

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, julij 2014, letnik 63, str. 153-176

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 in Zavoda za gradbeništvo Slovenije**

Izdajateljski svet:

ZDGITS: **mag. Andrej Kerin**
prof. dr. Matjaž Mikoš
Jakob Presečnik
Dušan Jukič
MSG IZS: **Gorazd Humar**
mag. Črtomir Remec
doc. dr. Branko Zadnik
FGG Ljubljana: **izr. prof. dr. Marijan Žura**
FG Maribor: **doc. dr. Milan Kuhta**
ZAG: **akad. prof. dr. Miha Tomažević**

Glavni in odgovorni urednik:

prof. dr. Janez Duhovnik

Lektor:

Jan Grabnar

Lektorica angleških povzetkov:

Darja Okorn

Tajnica:

Eva Okorn

Oblikovalska zasnova:

Mateja Goršič

Tehnično urejanje, prelom in tisk:

Kočevski tisk

Naklada:

3550 izvodov

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 upokojenca 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 všteta 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 POVZETEK 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

stran **154**

dr. Branko Zadnik, univ. dipl. inž. grad.
JOŽEF MRAK (1709–1786)



Članki • Papers

stran **155**

Aleš Strojan, inž. grad.

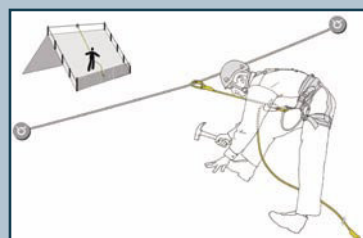
Gregor Rant, inž. grad.

Franc Sterle, univ. dipl. inž. str.

mag. Jernej Nučič, univ. dipl. inž. grad.

PREGLED PODROČJA DELA NA VIŠINI S Poudarkom NA VRVNI TEHNIKI IN MOŽNOST UREDITVE TEGA PODROČJA V SLOVENIJI

AN OVERVIEW OF THE FIELD OF WORK AT HEIGHTS WITH
THE EMPHASIS ON ROPE ACCESS AND THE POSSIBILITY
OF IMPROVEMENT OF FIELD WORK REGULATIONS IN SLOVENIA



stran **165**

Boštjan Vimpolšek, mag. inž. log.

izred. prof. dr. Tone Lerher, univ. dipl. inž. str.

red. prof. dr. Iztok Potrč, univ. dipl. inž. str.

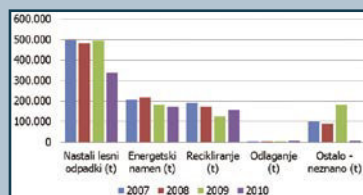
mag. Marica Mikuljan, univ. dipl. inž. les.

doc. dr. Andreja Kutnar, univ. dipl. inž. les.

LESNI ODPADKI IN BIOMASA: PRAVNA UREDITEV V SLOVENIJI IN NEMČIJI

1. DEL – GOSPODARJENJE Z ODPADNIM LESOM

WOOD WASTE AND BIOMASS: LEGAL REGULATION
IN SLOVENIA AND GERMANY
PART 1 – MANAGEMENT OF WASTE WOOD



Novice iz DGIT

stran **176**

Jože Preskar, univ. dipl. inž. grad
EKSKURZIJA DGIT NOVO MESTO

Novi diplomanti

Eva Okorn

Koledar prireditev

Eva Okorn

Slika na naslovnici: Brusove klavže na Belci, foto: Gregor Kacin

JOŽEF MRAK (1709–1786)



Jožefa Mraka uvrščamo med najvidnejše slovenske politehne 18. stoletja. Bil je inženir v najzlahotnejšem pomenu te besede, ki v času njegovega življenja še ni bila poznana. S svojo ustvarjalnostjo se je zapisal v kulturno in tehniško zgodovino našega in evropskega prostora. V sebi je združeval umetnika, tehničnega intelektualca in učitelja. Širino njegovega delovanja kažejo dosežki pri načrtovanju in gradnji inovativnih objektov, pri načrtovanju cestnih povezav, kartografiji, rudniškem in površinskem zemljemstvu ter strojogradnji. Njegovi dosežki so lepo dokumentirani in prikazani v sklopu Mestnega muzeja Idrija.

Jožef Mrak se je rodil 25. februarja 1709 v Idriji, kjer je leta 1786 tudi umrl. O njegovi mladosti je znanih malo podatkov. Vemo, da se je šolal v takratni poklicni tehnični in zemljemski šoli v Idriji, kjer je bil najboljši gojenec. Leta 1736 se je zaposlil v rudniku živega srebra v Idriji, kjer je delal 40 let. Kot nadarjeni domačin je v stiku z vrhunskimi strokovnjaki takratnega sveta med drugim ustvaril izredne tehnične dosežke. V svoji poklicni karieri se je zelo uspešno udeleževal na številnih področjih:

- bil je rudniški jamomerec,
- izdelal je več načrtov in kart rudnika živega srebra v Idriji,
- kartiral je rudniška nahajališča po Kranjskem, Štajerskem in Koroškem, v Zasavju in na Moravskem,
- izdeloval je načrte za rudniške naprave,
- trasiral je cesto (Idrija–Godovič),
- zasnoval je svetovno unikatni sistem transporta lesa po malovodnatih potokih v okolici Idrije,
- projektiral več kamnitih dolinskih pregrad klavž, imenovanih tudi slovenske piramide,

- zasnoval je hidromehansko opremo teh pregrad,
- vodil je delovno komisijo za izgradnjo kamnitih klavž, katerih gradnja je trajala pet let, delovale pa so polnih 153 let,
- poučeval je teorijo in prakso v rudniški tehniški šoli v Idriji,
- izdelal je vrhunski kartografski in slikarski prikaz Načrt in prerez idrijske živosrebrne jame iz leta 1770, ki nam odpira pogled na dogajanje v rudniku,
- s freskami je poslikal celotni stropni del cerkve Marije na Skalci, Mrak je velikopotezno dekoracijo izdeloval med letoma 1762 in 1766,
- poleg tega je spretno obvladoval oblikovanje zahtevnih estetskih izdelkov iz različnih materialov. Eno njegovih najbolj zanimivih del je gravirana prenosna sončna ura iz živosrebrne rude, ki jo danes hrani Narodni muzej v Ljubljani.

Jožef Mrak se je uveljavil v širšem slovenskem prostoru pa tudi zunaj takratnih deželnih meja. Prevzemal je odgovorne tehnične projekte doma in na tujem. Ustvarjal je kot neposredni sodelavec dveh slovečih naravoslovcev in zdravnikov, dr. Joannesa Antoniusa Scopolija in Balthasarja Hacqueta, njegovo ime so dobro poznali in cenili tudi na cesarskem Dunaju.

Po letu 1753 je v virih omenjen kot glavni rudniški jamomerec, po upokojitvi pa so mu prisodili naziv jubilarji (zaslužni). Kljub ugledu in spoštovanju je s težavo preživel svojih sedem otrok.

Njegovo obsežno in dragoceno tehnično zapuščino hranijo poleg Mestnega muzeja Idrija tudi mnogi arhivi, predvsem dunajski arhiv Dvorne komore. Ob 300. obletnici Mrakovega rojstva je Pošta Slovenije 30. januarja 2009 izdala znamko z njegovo podobo.

Za največji inženirski dosežek Jožefa Mraka štejejo klavže na Idriji, Belci in Ovčjaku v okolici Idrije, pri katerih je bil glavni konstruktor. Klavže so mogočne zidane pregrade, ki so v preteklosti omogočale velikopotezno plavljenje jamskega lesa, hlodovine, gradbenega lesa in drv za potrebe idrijskega rudnika in mesta. Največje klavže so zgradili okrog

leta 1770 na Idriji in Belci, v dobi Francozov (1812) pa še na Ovčjaku v Kanomlji. Na Lenštatu v Idriji so plavljeni les zaustavljale tako imenovane grablje – iz kakih 2000 lesenih elementov sestavljena 400 metrov dolga pregrada. Klavže na Idriji, ki so akumulirale 210.000 m³ vode, so lahko naenkrat splavile 10.000 m³ lesa do 20 kilometrov oddaljene Idrije. Večstoletni rečni transport lesa je trajno prekinila katastrofalna povodenj leta 1926. Klavže na Idriji in Belci so obnovljene in zaščitene kot enkratni tehniški spomenik evropskega pomena, v Kanomlji pa so sanirane v sklopu projekta izgradnje manjše elektrarne.

Zaradi edinstvenosti klavž se je IZS odločila, da bo odslej redno podeljevala nagrado Jožefa Mraka za inovativnost pri graditvi objektov.

Literatura

Arko, M., Zgodovina Idrije, Katoliška knjigarna, 1931.

Sitar, S., Sto slovenskih znanstvenikov, zdravnikov in tehnikov, Prešernova družba, 1987.

Kavčič, J., Pred 300 leti se je rodil Jožef Mrak, Komunitator, let. 8, št. 47, FMR – Media, 2008.

dr. Branko Zadnik, univ. dipl. inž. grad.



Brusove klavže na Belci.

