityh jeklenih pilotih dolžine do 130 metrov.

Za razliko od nekaterih navedenih mostov je zasnovan inventivno kot semi-integralen most z ležišči samo na krajnih stebrih in opornikih tako, da je preko 1.800 metrov obešenega mostu v bistvu okvirna konstrukcija. Z izbrano konstrukcijsko zasnovo so odpadla izjemno velika in draga ležišča ter potresni dušilci, ki jih je treba nadzirati, vzdrževati in menjati vsakih trideset let. Z dano zasnovo sta se zagotovili tudi bistveno večja varnost in stabilnost v času gradnje.

V čem se je vaše delo spremenilo zaradi "covid 19 časov"?

V obeh birojih, Ponting in Pipenbahr Consulting Engineers, imamo sorazmerno velike pisarniške prostore tako, da so v posamezni pisarni največ dva do štiri sodelavci. V najbolj kritičnih časih je približno polovica inženirjev delala tudi od doma.

Kar preveč je zadnje čase video sestankov in predolgo trajajo. Pričakoval sem, da se bo z digitalizacijo delo poenostavilo, tako pa se vključuje vedno več in več formalnih postopkov, ki nas vodijo v popolnoma birokratizirano in neučinkovito družbo. "De iure" bo počasi prevladal nad "de facto"!

Kateri svetovni dosežek na vašem strokovnem področju v zadnjih letih je vam osebno neverjeten, pomemben in zakaj?

V Turčiji, kjer sem sprojeval dva velika mostova s poševnimi zategami z razponi 380 in 400 metrov preko reke Evfrat, trenutno gradijo obešeni most Canakkale Bridge

z razponom 2.000 metrov, kar bo svetovni rekord. Še bolj zanimiva in inventivna je hibridna zasnova mosta Yavus Sultan Selim Bridge preko Bosporske ožine z navigacijskim razponom 1.408 metrov. To so projekti z investicijsko vrednostjo okoli milijarde evrov. Naj za primerjavo samo povem, da je investicijska vrednost mosta Pelješac med 270 in 300 milijoni evrov.

Na kateri svoj strokovni dosežek ste vi osebno najbolj ponosni in zakaj? Čemu pripisujete uspehe, ki jih žanžete?

V Sloveniji na viadukt Črni Kal, v Izraelu na največji in najvišji železniški most Bridge No. 10, v Turčiji na mostova s poševnimi zategami preko Evfrata, v Alžiriji na šesto metrski viadukt Menar, v Črni Gori na most Millennium, ki mu bo enkrat, upam, še sledil most preko ožine Verige in seveda na most Pelješac, ki predstavlja tudi v svetovnem merilu vrhunski inženirski dosežek.

V svojem poklicu sem doživel poleg velikih skrbi tudi veliko veselje in nenehen izziv. V bistvu sem velik del svojega življenja, vključno z večinskim delom prostega časa, posvetil poklicu in nenehnemu učenju. Ko sem se leta 1980 na povabilo prof. Ačanskega zaposlil v Gradisovem biroju za projektiranje, sem že prvi dan spoznal, da bo treba ne samo delati, ampak se predvsem učiti. V pisarni, v katero sem prišel, so bile med drugimi tudi nemške revije Bautechnik in Stahlbau, letniki med 1936 in 1939. Ko sem pogledal strokovne članke in videl kakšne mostove so projektirali in analizirali nemški inženirji leta 1939, tedaj pa je bilo leto 1980, sem se zavedal, da čeprav sem bil med najboljšimi študenti, da znam sorazmerno malo in da se s poklicem ne začne samo delo, ampak predvsem intenzivno vseživljenjsko učenje. ■

Intervju s pooblaščenim inženirjem

DAMJAN MEŽIČ: RAD IŠČEM REŠITVE

Pogovarjala se je mag. Jana LUTOVAC LAH, univ. dipl. soc.

OSEBNA IZKAZNICA

Ime, priimek: **Damjan Mežič, mag. inž. energ.**

Član IZS: **od 2011**

Vaše aktivnosti / funkcija v IZS: **član skupščine, član projektnih skupin MSE**
Zaposlitev: **Savaprojekt, d. d.**

Naziv delovnega mesta: **direktor projektov**

Področja dela: **projektiranje in nadzor na področju elektrotehnike**

Večji projekti: **proizvodni objekt Lonstroff v Logatcu (svetovalni inženiring, projektiranje in nadzora nad gradnjo)**

Strokovni medij: **gradivo na spletu, strokovne revije, tehnično gradivo proizvajalcev opreme, tiskane publikacije, predvsem Elektrotehniška revija**

Zadnja izobraževanja: **projektiranje NN in SN električnih omrežij, sistemi za detekcijo eksplozivnih plinov, sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav, polnilnice za električna vozila ...**

Top izobraževanje: **novosti na področju elektromobilnosti in obnovljivih virov energije**

Družbena omrežja: / (nimam Facebooka, nimam Instagrama, imam pa Life)

Pooblaščen inženir Damjan Mežič, član matične sekcije elektro inženirjev in član skupščine Inženirske zbornice Slovenije je kot direktor projektov vodilni projektant in nadzornik za področje elektrotehnike v podjetju Savaprojekt. S svojim strokovnim delom v podjetju in zbornici aktivno sodeluje pri razvoju stroke. Je avtor zborničnega Priročnika zasilne/nujnostne razsvetljave, deluje v okviru projektne skupine za prenovo tehničnih smernic in pri pripravi standardiziranih popisov za stavbe.

Kaj vas je spodbudilo, da ste napisali Priročnik za zasilno/nujnostno razsvetljavo?

