





Gradbeni vestnik • GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE in MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV INŽENIRSKO ZBORNICE SLOVENIJE

UDK-UDC 05 : 625; ISSN 0017-2774

Ljubljana, april 2016, letnik 65, str. 81-100

Izdajatelj:

Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Karlovška cesta 3, 1000 Ljubljana, telefon 01 52 40 200; faks 01 52 40 199 v sodelovanju z **Matično sekcijo gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije (MSG IZS)**, ob podpori **Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, Fakultete za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru in Zavoda za gradbeništvo Slovenije**

Izdajateljski svet:

ZDGITS: **mag. Andrej Kerin**, predsednik
Dušan Jukić
prof. dr. Matjaž Mikoš
IZS MSG: **Gorazd Humar**
Mojca Ravnikar Turk
dr. Branko Zadnik
UL FGG: **izr. prof. dr. Sebastjan Bratina**
UM FG: **doc. dr. Milan Kuhta**
ZAG: **doc. dr. Matija Gams**

Glavni in odgovorni urednik:

prof. dr. Janez Duhovnik

Lektor:

Jan Grabnar

Lektorica angleških povzetkov:

Romana Hudin

Tajnica:

Eva Okorn

Oblikovalska zasnova:

Mateja Goršič

Tehnično urejanje, prelom in tisk:

Kočevski tisk

Naklada:

500 tiskanih izvodov
3000 naročnikov elektronske verzije

Podatki o objavah v reviji so navedeni v bibliografskih bazah COBISS in ICONDA (The Int. Construction Database) ter na

<http://www.zveza-dgits.si>

Letno izide 12 števil. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 23,16 EUR; za študente in upokojene 9,27 EUR; za družbe, ustanove in samostojne podjetnike 171,36 EUR za en izvod revije; za naročnike iz tujine 80,00 EUR. V ceni je všteti DDV.

Poslovni račun ZDGITS pri NLB Ljubljana:
SI56 0201 7001 5398 955

Navodila avtorjem za pripravo člankov in drugih prispevkov

1. Uredništvo sprejema v objavo znanstvene in strokovne članke s področja gradbeništva in druge prispevke, pomembne in zanimive za gradbeno stroko.
2. Znanstvene in strokovne članke pred objavo pregleda najmanj en anonimen recenzent, ki ga določi glavni in odgovorni urednik.
3. Članki (razen angleških povzetkov) in prispevki morajo biti napisani v slovenščini.
4. Besedilo mora biti zapisano z znaki velikosti 12 točk in z dvojnimi presledki med vrsticami.
5. Prispevki morajo vsebovati naslov, imena in priimke avtorjev z nazivi in naslovi ter besedilo.
6. Članki morajo obvezno vsebovati: naslov članka v slovenščini (velike črke); naslov članka v angleščini (velike črke); znanstveni naziv, imena in priimke avtorjev, strokovni naziv, navadni in elektronski naslov; oznako, ali je članek strokoven ali znanstven; naslov PO-VZETEK in povzetek v slovenščini; ključne besede v slovenščini; naslov SUMMARY in povzetek v angleščini; ključne besede (key words) v angleščini; naslov UVOD in besedilo uvoda; naslov naslednjega poglavja (velike črke) in besedilo poglavja; naslov razdelka in besedilo razdelka (neobvezno); ... naslov SKLEP in besedilo sklepa; naslov ZAHVALA in besedilo zahvale (neobvezno); naslov LITERATURA in seznam literature; naslov DODATEK in besedilo dodatka (neobvezno). Če je dodatkov več, so ti označeni še z A, B, C itn.
7. Poglavlja in razdelki so lahko oštevilčeni. Poglavlja se oštevilčijo brez končnih pik. Denimo: 1 UVOD; 2 GRADNJA AVTOCESTNEGA ODSEKA; 2.1 Avtocestni odsek ... 3 ...; 3.1 ... itd.
8. Slike (risbe in fotografije s primerno ločljivostjo) in preglednice morajo biti razporejene in omenjene po vrstnem redu v besedilu prispevka, oštevilčene in opremljene s podnapisi, ki pojasnjujejo njihovo vsebino.
9. Enačbe morajo biti na desnem robu označene z zaporedno številko v okroglem oklepaju.
10. Kot decimalno ločilo je treba uporabljati vejico.
11. Uporabljena in citirana dela morajo biti navedena med besedilom prispevka z oznako v obliki oglatih oklepajev: (priimek prvega avtorja ali kratica ustanove, leto objave). V istem letu objavljena dela istega avtorja ali ustanove morajo biti označena še z oznakami a, b, c itn.
12. V poglavju LITERATURA so uporabljena in citirana dela razvrščena po abecednem redu priimkov prvih avtorjev ali kraticah ustanov in opisana z naslednjimi podatki: priimek ali kratica ustanove, začetnica imena prvega avtorja ali naziv ustanove, priimki in začetnice imen drugih avtorjev, naslov dela, način objave, leto objave.
13. Način objave je opisan s podatki: knjige: založba; revije: ime revije, založba, letnik, številka, strani od do; zborniki: naziv sestanka, organizator, kraj in datum sestanka, strani od do; raziskovalna poročila: vrsta poročila, naročnik, oznaka pogodbe; za druge vrste virov: kratek opis, npr. v zasebnem pogovoru.
14. Prispevke je treba poslati v elektronski obliki v formatu MS WORD glavnemu in odgovornemu uredniku na e-naslov: janez.duhovnik@fgg.uni-lj.si. V sporočilu mora avtor napisati, kakšna je po njegovem mnenju vsebina članka (pretežno znanstvena, pretežno strokovna) oziroma za katero rubriko je po njegovem mnenju prispevek primeren.

Uredništvo

Vsebina • Contents

Članki • Papers

stran **82**

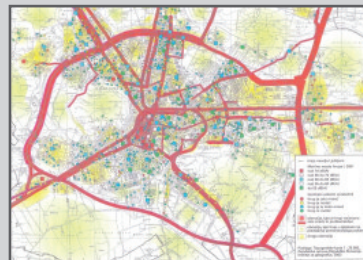
Mateja Uršič, univ. dipl. inž. grad.

doc. dr. Mateja Dovjak, dipl. san. inž.

doc. dr. Roman Kunič, univ. dipl. inž. grad.

ANALIZA ZVOČNE ZAŠČITE STAVBNIH OVOJEV GLEDE NA RAZLIČNE NIVOJE ZUNANJEGA HRUPA

ANALYSIS OF SOUND INSULATION OF EXTERNAL ENVELOPE
CONSTRUCTIONS DEPENDENT ON DIFFERENT LEVELS
OF EXTERNAL NOISE



stran **90**

Alan Peroša, dipl. upr. org., spec. manag.

doc. dr. Elizabeta Zirnstein, univ. dipl. prav.

KRITIKA SPREMEMB ZAKONODAJE NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE

CRITICAL REMARKS OF THE LEGISLATIVE CHANGES
ON THE COLLECTION AND TREATMENT OF URBAN WASTE WATER

Obvestilo ZDGITS

stran **99**

VABILO NA SKUPŠČINO

Vabilo

stran **100**

16. POSVETOVANJE SLOCOLD

Novi diplomanti

Eva Okorn

Koledar prireditev

Eva Okorn

Slika na naslovnici: Azilni dom na Woferlstrasse v Muenchenu
(lesena montažna stavba slovenskega podjetja RIKO hiše), foto Peter Gobec

ANALIZA ZVOČNE ZAŠČITE STAVBNIH OVOJEV GLEDE NA RAZLIČNE NIVOJE ZUNANJEGA HRUPA

ANALYSIS OF SOUND INSULATION OF EXTERNAL ENVELOPE CONSTRUCTIONS DEPENDENT ON DIFFERENT LEVELS OF EXTERNAL NOISE

Mateja Uršič, univ. dipl. inž. grad.

mateja.ursic8@gmail.com

Poreber 21, 1241 Kamnik

doc. dr. Mateja Dovjak, dipl. san. inž.

mateja.dovjak@fgg.uni-lj.si

doc. dr. Roman Kunič, univ. dipl. inž. grad.

roman.kunic@fgg.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,

Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente, Jamova 2, Ljubljana

Znanstveni članek

UDK 658.2:628.517.2

Povzetek | Preverjanje zvočne zaščite stavbnih ovojev je v urbanih okoljih eden izmed pomembnejših ukrepov pri doseganju primerne bivalne okolja. Sprememba in pomembna novost, ki jo je vnesel Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah, sta med drugim tudi to, da moramo za vsako še tako enostavno bivalno enoto, torej tudi za individualno enodružinsko hišo, preveriti učinkovitost zvočne izolirnosti vsaj zunanega ovoja (fasade) vključno z okenskimi in vratnimi odprtinami. V zadnjem času v skladu s trendi oblikovanja stavb množično uporabljamo lahke nosilne konstrukcije (predvsem montažne in lesene stene) in velike zastekljene površine. Obe izbiri pa, v nasprotju s težkimi masivnimi stenami z relativno majhnimi površinami okenskih odprtin, nudita manjšo sposobnost dušenja zvoka v zraku, ki prihaja iz zunanega okolja. Prav zato smo lahko upravičeno zaskrbljeni zaradi nezadostne kakovosti in potencialno nezdravega notranjega okolja, kar še posebno velja za stavbe, umeščene v IV. območje varstva pred hrupom. Zaradi naštetega smo s pomočjo računalniškega programa URSA – Fragmat AKUSTIKA – izdelali študijo vpliva različnih sestav fasadnih ovojev in stopenj zasteklitve na zahtevano zvočno izolirnost v različnih območjih varstva pred hrupom.

Ključne besede: zvočna izolirnost stavnega ovoja, zvočna izolirnost fasade, zaščita pred hrupom v stavbah, vpliv hrupa na zdravje, strateške karte hrupa

Summary | Verification of sound insulation of building envelopes in urban environments is one of the most important actions towards achieving appropriate living and working environment. The Rules on Protection against Noise in Buildings introduced among others an important change and a novelty that for each, even the simplest dwelling unit, thus also for individual single-family house, the efficiency of sound insulation has to be verified, at least of the external envelope, i.e. façade, including window and door openings. According to the latest trends in building design, many buildings have recently been built of light load-bearing structures (predominantly prefabricated and timber walls) with large glass surfaces. Compared to heavy solid walls with relatively small surfaces of window openings, such construction does not provide the same muffling of ambient sound from outside environment. This causes legitimate concerns about inadequate quality and po-

tentially unhealthy internal environment, which is especially true for buildings located in zone IV of noise protection areas. For all the above reasons, we decided to use the software URSA – Fragmat AKUSTIKA to study the influence of various façade envelope compositions and glazing levels on the required sound insulation in different noise protection areas.

Key words: sound insulation of building envelope, sound insulation of façade, protection against noise in buildings, influence of noise on health, strategic noise maps

1 • UVOD

Po Pravilniku o zaščiti pred hrupom v stavbah (MOP, 2012a) je hrup vsak zvok, ki vzbuja nemir, moti človeka pri delu, drugih dejavnostih in počitku ter lahko škoduje njegovemu zdravju in počutju.

Hrup je eden večjih problemov sodobne civilizacije. Po statističnih podatkih EU (WHO, 2011) je preko 40 % vseh prebivalcev Evrope izpostavljenih ravni hrupa čez dan nad 65 dB(A) in ponoči nad 50 dB(A). Na delovnem mestu je več kot 20 % delovne populacije izpostavljene čezmerni ravni hrupa, od tega 50 % nad 80 dB(A) (Bilban, 2005).

Hrup predstavlja pomemben javnozdravstveni problem (WHO, 2011), katerega vzroki so posredno in neposredno povezani tudi z načrtovanjem grajenega okolja.

Kljub zakonskim zahtevam se trend današnje gradnje in prenove nagiba k čim manjši porabi energije, področje zaščite pred hrupom pa ni pogosto obravnavano ali je celo spregledano. Stavba in njen ovoj se pogosto ne načrtujeta v skladu s principi bioklimatskega načrtovanja (Krainer, 1993), torej v odvisnosti od lokacije in tudi od zunanjih ravni hrupa.

Zvočna zaščita stavb pred zunanjim hrupom je odvisna od zvočne izolirnosti posameznih ločilnih elementov in deleža, ki ga površine teh elementov predstavljajo v skupni površini zunanje ločilne konstrukcije (MOP, 2012b). Pri tem imajo pomembno vlogo tudi transparentni deli ovoja. Z večjim deležem zasteklitve je zvočna zaščita čez celoten ovoj zmanjšana ((MOP, 2012b), (Mehta, 1999)), kar poslabša zvočno izolirnost stavb in znižuje kvaliteto bivanja, zato je kakovost vgrajevanja transparentnih delov izrednega pomena. Toplotnoizolacijski materiali skupaj z opeko ali drugo nosilno konstrukcijo lahko celo zmanjšajo zvočno izolirnost stene, saj fasadni sistem deluje kot dodatna membrana z lastnim resonančnim območjem, ki pogosto poveča prenos zvoka.

2 • PREDPOSTAVKE, METODE RAZISKOVANJA IN PROGRAMSKO ORODJE

Programsko orodje uporablja za izračun enačbe po tehnični smernici (MOP, 2012b) in veljavnih standardih SIST EN 12354-3:2001: Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov ((SIST, 2001a), (SIST, 2001b), (SIST, 2001c)), ki so opisane tudi v teoretičnem ozadju (URSA, 2013a). Primerjave smo naredili s fasadnimi ovojji, izbranimi v bazi elementov, ki se nahajajo v programu in v knjigi Architectural acoustics (Long, 2006). Velikost varovanega prostora smo določili glede na splošno uporabljane dimenzije prostorov pri gradnjah stanovanjskih stavb v Sloveniji.