Slika je povzeta z www.slovenia.info

PREGLED PODROČJA DELA NA VIŠINI S Poudarkom NA VRVNI TEHNIKI IN MOŽNOST UREDITVE TEGA PODROČJA V SLOVENIJI

AN OVERVIEW OF THE FIELD OF WORK AT HEIGHTS EMPHASIS ON ROPE ACCESS AND THE POSSIBILITY OF IMPROVEMENT OF FIELD WORK REGULATIONS IN SLOVENIA

Aleš Strojan, inž. grad.

ales@rastroj.si

Gregor Rant, inž. grad.

gregor@rastroj.si

Rastroj dela na višini, Strmica 4 a, 4227 Selca

Franc Sterle, univ. dipl. inž. str.

info@tops.si

TOPS-FS varnost, okolje, projektiranje, svetovanje, d. o. o., Lipce 31, 4273 Blejska Dobrava

mag. Jernej Nučič, univ. dipl. inž. grad.

edc.gradbena@guest.arnes.si

EDC – Zavod za strokovno izobraževanje, Kranj, Gorenjesavska cesta 9, 4000 Kranj

Strokovni članek

UDK 331.438.2(497.4)

Povzetek | Dela na višini pomenijo povečano tveganje v vsakem delovnem procesu. Da je ureditev dela na višini pomanjkljivo zakonsko urejena in delno zastarela, se odraža v zakonodaji, ki ne sledi novejšim tehnologijam in smernicam. Število nesreč s hudimi ali celo smrtnimi žrtvami vsako leto zaradi padca v globino odraža tudi pomanjkljivosti v pristopu in neznanju izvajalcev na terenu. V članku je predstavljen primer dobre prakse iz tujine, ki se je izkazal za uspešnega in bi ga bilo smiselno vsaj delno vpeljati v Sloveniji. Bistveno je, da se izvajalcem del na višini omogoči enotne kvalitetne programe usposabljanja, ki temeljijo na praktičnih veščinah in zajemajo varovalne sisteme z uporabo osebne varovalne opreme, ki jim bo omogočala varno in efektivno delo na višini. Vsekakor brez interesa izvajalcev in državnih organov napredka pri varnosti ni mogoče pričakovati.

Ključne besede: varstvo pri delu, delo na višini, osebna varovalna oprema, varovalni sistemi, vrvna tehnika, IRATA

Summary | Works at heights mean higher risk in any work process. Works at heights are insufficiently regulated by law and also partly obsolete, as the legislation does not follow new technologies and guidelines. The number of accidents with severe casualties and even deaths due to falls from heights has recently grown due to improper work approach and insufficient knowledge of employers on site. The paper presents an example of good practice abroad. This case proved to be successful and it would be recommended to be introduced in Slovenia too, in some parts at least. It is essential that employers and work executives enable unified quality training programs. These programs should be based on practical skills and should include safety precaution systems. These

systems should enable the use of personal safety equipment to allow protected and effective work at heights. We would like to point out that employers and legislation bodies should actively participate in making progress in the field of safety at work. Otherwise no progress can be expected.

Keywords: safety requirements, work at height, personal protective equipment, safety precaution systems, rope techniques, IRATA

1 • UVOD

Potreba po delu na višini je prisotna v več panogah, zagotovo pa je najbolj izrazita v gradbeništvu. Delovna mesta na višini so v Uredbi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premečnih gradbiščih definirana, poleg nekaterih izjem, kot vsa dela na višini več kot 2 m od tal. Posebno nevarna dela so dela na višini, višje od 10 m, in dela pri izkopih, globljih od 5 m. Dela oz. poklici, ki med drugim opravljajo dela na višini, so: krovci, kleparji, dimnikarji, tesarji, zidarji, fasaderji, monterji stavbnega pohištva, vzdrževalna dela v industriji, dela na energetskih in komunikacijskih stolpih ter drogovich, žičničarji, žerjavisti, gasilci, reševalci, gozdarji ipd.

Število nesreč v Sloveniji, ki so imele za posledico smrt delavca, med letoma 1999 do 2012 je prikazano na sliki 1. Ugotovimo lahko, da je skupaj za obdobje 13 let to kar 299 človeških življenj! Vodilni vzrok teh poškodb v gradbeni panogi je padec z višine. Poleg tega je treba poudariti, da je poleg smrtnih žrtev še veliko število hujših telesnih poškodb (to so tiste, kjer je ogroženo življenje delavca oziroma je ta utrpel težje poškodbe, kot so trajna odpoved oziroma trajna oslabeitev organa, oziroma bil iznakažen, trajno nezmožen za opravljanje svojega dela). Razlogi nezgod so različni, od malomarnosti, neznanja, neupoštevanja pravil varnega dela do neustrezne varovalne opreme oziroma neuporabe le-te, v zadnjih letih pa tudi slabega stanja v gradbeništvu.

Na vseh področjih našega življenja se varnost iz leta v leto povečuje. Za nazorno primerjavo lahko hitro ocenimo izboljšanje varnosti avto-

mobila iz leta 1990 in današnjega. Vsi dodatni senzorji, varnostne blazine in zavese, ojačanja posameznih izpostavljenih delov so vgrajeni z namenom povečanja varnosti uporabnika. Žal podobno ne moremo ugotoviti za delo na višini v Sloveniji.

1.1 Načini dela na višini

Tehnologije opravljanja del na višini se med seboj zelo razlikujejo. Dela na višini je danes mogoče opravljati na veliko različnih načinov, na primer z uporabo fiksnih gradbenih odrov, prostorskih dvigal, visečih odrov, dviznih košar, lestev in z uporabo vrvene tehnike oziroma z vrvnim dostopom. Ker vsak način ni primeren

za vsako vrsto dela, investitorji izberejo najbolj smotrni in ustrezen način izvedbe del na višini. Delo na višini z uporabo vrvene tehnike (v nadaljevanju vrveni dostop) se od drugih razlikuje po tem, da se vrvi in pripadajoča oprema vrvene tehnike uporablja za dostop na delovno mesto in z njega ter za nameščanje pri delu. Uporaba vrvenega dostopa je velikokrat najbolj primeren in edino možen način opravljanja del na višini, saj je ekonomičen, univerzalen in zelo prilagodljiv. Največja prednost vrvenega dostopa je zlasti varnost in hitrost z minimalnimi vplivi na druge dejavnosti na gradbišču in bližnjo okolico, seveda pod pogojem, da delo opravljajo usposobljeni delavci, ki so seznanjeni in poučeni o uporabi vrvene tehnike, ki jo štejemo za osebno varovalno opremo. Za določene vrste del pa je celo edina možnost za dostop do mesta dela (Rant, 2013).



Slika 1 • Število nezgod v Sloveniji med letoma 1999 do 2012, ki so imele za posledico smrt delavca (MDDSZ, 2014)

2 • PREGLED TRENUTNEGA STANJA ZAKONODAJE V SLOVENIJI NA PODROČJU DELA NA VIŠINI

Pregled celotnega stanja zakonodaje pri delu na višini v Sloveniji je bil opravljen v okviru

diplomske naloge ((Rant, 2013), (Strojčan, 2013)), na tem mestu posebej omenjamo

le najpomembnejšo zakonodajo, ki ureja obveznosti delodajalcev in delavcev pri izvajanju in zagotavljanju potrebnih varnostnih ukrepov.

2.1 Zakon o varnosti in zdravju pri delu

Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) (RS, 2011) je temeljni pravni vir v Republiki

Sloveniji s področja varnosti in zdravja pri delu. ZVZD-1 že med temeljnimi načeli določa obveznosti delodajalca in delavca s področja varnosti in zdravja pri delu. Delavec mora dosledno spoštovati in izvajati predvidene ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu (v nadaljevanju VZD). Delodajalec je tisti, ki je dolžan zagotoviti VZD in mora izvajati vse ukrepe, ki so potrebni za zagotovitev VZD, vključno s preprečevanjem nevarnosti pri delu, usposabljanjem in seznanjanjem delavcev, z ustreznimi materialnimi sredstvi in ustrežno organiziranostjo.

2.2 Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev

Pravilnik (RS, 2002) določa v prilogi 1 obseg pregleda za dela na višini, opravljati pa ga je treba na 12 do 36 mesecev.

2.3 Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih

Uredba (RS, 2005) določa ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, obratih in pomožnih delavnicah na gradbiščih. Določa tudi ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu za vzdrževanje in čiščenje že zgrajenih objektov.

Priloga IV, v poglavju B: Specifične zahteve za delovna mesta na gradbiščih, delovišča na prostem, pod točko 5.1, se predpisuje, da je padce z višine treba fizično preprečiti tako, da so vsa delovna mesta na višini ograjena z dovolj visoko in trdno ograjo, ki ima spodaj robno desko in kolensko prečko. Prijemalna prečka mora biti dovolj trdna. Ograje so lahko narejene tudi na drugačen ustrezen način. Delo na višini se sme opravljati le z ustrežno opremo ali z uporabo varnostnih naprav, kot so ograje, ploščadi ali lovilne mreže. Če uporaba te opreme oziroma naprav ni mogoča zaradi narave dela, je treba z drugimi metodami in sredstvi zagotoviti ustrežno varnost. V isti prilogi, v poglavju C: Dodatne zahteve za zagotovitev varnosti in zdravja pri gradbenem delu, pod točko 7, pa so zapisane zahteve za zavarovanje delovnih mest na višini za različne primere.

Pod točko 22, v dodatnih zahtevah za vzdrževalna dela, je zapisano, da kadar delavci opravljajo manjša vzdrževalna dela ali čiščenje na zunanji strani visokega objekta tako, da visijo na vrveh, ta dela sodijo med posebno nevarna, zato jih smejo opravljati le usposobljeni delavci, zdravstveno sposobni za dela na višini. Teh del ni dovoljeno opravljati v

neugodnih vremenskih razmerah. Med delom je obvezna uporaba kombiniranega varovalnopolicijskega delovnega pasu, izdelanega skladno z zahtevami predpisov, delavci pa morajo biti privezani s pozicijsko vrvjo in zavarovani z varovalno vrvjo. Vsaka vrv mora biti vpeta na svoje trdno sidrišče. Prostor pod deloviščem je treba označiti z opozorilnim trakom in znaki.

V poglavju C je treba poudariti naslednje točke:

14. Dodatne zahteve za montažno gradnjo
15. Dodatne zahteve za opravljanje del na strehah in drugih površinah v naklonu
21. Dodatne zahteve za uporabo delovne opreme
23. Dodatne zahteve za uporabo osebne varovalne opreme

2.4 Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu

Pravilnik (RS, 1999a) določa splošne obveznosti delodajalca v zvezi z osebno varovalno opremo, ki jo delavci uporabljajo pri delu, prav tako določa obveznosti delodajalca glede ocenjevanja osebne varovalne opreme ter obveščanja, posvetovanja in sodelovanja z delavci. Osebno varovalno opremo uporabljajo delavci pri delih, pri katerih se ni mogoče izogniti tveganjem za varnost in zdravje, ter v primerih, ko delodajalec ne more v zadostni meri omejiti tveganj s tehničnimi sredstvi kolektivnega varstva ali z ustrežno organizacijo dela.