Podjetje Savaprojekt je prejelo naročilo Aerodroma Ljubljana (sedaj Fraport Slovenija) za zamenjavo sistema varnostne razsvetljave v parkirni hiši. Gre za objekt, katerega površina meri približno štirideset tisoč kvadratnih metrov in ima vgrajene

svetilke za varnostno razsvetljavo z lokalno nameščenim akumulatorjem. Zaradi velikih stroškov vzdrževanja so želeli zamenjati sistem varnostne razsvetljave s centralnim napajalnim sistemom. Objekt ima velike požarne sektorje, zato je bilo treba predvideti namišljene požarne sektorje, ki ne smejo biti večji kakor tisoč šesto kvadratnih metrov. Pri načrtovanju sem prišel še do drugih izzivov, ki sem jih s pomočjo standardov in smernic uspešno rešil. Ugotovil sem, da nimamo literature, ki bi povzela celovito rešitev projektiranja zasilne oziroma nujnostne razsvetljave. Zato se je porodila ideja, da zbornica izda priročnik, ki bo pomagal pri projektiranju in izvedbi tovrstne razsvetljave.

Pri delu se srečujete z večjimi strokovnimi izzivi. Nam lahko zaupate še kakšen primer iz svoje prakse?

Na hitro težko izpostavim določenega. Ko je izziv namreč rešen, ni več izziv in kar pozabim, da je kdaj sploh bil. Morda projekt iz začetka moje poklicne kariere. Za investitorja GEN energija smo projektirali objekt Center vodenja. Poleg klasičnih električnih inštalacij je bila podana zahteva po strežniškem prostoru, ki mora biti skladen s TIER III po Uptime Institute Tier standardu. Na strehi objekta je bila predvidena sončna elektrarna, na parkirišču pa polnilna postaja za električna vozila.

In kako ste izziv rešili?

Tovrstne inštalacije so bile takrat še novost na trgu. V našem podjetju se z njimi predhodno nismo srečali. Zato nisem imel pravega sogovornika oziroma strokovne podpore. Z intenzivnim raziskovanjem in z nekaj prakse sem prišel do rešitev, ki sem jih vključil v projekt. Določene detajle sem reševal še v času gradnje. Nenazadnje sem sam skonstruiral polnilno postajo za električna vozila.

Kako sicer ocenjujete, da bo elektromobilnost vplivala na vaše delo?

Avtomobilska tehnologija ni ravno moje področje, vendar jo redno spremljam. Predvsem v zadnjih letih, ko so električni avtomobili naredili velik napredek. Baterijska tehnologija se seli tudi v zračni promet za vsakdanjo uporabo, kar je nov dosežek na elektro področju. Tovrstna tehnologija posredno vpliva tudi na moje strokovno delo, predvsem z zagotavljanjem oskrbe z električno energijo. Nekatera distribucijska podjetja se že danes srečujejo s težavami glede zagotavljanja potrebne električne

energije na določenih lokacijah. Ocenjujem, da nas čaka pravi izziv, da bomo na elektro področju sledili tempu razvoja elektromobilnosti. Brez pametnih energetskih omrežij (Vehicle-to-home, Vehicle-to-grid) žal ne bo šlo. Torej pri hišnih inštalacijah bo denimo treba upoštevati poleg sončne elektrarne tudi baterijske hranilnike energije ali električna vozila, ki lahko služijo kot baterijski hranilnik.

Na kateri osebni dosežek ste vi osebno najbolj ponosni in zakaj?

Projektanti smo inovatorji, ker je prav vsak izdelek edinstven. Izdelal sem veliko projektov iz vseh področij elektrotehnike. Ponosen sem na vsakega. Še najbolj na tiste, ki so bili pospremljeni s pozitivnim odzivom naročnika. Vemo, da večina naročnikov projektno dokumentacijo obravnava le "kot nekaj nujnega" na poti do izgradnje objekta. Redki se zavedajo pomena projekta in taki naročniki so hvaležni za trud, angažiranost in kakovost izdelka. Med vsemi projekti bi izpostavil proizvodni objekt Lonstroff v Logatcu, ki sem ga v obdobju od 2017-2020 projektiral, izvajal nadzor nad gradnjo in sodeloval pri inženiringu. Investitor je bil iz Švice, lastnik iz Japonske. Vsa komunikacija je potekala v angleškem jeziku. V objektu so bile vse električne inštalacije večjih zahtevnosti – velike moči, kapacitetne zahteve, celovit nadzor nad sistemi ... Z investitorjem smo vzpostavili dober odnos, ki ga ohranjamo še danes. Po zaključku gradnje je bila s strani naročnika celotna ekipa deležna posebne zahvale za dobro opravljeno delo.

Katero je danes aktualno vprašanje, na katerega skušajo vaši kolegi iz stroke najti odgovore?

Prihajam iz Krškega, kjer imamo jedrsko elektrarno. Zadnje čase je zopet veliko govora o drugem bloku JEK 2. Dejstvo je, da potreba po električni energiji narašča. Dejstvo je tudi, da bomo postali energetsko odvisna država, če ne zagotovimo novih virov električne energije. Mnogi se strinjamo in podpiramo gradnjo JEK 2, mnogo je tudi nasprotnikov z dobrimi argumenti. Osebnostno načrtujem in sodelujem pri projektih sončnih in vetrnih elektrarn in vem, da tovrstna električna energija, brez hranilnikov, ni alternativa. Zato prepuščam odgovor na vprašanje gradnje JEK 2 strokovnjakom.

Z drugim letom življenja z virusom covid 19 smo ga že vsi okusili. V čem se je vaše delo zaradi njega spremenilo?



PI Damjan MEŽIČ

Vsi smo se trudili, da "Covid 19" ne bi preveč vplival na redno delo. Vendar žal ni šlo. Kljub reorganizaciji in spoštovanju vseh predlaganih ukrepov smo na koncu zaključili z delom od doma. Takšen način dela pa zahteva disciplino. Ker smo od doma delali vsi člani družine (otroci so se šolali), smo na začetku dogovorili "hišni red". To pomeni, da smo se dogovorili, da je med sedmo uro zjutraj in tretjo popoldan strogo delo in to tudi seveda spoštovali. V omenjenem obdobju je bilo bistveno več komunikacije preko elektronske pošte in telefona. Končno so tudi zaživele video konference. Ugotavljam, da se preko tovrstnih komunikacij lahko vse dogovori. Manjka pa seveda pri temu tisti "človeški" stik.