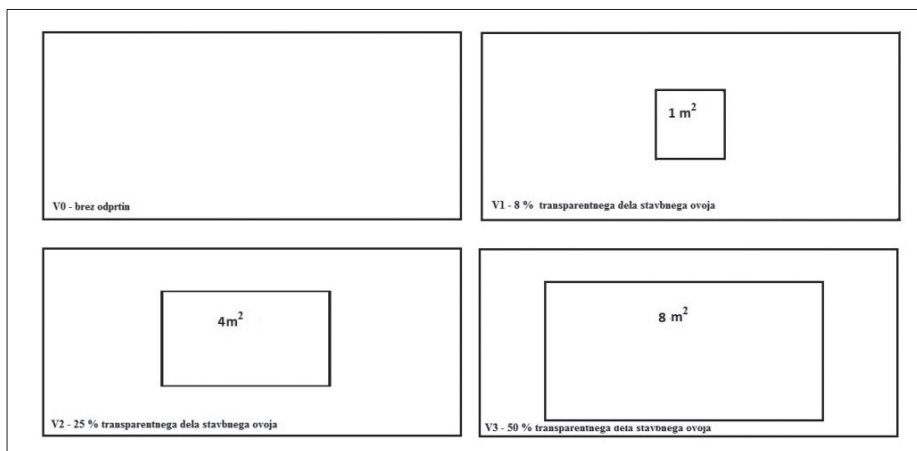
Dimenzije varovanega notranjega prostora predstavljajo aktivni prostor (npr. dnevno sobo), velikosti 24 m². Pri različnih variantah smo spreminjali delež zasteklitve. Zaradi lažje primerjave vpliva transparentnega dela fasadnega ovoja prva varianta (V0) ne vsebuje oken. Druga varianta (V1) predstavlja z vidika svetlobnega udobja prostor s premajhno dovoljeno dimenzijo oken (1 m²)

glede na velikost varovanega prostora, kot navaja 29. člen Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/1999), in je namenjena zgolj za primerjavo zvočne izolirnosti, kjer večinski delež stavbnega ovoja sestavlja netransparentni del stavbnega ovoja. Varianta 2 (V2) predstavlja glede na zakonske zahteve (MDDSZ, 1999) prostor s primerno minimalno dimenzijo transparentnega dela ovoja. Tako površina

okna znaša 4 m² in predstavlja 25 % fasadnega ovoja. Zadnja varianta (V3) opisuje prostor s stavbnim ovojem, kjer površina transparentnega dela ovoja predstavlja prevladujočo izbiro pri gradnjah novih stanovanjskih enot v sedanjem času. Površina okna v tem primeru je 8 m², kar znaša 50 % celotnega fasadnega ovoja, in to je glede na zakonske zahteve nadstandardno povečana zastekljena površina. Variante smo primerjali med seboj glede na vrsto stavbnega ovoja in glede na ustreznost po zakonskih zahtevah v odvisnosti od območja varstva pred hrupom. Pri tem vrste zasteklitve nismo spreminjali.

	Velikost transparentnih odprtin (m ²)	Delež transparentnega dela fasadnega ovoja (%)
Varianta 0	0	0
Varianta 1	1	6
Varianta 2	4	25
Varianta 3	8	50

Preglednica 1 • Predstavitev variant



Slika 1 • Grafični prikaz obravnavanih različic

3 • SLUH, ZVOK IN HRUP

Vrste zvoka v odvisnosti od frekvence zvočnega valovanja delimo na infrazvok (frekvence pod 16 Hz), slušni zvok (frekvence med 16 in 20.000 Hz) in ultrazvok (frekvence nad 20.000 Hz). Infrazvoka ne slišimo, vendar povzročajo vsiljeno nihanje notranjih organov in s tem vpliva na naše počutje in zdravje (Bilban, 1999).

Decibel (dB) predstavlja logaritmično razmerje dveh količin, npr. dejanska sprememba zračnega tlaka glede na spremembo zračnega tlaka pri pragu slušnosti, medtem ko dB(A) dodatno upošteva še različno občutljivost človeškega ušesa v odvisnosti od frekvence zvočnega valovanja. Na ta način dobimo bolj primerljive vrednosti hrupa za zvočno izolirnost ob različnih frekvencah (Fletcher, 1933).

3.1 Človeško zaznavanje zvoka in vrednotenje hrupa

Sposobnost, da slišimo in pridobimo informacijo iz okolice, nam omogoča slušni organ uho, ki pretvarja mehansko valovanje v zraku v električne signale, ki jih živčevje nato prenaša v možgane. Na telesne spremembe, ki nastanejo zaradi čezmernega hrupa, vpliva več dejavnikov, kot so jakost, frekvenca in časovna sprememba zvoka, razpoloženje itd. Psihološki vplivi se pojavijo že pri glasnejšem neprijetnem govoru, višje glasnosti pa vplivajo predvsem na slušni organ, kot prikazuje preglednica 3.

Poleg poškodbe sluha se vpliv čezmernega hrupa pri 75 dB pozna tudi pri krvnem obtoku po telesu, v očesni zenici, povišanem krvnem sladkorju in neugodnem počutju (nemir, utru-

Nivo zvočne intenzitete (dB(A))	Opis hrupa okolja
130	Meja bolečine
120	Letalo ob vzletu
100	Pnevmatsko kladivo
90	Glasi radio
75	Avtomobili
60	Pogovor
50	Mirna urbana soseska podnevi
40	Študijski prostori
10	Dihanje
0	Meja slišnosti

Preglednica 2 • Nekateri tipični zvoki v našem okolju in njihove približne zvočne intenzivnosti L_i (dB(A)) ((Mehta, 1999), (Bilban, 1999))

Nivo glasnost hrupa (dB(A))	Posledice izpostavljenosti
150	Izguba sluha – trajne poškodbe
120–130	Prag bolečine
100	Začasna izguba sluha ob krajši izpostavljenosti
90	Izguba sluha ob večletni izpostavljenosti
65	Psihološki vplivi

Preglednica 3 • Posledice izpostavljenosti različnim glasnostim hrupa L_p (dB) (Mehta, 1999)

jenost, slabo počutje). Tako pri dolgotrajnih obremenitvah med 80 in 100 dB po daljšem času nastopijo tudi motnje v krvnem obtoku, povišan krvni tlak, travme, glavoboli, prebavne in hormonske motnje (Bilban, 1999).

Na možnost poškodb sluha vpliva tudi čas izpostavljenosti neprestanemu hrupu. Pojavi se začasni in trajni premik praga slišnosti, odvisno od intenzitete, frekvence in trajanja. Če je intenziteta manjša od 65 dB, premik praga slišnosti običajno ne nastopi. Kakšen nivo hrupa je moteč pri posameznem delu, je odvisno predvsem od vrste dela posameznika. Pri miselnih delih, ki potrebujejo visoko stopnjo koncentracije, je moteč hrup že pri 40 dB.

Hrup, ki smo mu izpostavljeni v nočnem času, prav tako vpliva na delovanje našega telesa. Čeprav se lahko prilagodimo in celo spimo, vpliva hrupa na naše telo ne moremo izključiti, saj nastopi povišan utrip srca in zvišanje

krvnega tlaka. Naše telo je zunanjemu hrupu bolj izpostavljeno predvsem ob cestah in železnicah.

3.2 Hrup v zunanjem okolju

Z izrazom komunalni ali okoljski hrup opisujemo vse vire hrupa na prostem. Karakteristika in jakost komunalnega hrupa se spreminjata s krajem in časom, zato moramo pri opisu tega hrupa upoštevati njegovo časovno in krajevno porazdelitev.

Vire komunalnega hrupa sestavljajo prometni hrup (cestni, železniški, letalski, vodni), industrijski obrati, vojaška, policijska in športna strelišča, različna gradbena dela na prostem, kosilnice, žage, klimatske naprave, koncerti na prostem, hrup zaradi vetra, grmenja, dežja, toče itd. (Čudina, 2014). Vpliv letalskega prometa v Sloveniji trenutno še ni problematičen oziroma je omejen na območje letališč,

medtem ko v Evropi več kot 14 % ljudi trpi zaradi hrupa letal (Bilban, 2005). Glasnost hrupa je odvisna od oddaljenosti in frekvence zvočnega valovanja. Del zvočne energije se pri širjenju v zraku zaradi trenja med delci zraka pretvori v toploto. Dušenje je pri frekvencah nad 2000 Hz večje, medtem ko se frekvence pod 100 Hz prenašajo po zraku skoraj brez izgub.

Celotna zvočna energija, ki jo oddajajo motorna vozila, presega 20-kratno vrednost vseh drugih primarnih transportnih sredstev (letala, ladje, železnice itd.). Zaradi cestnega hrupa zunaj delovnega časa je stresno obremenjenih več kot 60 % ljudi. V Ljubljani so najbolj obremenjena območja ob vpadnicah in središču, kjer živi več kot 50.000 prebivalcev, ki so obremenjeni z dnevno ekvivalentno ravni hrupa nad 65 dB(A) (slika 2). Pri tem dnevni pretok presega 20.000 vozil (Špes, 2002).

4 • ZAKONODAJA

Področje zvočne zaščite stavb obravnavajo mednarodni in nacionalni pravni akti, ki so obvezni za uporabo, standardi, priporočila in smernice, ki opredeljujejo zunanji hrup, zvočno zaščito stavb in hrup na delovnem mestu. V pravilniku o zaščiti pred hrupom v stavbah (MOP, 2012a) je po novem določeno, da je za vsako enodružinsko ali tudi najbolj enostavno bivalno enoto obvezen elaborat zaščite pred zunanjim hrupom (npr. pred hrupom zaradi prometa, hrupom iz industrijskih objektov), kjer se v najbolj enostavnem primeru (tj. individualna stanovanjska enota) računsko preverja zvočna izolirnost fasadnega ovoja.

4.1 Tehnična smernica

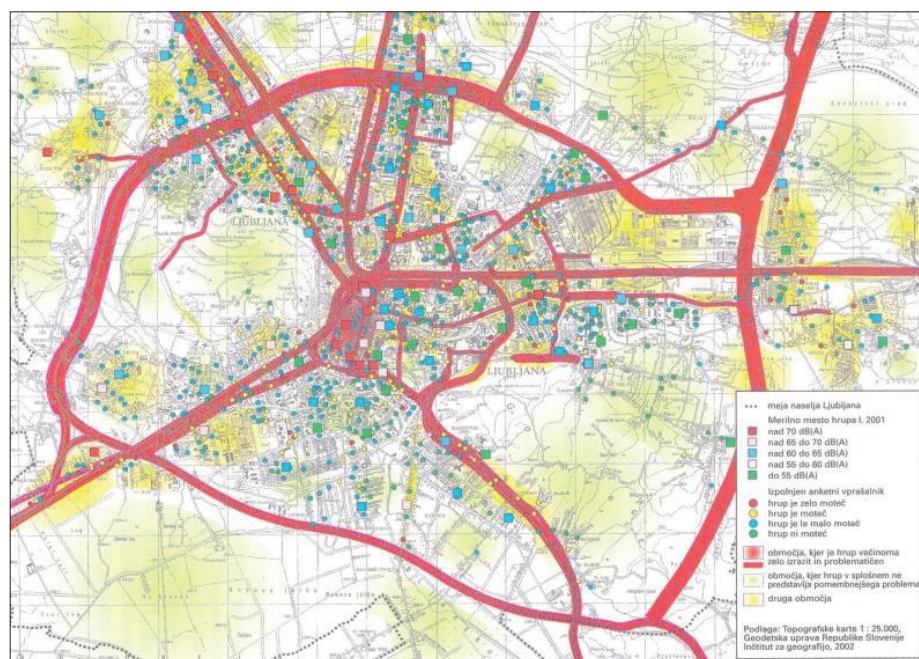
Tehnična smernica (MOP, 2012b) – kot sestavni del Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah (MOP, 2012a) – je obvezna za uporabo na podlagi Zakona o graditvi objektov (RS, 2004). Predpisuje ukrepe ali rešitve za izpolnjevanje v pravilniku predpisanih zahtev o zaščiti pred hrupom v stavbah.

4.2 Strateške karte hrupa

Strateška karta hrupa je standardiziran grafični prikaz stanja obremenjenosti okolja s hrupom na določenem območju. Različne barve na karti predstavljajo različne ravni hrupa na specifičnem območju (ARSO, 2008). V Opera-

tivnem programu varstva pred hrupom, ki ga povzroča promet po pomembnih železniških progah in pomembnih cestah, so za obdobje od 2012 do 2017 prikazane ocene števila prebivalcev, ki so obremenjeni z mejnimi vrednostmi kazalnikov hrupa $L_{dvn} \geq 65$ dB(A). Zaradi prometa po avtocestah je obremenjenih približno 8200 prebivalcev, medtem ko je

zaradi prometa po drugih pomembnih cestah obremenjenih približno 20.800 prebivalcev. Po navedbah Ministrstva za okolje in prostor (MOP, 2011) so ukrepi za znižanje ravni hrupa z vidika prometne infrastrukture predvsem gradnja protihrupnih ograj, menjava oken in drugega stavbnega pohištva ter ustrežnejša obrabna plast vozišč. Drugi navedeni ukrepi so občasno ali celodnevno zmanjšanje hitrosti vožnje ali občasne preusmeritve (MOP, 2011). Iz tega lahko sklepamo, da so zaradi velike količine vozil in bližine stanovanjske infrastruk-



Slika 2 • Prevladujoča obremenjenost s hrupom (L_{den}) (dB) v Ljubljani (Špes, 2002)

ture glavni problem regionalne in hitre ceste, avtoceste pa manj.

Hrup na posameznem območju varstva pred hrupom kot posledica obratovanja pomembnih cest se je ocenjeval na osnovi modelnih izračunov in na podlagi začasnih metod ocenjevanja kazalnikov hrupa (Špes, 2002). Slika 2 prikazuje nivoje hrupa zaradi cestnega prometa v Ljubljani leta 2002.

4.3 Vrednotenje hrupa v okolju

Hrup v naravnem in bivalnem okolju merimo zato, da ugotovimo obremenjenost območja s hrupom, dejansko stanje hrupa okolja glede na dovoljene mejne vrednosti in izpostavljenost posameznikov. V Sloveniji so zakonsko opredeljene štiri stopnje varstva pred hrupom v zunanjem okolju. Opredeljujeja jih Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (MOP, 2004) in Uredba o mejnih vrednostih kazalnikov hrupa v okolju (MOP, 2005).

Štiri stopnje varstva pred hrupom določajo največjo dovoljeno ekvivalentno zvočno raven hrupa v različnih obdobjih dneva, razdeljene na različna območja varstva pred hrupom (v skladu z mejnimi vrednostmi kazalnikov hrupa v okolju v 4. členu uredbe (MOP, 2005), tudi v preglednici 4):

- I. območje varstva pred hrupom velja za območje, ki potrebuje povečano varstvo pred hrupom (naravno območje, neposredna okolica bolnišnic, zdravilišč, naravnih parkov itd.),
- II. območje velja za območje, kjer ni dopusten noben poseg v okolje, ki je moteč zaradi povzročanja hrupa (zgradbe z varovanimi prostori, zgolj stanovanjsko območje itd.),
- III. območje velja za območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je manj moteč zaradi povzročanja hrupa (trgovsko-poslovno-stanovanjsko območje),
- IV. območje pa velja za območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je lahko bolj

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ (dB(A))	L_{dvn} (dB(A))
IV. območje	65	75
III. območje	50	60
II. območje	45	55
I. območje	40	50

Preglednica 4 • **Mejne vrednosti kazalnikov hrupa $L_{noč}$ in L_{dvn} v dB(A) za posamezna območja varstva pred hrupom (MOP, 2005)**

moteč zaradi povzročanja hrupa (območje brez stanovanj, namenjeno industriji).