V nadaljevanju so povzeta pomembnejša določila iz citiranega pravilnika o zahtevah za uporabo osebne varovalne opreme (v nadaljevanju OVO):

- OVO uporabljajo delavci pri delih, kjer se ni mogoče izogniti tveganjem za varnost in zdravje pri delu, in v primerih, kadar delodajalec ne more zadovoljivo omejiti tveganj s kolektivno zaščito oziroma ustrežno organizacijo dela,
- uporabo in vrsto OVO delodajalec določi na podlagi ocene tveganja za varnost in zdravje pri delu,
- delodajalec mora brezplačno zagotoviti delavcem OVO, ki ustreza zahtevanim predpisom,
- delodajalec mora teoretično in praktično usposobiti delavce za pravilno uporabo OVO, kar vključuje tudi demonstracijo njene uporabe.
- delodajalec mora skrbeti, da delavci osebno varovalno opremo uporabljajo namensko in v skladu s prejetimi navodili, ki morajo biti delavcem razumljiva.

Pogoje, pod katerimi se sme osebna varovalna oprema dati v promet in uporabo, da se zagotovi njen prost pretok ter osnovne varnostne zahteve, določa Pravilnik o osebni varovalni opremi (RS, 2005b).

2.5 Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme

Pravilnik (RS, 2004) v skladu z Direktivo Sveta 89/655/EGS z dne 30. novembra 1989 o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo delovne opreme delavcev pri delu (EGS, 1989a) določa obveznosti delodajalca in delavca v zvezi z uporabo delovne opreme.

V petem delu pravilnika so podane dodatne zahteve za uporabo delovne opreme, uporaba delovne opreme za začasno delo na višini pa je navedena pod točko 20:

- kadar začasnega dela na višini ni mogoče varno in ergonomsko ustrezno opraviti s primerne površine, mora delodajalec zagotoviti izbiro take delovne opreme, s katero je mogoče najprimerneje zagotoviti in ohraniti varne delovne razmere,
- delodajalec mora zagotoviti, da se vrвна tehnika (dostop po vrvi in pozicioniranje na vrvi) lahko uporabi le v okoliščinah, ko ocena tveganja pokaže, da se delo lahko opravi varno, in kjer uporaba druge varnejše opreme ni upravičena. Ob upoštevanju ocene tveganja in zlasti glede na trajanje dela ter ergonomske omejitve pa mora delodajalec zagotoviti sedež z ustreznimi dodatki,
- glede na vrsto delovne opreme mora delodajalec določiti ustrezne ukrepe za zmanjšanje tveganj, značilnih za to vrsto opreme,
- delodajalec mora zagotoviti, da se začasno delo na višini opravi le takrat, kadar vremenske razmere ne ogrožajo varnosti in zdravja delavcev,
- delodajalec mora zagotoviti, da se v primeru izbire vrvene tehnike (dostop po vrvi in pozicioniranje na vrvi) upoštevajo naslednji pogoji:
 - sistem mora imeti vsaj dve ločeno sidrani vrvi, ena služi za dostop, sestop in podporo (delovna vrv), druga za varovanje (varovalna vrv),
 - delavci morajo imeti na voljo in uporabljati ustrezne varovalne pasove in biti z njimi povezani na varovalno vrv,
 - delovna vrv mora biti opremljena z varnimi sredstvi za vzpenjanje in sestop ter imeti samozaporni sistem, ki prepreči, da bi uporabnik, ki pade, izgubil nadzor nad svojim gibanjem, varovalna vrv pa mora

biti opremljena s premečnim sistemom za preprečitev padca, ki sledi delavčevemu gibanju,

- orodje in drugi pripomočki, ki jih delavec uporablja, morajo biti varno pritrjeni na delavčev varovalni pas ali sedež ali na kak drug ustrezen način,
- delo je treba pravilno načrtovati in nadzorovati, tako da se delavca v primeru nevarnosti lahko takoj reši,
- delavci morajo biti ustrezno usposobljeni za predvidena dela, zlasti za postopke reševanja.

2.6 Direktiva Sveta Evrope 89/391/EGS

Direktiva Sveta Evrope 89/391/EGS z dne 12. junija 1989 o uvajanju ukrepov za spodbujanje izboljšav varnosti in zdravja delavcev pri delu (EGS, 1989b) je okvirna direktiva, katere cilj je vpeljati ukrepe za spodbujanje izboljšav za varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen vsebuje splošna načela v zvezi s preprečevanjem poklicnih bolezni, zaščito varnosti in zdravja, odpravo tveganj in vzrokov poškodb pri delu, obveščanjem, svetovanjem, uravnoteženim sodelovanjem v skladu z nacionalno zakonodajo in/ali prakso in usposabljanjem delavcev in njihovih zastopnikov ter tudi splošna navodila za izvajanje opredeljenih načel.

2.7 Direktiva Sveta Evrope 89/656/EGS

Direktiva (EGS, 1989c) je tretja posebna direktiva v členu 16(1) Direktive 89/391/EGS in predpisuje minimalne zahteve za osebno varovalno opremo, ki jo delavci uporabljajo pri delu.

Za namene te direktive osebna varovalna oprema pomeni vsako opremo, ki jo delavec nosi ali drži, da ga varuje pred enim ali več tveganji, ki bi lahko ogrozila njegova varnost in zdravje pri delu, pa tudi vsak dodatek ali pripomoček, ki je namenjen doseganju istega cilja. Splošno pravilo je, da se osebna varovalna oprema uporablja, kadar se ni mogoče izogniti tveganjem ali jih s tehničnimi sredstvi kolektivnega varstva ali s organizacijskimi ukrepi, metodami ali postopki ni mogoče zadostno omejiti. Osebna varovalna oprema mora ustrezati predpisom Skupnosti glede oblike in izdelave v zvezi z varnostjo in zdravjem.

2.8 Direktiva Sveta Evrope 92/57/EGS

Direktiva (EGS, 1992) obravnava izvajanje minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtev na začasnih ali premečnih gradbiščih. Specifične minimalne zahteve za delovna mesta na gradbiščih so zapisane v delu B in v njenem oddelku II (Delovne postaje na gradbiščih na prostem). V točki 5, Padci z višine, so zapisane minimalne zahteve za zaščito pred padci z višine:

- padce z višine je treba fizično preprečiti, zlasti s trdnimi zidarskimi odri, ki so dovolj visoki in imajo vsaj robno desko, glavno ograjo in vmesno ograjo ali drugo ustrezno možnost;
- načelno se sme delo na višini opravljati le z ustrezno opremo ali z uporabo vseh varnostnih naprav, kakršni so zidarski odri, ploščadi ali lovilne mreže;
- če uporaba te opreme oziroma naprav ni mogoča zaradi narave dela, je treba upo-

rabiti primerna sredstva za dostop in varnostne pasove ali druge varnostne metode za sidranje.

2.9 Neobvezna navodila dobrega ravnanja za izvajanje Direktive 2001/45/ES (delo na višini)

V nezavezujočem priročniku o dobri praksi (ES, 2008) je opisano, kako izbrati najustreznejšo delovno opremo za opravljanje začasnega dela na višini.

V točki 4.6 so podana navodila za dostop po vrvi in tehniko nameščanja oziroma opravljanje del na višini z uporabo vrvene tehnike.

Omenjena neobvezna navodila so trenutno najboljše uradni dokument o delu na višini z uporabo vrvene tehnike v slovenskem jeziku, ki pa obsega samo pet strani.

2.10 Pravilnik o varnostnih znakih

V pravilniku (RS, 1999b) je zapisano, da mora delodajalec zagotoviti postavitve varnostnih znakov na mestih, kjer se delavci tveganjem ne morejo izogniti, ker jih delodajalec ni mogel odpraviti ali dovolj zmanjšati s tehničnimi sredstvi kolektivnega varstva ali ustrezno organizacijo dela. Delodajalec mora prav tako zagotoviti, da so takšni znaki vedno na zahtevanem mestu.

V prilogi 2 so navedene splošne zahteve za znake na tablah, kot je njihov videz, pogoji uporabe in uporaba znakov na tablah.

V prilogi 5 pa so navedene zahteve za znake za označevanje ovir, nevarnih območij in prometnih poti.

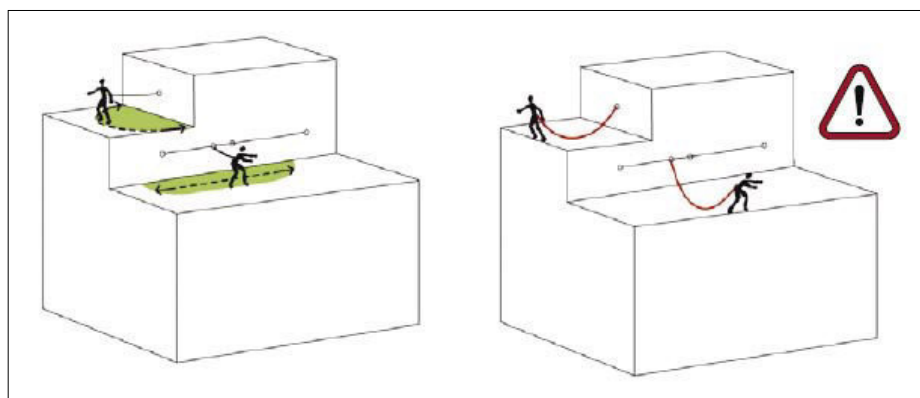
3 • OSNOVNI VAROVALNI SISTEMI PRI DELU NA VIŠINI Z UPORABO OVO (OSEBNE VAROVALNE OPREME)

Varovalni sistemi pri delu na višini z uporabo OVO se delijo na tri osnovne segmente, ki jih lahko, če je treba, med seboj združujemo:

- sistem za omejitev delokroga,
- sistem za zaustavitev oziroma prestrezanje padca,
- sistem za namestitve pri delu.

Za uporabo kateregakoli zgoraj naštetega sistema varovanja na višini je treba izbrati in uporabiti ustrezno OVO in biti ustrezno usposobljen.