Kako zapolnjujete vaš dan zunaj službenih obveznosti?

Sem mož in oče dveh najstnic, zato ni težko zapolniti popoldneva ali vikenda. Sicer me zanima ogromno stvari. Tako sem začel s prostovoljstvom pri gasilcih. Kasneje sem bil tri mandate predsednik krajevne skupnosti. To volonterstvo in izkazano zaupanje sokrajanov, me je pripeljalo do člana občinskega sveta. Kljub temu mi ne zmanjka časa in energije za družino. Zelo radi potujemo in dopustujemo. Kolikor mi čas dopušča, rad kaj popravim, obnovim, zgradim. V ta namen sem kupil avto starodobnik, ki bo letos dopolnil petdeset let. Ves čas potrebuje malo nege, kar me izjemno veseli in sprošča. Da ne omenjam vožnje z njim po lepih slovenskih koticah. Nisem ravno zagrižen športnik, vendar zelo rad kolesarim, smučam, deskam na snegu in jadram z dobro družbo.

Kako vse te vaše prostocasne aktivnosti vplivajo na vaš strokovni razvoj oziroma na vaše delo?

Lahko bi rekel, da imam poklicno formacijo. Kamorkoli grem, karkoli vidim ali doživim, poskusim z mislimi prenesti v delovno okolje. Dober pooblaščen inženir ne postaneš s preučevanjem strokovne literature, poznavanjem standardov, zakonodaje itd. Dober inženir postaneš takrat, ko v svojem projektu poiščeš in izdelaj rešitev za vsak zastavljen problem. Do tega prideš le, če si radoveden, kdaj sam kaj poskusiš narediti in opazuješ ter preučuješ dobro izvedeno prakso. Večkrat se recimo zalotim, da v trgovini gledam inštalacije na stropu, namesto da bi kupoval izdelek.

Kako sicer sodelujete z IZS?

Sem odprte narave in sprejemem skoraj vsak izziv. Tako so mi bile zaupane določene funkcije na IZS. Za IZS sem izdelal dva priročnika na temo Varnostne razsvetljave. Prav tako sem izpeljal izobraževanje na to temo. Trenutno IZS vodi aktivnosti v zvezi z izdelavo standardiziranih popisov za stavbe za vse stroke. Gre za strokovno zahteven in količinsko velik obseg dela, pri katerem sodelujem tudi sam na področju elektrotehnike.

Kako združite redne delovne obveznosti in aktivnosti v okviru IZS?

Znanje, ki ga osvojim med opravljanjem svojega dela, z veseljem uporabim pri sodelovanju z zbornico in obratno. Imam kar nekaj prakse iz projektiranja in nadzorov. Pridobljene izkušnje in znanje sem uporabil pri prenovi tehničnih smernic, pripravil tipiziranih popisov, priročnikov ... Prav

Mag. Vinko Volčanjk, izvršni direktor za področje projektiranja, Savaprojekt d.d.:

"Damjan se je že kot zelo mlad inženir aktivno vključil v redno delo v podjetju Savaprojekt in s svojim trudom, angažiranostjo in inženirsko radovednostjo hitro osvajal potrebna znanja. Kot inženir je samostojen in samozavesten, iskrenost in komunikativnost pa mu dodatno pripomoreta pri izvajanju rednih nalog. Svoje delovno okolje in redne službene obveznosti rad nadgradi s strokovnim sodelovanjem pri projektih Matične sekcije elektroinženirjev, saj v tem prepoznava možnost osebnega razvoja in možnost prispevati inženirstvu."

tako vse informacije, ki jih prejmem kot član zbornice, vestno uporabim v delovnem okolju.

Kako zadovoljen član IZS ste in zakaj?

Kot član skupščine in kot aktiven član v okviru projektne skupine imam možnosti, da lahko vplivam na delo zbornice. Menim, da zbornica in Matična sekcija elektroinženirjev dobro opravljata svoje delo. Predavanja na temo elektrotehnike so vedno aktualna. Člani smo lahko tudi pobudniki za določeno temo predavanja, ki se jo bo zbornica potrudila realizirati. Na zbornici poteka veliko dela s spremljanjem zakonodaje, podajanjem predlogov, njihovim usklajevanjem. Tega dela člani pogosto ne čutimo in vidimo. Lahko pa jih razberemo iz različnih medijev s katerimi člani in vse druge obvešča IZS. ■

Požarna varnost

POŽARI NOVEJŠIH VISOKIH STAVB -
KAJ SMO SE NAUČILI V MINULIH POŽARIH?

Ddr. Aleš Jug, univ. dipl. oec., var. inž.
Samostojni konzultant in izredni profesor na Suffolk university, Boston, ZDA

Navkljub veliko znanja in vlaganja v raziskave na področju požarne varnosti še vedno lahko beremo o velikih požarih industrijskih, poslovnih in stanovanjskih objektov. Kar nas preseneča je, da so dandanes požari še vedno zelo obsežni in povzročajo veliko materialno škodo. Še pomembneje je to, da se v tovrstnih požarih poškodujejo ali celo umirajo ljudje.