Mejne vrednosti ekvivalentne zvočne ravni hrupa $L_{noč}$ in L_{dvn} (dB(A)) v posameznem obdobju dneva za posamezna območja varstva pred hrupom so predstavljene v preglednici 4 ter se medsebojno razlikujejo v odvisnosti od namena in obdobja dneva.

Pri tem se časovno obdobje »dvn« nanaša na cel dan, dan na čas med 6. in 18. uro, večer na čas med 18. in 22. uro in noč na čas med 22. in 6. uro.

4.4 Zvočna zaščita v stavbah

Hrup v zgradbah se deli na hrup, ki prihaja iz okolice, in hrup, ki nastaja v stavbi. Delimo ga

na zunanji hrup (npr. hrup prometa, industrijskih obratov), hrup iz drugih prostorov, ki se prenaša po zraku (angl. *airborne sound*), hrup obratovalne opreme, odmevni hrup in udarni hrup, ki se širi po konstrukciji (MOP, 2012a). Mejne vrednosti opredeljuje Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (MOP, 2012a) in so določene v Tehnični smernici (MOP, 2012b). Zvočna izolacija zunanjih in notranjih ločilnih elementov mora biti dovolj velika, da hrup v varovanih in poslovnih stavbah v posameznih obdobjih dneva ne presega mejnih ekvivalentnih ravni hrupa $L_{eq,A}$. Pri tem morajo biti izključeni vsi viri hrupa v notranjosti stavbe. Preglednica 5 prikazuje mejne ekvivalentne vrednosti ravni hrupa $L_{eq,A}$ za posamezno obdobje dneva.

Namembnost prostora	Mejne vrednosti ekvivalentnih ravni hrupa $L_{eq,A}$ dB(A)		
	dan	večer	noč
Prostori v stanovanju	35	33	30
Sobe v hotelih in domovih za starejše	35	33	30
Bolniške sobe	30	30	30
Ambulante, ordinacije	35	35	35
Učilnice, predavalnice	35	35	35

Preglednica 5 • **Mejne ekvivalentne vrednosti ravni hrupa $L_{eq,A}$ (dB(A)) za posamezno obdobje dneva (MOP, 2012b)**

5 • ZVOČNA IZOLIRNOST STEN

Zvočno izolirnost sten R (angl. *transmission loss*) definiramo kot razliko med vpadno ravnjo zvočne intenzivnosti in skozi steno prepuščeno ravnjo zvočne intenzivnosti. Zvočna izolirnost je odvisna tudi od frekvence zvočnega valovanja, ki prehaja skozi oviro (steno, medetažno konstrukcijo ...).

Delimo jih na štiri območja, ki se pojavijo pri različnih frekvencah, in sicer upogibna togost zvočne pregrade, resonanca sistema, masa pregrade in vpliv koincidenčnega efekta. Pri višjih frekvencah na zvočno izolirnost vpliva predvsem masa konstrukcije. Podajamo jo v kg/m^2 . Zvočna izolirnost R se poveča z

večanjem površinske mase snovi, kar velja za območje od resonančne frekvence f_r do koincidenčne frekvence f_c .

Večslojne gradbene konstrukcije nihajo kot nihajni sistemi in jih je treba preizkušati skupaj (Čudina, 2014). Netransparentne dele ovoja delimo na masivne in lahke. Fasadne stene ali zidove iz lažjih materialov sestavljajo npr. fasadne stene, grajene iz modularnih blokov iz votličastega betona ali opečnih modularnih blokov

manjše debeline, montažne stene iz lažjih slojev (npr. stene obložene z mavčnokartonskimi ploščami, lesenimi ploščami itd.) na lesenem ali kovinskem nosilnem okvirju in s polnilom iz mineralne volne (MOP, 2012b).

5.1 Izračun zvočne izolirnosti zunanjih stavbnih ovojev

Skupna zvočna izolirnost zunanje ločilne konstrukcije je skupek zvočne izolirnosti posameznih elementov, kot so zunanja stena, okna, vrata, dodatni elementi (npr. roletne

omarice, prezračevalniki) in streha (MOP, 2012b).

V SIST EN 12354-3:2001 je podana standardna razlika zvočnih ravni fasade $D_{2m,nT}$, ki je odvisna od zvočne izolirnosti fasadnega ovoja, oblike fasadnega ovoja in dimenzije prostora. V primeru, da je dodan indeks tr , opredeljuje merjenje s hrupom prometa.

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log(T/T_0) \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

$L_{1,2m}$... povprečni nivo zvočnega tlaka 2 m pred fasadnim ovojem (dB)

L_2 ... povprečni nivo zvočnega tlaka v sprejemnem prostoru (dB)

T ... odmevni čas v sprejemnem prostoru (s)

T_0 ... referenčni odmevni čas (s) (za stanovanja se predpostavi 0,5 s)

Možnost prehoda zvoka skozi pripire med okvirjem in oknom, med okenskim okvirjem in gradbeno konstrukcijo mora biti zmanjšana na najmanjšo možno mero. Za dovolj veliko zvočno izolirnost je zelo pomembna kakovost tesnil pri elementih, ki se odpirajo.

6 • REZULTATI

Ustreznost rezultatov je odvisna od območja varstva pred hrupom, v katerem je objekt, in od zvočne izolirnosti fasadnega ovoja. V uredbi o mejnih vrednostih kazalnikov hrupa v okolju (MOP, 2005) so določene mejne vrednosti kazalnikov hrupa L_{dvn} (preglednica 4). V tehnični smernici TSG-1-005:2012 pa so določene mejne ekvivalentne vrednosti ravni hrupa v varovanem prostoru $L_{eq,A}$, ki znašajo čez dan 35 dB (v preglednici 5). S pomočjo L_{dvn} in $L_{eq,A}$ dobimo preglednico, ki prikazuje minimalno standardno razliko zvočnih ravni fasadnega ovoja $D_{2m,nT}$ za posamezno območje varstva pred hrupom, ki še ustreza zakonskim zahtevam (preglednica 6).

Razlike med I., II. in III. območjem so le 5 dB, medtem ko je v IV. območju določena 15 dB višja standardna razlika zvočnih ravni fasade (preglednica 6).

Kot prikazuje preglednica 7, vsi stavbni ovoji v vseh variantah ustrezajo zakonskim zahtevam za območja I., II. in III., saj minimalna standardna razlika zvočnih ravni varstva pred hrupom $D_{2m,nT}$ povsod presega 25 dB (preglednica 6). V varianti V0, kjer ni netransparentnih delov, so zakonske zahteve, razen pri 5 stavbnem ovoju, za vsa štiri območja dosežene. V V1 z velikostjo okna 1 m², ki ima zvočno izolirnost 31 dB, pa so za IV. območje dosežene le pri masivnih fasadnih ovajih (št. 1, 2, 3, 4) in zadnjem lahkem fasadnem ovoju (št. 7). Ker je velikost okna za obravnavano sobo primerna (Uradni list RS, št. 89/1999) le v varianti V3 in V4, lahko povzamemo, da noben stavbni ovoj ne omogoča zvočne zaščite za IV. območje varstva pred hrupom. Čeprav je to območje opredeljeno kot območje brez

Območje varstva pred hrupom:	$D_{2m,nT}$ (dB)
I. območje	15
II. območje	20
III. območje	25
IV. območje	40

Slika 6 • Minimalna standardna razlika zvočnih nivojev $D_{2m,nT}$ (dB) za posamezno območje varstva pred hrupom

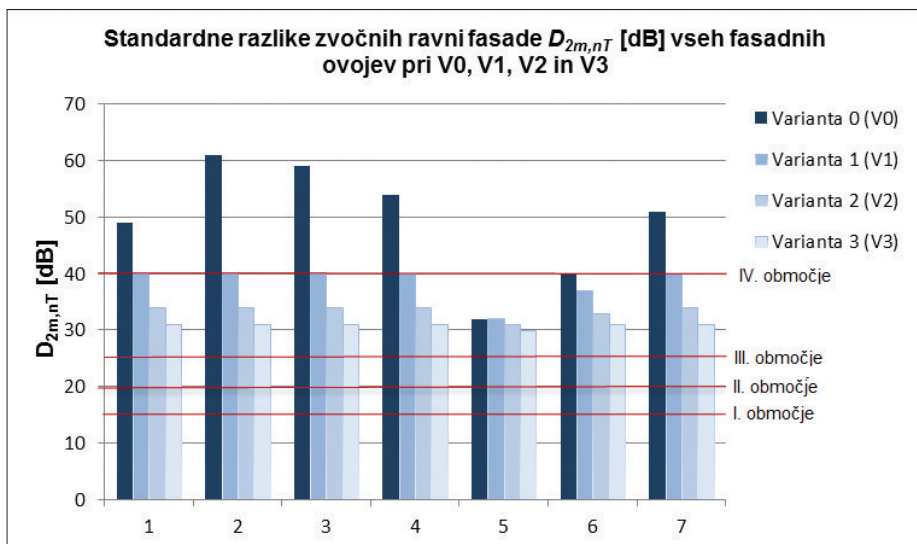
Vrsta netransparentnega fasadnega ovoja		V0	V1	V2	V3	
		$D_{2m,nT}$ (dB)				
Masivni stavbni ovoji	1	Voščičeva opeka + stiropor (NEOSUPER-F)	49	40	34	31
	2	Beton + fasadna izolacijska plošča iz steklene volne (URSA FDP 2/Vf) + lesena obloga	61	40	34	31
	3	Opečni blok + fasadna izolacijska plošča iz steklene volne (URSA FDP 2/Vf) + lesena obloga	59	40	34	31
	4	Polna opeka + stiropor (Neosuper-F)	54	40	34	31
Lahki stavbni ovoji	5	Mavčnokartonska plošča + leseni nosilec in steklena volna + izolacijska plošča + lesena obloga	32	32	31	30
	6	Mavčnokartonska plošča + leseni nosilec in steklena volna + omet	40	37	33	31
	7	Mavčnokartonska plošča + leseni nosilec in steklena volna + izolacijska plošča + zrak + opeka	51	40	34	31

* rdeča barva ne izpolnjuje zakonskih zahtev za IV. območje varstva pred hrupom, zelena barva izpolnjuje zakonske zahteve za IV. območje varstva pred hrupom (MOP, 2012b)

Preglednica 7 • Standardne razlike zvočnih nivojev zunanjega ovoja $D_{2m,nT}$ (dB) za različne zunanje ovoje in variante

stanovanj, kjer mejne vrednosti kazalnikov hrupa za posamezno območje varstva pred hrupom dosegajo $L_{dvn} = 75$ dB, so ob večjih

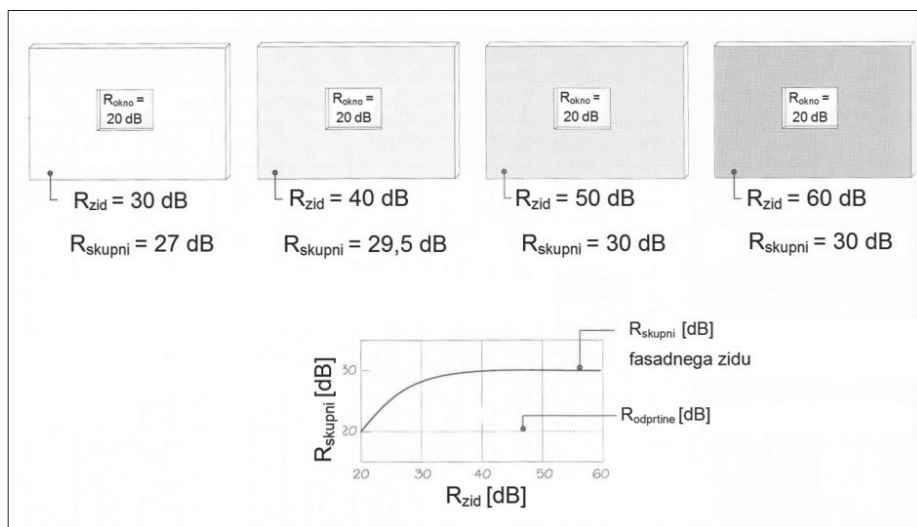
cestah v Ljubljani te vrednosti kljub temu dosežene, kar potrjujejo tudi strateške karte hrupa (slika 2).



Slika 3 • Standardne razlike zvočnih ravni fasade $D_{2m,nT}$ (dB) vseh fasadnih ovojev pri variantah V0, V1, V2 in V3, primerjane z minimalnimi standardnimi razlikami za posamezna območja varstva pred hrupom

7 • DISKUSIJA

Mehta in sodelavci (Mehta, 1999) so z matematično formulacijo prikazali vpliv odprtih na zvočno izolirnost celotnega fasadnega ovoja. Kljub 90 % površini netransparentnega dela je zvočna izolirnost celotnega fasadnega ovoja bližje zvočni izolirnosti oken. Izkaže se, da je zvočna izolirnost celotnega ovoja slaba, če stavbni ovoj vsebuje zvočno šibek element, ne glede na to, kako dobro zvočno izoliran je netransparentni del stavbnega ovoja. Dobro zvočno izolirnost celotnega fasadnega ovoja lahko torej dosežemo samo v primeru, če je vsak del fasadnega ovoja dobro zvočno izoliran. Za boljše razumevanje je na sliki 4 predstavljen primer zidu z 10 % površino odprtih.



Slika 4 • Skupna zvočna izolirnost R_{skupni} (dB) zidu z različnimi vrednostmi zvočne izolirnosti R_{zid} (dB) stene in enakimi zvočnimi izolirnostmi R_{okna} (dB) odprtih, prirejeno po (Mehta, 1999)

8 • ZAKLJUČEK

Zvočna zaščita v stavbah mora biti zagotovljena z zadostno zvočno izolirnostjo zunanjih in notranjih ločilnih elementov (MOP, 2012). Odvisna je predvsem od mase konstrukcije, materiala in oblike (Čudina, 2014). Pri zvočni

zaščiti stavbnih ovojev so problematični predvsem elementi z nižjo zvočno izolirnostjo, kot so okna, roletne omarice in prezračevalniki, ki močno znižujejo izolirnost celotnega stavbnega ovoja (MOP, 2012b).