Z zgoraj navedenimi varovalnimi sistemi lahko zadostimo vsem zahtevam po varovanju z OVO, ki jih navaja oziroma zahteva Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na



Slika 2 • Sistem za omejitev delokroga. Sistem na levi je pravilno izdelan, sistem na desni ima predolg podaljšek in je zato nevaren in neprimeren za uporabo (Petzl, 2011)

začasnih in premečnih gradbiščih (RS, 2005), v zvezi s priložo IV uredbe.

Sistem za omejitev delokroga

Sistem za omejitev delokroga je način varovanja, ki nam preprečuje, da bi sploh lahko dosegli na primer nezavarovan rob, ki je na višini. Ta sistem imenujemo tudi sistem povodca. Pri omenjenem sistemu je potrebna velika pozornost do ustrezne dolžine podaljška, ki jo je med deli treba redno preverjati.

Možnosti uporabe:

- ravne strehe brez ograje,
- balkoni, podesti, etaže z odprtino in brez ustrezne ograje,
- izpostavljeni odseki nad strmim pobočjem oziroma nad strmo skalno steno v naravi ...

Sistem za prestrezanje padca

Sistem za prestrezanje padca uporabljamo v situacijah, kjer za napredovanje in premikanje po konstrukciji uporabljamo noge in lahko tudi roke. V primeru padca zaradi izgube ravnovesja, zdrsa, nepravilnosti v konstrukciji ipd. sistem prestreže in zadrži padec na varen način. Hkrati onemogoča, da bi bila sila na človeško telo večja od 6 kN.

Sistem za prestrezanje padca je najpogostejši sistem varovanja z uporabo OVO, ki se pojavlja pri delu na višini.

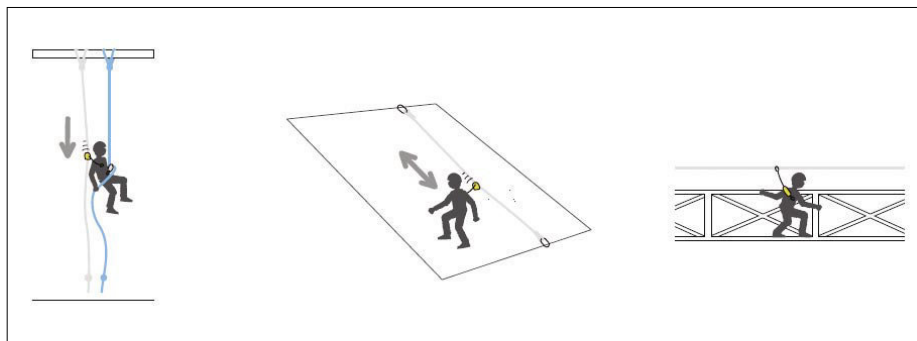
Varovalni sistemi pri delu na višini vedno zahtevajo dve neodvisni točki varovanja. Pri opisanem sistemu se za prvo neodvisno točko varovanja štejejo naše roke in noge, za drugo neodvisno točko skrbi sistem za prestrezanje padca.

Pri tem načinu varovanja moramo biti pozorni tudi na to, ali je dovolj prostega prostora pod nami oziroma ali bi lahko v primeru padca zadeli oviro ali tla. Zahtevani prazen prostor pod nami se imenuje čistina.

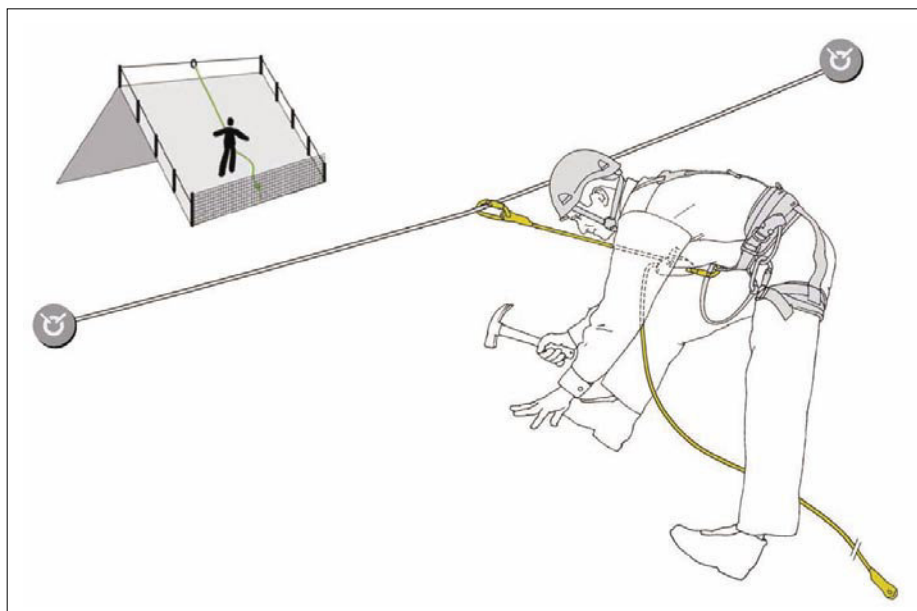
Višina čistine je odvisna od dvakratne dolžine podaljška (vključen faktor padca $FP = 2$), od podaljšanja blažilca padca, od telesne višine uporabnika in varnostnega faktorja (navadno 1 m).

Možnosti uporabe:

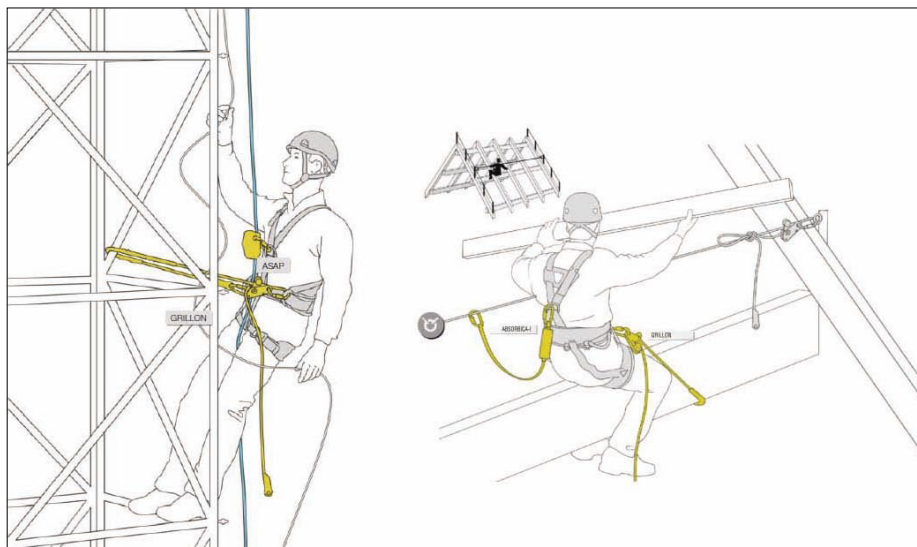
- vzdrževalci na različnih gradbenih konstrukcijah,
- gradbeni delavci na klasičnih gradbenih odrih, predvsem pri montaži in demontaži gradbenega odra,
- krovci, dimnikarji in drugi poklici, katerih delovno okolje so strehe objektov,
- elektrodistribucija in telekomunikacije, železnice, žerjavisti, žičničarji in drugi, ki opravljajo delo na raznih stolpih,
- reševalne enote idr.



Slika 3 • Sistemi za prestrezanje padca na različnih gradbenih konstrukcijah (Petzl, 2013)



Slika 4 • Sistem za namestitev pri delu, kjer je dodatno varovanje urejeno s kolektivno zaščito - ograjo na spodnjem in stranskem robu strehe (Petzl, 2011)



Slika 5 • Namestitev pri delu in uporaba sistema za prestrezanje padca (Petzl, 2011)

Sistem za namestitvev pri delu

Sistem za namestitvev pri delu nam omogoča, da z uporabo OVO prosto visimo oziroma stojimo in si tako zagotovimo proste roke in lažje in bolj varno opravljanje dela.

Opisani način je primeren za okolja, kjer ob odpovedi sistema padec ne bi imel za posledico poškodb uporabnika, npr. streha z dodatno kolektivno zaščito (lovilni oder ob robovih strehe).

Če obstaja pri namestitvi pri delu nevarnost poškodb ob odpovedi sistema za namestitvev, je nujno uporabiti dodatno varovanje. To

dosežemo, da poleg sistema za namestitvev pri delu vključimo še sistem za prestrezanje padca. Tako dosežemo dvojno varovanje in precizno namestitvev na mestu, kjer moramo opraviti delo. Tak primer je opravljanje dela na višini z uporabo vrvene tehnike – vrvni dostop. Zgoraj so opisani trije osnovni varovalni sistemi. Glede na vrsto okolja, v katerem je potreba po opravljanju del na višini, je mogoče osnove varovalne sisteme združevati. Tak primer je vrvni dostop, ki je združitev sistema za prestrezanje padca in sistema za namestitvev pri delu.

Dodatno priporočilo oziroma zahteva

Delodajalci in zaposleni se moramo zavedati dejstva, da je v primeru nesreče kateregakoli izmed udeležencev pri delu na višini treba imeti vnaprej pripravljen načrt reševanja, na razpolago vso potrebno opremo za izvedbo reševanja in ustrezno usposobljene ljudi, ki bodo reševanje izpeljali.

Vse, kar je več od minimalnih zakonskih zahtev, pomeni prispevek k še večji varnosti delavcev, boljšemu počutju, kvaliteti dela in storilnosti.

4 • TRENUTNO STANJE NA TERENU V SLOVENIJI PRI DELU NA VIŠINI

Tako kot drugod po svetu se tudi v Sloveniji nekaj dela v gradbeništvu opravi z vravnim dostopom. Ker v Sloveniji nimamo veliko visokih objektov in industrije, je v primerjavi z drugimi načini dela (npr. zidarski in fasadni odri, razna premična dvigala, viseči odri in podobno) tega ustrezno manj.

Dela se opravljajo na objektih, kot so dimniki, silosi, cerkve, večstanovanjski bloki in stolpnice. Med vrstami del prednjačijo sanacije armiranobetonskih konstrukcij, čiščenja, razne montaže in barvanja.