Na požarno varnost objekta vpliva več dejavnikov. V prvi vrsti so to dovolj jasno določena izhodišča, zahteve in cilji, ki jih določi investitor. Le ta najbolj ve, kaj se bo dogajalo v objektu, kakšni bodo namen uporabe objekta, uporabljena vrsta in količina materialov ter specifične lastnosti samih uporabnikov objekta. Ker lahko objekt v letih uporabe zamenja lastnika ali namembnost, je treba spremljati stanje objekta skozi celo življenjsko dobo objekta. Nadalje na požarno varnost objekta vplivajo predpisi. Na tem mestu država ali lokalna skupnost opredeli robne pogoje, ki jih morata upoštevati tako investitor kot njegov projektant. Ker je za sprejem predpisov pogosto potreben političen konsenz in se predpisi sprejemajo na političnem parketu, le ti niso odraz realnih potreb in še manj zadnjih dognanj stroke. Naslednje, kar vpliva na požarno varnost, je celoten "ekosistem požarne varnosti", ki ga sestavljajo gradbinci, dobavitelji posameznih požarno varnostnih elementov, požarni laboratoriji, ki skrbijo za požarne preizkuse sistemov aktivne in pasivne požarne zaščite, organizacije, ki preizkušajo funkcionalnost vgrajenih elementov požarne zaščite, država ali lokalna skupnost preko upravnih organov in inšpekcijskih služb in gasilci. Gre za zelo kompleksen sklop za požarno varnost izredno pomembnih služb in dejavnosti, ki bi morale za zagotavljanje požarne varnosti delovati povezano in usklajeno. Vsako odstopanje od tega predstavlja večje tveganje za nastanek požarov.

Kot praktičen primer bodo v nadaljevanju obravnavani nekateri večji požari visokih stanovanjskih stavb v letih 2017 – 2021 (viri: 1 in 2). Definicija za visoko stavbo je vzeta iz Tehnične smernice Požarna varnost v stavbah, TSG-1-001:2019, kjer je visoka stavba objekt z višino poda zadnje etaže, v kateri se še zadržujejo ljudje več kot 22 metrov nad nivojem terena (vir 3).

**POŽAR LONDONSKE STOLPNICE
GRENFELL TOWER**

V zadnjih štirih letih je bilo na svetu 17 večjih požarov v visokih objektih. V požarih je umrlo 139 ljudi. Največ, kar 72, jih je umrlo v požaru Londonske stolpnice Grenfell tower. Do požara te stolpnice v severnem Kensingtonu je prišlo junija 2017 ponoči. Po neuradnih podatkih je zagorelo v četrtem nadstropju 24-nadstropne stavbe, zgrajene leta 1974 in visoke 67,3 metra. Ob izgradnji je imela stavba 120 eno- in dvo-sobnih stanovanj. Prva štiri nadstropja so bila namenjena poslovni dejavnosti, v njih so bile pisarne. V najvišjih štirih nadstropjih so bila stanovanja za večje družine s po deset ležišči. V stolpnici so bila neprofitna stanovanja, v katerih je lahko bivalo šeststo stanovalcev in drugih uporabnikov, v glavnem priseljencev iz Afrike, Azije in vzhodnoevropskih držav. Stolpnica je imela samo eno centralno stopnišče (vir 4). Obsežna preiskava, ki jo je po požaru naročila britanska vlada in katere drugi krog se je začel 13. septembra letos, je pokazala na niz pomanjkljivosti, ki smo jih omenili na začetku: predpisi so za visok objekt zahtevali le eno stopnišče, požarno varnostni predpisi so bili pisani na kožo investitorju in so tako omogočali stroškovno ugodnejše rešitve energetske sanacije objektov v obliki prezračevanih fasadnih aluminijskih panelov, polnjenih z gorljivim polietilenom. Britanski predpisi so v času izgradnje stolpnice Grenfell tower dopuščali gradnjo objektov z zunanjimi fasadnimi elementi razreda B (po klasifikaciji gorljivih gradbenih materialov po SIST EN 13501-1). Tovrstni gradbeni materiali imajo sicer zaviralce gorenja. To pomeni, da naj bi med gorenjem preprečevali nastanek požarnega preskoka, a v praksi kljub temu spodbujali razvoj požara. To velja toliko bolj, če je material nameščen vertikalno na veliki fasadni površini in ima zadosti veliko energijo za vžig ali t.i. primarni vir vžiga. V strokovnih krogih se ve, da evropska klasifikacija gradbenih proizvodov ni primerna za klasifikacijo fasadnih proizvodov, saj pričakovani realni požarni scenariji niso enaki preizkusnim.

V primeru požara stolpnice Grenfell tower je bil primarni vir vžiga požar v enem od stanovanj, ki se je hitro razširil po fasadi in znotraj objekta. Poleg pomanjkljivih predpisov je v primeru londonskega požara šlo marsikaj narobe tudi pri omenjenem

ekosistemu požarne varnosti. Kasnejša preiskava je pokazala (vir 4), da je odgovorni projektant ponaredil reference in je bila stolpnica Grenfell tower tako njegov prvi zahtevni projekt. V stolpnici je bilo od izgradnje dalje veliko spremenjenega. Tako je bila nekaj let pred požarom nameščena plinska inštalacija, ki je tekla kar po osrednjem evakuacijskem stopnišču. Zemeljski plin, ki je med požarom uhajal in gorel je dodatno pospeševal gorenje, oteževal evakuacijo in delo gasilcev. Marsikaj je šlo v obravnavanem požaru narobe tudi z organizacijskimi ukrepi. Požarni red, ki so ga podpisali gasilci in program usposabljanja je predvideval, da stanovalci v primeru požara ostanejo v stanovanjih. V praksi se stanovalcem takšen ukrep predlaga le v primeru, ko so stanovanja požarno ločena. Obravnavani objekt je bil v celoti en požarni sektor in tako ukrep t.i. "stay put" strategije ni bil usklajen z oceno požarnih tveganj in izvedenimi požarnovarnostnimi ukrepi.