Rezultati analize povedo, da je zaradi bistveno slabše zvočne izolirnosti zastekljenih površin, znatno bolj pomembna stopnja zastekljenosti kakor pa izbira zunanje stene ovoja (masivna proti lahki steni), saj imajo zastekljene površine v primerjavi s še tako lahko in s tem posledično zvočno manj izolirno zunanjo steno znatno manjše dušenje zunanjega hrupa.

V I., II. in III. območju varstva pred hrupom praviloma nimamo težav s premajhno zvočno izolirnostjo konstrukcijskega ovoja, četudi izbiramo lahke konstrukcije in velike zastekljene površine.

V primeru IV. območja varstva pred hrupom, kjer presegajo nivoji hrupa $L_{dvn} = 75$ dB (slika 2) in so teoretično opredeljena kot območja brez stanovanj, v praksi pa vidimo na teh območjih veliko bivalnih enot, tudi obstoječih, pa v skladu z našimi izračuni ne moremo za-

dovoljiti zahtevi po dovolj velikem dušenju zunanjskega hrupa z lahko obodno steno in hkrati izpolniti pogojev po dovolj veliki zasteklitvi, ki jih po drugi strani zahteva 29. člen Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (MDDSZ, 1999). Lahko pa v tem območju gradimo trgovske, poslovne in druge nebivalne objekte.

S trendi lahke gradnje in velikimi površinami zasteklitev bi morali biti pozorni tudi na relativno slabšo zvočno izolirnost večine

uporabljenih oken in drugega stavbnega pohištva, ki močno poslabša izolirnost celotnega ovoja. Na tržišču obstajajo zvočno zaščitna okna, ki dosegajo zvočne izolirnosti do 45 dB, vendar je njihova cena višja. Na zvočno izolirnost oken namreč vpliva dimenzija stekla in razdalja med zasteklitvami. Da hrup ni zgolj nekaj, na kar se navadimo in prilagodimo, so pokazale tudi številne raziskave, ki so preučevale vpliv hrupa na telo in zdravje.

9 • LITERATURA

- ARSO, Agencija Republike Slovenije za okolje, <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/hrup/karte/>, pridobljeno 9. 7. 2015, 2008.
- Bilban, M., Hrup kot spremljevalec sodobnega življenja, Evropska kampanja Prenehajte s tem hrupom, http://www.osha.mdds.gov.si/resources/files/pdf/kampanje/drBilban_Spremljevalec_sodobnega_zivljenja.pdf, pridobljeno 12. 7. 2015, 2005.
- Bilban, M., Medicina dela, Ljubljana, ZVD Zavod za varstvo pri delu, 1999.
- Čudina, M., Tehnična akustika, Merjenje, vrednotenje in zmanjševanje hrupa in vibracij, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, 2014.
- Everest, F. A., Pohlmann, K. C., Master Handbook of Acoustics, McGrawHill, 6th edition, 2015.
- Fletcher, H., Munson, W.A., Loudness, its definition, measurement and calculation, Journal of the Acoustic Society of America 5, 82–108, 1933.
- Krainer, A., Vernacular buildings in Slovenia : Genesis of bioclimatic growth of vernacular buildings in Slovenia, European Commission TEMPUS Programme, 1993.
- Long, M., Architectural acoustics. Burlington, Elsevier Academic Press, 2006.
- MDDSZ, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih. Uradni list RS št. 89/1999.
- Mehta, M., Johnson J., Rocafort, J., Architectural Acoustics, Principles and Design, New Jersey, 1999.
- Miskinis, K., Dikavicius, V., Bliudzius, R., Banionis, K., Comparison of sound insulation of windows with double glass units, Applied Acoustics 92, 42–46, 2015.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor MOP, Operativni program varstva pred hrupom, ki ga povzroča promet po pomembnih železniških progah in pomembnih cestah prve faze zunaj območja MOL, Ljubljana, 2011.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah. Uradni list RS št. 14/1999, s sprem. Uradni list RS, št. 10/2012a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Tehnična smernica TSG-1-005:2012, Zaščita pred hrupom v stavbah, 2012b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Uradni list RS št. 105/2005.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju. Uradni list RS št. 121/2004.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o graditvi objektov – ZGO-1. 2002, Uradni list RS št. 102, 2004.
- SIST EN 12354-1:2001, Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 1. del: Izolirnost pred zvokom v zraku med prostori, 2001a.
- SIST EN 12354-2:2001, Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 2. del: Izolirnost pred udarnim zvokom med prostori, 2001b.
- SIST EN 12354-3:2001, Akustika v stavbah – Ocenjevanje akustičnih lastnosti stavb iz lastnosti sestavnih delov – 3. del: Izolirnost pred zvokom v zraku iz zunanosti, 2001c.
- Špes, M., Cigale, D., Gspan, P., Jug, A., Lampič, B., Regionalizacija Ljubljane z vidika hrupne obremenjenosti, Karta hrupa na osnovi obstoječih in nekaterih dodatnih meritev, Poročilo, <http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/varstvo-okolja/projekti/9180/detail.html>, pridobljeno 9. 7. 2015, 2002.
- Špes, M., Cigale, D., Lampič, B., Izstopajoči okoljski problemi v Ljubljani, v: Pak, M. (ur.), Geografija Ljubljane: str. 53-83, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, Ljubljana, 2002.
- URSA Fragmat, Akustika 2.1.08, Programska oprema, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Beogradu, 2013a.
- URSA Fragmat, Akustika 2.1. Priročnik za akustiko, Navodila za uporabo programa, 2013b.
- WHO, Burden of disease from environmental noise, Copenhagen, Denmark, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf, pridobljeno 10. 7. 2015, 2011.

KRITIKA SPREMEMB ZAKONODAJE NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE

CRITICAL REMARKS OF THE LEGISLATIVE CHANGES ON THE COLLECTION AND TREATMENT OF URBAN WASTE WATER

Alan Peroša, dipl. upr. org., spec. manag.

alan.perosa@komunalakoper.si

Komunala Koper, d. o. o., Ulica 15. maja 4, 6000 Koper

doc.dr. Elizabeta Zirnstein, univ. dipl. prav.

elizabeta.zirnstein@fm-kp.si

Univerza na Primorskem, Fakulteta za management, Titov trg 4, 6000 Koper

Znanstveni članek

UDK 628.39:328.34(497.4)

Povzetek | V prispevku analiziramo spremembe zakonodaje na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, ki so začele veljati 31. decembra 2015. Pri tem se osredotočamo predvsem na tiste novosti, ki so pomembne za gradbeno stroko. Te se nanašajo na obveznosti občin za zagotovitev ustrezne komunalne opremljenosti aglomeracij; na podaljšane roke (ki obvezujejo občine in posameznike) za ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ter na možnost čiščenja te vode v pretočnih ali nepretočnih greznicah. V prispevku izpostavljamo, da je zakonodaja na obravnavanem področju nepregledna in kompleksna. Menimo, da so novi roki za izgradnjo javnega kanalizacijskega omrežja nerealni in bi morali biti prestavljeni na skrajne datume, ki jih še dovoljuje evropska zakonodaja (leto 2027). Za zagotovitev opremljenosti aglomeracij z javnim kanalizacijskim omrežjem bi bilo treba zagotoviti ustrezna finančna sredstva, v zvezi s tem predlagamo ustrezno spremembo zakonodaje. Kritiziramo tudi določbo, ki nekaterim lastnikom stavb dovoljuje, da z ustrežno ureditvijo odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode odlašajo vse do prve rekonstrukcije svoje stavbe.

Ključne besede: odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, komunalne čistilne naprave, površinske vode, onesnaževanje, varstvo okolja, varstvo voda.

Summary | The paper analyzes the regulative changes regarding the collection and treatment of urban waste water, which entered into force on 31 December 2015. The main focus is on those novelties that are important for the building profession. These relate to the obligations of municipalities to ensure public sewerage network for urban agglomerations; on the extended deadlines (which oblige municipalities and individuals) to regulate the collection and treatment of urban wastewater and the possibility of purification of water in cesspools. It is argued that the legislation in this field is opaque and complex. We believe that the new deadlines for the construction of the public sewerage network are unrealistic and should be changed. Adequate financial resources should be provided in order to ensure agglomerations with public sewerage network. This could be achieved through appropriate change of legislation. Finally, we disagree with provisions, which allow certain building owners to postpone appropriate arrangements until the date of the first reconstruction of their buildings.

Key words: treatment of urban waste water, treatment plants, surface water, pollution, environment protection, water protection.

1 • UVOD

V enaindvajsetem stoletju je treba k urbanemu razvoju na mednarodni in nacionalni ravni pristopiti z novo etiko načrtovanja, gradnje in upravljanja naselij, ki temelji na konceptu trajnostnega razvoja (Yigiter, 2011). Zaradi odpravljanja posledic lastnega bivanja je gradnja in upravljanje mest in naselij treba videti tudi skozi prizmo varstva vodnih virov. Ker sta oskrba z vodo in odvajanje ter čiščenje odpadne vode v bistvu enoten sistem, bi se po okoljevarstvenih načelih smeli vodovodi načrtovati le ob hkratnem reševanju sistema za odvod in čiščenje komunalne odpadne vode (Bauman, 2012). Še pred tem pa je treba poskrbeti, da nastane čim manj odpadnih voda. V tem duhu je oblikovana tudi evropska zakonodaja, ki v Direktivi 2000/60/ES (ES, 2000) in Direktivi 91/2717 EGS (EGS, 1991) države članice EU zavezuje k sprejemu številnih pomembnih ukrepov in politik s ciljem celostnega, sistematičnega in trajnostnega upravljanja voda. Po navedbah stroke (Drev, 2012) je eden izmed glavnih razlogov za čezmerno onesnaženost površinskih voda prav pomanjkljivo in nestrokovno odvajanje in čiščenje onesnaženih voda. Zato je zelo pomembno, da se odpadne vode dovolj učinkovito očistijo, preden odtečejo v vodna telesa.

Poenostavljeno povedano, je odpadna voda tista, ki je onesnažena zaradi človeške dejavnosti. Odpadne vode delimo na tri glavne skupine: komunalne, tehnološke in padavin-

ske. Komunalna odpadna voda nastaja v komunalnem okolju, predvsem zaradi uporabe pri kuhanju, pranju, umivanju, sanitarijah in drugih vsakodnevnih dejavnostih prebivalstva. Sem spadajo poleg odpadne vode iz gospodinjstev tudi odpadne vode iz drugih dejavnosti, npr. industrije, kmetijstva, zdravstva, turizma in podobno, če so po nastanku in sestavi podobne vodi po uporabi v gospodinjstvih. Evropska unija opredeljuje pojem »komunalna odpadna voda« kot odpadno vodo iz gospodinjstev oziroma kot mešanico odpadne vode iz gospodinjstev s tehnološko odpadno vodo¹ in/ali padavinsko vodo² (člen 2 Direktive 91/271/EGS). Podobno tudi slovenska zakonodaja opredeljuje komunalno odpadno vodo kot odpadno vodo, ki nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi uporabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinskih opravilih ali kot mešanico odpadne vode iz gospodinjstev z industrijsko ali padavinsko odpadno vodo (4. člen, 1. odstavek, 18. točka Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (MOP, 2015b)). V članku se osredotočamo na regulativo, ki določa ukrepe za zmanjšanje onesnaženja vodnih virov z izpustom komunalnih odpadnih voda. Pri tem obravnavamo predvsem tiste zahteve zakonodaje na omenjenem področju, ki so pomembne za gradbeno stroko, se do njih kritično opredeljujemo in predlagamo ustrežnejše rešitve. Ker bi ustrezno vlaganje

v komunalno infrastrukturo lahko pomenilo oživitev gradbeništva v tem segmentu, v prispevku na kratko izpostavimo tudi finančne vidike obravnavane problematike. Z zakonodajo pa niso bile spremenjene mejne vrednosti učinkov čiščenja, zato jih v prispevku podrobneje ne analiziramo. Prav tako se ne posvečamo zakonodaji, ki določa standarde načrtovanja in gradnje objektov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, saj spremembe izvedbenih predpisov, ki so začele veljati konec leta 2015, na tem področju ne prinašajo sprememb.

Glavni vir onesnaževanja komunalnih odpadnih voda so človeški izločki, ostanki od priprave hrane, osebne higijene in higijene prostorov. Odpadna voda se v vsakem primeru vrne v naravo oziroma v vodni krog. S čiščenjem odpadne vode želimo zmanjšati degradacijo okolja in poslabšanje zdravstvenega stanja prebivalstva.

V letu 2014 je bilo v Sloveniji iz javne kanalizacije odvedenih 183,2 milijona m³ odpadnih voda različnega izvora. Gospodinjstva so v letu 2014 proizvedla 68,7 milijona m³ komunalnih odpadnih voda, od česar je bilo 10,7 milijona m³ teh vod neprečiščenih (SURS 2014). Poleg teh statističnih podatkov je na obravnavanem področju zelo skrb vzbujajoče tudi dejstvo, da so na območjih redke in razpršene poselitve v RS najpogostejši obstoječi načini obdelave odpadnih vod greznični sistemi. Posamezne čistilne naprave so v teh okoljih še vedno redke (Bauman, 2012), kljub zakonodaji, ki je do nedavnega predpisovala ustrezno ureditev z roki do konca leta 2015 oziroma najkasneje do konca 2017.

prispevku, metoda sinteze pa je uporabljena predvsem v sklepnem delu prispevka.

Prispevek tega članka vidimo predvsem v kritičnem ovrednotenju zadnjih sprememb zakonodaje na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode v Sloveniji. Ugotovitve in priporočila, ki smo jih nanizali v celotnem besedilu, lahko prispevajo k boljši regulaciji tega področja v prihodnje. Zanimarjiv pa ni niti natančen pregled zakonodaje na področju odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda, ki ga v obstoječih objavah nismo zasledili.