Sistem vravnega dostopa v Sloveniji se do danes žal ni veliko spremenil od njegovega začetka. Delo še vedno v veliki večini opravljajo športni plezalci, alpinisti in jamarji, ki uporabljajo svoje tehnike dostopa in varovanja (v nadaljevanju športne tehnike), tako kot so to počeli pred tridesetimi leti. Tehnika dela se nekako prenaša iz roda v rod tako,

da starejši delavci učijo mlajše brez ustreznih in strokovnih znanj s področja delovanja v industrijskem okolju.

V veliko primerih se dogaja mešanje športne opreme in športnih tehnik z namensko razvito opremo za delo na višini v industrijskem okolju. Na žalost še vedno zasledimo razmišljanje, da se lahko oprema, ki ni več dovolj varna za šport, kasneje uporabi pri delu na višini.

Seveda obstajajo izjeme, ki se trudijo svoj nivo opravljanja vravnega dostopa dvigniti višje, tako z uporabo prave opreme kot z izobraževanjem in ustreznim usposabljanjem predvsem v tujini, kjer je tovrstna praksa zelo dobro razvita.

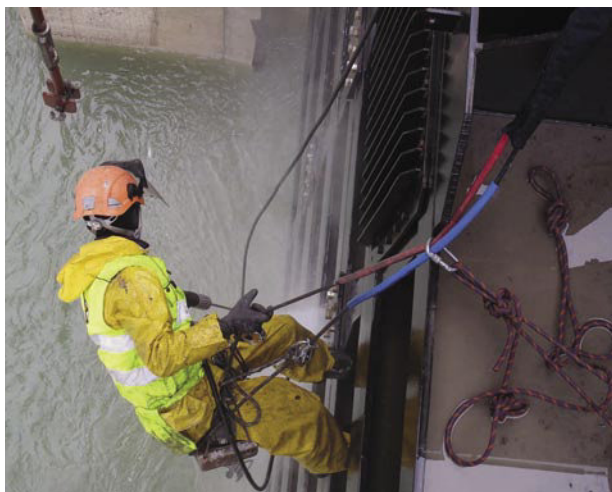
V nadaljevanju je izpostavljenih nekaj najočitnejših in najnevarnejših nepravilnosti slovenskih izvajalcev višinskih del na vrveh. Posledice nekaterih od njih so lahko zelo

hude in pomenijo resno nevarnost za delavca, vsekakor pa vse močno otežujejo varno in hitro reševanje.

Uporaba enojne linije vrvi: V praksi lahko še vedno zasledimo, da se uporablja samo enojno vrv – torej brez varovalne vrvi. Če se vrv pretrga ali odpove, delavec lahko pade v globino.

Uporaba dveh vrvi z enojnim sidriščem: Uporabljata se tako delovna kot varovalna vrv, vendar sta obe vpeti v eno sidriščno točko. Tak način uporabe vrvi je sicer bolj varen od uporabe le enojne vrvi, vendar lahko v primeru odpovedi sidriščne točke delavec pade v globino.

Uporaba športnoplezalnih naprav: Veliko izvajalcev uporablja opremo iz športnega programa, ki ni namenjena oziroma izdelana za uporabo v industrijskem okolju. Čeprav ta oprema ne ustreza zakonsko določenim standardom, načeloma deluje. Težave s športno opremo se pojavijo v neugodnih delovnih razmerah (blato, prah,) in pri večjih obremenitvah opreme, kot je na primer reševanje.



Slika 6 • Primer uporabe vravnega dostopa



Slika 7 • Nepravilnost – uporaba enojne linije vrvi





Slika 8 • Nepravilnost – uporaba športne opreme, Petzl GRI-GRI



Slika 9 • Nepravilnost – uporaba dvojnih osmic

Uporaba dvojnih osmic kot naprava za spuščanje: Eden izmed najbolj spornih načinov spuščanja je uporaba dvojnih osmic. Ta sistem je neustrezen zaradi več dejavnikov. Obe vrvi, tako delovna kot varovalna, sta napeljana skozi isto napravo. To pomeni, da dodatna vrv dejansko ni varovalna, saj v primeru odpovedi naprave ostane uporabnik brez povezave na vrvi. Druga večja težava, ki jo tak sistem predstavlja, je v primeru reševanja. Poleg tega da naprava ni samozavorna in ni namenjena za dve osebi (v primeru reševanja), je postopek reševanja ponesrečenca, ki uporablja dvojni osmici, zelo otežen, saj sta obe vrvi v eni napravi. Ni zanemarljiv podatek, da veliko proizvajalcev športne opreme osmico nadomešča z drugimi, bolj varnimi napravami za varovanje in spuščanje.

Vpenjanje delovnega sedeža v napravo za spuščanje: Vpenjanje delovnega sedeža neposredno v napravo za spuščanje ima za posledico vsaj dve večji težavi. V primeru, da se delovni sedež zlomi, uporabnik ostane brez primarnega varovanja. Druga težava je ponovno reševanje, ki je tudi v tem primeru težavnejše. Treba je dodati, da je delovni sedež samo komfortnega značaja, v takem sistemu pa dejansko postane del osebne varovalne opreme.

Uporaba vrvi brez standardov: pri več podjetjih je opaziti, da se uporabljajo vrvi brez ustreznih standardov. Uporaba vrvi, ki so pri vrhnem dostopu osnova vsega in za katere nihče ne jamči, da zdržijo zahtevane obremenitve, je neodgovorno in nevarno dejanje. Vsa OVO in s tem tudi uporaba vrvne tehnike (vsi sestavni deli in celota) v smislu zagotavljanja VPD

mora ustrezati ali predpisanim standardom ali imeti tehnično soglasje in pripadajočo izjavo o skladnosti s slovenskimi predpisi.

Uporaba iztrošene opreme: več izvajalcev vrvnega dostopa uporablja opremo, ki je tako iztrošena, da bi jo morali takoj izločiti iz uporabe. Izpostaviti velja obrabljene naprave za spuščanje, vrvi in vrvice.



Slika 10 • Nepravilnost – vpenjanje delovnega sedeža v napravo za spuščanje

5 • PRIMERI DOBRE PRAKSE IZ TUJINE IN NJIHOVA VPELJAVA V SLOVENSKO OKOLJE

V Sloveniji se lahko iz primerov dobrih praks iz tujine veliko naučimo. Da je bolje prevzeti tujo prakso kot vpeljati svoj novi sistem, ima več

prednosti, saj imajo tovrstna izobraževanja in usposabljanja dolgo tradicijo. Prednost pred tem, da Slovenija uvede svoj sistem vrvnega

dostopa, je tudi možnost nastopa na tujem trgu. Vsak imetnik mednarodne licence lahko dela v vseh državah, kjer je ta priznana.

V nadaljevanju izpostavljamo za primer dobre prakse sistem iz Velike Britanije, ki je po statističnih podatkih v Evropski uniji vodilna pri zagotavljanju varnosti pri delu (HSE, 2013), prav tako lahko trdimo, da je Velika Britanija

pri usposabljanju za delo na višini primer dobre prakse, po kateri so načine in licenčne programe prevzele ne samo evropske države, ampak tudi preostali kontinenti.

Preko sto podjetij v Veliki Britaniji izvaja namenska usposabljanja za delo na višini, predvsem s poudarkom na praktično osvojenem znanju kandidatov. Usposabljanje je predpisano in regulirano od različnih vladnih in nevladnih organizacij, ki skrbijo za varnost pri delu na višini, kot so npr. IRATA, ROSPA, renewable UK, IPAF, QUALIFICATIONS NETWORK. (Strojjan, 2013).

Mednarodno združenje IRATA (Industrial Rope Access Trade Association) že skoraj trideset let skrbi za usposabljanje, izobraževanje in napredek pri vrhnem dostopu. Sistem je izdelan do podrobnosti, in kar je najpomembnejše, deluje v praksi.

Združenje IRATA je bilo ustanovljeno konec osemdesetih let prejšnjega stoletja v Veliki Britaniji. Namen ustanovitve je izhajal predvsem iz potreb nafne in plinske industrije, kjer so problematične predvsem nafne ploščadi na morju in je treba opraviti veliko vzdrževalnih del, tla pod ploščadjo pa so morska gladina, tako da uporaba klasičnih dvigal in odrov nikakor ni primerna. Razvil se je način dela na višini z uporabo vrvi in vrvene tehnike, popolnoma prilagojen industrijskemu okolju. Kmalu se je izkazalo, da je vrveni dostop za delo na višini uporaben tudi pri drugih gospodarskih dejavnostih:

- vzdrževalna dela na višini,
- gradbena dela na višini,
- preventivni in inšpekcijski pregledi na višini,
- montaže na višini,
- intervencijska dela na višini (Rant, 2013).

Usposabljanja se opravljajo v izobraževalnih centrih, ki jih predhodno potrdi IRATA. Centri so opremljeni z elementi, ki čim bolj realno posnemajo industrijsko okolje. Tečajji vsebujejo teoretični, praktični in ocenjevalni del. Tako zasnovani sistem usposabljanja zagotavlja visoko stopnjo usposobljenosti delavcev za delo na višini z uporabo vrvene tehnike.

IRATA International ima točno določeno formalno shemo usposabljanja, ki so jo dolžni upoštevati vsi izobraževalni centri. Po končanem usposabljanju sledi preverjanje teoretičnega in praktičnega znanja pri zunanem ocenjevalcu, ki ni povezan z delavcem, trenerjem ali centrom, ki opravlja usposabljanje. Ocenjevalni list je podlaga za izdajo mednarodnega potrdila IRATA o usposobljenosti. Usposabljanje je razdeljeno na tri stopnje.

1. stopnja

To je prva stopnja usposabljanja, ki se je lahko udeležijo kandidati brez predhodnih izkušenj iz vrvene tehnike. Po uspešno opravljenem usposabljanju lahko opravljajo določene lažje naloge pod nadzorom izkušenega delavca z opravljenim usposabljanjem 3. stopnje. Usposabljanje traja najmanj štiri dni, nato sledi ocenjevalni dan, kjer neodvisni presojevalec preveri kandidatovo znanje.