**POŽAR V MILANSKEM NEBOTIČNIKU
TORRE DEL MORO**

Konec avgusta letos je do podobnega požara prišlo v milanskem nebotičniku Torre Del Moro (vir 5). Objekt je visok 67,4 metra, ima 18 etaž in je bil predan v uporabo leta 2011. Gre za sorazmerno nov objekt, ki je bil podobno kot stolpnica Grenfell tower oblečen v prezračevano fasado s sendvič ploščami, polnjenimi s polietilenom. Do požara, katerega vzroke še preiskujejo, je prišlo na balkonu 15. nadstropja. Od tam se je požar po fasadi razvijal v vse smeri. Kljub temu, da požar težje napreduje navzdol, lahko v primeru, ko gorivo kaplja (polietilen v fasadnih sendvič ploščah) požar navzdol napreduje skoraj tako hitro kot navzgor. Da je gorljivo polnilo kapljalo in netilo požare pod seboj, dokazujejo tudi požari osebnih vozil na parkirišču ob objektu. Zaradi požara na objektu je namreč zagorelo tudi sto parkiranih vozil. Takoj po začetku požara je iz milanske stolpnice uspešno stekla evakuacija stanovalcev in tako v tem požaru ni bilo poškodovanih.

Med požarom londonske in milanske stolpnice lahko potegnemo veliko vzporednic. Stavbi sta bili podobnih višin in obe oblečeni v gorljive fasadne plošče. V obeh primerih je do požara prišlo na objektu, od tam naprej pa se je požar razširil v vse smeri po fasadi in nazaj preko posameznih stanovanj v objekt. Do milanskega požara je prišlo podnevi (požar v stolpnici Grenfell tower je bil v poznih večernih urah), kar je omogočalo hitrejšo in s tem varnejšo evakuacijo. Stanovalci so takoj po prvih informacijah o požaru varno zapustili objekt (še preden je požar s fasade napredoval v notranjost objekta). Oba objekta sta imela vgrajene

fasadne elemente, preizkušene po evropski klasifikaciji gradbenih proizvodov.

Ob zavedanju pomena ekosistema požarne varnosti požari, kot omenjena v Londonu in Milanu, ne presenečajo. Vsakršno odstopanje od dobrih praks na področju požarne varnosti pogosto za seboj potegne niz med seboj povezanih rešitev, ki na koncu pomenijo tveganje za uporabnike objekta, gasilce in okolje. Vprašanje požarne varnosti tovrstnih visokih objektov ostaja naprej, saj je samo v veliki Britaniji še 16 tisoč stanovanj, ki jih obdaja podobna gorljiva fasada kot na omenjenih stolpnica.

PREDPISI NISO V KORIST UPORABNIKOV OBJEKTA

Žal lahko na podlagi minulih podatkov podobne požare pričakujemo tudi v prihodnje. Izvedeni ukrepi požarne varnosti, kot jih vidimo v objektih, so vse prej kot odraz zahtev stroke in dejanskih potreb. Na pomanjkljivost izvedenih požarnovarnostnih ukrepov vpliva v prvi meri politika preko nedorečenih in pomanjkljivih predpisov. Ta dopušča, da se sprejemajo predpisi, ki so vedno bolj v korist investitorjev in ne uporabnikov objekta. Prav tako politika opušča nadzor in ga iz strokovnega vedno bolj spreminja v pravno birokratskega. Manjka nam tudi dobra analiza požarov. Domala nemogoče je pridobiti poročila policije, ki pri nas edina preučuje požare. Brez kakovostne analize požarov je težko utemeljeno vrednotiti zahteve, ki jih narekujejo veljavni predpisi.

Premik bo treba narediti na strani uporabnikov oziroma lastnikov stanovanj. Nadstandard, ki ga danes merimo predvsem z dragimi, prestižnimi materiali, mora postati tudi požarna varnost. Več stanovanj bi moralo imeti stabilne naprave za gašenje, saj le tovrstna požarna varnost pripomore k varnosti uporabnikov.

V raziskovalnih krogih ves čas poteka veliko raziskav na temo požara. Kar opažamo je, da je cilj tovrstnih raziskav pogosto v preučevanju vedenja gorenja materialov v zmanjšanjem, laboratorijskem merilu. Pomemben trend na področju preiskovanja dinamike požarov je tudi v uporabi naprednih računalniških simulacij. Tovrstne preiskave dajejo sicer veliko podatkov, izgublja pa se pomen preučevanja razvoja požara v naravnem merilu in ob scenarijih, ki jih ponuja sodoben način življenja.

Kljub nizu težav nekaj le vzbuja upanje za spremembe na bolje. V sklopu raznih organizacij nastaja trenutno več predpisov, ki združujejo posamezne sklope in poudarjajo pomen t.i. ekosistema požarne varnosti. Tako so nove smernice nastale v sklopu Mednarodnega zakonodajnega sveta (International Code Council – ICC). V interesu



Požar v milanskem nebotičniku Torre Del Moro

priprave mednarodno sprejemljivega standarda na področju varstva pred požarom, ki naj bi obravnaval tudi v obravnavanih stolpnica manjkajoče ukrepe, je bila pred tremi leti na sestanku, sklicanem v Ekonomski komisiji OZN, za Evropo (UNECE) ustanovljena koalicija za pripravo enotnega evropskega standarda na področju varstva pred požarom. Koalicijo sestavlja prek osemdeset strokovnih in neprofitnih organizacij, ki se posredno ali neposredno ukvarjajo s področjem varstva pred požarom.

V sklopu novonastale koalicije je bila imenovana skupina mednarodnih strokovnjakov na področju varstva pred požarom. Osrednji namen skupine je priprava standarda na področju varstva pred požarom, ki bo služil kot osnova za načrtovanje požarne varnosti in bo neke vrste podlaga, ki jo bodo države po svetu lahko v svoje predpise na področju varstva pred požarom. Upati je, da bo preko boljših povezav ključnih deležnikov in spodbujanja ekosistema požarne varnosti v prihodnje le višja tudi požarna varnost visokih stanovanjskih stavb. ■

Viri:

1. Požari nebotičnikov v letih 1906 – 2021, https://en.wikipedia.org/wiki/Skyscraper_fire, obiskano 11. 9. 2021
2. Požari visokih stavb 2009 – 2013, NFPA, U.S. HIGH-RISE BUILDING FIRES FACT SHEET, November, 2016
3. Tehnična smernica Požarna varnost v stavbah, TSG-1-001:2019, Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor, 2019
4. Grenfell Tower Inquiry, poročilo sodne preiskave, <https://www.grenfelltowerinquiry.org.uk/>, obiskano 11. 9. 2021
5. Frances Maria Peacock, REPORT ON THE FIRE WHICH OCCURRED AT TORRE DEL MORO, MILAN, ITALY ON 29 AUGUST 2021, September 2021