2 • METODOLOGIJA

Raziskava, katere rezultate predstavljamo v tem prispevku, je pravna raziskava, kar pomeni, da smo uporabili predvsem tiste metode znanstvenega dela in proučevanja, ki so značilne za raziskave v pravu. Ker je začetni korak raziskovalnega dela opis predmeta in pojavov, ki jih preučujemo (Zelenika, 2000), smo za opis teorije, ugotovitev dejstev in opredelitev pojmov uporabili metodo deskrip-

cije. Z metodo analize smo preučili predvsem pravne vire, saj je znanstvenih del, ki bi se osredotočala na zakonodajno dejavnost države na obravnavanem področju, zelo malo. Ugotovitve tistih redkih avtorjev, ki so na tem področju objavljali svoje prispevke, smo povzeli z metodo kompilacije. Metodo pravne argumentacije, s katero smo utemeljevali svoje ugotovitve, smo uporabili v celotnem

¹ Tehnološka odpadna voda je katerakoli odpadna voda, ki se odvaja iz objektov za gospodarske in industrijske namene in ki ni gospodinjstva ali padavinska odpadna voda (člen 2, prvi odstavek, točka 3 Direktive 91/271/EGS (EGS, 1991)).

² Pri padavinski odpadni vodi ne gre za vso vodo, ki nastane zaradi padavin, pač pa le za tisto padavinsko vodo, ki odteka z uporabnih površin, kot so cestišča, parkirišča, dvorišča, strehe in podobno. Ta voda je lahko onesnažena zaradi čezmerne vsebnosti različnih trdih ali raztopljenih organskih ali anorganskih snovi (Drev, 2011).

3 • PREGLED LITERATURE

Področje odvajanja in čiščenja odpadnih voda v Sloveniji do sedaj ni bilo predmet zanimanja široke znanstvene ali strokovne javnosti. S tem področjem se ukvarja peščica slovenskih strokovnjakov, pa še to večinoma z naravovarstvenega vidika. Problematika in izzivi na omenjenem področju so bili predstavljeni večinoma na raznih posvetih na področju upravljanja voda ali izzivov v komunalnem gospodarstvu v zbornikih teh posvetov. V nadaljevanju podajamo pregled prispevkov, ki so relevantni z vidika regulative na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

Drev in Panjan (Drev, 2012) sta v članku o rezultatih raziskave o vplivu iztokov iz komunalnih čistilnih naprav na kakovost površinskih voda ugotovila, da z obstoječimi predpisi, ki veljajo za odvajanje in čiščenje odpadnih voda (komunalnih, tehnoloških, meteornih),

ne moremo ustrezno varovati večine manjših vodnih teles na občutljivih in vodovarstvenih območjih. Avtorja menita, da so bili obstoječi predpisi očitno namenjeni predvsem uveljavljanju zahtev Direktive 91/271/EGS iz leta 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode. Ta direktiva ne obravnava malih komunalnih čistilnih naprav in tudi ne specifičnih zahtev, ki so pomembne za Slovenijo (kraška območja, vodna zajetja, kopalne vode itd.). Menita tudi, da bi te zahteve morali upoštevati v skladu z Direktivo 60/2000/ES in nekaterimi drugimi direktivami (pišna voda, kopalna voda itd.).

Do Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda se v svojem članku kritično opredeljuje Maleiner (Maleiner, 2012). Izpostavlja, da je redko naseljeno slovensko podeželje obsojeno na ekonomsko in ekološko predrago zasebno

gradnjo ter da je omenjeni program odraz neznanja birokratov v državni upravi.

Raziskava o delovanju malih komunalnih čistilnih naprav za odpadno vodo pri planinskih kočah je predstavljena v članku Čepona s soavtorji (Čepon, 2013). Posebnost delovanja teh naprav v gorskem svetu je izrazito nihanje dotoka odpadne vode (enako velja za vikende, lovske kočice in podobne objekte). Na osnovi ocene učinkovitosti delovanja malih komunalnih čistilnih naprav avtorji izoblikujejo predloge za njihovo izboljšanje in podajo izhodišča za dopolnitev slovenske zakonodaje na tem področju.

Sistem javne gospodarske službe na področju urejanja voda je predmet prispevka avtorjev Sodnika in Mikoša (Sodnik, 2013). Prispevek podaja tudi pregled vzdrževalnih del, opravljenih na vodni infrastrukturi v preteklih letih na območju zgornje Save. Podan je kritičen pogled na obstoječo ureditev zagotavljanja poplavne varnosti in izvajanje javne gospodarske službe na področju urejanja voda.

4 • PREGLED ZAKONODAJE

4.1 Zakonodaja na ravni EU

Varovanje kakovosti vodnih virov je že nekaj desetletij pomemben cilj politik EU, z namenom zagotoviti dostop do zadostnih količin kakovostne vode za vse Evropejce in zagotoviti dobro stanje vseh vodnih teles v Evropi. Ukrepi, ki jih Evropa nalaga državam članicam na področju odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda, so bili sprejeti z zakonodajo leta 1991 in pomenijo predvsem dolžnost držav, da uredijo ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode z izgradnjo sistemov javne kanalizacije, kjer to ni mogoče, pa z izvedbo individualnih rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Temeljni evropski predpis na tem področju je Direktiva 91/271/EGS, kot je bila spremenjena z Direktivo 98/15/ES. Izvajanje te direktive je prvi pogoj za doseganje okoljskih ciljev na področju upravljanja voda, zlasti okoljskih ciljev po Direktivi 2000/60/ES (v nadaljevanju: vodna direktiva). Vodna direktiva je temeljni ključni dokument evropske zakonodaje v smislu

trajnostnega upravljanja voda. V uvodnih izhodiščih direktive je posebno poudarjen namen preprečiti dolgoročno poslabšanje kakovosti pitne vode v EU s sprejemom in izvedbo ukrepov trajnostne vodne politike v vseh državah članicah z določitvijo preglednega, učinkovitega in skladnega pravnega okvirja za delovanje v smeri varstva in varnostne trajne uporabe vode (3., 5. in 18. odstavek izhodišč). Cilj vodne direktive je ohraniti in izboljšati vodno okolje na območju celotne EU, pri čemer je poudarek predvsem na kakovosti voda (19. odstavek izhodišč vodne direktive). Na podlagi te direktive je Slovenija sprejela vrsto pravnih aktov, ki jih obravnavamo v nadaljevanju in ki jih pravnosistemsko umeščamo v pravo varstva okolja.

4.2 Nacionalna zakonodaja

4.2.1. Splošno

Nacionalna zakonodaja na področju varstva okolja izhaja iz ustavnih določb o pravici do zdravega življenjskega okolja (72. člen Ustave RS) in dolžnosti države za ohranjanje

naravne dediščine (73. člen Ustave RS) (RS, 2013).

Vsebine vodne direktive v Sloveniji povzema dva zakona: Zakon o varstvu okolja ((RS, 2015d), v nadaljevanju ZVO) in Zakon o vodah ((RS, 2015e), v nadaljevanju ZV-1). S sistemskega vidika pa sta na tem področju pomembna še Nacionalni program varstva okolja (RS, 1999) in Resolucija o nacionalnem operativnem programu varstva okolja 2005–2012 (RS, 2006). Celovitost upravljanja voda se kaže skozi šestletni ciklični načrtovalski proces, ki se vsakokrat konča s sprejemom nacionalnega načrta upravljanja voda (NUV) za naslednje 6-letno obdobje.³ Načrt upravljanja voda 2009–2015 (MOP, 2009) je trenutno v fazi novelacije.⁴ Poleg ZVO in ZV-1 ter omenjenih strateških dokumentov pa je odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode urejeno še z zakonodajo, ki ureja gospodarske javne službe (RS, 2015b), prostorsko načrtovanje ((RS, 2015c), (RS, 2010)) in graditev objektov (RS, 2015a), ter s podzakonskimi predpisi, izdanimi na podlagi ZVO in ZV-1. Nadalje so za obravnavano problematiko pomembni še področni občinski odloki, saj gre pri odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode

³ Sprejem tovrstnega načrta upravljanja pomeni izpolnitev zahteve vodne direktive, po kateri morajo biti ti načrti sprejeti najkasneje do konca leta 2009 in nato posodobljeni vsakih 6 let (1., 7. in 8. odstavek 11. člena vodne direktive).

⁴ Osnutek je objavljen na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor (http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/nuv_II/Osnutek_NUV_II_VO_Jadransko_morje__21sep15.pdf).

za izvorno pristojnost⁵ občin, ki to storitev izvajajo v okviru obvezne gospodarske javne službe.⁶ Z izjemo občin, ki so se odločile za skupno opravljanje te javne službe (preko enega, skupnega izvajalca), ima načeloma vsaka občina sprejet svoj odlok o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode.

V nadaljevanju se bomo vsebinsko osredotočili na tiste izvedbene predpise, ki prinašajo novosti, pomembne tudi za gradbeno stroko: gre za spremenjene obveznosti občin pri gradnji kanalizacije (zagotovitev ustrezne komunalne opremljenosti aglomeracij) ter spremenjene obveznosti posameznikov na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (predvsem gre za podaljšanje rokov za zagotovitev ustreznega odvajanja in čiščenja v malih komunalnih čistilnih napravah ter za možnost čiščenja te vode v pretočnih ali nepretočnih greznicah).

4.2.2. Novelacija izvedbenih predpisov

31. decembra 2015 je začela veljati nova Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode ((MOP, 2015c), v nadaljevanju: Uredba), ki na obravnavanem področju prinaša pomembne spremembe. Prva je ta, da je Uredba razveljavila 4 podzakonske predpise, in sicer: Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (MOP, 2010a); Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (MOP, 2010b) in Pravilnik o nalogah, ki se opravljajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (MOP, 2011a). Določbe razveljavljenih predpisov so ustrezno umeščene v novo Uredbo. Nova Uredba je nadomestila in s tem tudi razveljavila staro Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (MOP, 2013b). Decembra 2015 je Vlada RS spremenila in dopolnila tudi Uredbo o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zara-

di odvajanja odpadnih voda (MOP, 2015d) in Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (MOP, 2015b).

Trenutno področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ureja, poleg ZVO, cela vrsta izvedbenih predpisov, in sicer Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (MOP, 2015c), Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje (MOP, 2011b), Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (Vlada RS, 2011), Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (MOP, 2015d), Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja (MOP, 2012a), Uredba o stanju površinskih voda (MOP, 2013c), Uredba o stanju podzemnih voda (MOP, 2012b), Uredba o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (MOP, 2011c), Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (MOP, 2015b), Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (MOP, 2013a), Pravilnik o občutljivih območjih (MOP, 2015a). Poleg omenjenih med izvedbene predpise spadajo tudi tisti, ki urejajo ravnanje z blatom iz komunalnih čistilnih naprav (MOP, 2008). Slednje se lahko uporablja za sežig, kompostiranje, obnavljanje zemljišč in podobno. Tudi na tem področju je zakonodaja v Sloveniji razpršena in nepregledna, njena podrobna obravnava pa bi presegala namen tega prispevka.⁷

Prva in zelo problematična pomankljivost obstoječe ureditve je v nepregledni in razdrobljeni zakonodaji, ki ureja odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode. Povprečen državljan si na njeni podlagi zelo težko ustvari jasno predstavo o svojem pravnem položaju, predvsem pa o obveznostih, ki mu jih nalaga. S tega vidika bi prvi korak k njeni večji

učinkovitosti morala biti njena poenostavitve. Tega se zavedajo tudi snovalci politik, zato so se prvi premiki na obravnavanem področju že začeli. Predvsem gre za pripravo nove prostorske in gradbene zakonodaje,⁸ pa tudi za drugačno določitev pristojnosti in postopkov v okviru nadzora nad izvajanjem predpisov in izdaje raznih dovoljenj. Kljub želji države po vzpostavitvi preglednejšega regulatornega okolja pa je na tem mestu treba poudariti, da se zakonodaja, ki ureja posege v prostor, gradnjo objektov, varstvo okolja in v tem okviru tudi varstvo voda, prepogosto spreminja,⁹ kar povzroča v praksi številne težave, predvsem pa stroške. Strokovnjaki, sodišča ter državna in občinska uprava ne zmorejo slediti spremembam; premalo je časa za reorganizacije ali usposabljanje, kadrovskih krepitev zaradi omejevanja zaposlovanja v javni upravi ni, preazporeditev obstoječih kadrov je zaradi togih delovnopravnih predpisov težavna. Posledica vsega tega je nedosledno izvajanje veljavne zakonodaje in podaljševanje postopkov preko vseh razumnih meja, skratka neučinkovitost v praksi.

Če se osredotočimo na vsebino pravnih aktov s področja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, ugotovimo, da sta slovenska znanost in stroka že ob sprejemanju prve zakonodaje na tem področju, še bolj pa v obdobju prvih nekaj let po uveljavitvi zgoraj opisanih predpisov, opozarjali na vrsto nedoslednosti in nelogičnosti rešitev ((Čepon, 2013), (Maleiner, 2012), (Rakar, 2012), (Drev, 2012), (Bauman, 2012), (Dokl, 2011), (Bricelj, 2009), (Kranjc, 2009)). Šele konec decembra 2015 so bile sprejete spremembe zakonodaje, pri pripravi katerih je izvršilna veja oblasti omenjenim kritikam končno prisluhnila in nanje odreagirala. Prav osvetlitev temeljnih sprememb regulative na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, s posebnim poudarkom na vsebinah, ki bi jih morali poznati gradbeniki, predstavlja bistvo tega prispevka.

⁵ Na podlagi 2. točke 1. odstavka 149. člena ZVO.

⁶ Na podlagi 1. odstavka 140. člena Ustave RS (Uradni list RS, št. 33/91-I, 42/97, 66/00, 24/03, 69/04, 68/06 in 47/13) spadajo v pristojnost občin lokalne zadeve, ki jih občina lahko ureja samostojno in ki zadevajo samo prebivalce občine. Te naloge določi občina samostojno ali pa jih določi zakon (1. odstavek 21. člena Zakona o lokalni samoupravi, v nadaljevanju ZLS, Uradni list RS, št. 94/07 – UPB, 76/08, 79/09, 51/10). ZLS določa, da način in pogoje opravljanja lokalnih javnih služb predpiše občina, če zakon ne določa drugače.

⁷ V kontekstu obravnavane vsebine bi veljalo izpostaviti le Uredbo o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu (MOP, 2008).