Pri najemanju delavcev, usposobljenih za 1. Stopnjo, je treba biti še posebno pozoren. Ti naj se le postopoma vključujejo v delo in opravljajo najbolj enostavne naloge pod neposrednim nadzorom delavca 3. stopnje. S pridobljenimi izkušnjami se tak delavec lahko postopoma premesti na delovna mesta s kompleksnejšimi vravnimi tehnikami. Treba se je zavedati, da so delavci z opravljenim usposabljanjem 1. stopnje tudi po opravljenem tečaju še vedno v učnem procesu opravljanja nalog v realnem industrijskem okolju.

Praden lahko tak delavec prične delo, je njegov nadzornik dolžan preveriti ustreznost izdelave sidrišč ter druge vrvene tehnike in opreme.

2. stopnja

Naslednji nivo usposabljanja je 2. stopnja. To so izkušenejši delavci z opravljenim usposabljanjem 1. stopnje, ki mu dodajo zahtevnejše vrvene tehnike in srednje zahtevna reševanja. Tudi delavci 2. stopnje morajo svoje delo opravljati pod nadzorom delavca z opravljenim 3. stopnjo usposabljanja.

Da se lahko kandidat prijavi na usposabljanje za 2. stopnjo, mora izpolnjevati naslednje:

- od usposabljanja za 1. stopnjo mora miniti vsaj eno leto,
- opraviti mora vsaj 1000 delovnih ur na višini kot delavec 1. stopnje; ure morajo biti vpisane v knjižico višinskih del in potrjene od nadzornika 3. stopnje.

Usposabljanje za 2. stopnjo traja najmanj štiri dni, nato sledi ocenjevalni dan, kjer neodvisni IRATA-presojevalec preveri kandidatovo znanje.

3. stopnja

Najvišji nivo usposobljenosti je 3. stopnja. Kandidat mora prikazati spretnosti in znanje iz obeh predhodnih stopenj ter seveda 3. stopnje. Sposoben mora biti prikazati najzahtevnejše vrvene tehnike in reševanje. Poznati mora lokalno zakonodajo in biti usposobljen za prvo pomoč. S svojim znanjem in usposobljenostjo lahko postane nadzornik na delovišču, odgovoren za varnost delovnih procesov vrvenega dostopa.

Da se lahko kandidat prijavi na usposabljanje za 3. stopnjo, mora izpolnjevati naslednje:

- od usposabljanja za 2. stopnjo mora miniti vsaj eno leto,
- opraviti mora vsaj 1000 delovnih ur na višini kot delavec 2. stopnje; ure morajo biti vpisane v knjižico višinskih del in potrjene od nadzornika 3. stopnje.

Usposabljanje za 3. stopnjo traja najmanj štiri dni, nato sledi ocenjevalni dan, kjer neodvisni IRATA-presojevalec preveri kandidatovo znanje.

Obnavljanje znanja

Da se zagotovi ustrezen nivo znanja posameznih stopenj, je treba znanje obnavljati vsaka tri leta. V kolikor delavec ni opravljal del na višini šest ali več mesecev zaporedoma, se ga napoti na osvežitveni tečaj. Po opravljenem osvežitvenem tečaju lahko ponovno prične opravljati delo glede na stopnjo usposobljenosti.

Kot del nenehnega usposabljanja se morajo postopki reševanja izvajati v rednih časovnih presledkih.

Potrdila

Delavci, ki so uspešno končali usposabljanje, so registrirani v mednarodnem združenju IRATA. Za vsako stopnjo prejmejo identifikacijsko kartico, kjer je navedena stopnja usposabljanja. Vsak delavec prejme tudi knjižico višinskih del, kamor se vpisujejo delovne ure na višini. Vsak vpis mora biti potrjen s od odgovorne osebe. V knjižici lahko delodajalec preveri usposobljenost in izkušnje najetega delavca.

Dodatna usposabljanja

Vsi delavci, ki so uspešno opravili 3. stopnjo usposabljanja, lahko pod določenimi pogoji v nadaljevanju postanejo trenerji, presojevalci in revizorji.

3. Stopnja – trener

Podjetje, ki je član IRATA in hkrati izvaja usposabljanja za delo na višini, lahko imenuje delavca z opravljenim 3. stopnjo usposabljanja za kandidata trenerja. Kandidat mora za naziv 3. stopnje, trener, uspešno usposobiti vsaj 50 kandidatov od 1. Do 3. stopnje pri vsaj petih različnih ocenjevalcih.

Kandidat za trenerja mora poleg odličnega poznavanja vrvene tehnike, zakonodaje, pravil IRATA, delovnih izkušenj in prve pomoči biti sposoben vsebino tečaja na jasen in razumljiv način prenesti na tečajnike in zagotavljati njihovo varnost med tečajem.

3. Stopnja – Presojevalec

Presojevalce imenuje izvršni odbor združenja IRATA. Njihova glavna vloga je zagotavljanje nepristranskega preizkusa znanja, kjer mora vsak tečajnik dokazati zahtevano znanje na varen način, v skladu z veljavnimi pravili IRATA.

Kandidat za presojevalca mora dokazati, da je delal kot delavec 3. stopnje vsaj šest let. Da ohrani status presojevalca pa mora letno opraviti najmanj dvajset presojo.

Revizor

IRATA imenuje revizorje za opravljanje pregleda poslovanja podjetij, ki so zaprosila za članstvo v združenju IRATA. Revizor opravlja ponovne preglede poslovanja podjetij, ki so člani IRATA, vsake tri leta.

5.1 Vpeljava učinkovitega sistema za varno delo na višini v Sloveniji

Želeni cilj na področju varovanja delavcev, tj. čim manj smrtnih žrtev in hudih poškodb zaradi padca z višine oziroma v globino, lahko dosežemo s kolektivno zavestjo o možnih posledicah in odgovornostjo po izboljšanju stanja na tem področju.

V nadaljevanju izpostavljamo nekaj ključnih zahtev pri vpeljavi učinkovitega sistema za varno delo na višini v Sloveniji. To so:

- visoko usposobljen kader, ki se kontinuirano udeležuje in izpopolnjuje po metodah varnega dela na višini,
- namenski poligon, kjer je moč simulirati razna realna delovna okolja,
- programi usposabljanja, ki so kvalitetni, učinkoviti, varni, periodični in predvsem enotni za območje celotne države ter čim bolj



Slika 11 • Namenski poligon za simulacijo realnega okolja Lyon work rescue, Velika Britanija

prilagojeni zahtevam in priporočilom tujih, naprednejših držav na tem področju,

- popolna podpora podjetjem in drugim, ki se spoprijemajo s problematiko varovalnih sistemov na višini, svetovanjem o ustreznosti OVO in s podrobnim pregledovanjem OVO,
- zainteresiranost državnih organov in sprememba miselnosti prenekaterih delodajalcev in delojemalcev (Strojan, 2013).

Zavedati se moramo dejstva, da so varovalni sistemi in uporaba OVO pri delu na višini zelo obsežna in specifična tema, ki pa znotraj

vsakega segmenta dejavnosti zahteva še dodatna specialna znanja in tehnike. Zato ne bi bila smiselna uvedba le enega splošnega programa usposabljanja, brez upoštevanja pomembnih specifik posameznih tehnik, znanja in dejavnosti, ki se v praksi izvajajo. Uvedba namenskih programov usposabljanja za različna področja dela na višini bi zagotovila, da npr. krovec osvoji znanja, ki mu bodo omogočala varno opravljanje del na strehah. Nepotrebno je, da krovca obremenjujemo z varovalnimi sistemi, ki zanj niso smiselni in potrebni (Strojan, 2013).

temveč kakovosti in zanesljivosti. Pravilna uporaba OVO zagotavlja in omogoča, da bodo delavci oziroma uporabniki delo opravljali lažje, hitreje, bolje in predvsem brez poškodb.

S predlaganimi ukrepi in opisanimi primeri dobrih praks v članku bi lahko v Sloveniji enostavno vzpostavili učinkovito preventivo in sistem na področju varnosti pri delu na višini, kar tvori del celote varnostnega sistema v podjetjih.

6 • SKLEP

Naloga vseh udeležencev, ki so vpeti v projekte, kjer je prisotno delo na višini, je, da si zagotovijo čim boljše razmere za delo s kar najmanjšim tveganjem za človekovo zdravje. Človeško življenje je nenadomestljivo in zato je odgovornost vseh nas, da varnosti pri delu zagotovimo pozornost in znanje ter uporabimo

posodobljene, bolj varne načine dela na višini in delovne pripomočke, tj. tehnična in osebna varovalna oprema, kar pa brez namenskega teoretičnega in predvsem praktičnega usposabljanja ni mogoče doseči.

Pri zagotavljanju varnosti pri delih na višini ne sme biti prvo vprašanje najnižje cene,

7 • LITERATURA

EGS, Evropska gospodarska skupnost, Direktiva Sveta 89/655/EGS z dne 30. novembra 1989 o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo delovne opreme delavcev pri delu, UL L 393, stran 13, 1989a.