Komuniciranje IZS z javnostmi

MOČ DRUŽBENIH OMREŽIJ: VIDEA IZS SKUPNO DOSEGLA VEČ KOT POL MILIJONA OGLEDNOV

V zadnjem letu smo na Inženirski zbornici Slovenije okrepili komunikacijske aktivnosti na družbenih omrežjih. Posledično se je občutno povečal obisk na našem Facebook in LinkedIn profilu, povečala se je branost blogov naših članov, z dvema predstavitvenima filmoma, ki smo ju objavili na kanalu YouTube, pa smo dosegli več kot pol milijona ogledov.

FACEBOOK IN LINKEDIN

S poenotenjem vizualne podobe ter obogatitvijo in periodičnimi vsebinami smo na Facebooku, kjer združujemo preko 5.000 sledilcev, in LinkedInu, kjer jih imamo več kot 1.100, povečali skupni doseg objav in število sledilcev. V primerjavi z enakim obdobjem lani smo na Facebooku uspeli skupni doseg povečati za 48 odstotkov, s tem pa smo se približali številki 26 tisoč doseženih uporabnikov, kar pomeni, da naše objave vidijo tudi tisti, ki še ne sledijo naši strani. Tudi na našem LinkedIn profilu se je število obiskovalcev v prvi polovici letošnjega leta v primerjavi z enakim obdobjem lani skoraj podvojilo.

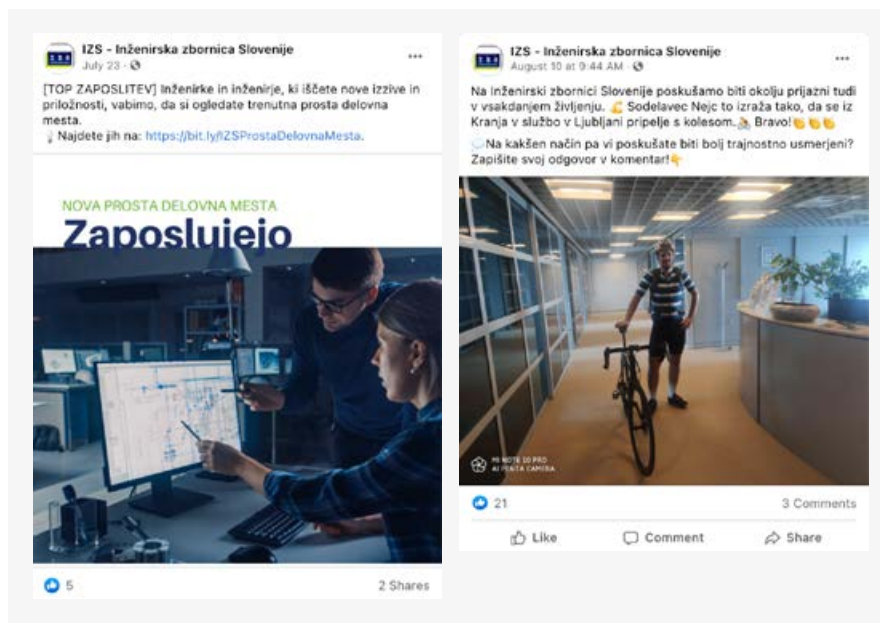
Objave, ki so na naših družbenih kanalih najbolj priljubljene, so največkrat povezane z aktivnostmi naših članov in sodelavcev, sledilec pa so zanimive tudi praktične informacije s področja inženirstva – od najpomembnejših pravic in dolžnosti pooblaščenega inženirja, postopka, kako pridobiti naziv pooblaščenega inženirja do nove karte potresne nevarnosti Slovenije, novega cenika inženirskih storitev ipd.

YOUTUBE

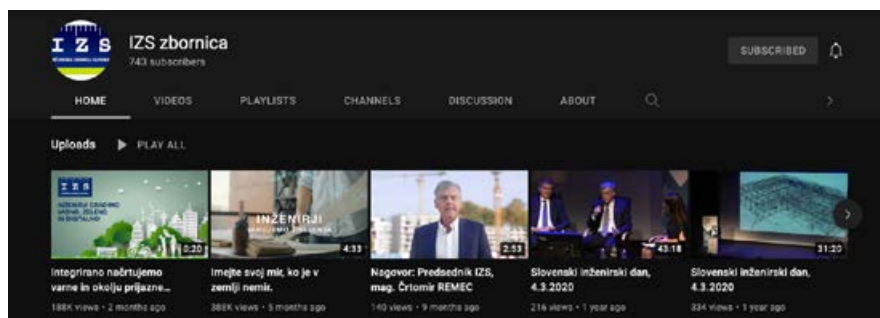
Nov mejnik pri komunikaciji z našimi deležniki smo dosegli tudi na YouTube kanalu z objavo videa ob 25. obletnici IZS – Integrirano načrtujemo varne in okolju prijazne objekte ter z videom Imejte svoj mir, ko je v zemlji nemir, ki smo ga ustvarili ob dnevu inženirjev. S prvim videom smo se približali dvesto tisoč ogledom, pri drugem smo jih naštelni že skoraj štiristo tisoč.

IZS.BLOG

V želji, da inženirsko delo približamo splošni javnosti, na naših spletnih straneh www.izs.si, v rubriki IZS.BLOG, objavlja-



Facebook in LinkedIn



YouTube



IZS.BLOG

mo zapise o delu in projektih naših članov. Zapisi, do zdaj smo jih objavili deset, so dobro obiskani in so letos zabeležili kar 1.464 obiskovalcev. Blog o nadzoru in vodenju prometa na slovenskih avtocestah je brez posebne komunikacijske podpore prebralo skoraj 500 oseb.