⁸ Sprememba Zakona o graditvi objektov (ZGO-1), ki je bila sprejeta leta 2012, je že določila, da pridobivanje projektnih pogojev ni več obvezno. Težava pa je v tem, da obveznost pridobitve raznih soglasij določa sektorska zakonodaja, zaradi česar bo treba za odpravo ovir in poenostavitve postopkov poseči še v druge, resorne zakone. Druge dopolnitve prostorske in gradbene zakonodaje naj bi bile sprejete v letu 2016 (ob koncu leta 2015 so bili v javno obravnavo poslani osnutki Zakona o urejanju prostora, osnutek Gradbenega zakona in osnutek Zakona o pooblaščenih arhitektih in inženirjih). Med spremembe, ki so relevantne z vidika vsebine tega prispevka, spada predvsem združitev postopkov pridobivanja prostorskih in okoljskih dovoljenj pri posegih v prostor v eno samo dovoljenje, zaradi česar bodo potrebne spremembe glede pristojnosti in postopkov tako v ZGO-1 kot tudi v ZVO. Več o tem v (Vlada RS, 2016).

⁹ Če za primer izpostavimo zgolj Zakon o graditvi objektov, ugotovimo, da je bil od svojega sprejema 7-krat spremenjen, Ustavno sodišče je v njegovo vsebino poseglo 3-krat, ostali zakoni pa 8-krat. Skupnih sprememb je bilo torej kar 18. Podobno velja tudi za ZVO (od leta 2004 je bilo kar 10 posegov vanj), Zakon o prostorskem načrtovanju (od sprejema v letu 2007 beleži 11 posegov), Zakon o urejanju prostora (6 posegov od leta 2002).

5 • NOVOSTI PO NOVI UREDBI O ODVAJANJU IN ČIŠČENJU KOMUNALNE ODPADNE VODE

5.1 Splošno

Nacionalni Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode določa območja poselitve (aglomeracije),¹⁰ za katere je treba zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje na komunalni čistilni napravi v natančno predpisanih rokih. Za območja, kjer izgradnja javne kanalizacije ni predpisana, pa določa ustrezno ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Ustrezna ureditev naj bi se, po prvotnem načrtu, zagotovila do 31. 12. 2015 oziroma najkasneje do 31. 12. 2017.

Že ob sprejemu nacionalne regulative na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je bilo jasno, da so v njej postavljeni ukrepi z zahtevami po izgraditvi javne kanalizacije in čistilne naprave za naselja s 50 prebivalci in več ter z roki za zagotovitev ustreznega ravnanja s komunalno odpadno vodo nerealni. Ob upoštevanju podatkov o opremljenosti z javnim kanalizacijskim omrežjem in ocenjeni višini investicijskih sredstev za izgradnjo komunalne infrastrukture bi morala država, če bi želela doseči zastavljene cilje, že leta nazaj poskrbeti za ustrezno financiranje za izgradnjo javnega kanalizacijskega omrežja. Ker tega ni bilo, ali vsaj ne v zadostni meri, so bile konec leta 2015 (nova Uredba) sprejete določene spremembe, ki vključujejo tudi prestavitve rokov za nekaj let. Tako se po novem roki za zagotavljanje urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (za kar so zadolžene občine) prestavijo na 31. 12. 2021 oziroma na 31. 12. 2023, odvisno od skupne obremenitve aglomeracije in od tega, ali gre za iztok odpadne vode na občutljivo oziroma vodovarstveno območje ali ne (39. in 40. člen Uredbe). Pri tem velja opozoriti, da je rok za prilagoditev zahtevam nove Uredbe bistveno krajši (določen na 22. avgust 2016) za lastnike in upravljavce tistih komunalnih čistilnih naprav, ki so bile zgrajene, so obratovale ali jim je bilo izdano

ustrezno dovoljenje ali soglasje pred 22. avgustom 2009 (1. odstavek 41. člena Uredbe). Za tiste komunalne čistilne naprave, ki so bile zgrajene, so začele obratovati ali jim je bilo izdano ustrezno soglasje ali dovoljenje pred 31.12. 2015, vendar po 22. avgustu 2009, pa je rok za prilagoditev zahtevam nove Uredbe določen na 31. 12. 2020 (2. odstavek 41. člena Uredbe).

Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, za katere ni mogoče zagotoviti odvajanja komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo, je tudi v novi Uredbi, tako kot do sedaj, predpisana individualna ureditev. Z vidika lastnikov nepremičnin je pomembno, da se od njih zahteva decentralno čiščenje komunalnih odpadnih voda praviloma v malih komunalnih čistilnih napravah. Za posameznike sta bistveni novosti, ki ju prinaša leto 2016, v (a) podaljšanih rokih za ureditev ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz posameznih gospodinjstev ter b) možnosti odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda v nepretočni ali pretočni greznici. Več o greznicah v naslednji točki.

Glede na to, da je bilo že pred leti jasno, da zahtev, ki jih je predpisovala dosedanja področna zakonodaja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v rokih, ki so bili določeni na december 2015 oziroma najkasneje december 2017, ne bo mogoče izpolniti, je bilo v dani situaciji edino logično to, kar je Vlada RS decembra 2015 naredila: navedene roke je podaljšala. Vendar pa so, žal, novo postavljeni roki prav tako nerealni. Že danes je jasno, da občine nikakor ne bodo uspele zagotoviti ustrezne opremljenosti aglomeracij z javnim kanalizacijskim omrežjem že do leta 2021 oziroma najkasneje 2023, saj za to nimajo potrebnih finančnih sredstev. Na evropski denar ne morejo računati, ker so največji razpisi na tem področju že mimo, na pomoč države zaradi trenutne gospodarske situacije prav tako ne. Pri izgradnji javnih kanalizacijskih omrežij so torej prepuščene same sebi.

S spremembami na obravnavanem področju država pravzaprav prelaga obveznosti, ki ji ima po evropski zakonodaji, na občine, pri čemer slednjim ne zagotavlja niti minimalnih sredstev, ki so za izpolnjevanje teh pogojev nujni. Menimo, da bi se novi roki za opremljenost z javnimi kanalizacijskimi omrežji morali glasiti na skrajne možne datume, ki jih še dovoljuje okvirna vodna direktiva in NUV,¹¹ ob hkratni zagotovitvi ustreznega financiranja izgradnje teh omrežij. Več o finančnih vidikih izgradnje komunalne infrastrukture v posebni točki.

5.2. Novosti, pomembne za gradbeno stroko

Uredba na novo določa oskrbovalne standarde za opremljenost aglomeracij. Najprej predpisuje, da mora biti aglomeracija opremljena z javnim kanalizacijskim omrežjem ali komunalno čistilno napravo z zagotovljenimi predpisanimi učinki čiščenja (1. odstavek 19. člena). Aglomeracija s skupno obremenitvijo, manjšo od 500 PE, pa je namesto opremljenosti z javnim kanalizacijskim omrežjem lahko opremljena tudi z malimi komunalnimi čistilnimi napravami za skupine objektov ali za posamezne objekte, če občina na podlagi ekonomske analize ugotovi, da bi opremljanje z javnim kanalizacijskim omrežjem in komunalno čistilno napravo za čiščenje komunalne odpadne vode za celotno aglomeracijo povzročilo več kot trikrat večje stroške glede na stroške opremljanja z malimi komunalnimi čistilnimi napravami za skupine objektov ali za posamezne objekte (2. in 4. odstavek 19. člena Uredbe).

Za posamezne objekte, pri katerih je obremenjevanje okolja zaradi nastajanja komunalne odpadne vode v tem objektu manjše od 50 PE in bi dolžina kanalizacijskega priključka presegala dolžino 100 m ali bi gradnja kanalizacijskega priključka povzročala nesorazmerne stroške glede na koristi za okolje, Uredba v 5. odstavku 19. člena dovoljuje tudi opremljanje z:

- malo komunalno čistilno napravo z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, ki zagotavlja čiščenje komunalne odpadne vode tako, da parametri onesnaženosti ne presegajo mejnih vrednosti, ki so predpisane za to aglomeracijo, če gre za malo komunalno

¹⁰ Aglomeracija je območje poselitve, kjer je poseljenost oziroma opravljanje gospodarske ali druge dejavnosti zgoščeno v takšni meri, da je treba zbirati in odvajati odpadne vode v javno kanalizacijo. Obremenjevanje vode z odvajanjem odpadnih voda se za območje poselitve izraža v populacijskih ekvivalentih (PE). Populacijski ekvivalent (PE) je enota za obremenjevanje vode, pomeni organsko, biološko razgradljivo breme, ki ima petdnevno biokemijsko porabo kisika – 60 g kisika na dan (2. člen Direktive 91/271).

¹¹ Okvirna vodna direktiva določa, da je za namene postopnega doseganja ciljev roke možno podaljšati, če se stanje vodnega telesa zaradi tega ne bo slabšalo in če so izpolnjeni natančno predpisani pogoji, pri čemer je podaljšanje rokov omejeno na največ dve dopolnitvi nacionalnega načrta za upravljanje voda (člen 3, točka 4 okvirne vodne direktive). Izhajajoč iz Uredbe o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja, bi skrajni rok lahko bil december 2027 (2. odstavek 3. člena).

- čistilno napravo, ki ni tipska mala komunalna čistilna naprava;
- tipsko malo komunalno čistilno napravo, za katero je iz izjave o lastnostih razvidno, da dosega učinke čiščenja, ki so predpisani za to aglomeracijo;
 - nepretočno greznico, če čiščenje komunalne odpadne vode v skladu s prejšnjimi alinejami ni izvedljivo zaradi prepovedi odvajanja odpadne vode v vode ali posebnih geografskih razmer, ki lahko negativno vplivajo na delovanje male komunalne čistilne naprave (npr. nadmorska višina nad 1500 m in podobno), in ta nepretočna greznica ustreza naslednjim pogojem:
 1. se pri dimenzioniranju upošteva dnevna količina komunalne odpadne vode 150 l/osebo na dan,
 2. njena koristna prostornina znaša najmanj 4,5 m³ na osebo, vendar ne manj kot 10 m³,
 3. je izvedena iz vodotesnih materialov tako, da je preprečeno puščanje ali uhajanje njene vsebine v okolje, in
 4. se zagotovi njeno praznjenje v skladu s 17. členom Uredbe (prevzem celotne količine vode, prevzem blata, redni pregledi naprave).

Opremljanje z malo komunalno čistilno napravo ali nepretočno greznico se lahko zagotovi tudi, če gre za začasno rešitev do izgradnje javne kanalizacije, opremljanje zemljišča z javno kanalizacijo pa ne poteka sočasno z gradnjo objekta (6. odstavek 19. člena Uredbe).

Na območju zunaj meja aglomeracij bodo lastniki objektov za komunalno odpadno vodo morali zagotoviti:

- odvajanje v javno kanalizacijo sosednje aglomeracije, če je dolžina kanalizacijskega priključka manjša od 100 m in pri tem ne nastanejo nesorazmerno visoki stroški glede na koristi za okolje, ali
- čiščenje v mali komunalni čistilni napravi z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, tako da parametri onesnaženosti ne presegajo mejnih vrednosti, če gre za malo komunalno čistilno napravo, ki ni tipska, ali
- čiščenje komunalne odpadne vode v tipski mali komunalni čistilni napravi, za katero je iz izjave o lastnostih razvidno, da učinek čiščenja dosega 80 % glede na parameter KPK (1. odstavek 21. člena Uredbe).

Namesto zagotovitve čiščenja v mali komunalni čistilni napravi lahko lastniki objektov čiščenje zagotovijo tudi s predelavo obstoječe

pretočne greznice, ki mora biti sestavljena iz enote za mehansko čiščenje, ki je gradbeni proizvod v skladu s:

- standardom SIST EN 12566-1 (predizdelana pretočna greznica),
- standardom SIST EN 12566-4 (na mestu vgradnje sestavljena pretočna greznica)
- ali drugim enakovrednim, mednarodno priznanim standardom, iz katere se odpadna voda odvaja prek enote za nadaljnje čiščenje, filtracijo ali infiltracijo, in sicer prek:
 1. predizdelane enote za čiščenje komunalne odpadne vode v skladu s standardom SIST EN 12566-6 ali drugim enakovrednim in mednarodno priznanim standardom, če gre za neposredno odvajanje v vodotok ali za posredno odvajanje v podzemno vodo,
 2. filtrirne naprave za predčiščene hišne odpadne vode v skladu s standardom SIST-TP CEN/TR 12566-5 ali drugim enakovrednim in mednarodno priznanim standardom, če gre za neposredno odvajanje v vodotok, ali
 3. sistema za infiltracijo v tla v skladu s standardom SIST-TP CEN/TR 12566-2 ali drugim enakovrednim in mednarodno priznanim standardom, če gre za posredno odvajanje v podzemno vodo (2. odstavek 21. člena Uredbe).

Uredba v 3. odstavku 21. člena lastnikom eno- ali dvostanovanjskih stavb ali stavb za kratkotrajno nastanitev brez restavracije ali druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev (npr. planinska koča, gorsko zavetišče ali dom ali lovsko koča), kjer oskrba s pitno vodo iz javnega vodovoda ni zagotovljena, dovoljuje, da zagotovijo čiščenje komunalne odpadne vode iz te stavbe v pretočni greznici, iz katere se odpadna voda odvaja prek enote za nadaljnje čiščenje, filtracijo ali infiltracijo v skladu z zgoraj navedenimi mednarodnimi standardi, ki jo je treba načrtovati tako, da:

- se pri dimenzioniranju upošteva dnevna količina komunalne odpadne vode 150 l/osebo na dan, za stavbe za kratkotrajno nastanitev pa 30 l/osebo na dan,
- njena koristna prostornina znaša najmanj 2 m³ na osebo, za stavbe za kratkotrajno nastanitev pa najmanj 0,5 m³ na osebo, vendar ne manj kot 6 m³,
- ima tri prekate, pri čemer prostornina prvega prekata dosega približno polovico celotne prostornine pretočne greznice,
- je izvedena tako, da je preprečeno puščanje ali uhajanje njene vsebine v okolje,

- je izvedena tako, da je zagotovljeno njeno odzračevanje in
- je zagotovljeno ravnanje z blatom skladno z Uredbo.