- EGS, Evropska gospodarska skupnost, Direktiva sveta 89/391/EGS z dne 12. junija 1989 o uvajanju ukrepov za spodbujanje izboljšav varnosti in zdravja delavcev pri delu, UL L 183, stran 1, 1989b.
- EGS, Evropska gospodarska skupnost, Direktiva Sveta 89/656/EGS z dne 30. november 1989 o minimalnih zdravstvenih in varnostnih zahtevah za osebno varovalno opremo, ki jo delavci uporabljajo na delovnem mestu UL L 393, stran 18, 1989c.
- EGS, Evropska gospodarska skupnost, Direktiva Sveta 92/57/EGS z dne 24. junija 1992 o izvajanju minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtev na začasnih ali premičnih gradbiščih (osma posebna direktiva v smislu člena 16(1) Direktive 89/391/EGS), UL L 245, stran 6, 1992.
- ES, Evropska skupnost, Neobvezna navodila dobrega ravnanja za izvajanje Direktive 2001/45/ES (delo na višini), Urad za uradne publikacije Evropskih skupnosti, Luxembourg, 2008.
- Hartner, B., Stanje na gradbiščih v letu 2013 ugotovitve IRSD, <http://www.zbornica-vzd.si/media/1-Ugotovitve%20stanja%20na%20gradbi%C5%A1%C4%8Dih%20v%20letu%202013.pdf>, 31. 1. 2014.
- HSE, Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/statistics/european/european-comparisons.pdf>, 10. 10. 2013.
- IRATA, Industrial Rope Access Trade Association, Guidelines on the use of rope access methods for industrial purpose, 2002.
- IRATA, Industrial Rope Access Trade Association, General requirements, 2006.
- IRATA, Industrial Rope Access Trade Association, International code of practice, 2010.
- Lyon Equipment Ltd., Industrial rope access technician training, 2013.
- Lyon Work&Rescue, <http://www.lyon.co.uk/workandrescue/>, 31. 1. 2014.
- MDDSZ, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Inšpektorat Republike Slovenije za delo, Poročilo o delu Inšpektorata RS za delo za leto 2012, http://www.id.gov.si/fileadmin/id.gov.si/pageuploads/Splosno/LETNA_POROCILA/LETNO_POROCILO-2012/Inspektorat_RS_za_delo_-_Letno_porocilo_za_letno_2012-20.05.2013.pdf, 31. 1. 2014.
- Petzl, Catalogue Pro Z13, 2011.
- Petzl, Catalogue Pro Z13, 2013.
- Petzl, <http://www.petzl.com/en/pro>, 31. 1. 2014.
- Rant, G., Delo na višini z uporabo vrvene tehnike po sistemu IRATA, diplomsko delo, EDC Kranj, Višja strokovna šola, 2013.
- Rastroj dela na višini, spletna stran podjetja, <http://www.rastroj.si/>, 19. 2. 2014.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu, Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11-ZVZD-1, 1999a.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o varnostnih znakih, Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05 in 34/10, 1999b.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih, Ur. l. RS, št. 89/99, št. 39/05, 1999c.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev, Ur. l. RS, št. 87/02, 29/03 - popr., 124/06 in 43/11 - ZVZD-1, 2002.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme, Ur. l. RS, št. 101/04 in 43/11-ZVZD-1, 2004.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, Ur. l. RS, št. 83/05 in 43/11 - ZVZD-1, 2005a.
- RS, Republika Slovenija, Pravilnik o osebni varovalni opremi, Ur. l. RS, št. 29/05, 23/06, 17/11-ZTZPUS-1, 76/11, 2005b.
- RS, Republika Slovenija, ZVZD-1, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, Ur. l. RS, št. 43, 2011.
- Strojani, A., Programi usposabljanja za varno in učinkovito delo na višini, diplomsko delo, EDC Kranj, Višja strokovna šola, 2013.

LESNI ODPADKI IN BIOMASA: PRAVNA UREDITEV V SLOVENIJI IN NEMČIJI

1. DEL – GOSPODARJENJE Z ODPADNIM LESOM

WOOD WASTE AND BIOMASS: LEGAL REGULATION IN SLOVENIA AND GERMANY

PART 1 – MANAGEMENT OF WASTE WOOD

Boštjan Vimpolšek, mag. inž. log.

bvimpolsek@gmail.com¹

izred. prof. dr. Tone Lerher, univ. dipl. inž. str.

tone.lerher@um.si²

red. prof. dr. Iztok Potrč, univ. dipl. inž. str.

iztok.potrc@um.si²

mag. Marica Mikuljan, univ. dipl. inž. les.

marica.mikuljan@brest.si¹

doc. dr. Andreja Kutnar, univ. dipl. inž. les.

andreja.kutnar@upr.si³

Znanstveni članek

UDK 328.34:676.038.4(497.4)(430)

¹ Brest-pohišstvo, d. o. o., Cerknica, Cesta 4. maja 18, 1380 Cerknica

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko, Mariborska cesta 7, 3000 Celje

³ Univerza na Primorskem, Inštitut Andrej Marušič, Muzejski trg 2, 6000 Koper

Povzetek | Članek obravnava odpadni les z vidika ponovne uporabe oziroma recikliranja. Podan je pregled literature in zakonodaje. Ker je zakonodaja tesno povezana z upravljanjem odpadnega lesa in biomase, smo proučevali evropske direktive, ki se navezujejo na to področje. Zaradi boljše analize, uvida, interpretacij nacionalnega prava in obravnav smo med seboj primerjali slovenske in nemške direktive. Ugotovili smo, da je to področje v evropskem prostoru vse bolj aktualno. V veljavi so številne evropske direktive, ki vsebinsko opredeljujejo odpadni les ali biomaso in so vsebinsko implementirane v številnih slovenskih in nemških zakonih. Slovenska in nemška zakonodaja sta si v nekaterih pogledih podobni, v nekaterih pa precej različni. V nemški je zaznati več specifičnosti, ki regulirajo pravno področje lesnih ostankov in biomase, kot pri nas. Kljub temu je naša končna ocena, da je na zakonskem področju v obeh državah članicah precej možnosti za večje spodbujanje ponovne materialne uporabe lesa.

Ključne besede: odpadni les, biomasa, zakonodaja, Slovenija, Nemčija

Summary | This paper addresses wood waste for reuse and recycling. It includes a review of literature and legislation. Since the legislation is closely related with the management of waste wood and biomass, European directives, which are connected to this field, were studied. To achieve a better analysis, insights, the interpretations of national laws and proceedings the Slovenian and German directives were compared. It has been found that this field is becoming increasingly important in Europe. A number of European directives are in force that define the substance of wood waste or biomass and are substantially implemented in many Slovenian and German laws. The Slovenian and the German laws are in some respects similar and in others very different. The German laws compared to

the Slovenian ones are more detailed and specified and regulate the legal scope of waste wood and biomass. Nevertheless, it has been concluded that in the legal field of both Member States lies a considerable potential to promote the greater use of wood, such as reused material.

Keywords: waste wood, biomass, legislation, Slovenia, Germany

1 • UVOD

S ciljem varovanja zdravja in okolja ter učinkovitega gospodarjenja z odpadki in biomaso je v Evropski uniji (EU) izšlo precej direktiv, ki so jih države članice EU dolžne implementirati. Možnost izkoriščanja lesnih ostankov in biomase je razlog, da so izšle številne direktive (preglednica 1). Kot je navedeno v (Borchard, 2011), je direktiva,

ki je sekundarni pravni vir, poleg uredbe najpomembnejši instrument EU. Zakonodajno področje želi standardizirati pravo v EU in poskrbeti za civilizacijski napredek. V obravnavanem članku bomo v dveh delih primerjali pravno področje v Sloveniji in Nemčiji. Prvi del bo obravnaval gospodarjenje z odpadnim lesom z materialnega

vidika, drugi pa energetske predelavo oz. odstranjevanje. Za obravnavani državi smo se odločili, ker velja nemško pravo za rigoroznejše in med strokovnjaki za avantgardo, ki kaže Evropi pravo pot in zgled številnim urejevalcem nacionalnih zakonodaj. Želeli smo proučiti, kje v primerjavi z Nemčijo je Slovenija pri lesnih ostankih in biomasi. Na tem področju bomo na osnovi sprejetih direktiv neposredno ocenjevali posamezne pomembnejše točke iz uredb obeh držav in jih smiselno opredeljevali.

Evropska direktiva	Slovenska uredba	Nemška uredba
Direktiva 84/360/EGS o boju proti onesnaževanju zraka iz industrijskih obratov (EGS, 1984)	Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav (RS, 2007a)	Uredba o malih in srednjih kurilnih napravah (BRD, 1974)
	Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (RS, 2007b)	Uredba o napravah, ki zahtevajo dovoljenje (BRD, 1975)
Direktiva o embalaži in odpadni embalaži (ES, 1994)	Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (RS, 2006b)	Uredba o embalaži (BRD, 1991)
Direktiva o odlaganju odpadkov na odlagališča (ES, 1999)	Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališča (RS, 2006a)	Uredba o odlagališčih (BRD, 2009)
Odločba komisije o nadomestitvi odločb in oblikovanju seznama odpadkov (ES, 2000a)	Uredba o odpadkih, Priloga 4 – Klasifikacijski seznam odpadkov (RS, 2011)	Uredba o katalogu odpadkov (BRD, 2001b)
Direktiva o sežiganju odpadkov (ES, 2000b)	Uredba o sežiganju odpadkov (RS, 2008b)	Uredba o sežigu in sosežigu odpadkov (BRD, 1990)
	Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov (RS, 2001)	
	Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo (RS, 2008b)	
Direktiva o omejevanju nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav (ES, 2001)	Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (RS, 2005)	Uredba o velikih kurilnih napravah in plinskih turbinah (BRD, 1983)
Direktiva o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (ES, 2008)	Uredba o odpadkih (RS, 2011)	Zakon o recikliranju (BRD, 2012)
Direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES (ES, 2009)	Energetski zakon (RS, 1999)	Zakon o obnovljivih virih energije (BRD, 2000)
	Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (RS, 2009)	Uredba o proizvodnji električne energije iz biomase (BRD, 2001a)
	Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020 (MGRT, 2010)	Zakon o spodbujanju obnovljivih virov energije v sektorju ogrevanja (BRD, 2008)
–	–	Uredba o gospodarjenju z odpadnim lesom (BRD, 2002)

Preglednica 1 • Evropske direktive v primerjavi s slovenskimi in nemškimi uredbami, ki se nanašajo na posamezne primerjalne člene s področja lesnih odpadkov oz. biomase

1.1 Terminologija »odpadni les«

Ker odpadki (angl. waste; nem. der Abfall) večinoma nastajajo bodisi ob koncu življenjske dobe izdelka (odsluženi izdelki) ali na kraju, kjer se opravlja proizvodni proces nekega izdelka (stranski proizvodi), je termin odpadka v Slovarju slovenskega knjižnega jezika (SAZU, 2000) definiran kot: (1) kar se v gospodinjstvu, vsakdanjem življenju izloči, zavrže kot neuporabno; (2) kar se pri predelavi, obdelavi česa odstrani, izloči kot neuporabno za prvotni namen. V Evropski Uniji je pojem odpadek definiran skoraj vedno in povsod enako: V Evropski skupnosti (ES, 2008), Sloveniji (RS, 2011) in Nemčiji (BRD, 2012) kot snov ali predmet, ki ga imetnik zavrže, namerava zavreči ali mora zavreči. Termin odpadek v vseh primerih opisuje predvsem dejanje imetnika odpadkov. V času velike proizvodnje in potrošnje je glede na »neuporabnost« nedvomno sporno definirati pojem v tem smislu,¹ ker (1) je zaznava odpadka zelo subjektivna; (2) vrednotenje odpadka pri tretjih osebah ni zajeto; (3) odpadek ne opisuje stanja oz. kvalitete; (4) odločitve o ravnanju je prepuščena imetniku

odpadka. Marsikdaj bi bila možna nadaljnja uporaba »odpadka« tudi za enak (prvotni) namen. Ker si Direktiva o odpadkih (ES, 2008) prizadeva uresničevati in izpolnjevati najvišja mesta v hierarhiji ravnanja z odpadki, ni več zadosti definirati samo dejanje imetnika odpadkov, pač pa je treba narediti korak naprej in z vpeljavo novega izraza (npr. sekundarne surovine) opredeliti tudi stanje odpadkov.