Na Inženirski zbornici Slovenije si želimo ustvarjati povezano podporno okolje, ki temelji na dvosmerni in transparentni komu-

nikaciji. S tem namenom smo v aktualnem letu vzpostavili celovito strategijo komuniciranja, ki vključuje tudi aktivnosti na družbenih omrežjih. Zaradi vidnega napredka in vzpodbudnih rezultatov želimo z objavami visokokakovostnih vsebin nadaljevati tudi v prihodnje. Zato vse, ki še niste del naše spletne družčine, vljudno vabimo, da se nam pridružite tudi na predstavljenih kanalih – Facebook, LinkedIn, Youtube, IZS.BLOG. ■

V DRŽAVNEM ZBORU RS ZAVRNJEN PREDLOG, DA NAJ PROJEKTIRANJE STAVB VODIJO LE POOBLAŠČENI ARHITEKTI

15. septembra je na podlagi sklica poslanske skupine Levice v Državnem zboru Republike Slovenije potekala skupna seja **Odbora za kulturo** ter **Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor** s točko dnevnega reda: "Vladni načrti za razvrednotenje poklica arhitekta, oligopolizaciji projektnega načrtovanja gradnje objektov in obvladovanju denarnih tokov pri javnih gradbenih investicijah."

V gradivu za sejo je bilo predlagano, da odbora sprejmeta sklep, da je trenutna zakonska ureditev vodenja projektne dokumentacije, po kateri je vodja projekta pooblaščen arhitekt ali pooblaščen inženir iz stroke, ki glede namen gradnje prevladuje, ustreza in da naj se **Vlado RS** pozove, da zagotovi dosledno spoštovanje določb Gradbenega zakona v delu, ki ureja vodenje projektne dokumentacije.

Na sejo je bilo poleg **ZAPS, GZS-ZGIGM, IZS, Fakultete za arhitekturo, Biotehniške fakultete in Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani** ter več organizacij s področja arhitekture, poimensko vabljenih 17 arhitektov in noben inženir. Na IZS smo vabilo na sejo prejeli manj kot 24 ur pred sejo. Ker je bilo gradivo za sejo pripravljeno povsem enostransko v skladu z znanimi stališči Zbornice za arhitekturo in prostor Slovenije, v škodo inženirske stroke, mestoma pa zelo zavajajoče in celo z vsebovanimi neresnicami, smo vsem poslanskim skupinam in vsem članom obeh omenjenih odborov še pred sejo poslali stališče IZS do tematike vodenja izdelave projektne dokumentacije. Stališča pooblaščenih inženirjev in IZS o tem, kdo je lahko vodja projekta, sta na seji uspešno zastopala tudi predsednik IZS **mag. Črtomir Remec** in generalna sekretarka IZS **mag. Barbara Škraba Flis**.

Na ločenih glasovanjih Odbora za kulturo ter Odbora za infrastrukturo, okolje in prostor so bili predlogi sklepov Levice z veliko večino zavrnjeni.

Nujno sejo je neposredno prenašala tudi **Televizija Slovenija** na tretjem programu.

DRŽAVNI ZBOR O PREDLOGIH NOVEGA GZ-1 IN ZUREP-3 NA SEPTEBRSKI SEJI

DZ RS je 23. septembra opravil prvo obravnavo predlogov novega Gradbenega zakona (GZ-1) in novega Zakona o urejanju prostora (ZUREP-3). Na zahtevo poslancev KUL je bila ob tem opravljena splošna razprava, v kateri so sodelovale vse politične stranke.

Stranke so, z izjemo Levice, soglašale s predlogom zakonov oziroma jima niso nasprotovale. S tem se bo zakonodajni po-

stoppek nadaljeval in predvidoma zaključil konec novembra.

Inženirska zbornica Slovenije bo tudi v prihodnje spremljala razvoj zakonodajnega postopka za sprejem novega gradbenega zakona (GZ-1).

POSTOPKI DOVOLJEVANJA POSEGOV V OKOLJE ENOTNO NA MOP

Iz **Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO)** so se vsebine in upravni postopki, predhodni postopek v zvezi s presojo vplivov na okolje, postopek presoje vplivov na okolje, okoljevarstvena dovoljenja (OVD), naravovarstvena soglasja, s **1. septembrom** prenesli na **Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)**. Istovrstni postopki dovoljevanja posegov v okolje in prostor se tako združujejo na enem mestu.

Vse **vloge**, s katerimi se bodo začeli upravni postopki s področja varstva okolja ter ohranjanja narave, je potrebno od 1. 9. 2021 naprej naslavljati na MOP, Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana, oziroma na e-naslov:

gp.mop@gov.si

Upravni postopki, ki so se začeli do 31. 8. 2021, se bodo končali na ARSO, zato je potrebno dopolnitve vlog in druga pisanja v zvezi s temi upravnimi postopki še vedno nasloviti na Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana, oziroma na e-naslov:

gp.arso@gov.si

V JAVNI RAZPRAVI STA ZVEZEK O IN ZVEZEK 1 PRAVIL STROKE ZA STAVBE

Za namen javne razprave med člani IZS smo le pripravili Zvezek 1 Pravil stroke o izdelavi projektne dokumentacije. Ta zvezek obravnava **podrobne vsebine za stavbe**.

Ob pripravi Zvezka 1 smo na IZS opravili mnoge strokovne razprave in zahtevnejša usklajevanja z vsemi strokami, kar je privedlo tudi do vnovične potrebe po **reviziji** že **prej pripravljenega Zvezka 0**, ki obravnava splošna določila in je bil že objavljen decembra 2020. Zaradi nekaterih obsežnejših sprememb v Zvezku 0 smo se odločili, da bomo javno razpravo izvedli tudi za revidirano verzijo tega zvezka.