Izjemoma Uredba v 4. odstavku 21. člena dovoljuje tudi čiščenje komunalne odpadne vode v nepretočni greznici, če čiščenje v mali komunalni čistilni napravi ali pretočni greznici ni izvedljivo zaradi prepovedi odvajanja odpadne vode v vode ali posebnih geografskih razmer, ki lahko negativno vplivajo na delovanje male komunalne čistilne naprave (npr. nadmorska višina nad 1500 m in podobno), ali gre za komunalno odpadno vodo iz objekta brez stalno zaposlenih oseb, razvrščenega po klasifikacijskih ravneh v skladu s predpisom, ki ureja klasifikacijo vrst objektov in objekte državnega pomena (stavba za opravljanje verskih obredov, pokopališka stavba, kulturna dediščina, daljinski elektroenergetski vod), ki pa mora ustrezati naslednjim pogojem:

- pri dimenzioniranju je treba upoštevati dnevno količino komunalne odpadne vode 150 l/osebo na dan, razen če gre za stavbo za kratkotrajno nastanitev, kjer oskrba s pitno vodo iz javnega vodovoda ni zagotovljena in se upošteva dnevna količina komunalne odpadne vode 30 l/osebo na dan,
- njena koristna prostornina znaša najmanj 4,5 m³ na osebo, vendar ne manj kot 10 m³, razen če gre za objekt brez stalno zaposlenih oseb,
- je izvedena iz vodotesnih materialov tako, da je preprečeno puščanje ali uhajanje njene vsebine v okolje in
- se zagotovi njeno praznjenje v skladu z Uredbo.

Kot vidimo, spremembe Uredbe dovoljujejo uporabo pretočnih greznic ob izpolnjevanju določenih pogojev, ki so predpisani z veljavnimi mednarodnimi standardi, vendar le za individualne gradnje (eno- in dvostanovanjske hiše) in nestalno naseljene stavbe. V zvezi s tem menimo, da bo v praksi zahteve iz Uredbe lastnikom nepremičnin težko izpolniti. Problem ustrezne »predelave«
obstoječih pretočnih greznic, kot jo predvideva nova Uredba v 21. členu, vidimo predvsem v tem, da je večina obstoječih greznic stare izdelave, zato nimajo predpisanih treh prekatov, niso dimenzionirane v skladu z novo Uredbo, zato bo v praksi težko preprečiti puščanje ali uhajanje njene vsebine v okolje. Ob tem je treba povedati tudi, da izdelava nove pretočne greznice z vsemi pripadajočimi komponentami, kot jih

zahteva nova Uredba, pomeni občutno višji strošek kot vgradnja tipske male komunalne čistilne naprave. S tega vidika je prevedena »olajšava« pravzaprav nekaj, kar to ni, in bo večina lastnikov objektov najbrž raje vgradila malo komunalno čistilno napravo.

Uredba predpisuje tudi določene ukrepe pri gradnji in rekonstrukciji javnega kanalizacijskega omrežja. V zvezi s tem določa, da mora investitor, lastnik ali upravljavec javne kanalizacije pri načrtovanju, gradnji, rekonstrukciji, obratovanju ali vzdrževanju javnega kanalizacijskega omrežja zagotoviti, da se upoštevajo količina in značilnosti komunalne odpadne vode in da se za njeno odvajanje uporabljajo objekti in naprave javne kanalizacije, ki izpolnjujejo zahteve v skladu s predpisi, ki urejajo gradbene proizvode; so izvedeni tako, da je preprečeno puščanje ali uhajanje komunalne odpadne vode in imajo ustrezno hidravlično zmogljivost (1. odstavek 24. člena Uredbe). Pri načrtovanju, gradnji, rekonstrukciji, obratovanju ali vzdrževanju javnega kanalizacijskega omrežja za odvajanje izključno padavinske odpadne vode pa mora investitor, lastnik ali upravljavec tega kanalizacijskega omrežja zagotoviti izvedbo tehničnih ukrepov za zadrževanje padavinske odpadne vode (4. odstavek 24. člena Uredbe).

Uredba prinaša tudi podaljšanje rokov na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za lastnike objektov. Po novem morajo lastniki stanovanjskih objektov, ki živijo izven aglomeracij in ki odvajanja komunalne odpadne vode sploh nimajo urejenega (komunalna odpadna voda se odvaja neposredno ali posredno v vode brez predhodnega čiščenja oziroma ureditev ni skladna s predpisi, ki so veljali v času gradnje objekta), za komunalno odpadno vodo iz tega objekta zagotoviti odvajanje in čiščenje skladno z novo Uredbo do 31. decembra 2021 (2. odstavek 43. člena nove Uredbe). Lastniki fistih objektov, ki imajo odvajanje urejeno tako, da je le-to skladno s predpisi, ki so veljali v času gradnje objekta, pa morajo zagotoviti odvajanje in čiščenje skladno z novo Uredbo ob prvi rekonstruk-

ciji tega objekta (1. odstavek 43. člena nove Uredbe). Navedeno ne velja, če je možno za tak objekt zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo sosednje aglomeracije, če je dolžina kanalizacijskega priključka v tem primeru manjša od 100 m in pri tem ne nastanejo nesorazmerni stroški (1. in 2. odstavek 43. člena v povezavi z 5. odstavkom 43. člena nove Uredbe). Do nastopa omenjenih rokov bodo lahko lastniki zgoraj opisanih objektov komunalno odpadno vodo, ki v njih nastaja, čistili v obstoječi mali komunalni čistilni napravi, zbirali v obstoječi nepretočni greznici ali v obstoječi pretočni greznici, če je za odpadno vodo oziroma za blato iz te greznice zagotovljeno ravnanje skladno z določili nove Uredbe (7. odstavek 43. člena nove Uredbe), kar pomeni prevzem celotne količine komunalne odpadne vode in prevzem blata s strani izvajalca gospodarske javne službe v rokih, ki so za to predpisani z novo Uredbo.

V novi Uredbi predvidena rešitev, kiza določene objekte predpisuje ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode šele ob prvi rekonstrukciji svoje stavbe, se nam zdi neustrezna in kritike vredna rešitev. Pravkar povedano namreč pomeni, da bodo nekateri obdržali obstoječe stanje tudi čez 100 let ali več! Navedeno pomeni velik korak nazaj na področju varstva voda, celo korak nazaj v primerjavi z Uredbo, ki je veljala do sedaj. Poleg tega ta določba nove Uredbe ne vsebuje sankcije. Lastnike omenjenih stavb torej nič ne sili v spoštovanje novo sprejete ureditve, zaradi česar bo ta v praksi manj učinkovita. Še več: nova Uredba predpisuje globe le za izvajalce javne službe (38. člen nove Uredbe), ne pa tudi za občine, upravljavce MKČN, lastnike stavb, lastnike gradbenih inženirskih objektov in za upravljavce naprav. Nova Uredba je s tega vidika celo paradoksalna: za območja, kjer je predpisana ali predvidena izgradnja javnega kanalizacijskega omrežja in kjer bodo novogradnje, je ureditev stroga, striktna, zagotavlja visoko raven varstva voda in bo v praksi učinkovita, saj gradbeno dovoljenje ne

bo izdano, če za komunalno odpadno vodo iz tega objekta ne bo zagotovljena priključitev na javno kanalizacijo, čiščenje v mali komunalni čistilni napravi ali zbiranje v nepretočni greznici v skladu z novo Uredbo. Za vsa druga območja, kjer kanalizacije ni in tudi ni predvidena ter kjer se odpadna voda iz obstoječih stavb odvaja kar neposredno v naravo, pa je ureditev ohlapna in popustljiva. Ravno za ta območja bi bilo treba prednostno poskrbeti!

Kot smo navedli zgoraj, nova Uredba dopušča ohranitev pretočnih in nepretočnih greznic. V zvezi z nepretočnimi greznicami se morajo lastniki objektov zavedati, da je treba nepretočno greznico prazniti pogosto,¹² kar je finančno zelo neugodno za lastnika/uporabnika objekta. Komunalno odpadno vodo iz greznic odstranjuje in prevzema izvajalec javne službe in zagotovi njen odvoz v komunalno čistilno napravo. Prav gotovo pa je nepretočna (ali pretočna) greznica za občasno naseljene stavbe (vikendi, lovske kočice, planinske kočice) boljše rešitev kot mala komunalna čistilna naprava. Za nestalno naseljene stavbe je namreč značilno izrazito nihanje dotočne odpadne vode (Čepon, 2013), mala komunalna čistilna naprava pa optimalno deluje le ob stalnem dovajanju odpadne vode. Čeprav te greznice ne dosegajo ustreznih standardov čiščenja za izpust v okolje, pa so lahko pri dolgih zadrževalnih časih (majhnih pretokih) dovolj učinkovite, sploh če so nadgrajene z ustrezno stopnjo čiščenja (precejalnik, rastlinska greda in podobno).

Nazadnje je treba omeniti še zahteve glede učinkov čiščenja komunalne odpadne vode na posebno občutljivih ali zaščitenih območjih. V zvezi s tem je stroka opozarjala, da bi se morale zahteve, ki se nanašajo na mikrobiološke parametre, dušik, fosfor, neprijetne vodnave ipd., v teh primerih zaostriti. Sprememba Uredbe pa ni šla v to smer (ni spreminjala zahtev glede kvalitete očiščene vode). Le za parametra KPK in BPK5 se je mejnim vrednostim dodal še učinek čiščenja. Upravljavec si torej lahko sam izbere, ali bo upošteval učinek čiščenja ali pa maksimalno dovoljene vrednosti.

turo. Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitve obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja¹³ (v nadaljevanju Uredba MEDO) uvaja pojem omrežnine, ki zajema tudi stroške amortizacije ali najema osnovnih sredstev in naprav, ki so

6 • FINANCIRANJE INVESTICIJ V KOMUNALNO INFRASTRUKTURO

Pomemben element oživitve gradbeništva v prihodnjih letih bi lahko predstavljala zagot-

vitev finančnih sredstev za stalno in ustrezno vlaganje v obstoječo komunalno infrastruk-

¹² Frekvenca praznjenja nepretočne greznice je odvisna od njene dimenzije in od števila uporabnikov stavbe. Če je povprečna poraba vode za štiričlansko družino 16 m³ na mesec, potem se bo greznica dimenzije 4 x 4 x 4 m napolnila približno v štirih mesecih.

¹³ (MOP, 2012a)

javna infrastruktura. Omrežnina omogoča občinam kot lastnicam komunalne infrastrukture namensko zbiranje sredstev za obnovo in vzdrževanje komunalne infrastrukture. Problem je v tem, da nikjer ni izrecno zapisano, da morajo občine tako zbrana sredstva tudi dejansko porabiti za obnovo in vzdrževanje,

oziroma nikjer ni zapisano, kdaj morajo to storiti.¹⁴ Menimo, da bi bilo treba v zakonodaji izrecno določiti, da se sredstva, zbrana iz naslova amortizacije ali najemnine javne infrastrukture, v celoti namensko uporabljajo za investicije in investicijskovzdrževalna dela na javni infrastrukturi, za katero so bila

zaračunana. S takim ukrepom bi poskrbeli za to, da bi občine dejansko lahko sledile ciljem zakonodaje na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, posredno pa bi s tem tudi vzpostavili pogoje za zagon določenih projektov v slovenskem gradbeništvu.

7 • SKLEP

Namen tega prispevka je bil analizirati pravno ureditev odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda v Sloveniji s posebnim poudarkom na zahtevah noveliranih izvedbenih predpisov (nove Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode), do katerih se kritično opredeljujemo in predlagamo nekatere spremembe.

V prispevku smo izpostavili, da je zakonodaja na obravnavanem področju nepregledna in kompleksna, zato je poseben raziskovalni izziv pomenilo že vprašanje, kateri pravni viri so sploh relevantni in urejajo obravnavano področje. 31. 12. 2015 je začela veljati nova Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode, ki na tem področju prinaša pomembne spremembe, in sicer: (a) podaljšane roke (ki obvezujejo občine in

posameznike) za ureditev ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ter (b) možnost čiščenja v pretočnih ali nepretočnih greznicah. Predpisani rok za opremljenost aglomeracij z javnim kanalizacijskim omrežjem je 31. 12. 2021 (na občutljivih in vodovarstvenih območjih) oziroma 31. 12. 2023 (za preostala območja). Menimo, da so tako postavljeni novi roki za izgradnjo javnega kanalizacijskega omrežja nerealni in bi morali biti prestavljeni na skrajne možne datume, ki jih še dovoljujeta okvirna vodna direktiva in NUV (v leto 2027). Poleg tega bi bilo za zagotovitev opremljenosti aglomeracij z javnim kanalizacijskim omrežjem treba zagotoviti ustrezna finančna sredstva. V zvezi s tem smo predlagali spremembo zakonodaje tako, da bi ta izrecno predpisovala, da se

morajo sredstva, zbrana iz naslova amortizacije ali najemnine javne infrastrukture, v celoti namensko uporabiti za investicije in investicijskovzdrževalna dela na javni infrastrukturi, za katero so bila zaračunana.

Lastniki stavb na občutljivejših vodnih območjih, ki odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda še nimajo urejenega, naj bi ga uredili do konca leta 2021, preostali pa do leta 2023. V prispevku smo se negativno opredelili do določbe, ki lastnikom stavb na zemljiščih, kjer javna kanalizacija sploh ni predvidena, dovoljuje, da z ustrežno ureditvijo odvajanja in čiščenja odpadnih voda odlašajo vse do prve rekonstrukcije svoje stavbe. Za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v pretočnih in nepretočnih greznicah pa zakonodaja predpisuje striktno tehnične, gradbene in druge pogoje, ki smo jih v prispevku natančno predstavili, saj so te določbe Uredbe za gradbeno stroko še posebno pomembne.

8 • LITERATURA

- Bauman, M., Poberžnik, M., Lobnik, A., Upravljanje odpadnih voda v Sloveniji v luči evropske zakonodaje, v: Brilly, M.(ur): Zbornik prispevkov 1. kongresa o vodah Slovenije 2012, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, 151–169, 2012.
- Bricelj, M., Rejec Brancelj, I., Celovito upravljanje obalnega območja, Varstvo narave, Zavod RS za varstvo narave, letnik 22, št. 1, str. 47–62, 2009.
- Čepon, U., Babič, R., Kompare, B., Griessler Bulc, T., Analiza delovanja malih komunalnih čistilnih naprav za odpadno vodo pri planinskih kočah, Acta hydrotechnica, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, letnik 26, št. (45), str. 71–84, 2013.
- Dokl, A., Hrstel, I., Bašič, S., Izzivi pri čiščenju z odpadnimi vodami – komunalne in industrijske odpadne vode ter doseganje ciljev iz pristopnih pogajanj z EU, v: Volfand, J. (ur): Upravljanje voda v Sloveniji, Fit media, Celje, str. 143–154, 2011.
- Drev, D., Panjan, J., Raziskava vpliva iztokov iz komunalnih čistilnih naprav na kakovost površinskih voda, Gradbeni vestnik, Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, letnik 61, št. 5., str. 103–108, 2012.
- Drev, D., Osnove zdravstvene hidrotehnike in sanitarnega inženirstva, Zavod IRC, Ljubljana 2011.
- EGS, Direktiva 91/271/EGS o čiščenju komunalne odpadne vode (angl. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment). Official Journal L 135 z dne 30. 5. 1991.
- ES, Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike (angl. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy). Official Journal L 327 z dne 22. 12. 2000.