Oba zvezka bosta v javni razpravi do 24. oktobra 2021, po tem pa bomo pridobljene pripombe obdelali in jih vzeli v obzir pri pripravi končnih verzij obeh zvezkov. Predvideno je, da se bosta zvezka tudi v prihodnosti redno revidirala v skladu z spremembami regulative, novimi dognanji in potrebami strok ter drugimi novo nastalimi okoliščinami.

Predloga Zvezkov 0 in 1 sta dostopna v novici na naši spletni strani. Vabljeni k oddaji vaših pripomb.

SPREJETA NOVA PRAVILNIKA ZA NN EL. INŠTALACIJE IN ZAŠČITO PRED STRELO TER PRIPADAJOČI TEHNIČNI SMERNICI

Sprejeta in objavljena sta bila dva prenovljena pravilnika in pripadajoči tehnični smernici s področja graditve objektov: Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah, Uradni list RS, št. 140/21 s Tehnično smernico za graditev TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije in Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, Uradni list RS, št. 140/21 s Tehnično smernico za graditev TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele in Karto in tabelo največjih vrednosti gostote strel.

Pravilnika sta dostopna na spletni strani PisRS (<http://www.pisrs.si/Pis.web/>) in MOP (<https://www.gov.si teme/graditev/>), tehnični smernici pa le na spletni strani MOP (<https://www.gov.si teme/graditev/>)

OBJAVLJEN KODEKS POKLICNE ETIKE VODIJ DEL

V Uradnem listu RS je bil 24. septembra objavljen Kodeks poklicne etike vodij del. Kot določa Gradbeni zakon, so ga skupaj sprejele Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije (OZS), Gospodarska zbornica Slovenije (GZS) in Inženirska zbornica Slovenije (IZS). **Uporablja se ga od 25. septembra 2021 dalje**. Kodeks določa načela in pravila, po katerih se morajo pri opravljanju storitev vodenja del pri gradnji ravnati osebe, ki so vpisane v imenik vodij del pri OZS, GZS ali IZS ter pooblaščen inženirji. Kodeks vsebuje pravila, katerih kršitev obravnavajo pristojni organi zbornic, ki so določeni s statutom posamezne zbornice, določa disciplinske kršitve, disciplinske sankcije in disciplinski postopek.

NA EKO SKLADU SPODBUDE ZA PILOTNE PROJEKTE CELOVITE PRENOVE VEČSTANOVANJSKIH STAVB

V preteklem času smo na IZS večkrat apelirali na **Eko sklad**, da naj subvencioniranje energetskih sanacij pogojuje tudi za zagotovitev drugih bistvenih zahtev, predvsem za zagotovitev ustrezne mehanske odpornosti in stabilnosti objektov. Aprila letos je na to temo potekal tudi sestanek med vodstvi obeh organizacij.

Eko sklad svojih obstoječih razpisov sicer še ni popravil, je pa v Uradnem listu RS in na svoji spletni strani v okviru projekta Life Care4Climate objavil **dva nova javna razpisa za pilotne projekte celovite preno-ve večstanovanjskih stavb, ki bosta poleg energetske sanacije podprla tudi morebitno potresno utrditev**. ■

IZOBRAŽEVANJA IZS

6. 10. 2021

Kako doseči podaljšanje rokov pri izvajanju gradbenih del

7. 10. 2021

Problem obstojnosti betonov na hidrotehničnih konstrukcijah

27. 10. 2021

Zaščitni ukrepi v nizkonapetostnih električnih inštalacijah, zaščita pred električnim udarom (SIST HD 60364-4-41)

28. 10. 2021

Predstavitev prevoda energijskega standarda za stavbe, razen za nižje stanovanjske, ANSI/ASHRAE/IES 90.1 – 2016

16. 11. 2021

Različni načini hlajenje podatkovnih centrov (Data centers) v luči ustrezne energetske učinkovitosti

17. 11. 2021

Evidentiranje stavb in njenih delov v katastre glede na Tehnično smernico MOP za razvrščanje objektov (prikaz na primerih)

Napovednik izobraževanj in posamezna razpisana izobraževanja najdete na:

www.izs.si v rubriki "Izobraževanja"



INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Jarška cesta 10b
1000 Ljubljana, Slovenija
I: www.izs.si
E: izs@izs.si

Tajništvo

T: 01/547 33 40
E: izs@izs.si

Predsednik zbornice

mag. Črtomir Remec
T: 01/547 33 40
E: izs@izs.si

Generalna sekretarka

mag. Barbara Škraba Flis
T: 01/547 33 40
E: izs@izs.si

Finančno računovodska služba

Irena Erzar
T: 031/784 302, 01/547 33 13
E: irena.erzar@izs.si
E: racun@izs.si

Zakonodaja

Dejan Prebil
T: 031/786 763, 01/547 33 23
E: dejan.prebil@izs.si
E: vprasanja@izs.si

Informiranje in komuniciranje

mag. Jana Lutovac Lah
T: 069/910 179
E: pr@izs.si

Strokovni izpiti, vpisi v imenik

GRADBENA STROKA
Martina Babnik
T: 069/910 182, 01/547 33 19
E: martina.babnik@izs.si

OSTALE STROKE
Neža Časl Škodič
T: 069/910 181, 01/547 33 26
E: neza.casl@izs.si

Uskladiitev podatkov v imeniku pooblaščenih inženirjev in vodij del

Vodja službe za javna pooblastila
Renata Gomboc Podmenik
T: 069/910 178, 01/547 33 11
E: renata.gomboc.podmenik@izs.si

Izobraževanje

PRIJAVA NA IZOBRAŽEVANJE
Nejc Grilc
T: 069/910 180, 01/547 33 17
E: nejc.grilc@izs.si

KREDITNE TOČKE -
INDIVIDUALNE VLOGE
Maja Štempihar
T: 069/910 177, 01/547 33 17
E: maja.stempihar@izs.si

KREDITNE TOČKE - ZUNANJI
ORGANIZATORJI USPOSABLJANJ
Petra Kavčič
T: 069/910 175, 01/547 33 37
E: petra.kavcic@izs.si