¹⁴ Zakon o javnih finančah ((RS, 2015b), v nadaljevanju ZJF) resda določa, da gre pri omrežnini v delu, ki se nanaša na stroške amortizacije ali najema javne infrastrukture, za namenski prejemek, ki ga je treba uporabiti samo za točno določen namen. Občine bi lahko na podlagi 43. člena ZJF z občinskim predpisom določile, da so prihodki iz naslova uporabe infrastrukture namenski prihodki za njeno obnovo in vzdrževanje. V praksi pa se občine za to možnost ne opredeljujejo, infrastruktura pa propada.

- Kranjc, U., Razvitost kanalizacijskih sistemov in komunalnih čistilnih naprav in financiranje teh sistemov. v: Volfand, J. (ur.): Upravljanje voda v Sloveniji, Fit media, Celje, str. 99–109, 2011.
- Maleiner, F., Kritika državnega operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda, Gradbeni vestnik, Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, letnik 61, št. 9, str. 215–222, 2012.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja 2009 – 2015, http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/voda/nuv_donava_jadran_2015/nacrt_upravljanja_voda.pdf, povzeto 5. 3. 2016, 2009.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode, Uradni list RS, št. 109/07, 33/08, 28/11, 88/11, 2011a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Pravilnik o občutljivih območjih. Uradni list RS, št. 98/15, 2015a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje. Uradni list RS, št. 54/11, 2011b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 2015b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS, št. 45/07, 63/09 in 105/10, 2010a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS, št. 98/07 in 30/10, 2010b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja. Uradni list RS št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/13, 2013a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja. Uradni list RS, št. 87/2012, 2012a.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja. Uradni list RS, št. 61/2011, 2011c.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS, št. 88/11, 8/12 in 108/13, 2013b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. Uradni list RS, št. 98/15, 2015c.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda. Uradni list RS, št. 104/09, 14/10 in 80/12, 98/15, 2015d.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o stanju podzemnih voda. Uradni list RS, št. 25/09 in 68/12, 2012b.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o stanju površinskih voda. Uradni list RS, št. 14/09, 98/10 in 96/13, 2013c.
- MOP, Ministrstvo za okolje in prostor, Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu. Uradni list RS, št. 62/2008.
- Rakar, A., Dezinvestiranje na področju komunalne infrastrukture kot državni razvojni problem, v: Cerkenik, S. (ur.), Rojnik, E. (ur.): Zbornik 2. problemske konference komunalnega gospodarstva, Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana, 9–16, 2012.
- RS, Republika Slovenija, Nacionalni program varstva okolja. Uradni list RS, št. 83/1999.
- RS, Republika Slovenija, Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012. Uradni list RS, št. 2/06, 2006.
- RS, Republika Slovenija, Ustava Republike Slovenije. Uradni list RS, št. 33/91, 42/97, 66/00, 24/03, 69/04, 69/04, 69/04, 68/06, 47/13, 47/13, 2013.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o graditvi objektov. Uradni list RS, št. 102/04, 104/05, 92/05, 93/05, 111/05, 126/07, 108/09, 61/10, 20/11, 57/12, 101/13, 110/13, 19/15, 2015a.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o javnih financah. Uradni list RS, št. 11/1-UPB, 101/13 in 55/15, 2015b.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o prostorskem načrtovanju. Uradni list RS, št. 33/07, 70/08, 108/09, 80/10, 43/11, 57/12, 57/12, 109/12, 76/14 in 14/15, 2015c.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o urejanju prostora. Uradni list RS, št. 110/02, 8/03, 58/03, 33/07, 108/09 in 80/10, 2010.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS, št. 41/04, 20/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 2015d.
- RS, Republika Slovenija, Zakon o vodah. Uradni list RS, št. 67/02, 2/04, 41/04, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 2015e.
- Sodnik, J., Mikoš, M., Vodarstvo in vzdrževanje vodne infrastrukture v Sloveniji. Gradbeni vestnik, Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, letnik 62, št. 8, 166–173, 2013.
- SURS, Statistični urad Republike Slovenije, Novica Javna kanalizacija, Slovenija, podatki za leto 2014, <http://www.stat.si/StatWeb/prikazi-novico?id=5246&idp=13&headerbar=11>, 2014.

Vlada RS, Enotna zbirka ukrepov za boljše zakonodajno in poslovno okolje, <http://www.enotnazbirkaukrepov.gov.si/realizacija-ukrepov>, povzeto 5. 3. 2016, 2016.

Vlada RS, Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017, Sklep vlade RS 11. 11. 2010 in Sklep vlade RS 14. 7. 2011, 2011.

Yigiter, P., Yirmibeşoglu, F., Lokalna agenda 21 in trajnostni razvoj: primer mesta Harran v Turčiji, Urbani izziv, Urbanistični inštitut RS, letnik 22, št. 1, 66–75, 2011.

Zelenika, R., Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2000.

**ZVEZA DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV
SLOVENIJE**

vabi člane na

REDNO SKUPŠČINO,

ki bo v četrtek, 2. junija 2016, s pričetkom ob 13.00 uri,
v prostorih gostilne Livada, Hladnikova cesta 15, Ljubljana.

Predsednik ZDGITS
doc. dr. Andrej Kryžanowski, univ. dipl. inž. grad.



Vabimo vas na

16. posvetovanje Slovenskega nacionalnega komiteja za velike pregrade (SLOCOLD)

z delovnim naslovom

HE Brežice in drugi aktualni projekti v zvezi s pregradami

ki bo v četrtek, 12. maja 2016 ob 10:30

v dvorani Občinskega sveta Občine Krško, Cesta krških žrtev 14, Krško

Posvetovanje je organizirano v sodelovanju z INFRA, Občino Krško in HESS. Namenjeno je seznanitvi članov SLOCOLD in širše strokovne javnosti z gradnjo in obratovanjem bodočega bazena in HE Brežice. Po predstavitvah prispevkov je predviden ogled gradbišč bazena in HE Brežice.

Kotizacija znaša 50 € in vključuje sodelovanje na posvetovanju, avtobusni ogled gradbišč, zbornik prispevkov, manjše okrepčilo med posvetovanjem ter pozno kosilo. Za člane SLOCOLD in soorganizatorje kotizacije ni.

Za vse udeležence je obvezna predhodna prijava na slocold@slocold.si najkasneje do 5. 5. 2016. Zavezanci za plačilo kotizacije morajo ob prijavi navesti potrebne podatke za izdajo računa, vključno s kontaktnim e-naslovom ali telefonom.

Prijava je potrjena s plačilom kotizacije najkasneje do 10. 5. 2016 na račun NLB, Trg republike 2, 1520 Ljubljana, SWIFT BIC: LJBAS12X, račun IBAN: SI56 0201 0001 9573 887, z navedbo »za posvetovanje« in priimkom udeleženca.



NOVI DIPLOMANTI

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

VISOKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Matej Hafner, Varovanje gradbene jame parkirne garažne hiše v Ljubljani, mentor doc. dr. Boštjan Pulko, somentor izr. prof. dr. Janko Logar

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Miha Lamovec, Primerjava 2D in 3D geotehničnih analiz armiranobetonskih vodnjakov za sanacijo plazu Šmihel, mentor doc. dr. Boštjan Pulko

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ VODARSTVA IN KOMUNALNEGA INŽENIRSTVA

Uroš Fortun, Ocena vpliva prelivajoče vode dela kanalizacijskega sistema Črnomlja v reko Dobljico, mentor izr. prof. dr. Jože Panjan, somentor asist. dr. Mario Krzyk

Petra Jesenko, Antropogeni in naravni vplivi na Divje in Račevsko jezero, mentor izr. prof. dr. Jože Panjan, somentor asist. dr. Mario Krzyk

II. STOPNJA – MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM OKOLJSKO GRADBENIŠTVO

Barbara Corn, Idejna študija zapiranja odlagališča Ostri vrh v Logatcu, mentor doc. dr. Darko Drev

II. STOPNJA – MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM GRADBENIŠTVA

Petra Zupan, Ocena sistema za spremljanje in nadzor rednega vzdrževanja državnih cest v Republiki Sloveniji s predlogi za izboljšave, mentor izr. prof. dr. Marijan Žura, somentor Andrej Rejec

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Marijan Bračič, Primerjalna analiza mejnih stanj podpornega zidu, mentor doc. dr. Borut Macuh, somentor izr. prof. dr. Stanislav Škrabl

Tina Lah, Sodobna in trajnostna prenova planinske kočice, mentorica doc. dr. Nataša Šuman, somentor doc. dr. Andrej Ivanič

Andrej Lešnik, Časovna in stroškovna analiza gradnje objektov z zidnimi sistemi Wienerberger ob podpori BIMa, mentorica doc. dr. Nataša Šuman, somentor asist. Zoran Pučko

Uroš Smerkolj, Odvajanje in čiščenje odpadnih vod manjšega naselja, mentor viš. pred. Matjaž Nekrep Perc, somentorica asist. Blanka Grajfoner

I. STOPNJA – VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Anže Meh, Fizikalna analiza in dimenzioniranje proge vlaka smrti, mentor doc. dr. Marko Pinterič, somentor doc. dr. Tomaž Žula

I. STOPNJA – UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM GRADBENIŠTVO

Študij sta zaključila z diplomskim izpitom:

Rok Črepnjak

Jani Knuplež

2. STOPNJA – MAGISTRSKI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Sašo Kos, Geomehanska presoja zanesljivosti zemeljske pregrade v zahtevnih geoloških in seizmičnih pogojih, mentor izr. prof. dr. Stanislav Škrabl, somentor doc. dr. Borut Macuh

Rok Planinc, Geotehnično načrtovanje predorskih portalov, mentor doc. dr. Borut Macuh, somentor izr. prof. dr. Stanislav Škrabl

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO – EKONOMSKO POSLOVNA FAKULTETA

INTERDISCIPLINARNI UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA – SMER GRADBENIŠTVO

Igor Hrauski, Opis postopka izdelave kalkulacijskega elaborata za javna naročila v malem gradbenem podjetju in praktični primer, mentorja doc. dr. Nataša Šuman – FGPA in doc. dr. Zlatko Nedelko – EPF

Sebastjan Molnar, Primerjava ekonomske upravičenosti gradnje med hišo v pasivnem in hišo v nizko energijskem standardu na osnovi porabe različnih energentov, mentorja red. prof. dr. Miroslav Premrov – FGPA in red. prof. dr. Polona Tominc-EPF, somentorica doc. dr. Vesna Žegarac Leskovar

INTERDISCIPLINARNI MAGISTRSKI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA – SMER GRADBENIŠTVO – Bolonjski študijski program 2. stopnje

Rebeka Živkovič, IT podpora procesu vrednotenja nepremičnin, mentor red. prof. dr. Danijel Rebolj

Rubriko ureja • Eva Okorn, gradb.zveza@siol.net

KOLEDAR PRIREDITEV

8.-11.5.2016

**IABSE Conference Guangzhou 2016
Bridges and Structures Sustainability-Seeking Intelligent Solutions**

Guangzhou, Kitajska
www.iabse.org/Guangzhou2016

12.5.2016

16. posvetovanje SLOCOLD

Krško, Slovenija
slocold@slocold.si

26.5.2016

**Strokovni posvet Društva za ceste severovzhodne Slovenije
»Trajnostno urejanje prostora in prometa«**

UM FGPA, Maribor, Slovenija
www.dcm-svs.si

24.-29.5.2016

1st European and Mediterranean Structural Engineering and Construction Conference

Istanbul, Turčija
www.isec-society.org/EURO_MED_SEC_01/

25.-27.5.2016

**3rd International Conference with Exhibition
"S.ARCH 2016 – Next Architecture"**

Budva, Črna Gora
www.s-arch.net/

2.-4.6.2016

3rd International Scientific Meeting on Civil Engineering and Environmental Engineering E-GTZ 2016

Tuzla, Bosna in Hercegovina
www.egtz.ba/index.html

9.-10.6.2016

Drugi srpski kongres o putevima

Beograd, Srbija
www.kongresoputevima.rs

16.-18.6.2016

7. Posvetovanje slovenskih geotehnikov in 17. Šukljefov dan

Podčetrtek, Slovenija
www.sloged.si

22.-24.6.2016

2. CESB16 – Central Europe towards Sustainable Building 2016

Praga, Češka
www.cesb.cz

28.6.-7.7.2016

16th International Scientific Geoconference – SGEM 2016

Albena, Bolgarija
www.sgem.org/

17.-22.7.2016

35th International Conference on Coastal Engineering

Istanbul, Turčija
<http://icce2016.com/en/>

27.-29.7.2016

3rd International Conference on Structures and Architecture

Guimaraes, Portugalska
www.icsa2016.arquitectura.uminho.pt/

22.-25.8.2016

WCTE – World Conference on Timber Engineering

Dunaj, Avstrija
<http://wcce2016.conf.tuwien.ac.at/home/>

7.-9.9.2016

11th European Conference on Product and Process Modelling – ECPPM 2016

Limassol, Ciper
<http://cyprusconferences.org/ecppm2016/>

19.-21.9.2016

International Conference on Accelerated Pavement Testing

San Jose, Kostarika
www.ap-t-conference.com/

21.-23.9.2016

19th IABSE Conference "Challenges in Design and Construction of an Innovative and Sustainable Built Environment"

Stockholm, Švedska,
www.iabse.org/stockholm2016

5.-6.10.2016

ICABE 2016 – International Conference on Architecture and Built Environment

Kuala Lumpur, Malezija
<https://icabe2016.wordpress.com>

16.-19.10.2016

IALCCE2016 – 5th International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering

Delft, Nizozemska
www.ialcce2016.org

17.-19.10.2016

**SBE16-Thessaloniki International Conference
"Sustainable Synergies from Buildings to the Urban Scale"**

Solun, Grčija
<http://sbe16-thessaloniki.gr/>

29.5.-2.6.2017

4. svetovni forum o zemeljskih plazovih

Ljubljana, Slovenija
www.sloged.si/?page_id=716

Rubriko ureja • **Eva Okorn**, ki sprejema predloge za objavo na e-naslov: gradb.zveza@siol.net