Sekundarne surovine so v Direktivi (ES, 2008) zaznane v členu 5 kot stranski proizvodi, ki se lahko štejejo za surovine in ne za odpadke, če so izpolnjeni določeni pogoji. To za zdaj predstavlja predvsem lesne ostanke, ne pa odsluženega lesa iz trgovin in industrije ter gradbeništva in gospodinjstev, ki lahko prav tako predstavljajo kvalitetno sekundarno surovino. Ker je v členu 6 iste direktive omenjeno, da odpadek preneha biti odpadek, šele ko je predelan, ocenjujemo, da sta zaradi nezadostne širine obravnave termina in ohranjanja morebitne kvalitete sekundarnih surovin potrebna sodobnejši pristop in prenehanje termina odpadka že veliko prej, preden se ponovno predela.

Zagovarjamo, da bi bila v okviru zbiranja še sprejemljiva uporaba termina odpadek, ko pa bi se tovrstne surovine ustrezno pregledale, sortirale in klasificirale, pa bi namesto termina odpadek morali uporabljati termin sekundarna surovina. Pri tem bi kvalitativno ločevali zbrane surovine in strokovno opredelili stanje surovin. Za lesne ostanke in odslužen les to lahko pomeni drevesno vrsto, čistost, stanje in vlažnost. S tovrstno obravnavo bi lahko dosegli več ciljev hkrati: (1) večja količina ustreznih odpadkov; (2) boljša kvaliteta lesnih odpadkov v postopkih predelave; (3) približevanje najvišjim mestom v hierarhiji ravnanja z odpadki; (4) manj odpadkov na odlagališčih; (5) več »zelenih« delovnih mest; (6) zniževanje cen končnih izdelkov in proporcionalnih kapitalskih izdatkov; (7) povečanje stopnje rasti proizvodnje.

Kljub nestrinjanju z uporabo izraza odpadni les, ga v obeh delih članka uporabljamo, ker se uporablja v obravnavanih direktivah in uredbah. Upamo pa, da bomo v prihodnosti, tudi zaradi primerjav, ki so podane v obeh delih članka, uspeli definirati ustrežnejšo terminologijo v slovenskih direktivah in uredbah.

2 • SPLOŠNE ZAHTEVE PRI RAVNANJU Z ODPADKI

2.1 Hierarhija ravnanja z odpadki

Hierarhija ravnanja z odpadki določa prednostni vrstni red, ki pomeni najboljšo celovito možnost za okolje v okviru zakonodaje in politike o odpadkih. Hierarhija upravljanja odpadkov je v obeh državah članicah EU urejena v skladu z Direktivo 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljaviti nekaterih direktiv (ES, 2008). Direktiva določa ukrepe za varstvo okolja in zdravje ljudi s preprečevanjem ali zmanjševanjem škodljivih vplivov nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi ter z zmanjševanjem celotnega vpliva uporabe virov in izboljšanjem učinkovitosti takšne uporabe. Kot prednostni vrstni red zakonodaje EU in politike preprečevanja nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi se po členu št. 4 Direktive 2008/98/ES uporablja naslednja hierarhija ravnanja z odpadki:

- (a) preprečevanje nastajanja,
- (b) priprava za ponovno uporabo,
- (c) recikliranje,
- (d) druga predelava, npr. energetska, in

(e) odlaganje.

Ravnanje z odpadki v Sloveniji ureja Uredba o odpadkih (RS, 2011). V Nemčiji je zakonodaja o odpadkih urejena z Zakonom o recikliranju (BRD, 2012), ki je v skladu z evropsko Direktivo 2008/98/ES in je v veljavi od 1. junija 2012, potem ko je zamenjal dolgo veljavni Zakon o gospodarjenju in recikliranju odpadkov.

Hierarhija ravnanja z odpadki je zavezujoča tudi za lesne odpadke (MKO, 2014). Ker so frakcije odsluženega lesa lahko onesnažene s težkimi kovinami in ker lahko recikliranje odpadnega lesa zmanjšuje primarno pridobivanje lesa, s čimer tudi količino lesa, ki je na voljo za sežig in nadomeščanje fosilnih goriv, Werner s sodelavci (Werner, 2002b) navaja, da hierarhija ravnanja za lesne odpadke ni relevantna.

2.2 Klasifikacijski seznam odpadkov

V slovenskem in nemškem prostoru je sprejeta Odločba komisije 2000/532/ES z dne 3. maja 2000 o nadomesitvi Odločbe 94/3/ES o oblikovanju seznama odpadkov skladno s

členom 1(a) Direktive Sveta 75/442/EGS o odpadkih in Odločbe Sveta 94/904/ES o oblikovanju seznama nevarnih odpadkov skladno s členom 1(4) Direktive Sveta 91/689/EGS o nevarnih odpadkih (ES, 2000a). V Sloveniji je kot Priloga 4 dodana k Uredbi o odpadkih (RS, 2011). V Nemčiji pa je v veljavi uredba (BRD, 2001b) (zadnja sprememba 24. februarja 2012) in izpolnjuje različne sklepe Evropske komisije.

V svoji osnovi obe uredbi pomenita identično in standardno kodifikacijo Evropske skupnosti. Dvomesna števila v klasifikacijskem seznamu predstavljajo vir, šestmesna pa surovino, ki tam nastaja.

V skladu z Odločbo komisije 2000/532/ES, ki lesne odpadke združuje v isti sklop in s številčno nomenklaturo ločuje glede na vir nastajanja odpadkov, zajema odpadke skupin 02, 03, 15, 17, 19 in 20. Posledično ga lahko razdelimo na gozdne odpadke (McKeever, 2004), ostanke iz lesnopredelovalne industrije ((Gornik-Bučar, 2004), (Saal, 2010)) in odslužen les ((Lang, 2004), (Jungmeier, 2004), (Leek, 2010), (Merl, 2007)). Surovine oziroma odpadki so pri posameznem viru razdeljeni v nevarne in nenevarne odpadke (preglednica 2).

¹ Birkeland (Birkeland, 2002) poroča, da kar 0,5 kg povprečnega nakupa 1 kg v obdobju šestih tednov postane že odpadek.

Nevarni odpadki*	Nenevarni odpadki
02 – Odpadki iz kmetijstva, vrtnarstva, ribogojstva, gozdarstva, lova in ribištva, priprave in predelave hrane	
/	02 01 07: Odpadki iz gozdarstva
03 – Odpadki iz obdelave in predelave lesa ter proizvodnje ivernih plošč in pohištva, vlaknin, papirja in kartona	
03 01 04:* Žagovina, oblanci, sekanci, odrezki, les, delci plošč in furnir, ki vsebujejo nevarne snovi	03 01 01: Odpadna lubje in pluta
	03 01 05: Žagovina, oblanci, sekanci, odrezki, les, delci plošč in furnir, ki niso navedeni pod 03 01 04
	03 03 01: Lubje
15 – Odpadna embalaža; absorbenti, čistilne krpe, filtrirna sredstva in zaščitna oblačila, ki niso navedeni drugje	
15 01 10:* Embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi	15 01 03: Lesena embalaža
17 – Gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja objektov (vključno z zemeljskimi izkopi z onesnaženih območij)	
17 02 04:* les, ki vsebuje nevarne snovi ali je z njimi onesnažen	17 02 01: Les
19 – Odpadki iz naprav za ravnanje z odpadki, čistilnih naprav ter priprave pitne vode in vode za industrijsko rabo (odpadni les iz upravljanja objektov)	
19 12 06:* Les, ki vsebuje nevarne snovi	19 12 07: Les, ki ni naveden pod 19 12 06
20 – Komunalni odpadki (gospodinjski in njim podobni odpadki iz trgovine, proizvodnih, poslovnih, storitvenih in drugih dejavnosti ter javnega sektorja), vključno z ločenimi frakcijami	
20 01 37:* Les, ki vsebuje nevarne snovi	20 01 38: Les, ki ni naveden pod 20 01 37

(*) Simbol za nevaren odpadek

Preglednica 2 • Klasifikacijski seznam nevarnih in nenevarnih lesnih odpadkov (ES, 2000a)

Odpadki so v obravnavanih predpisih predvideni za postopke recikliranja in odstranjevanja, vključno s pripravo pred predelavo ali odstranjevanjem.

Direktiva 2008/98/ES o odpadkih in razveljavilvi nekaterih direktiv odpadke stranskih proizvodnih procesov (člen 5) že zaznava kot sekundarno surovino. Za les to pomeni predvsem odpadke iz skupine 03. Odpadek preneha biti odpadke (člen 6), ko je predelan, vključno z recikliranjem, in izpolnjuje določena merila.

Nevarni odpadki, ki se v skladu z Odločbo komisije 2000/532/ES označujejo z zvezdico (*), se opredeljujejo za nevarne zaradi posebne ali splošne zveze z nevarnimi snovmi

in so nevarni le, če je koncentracija teh snovi tolikšna (tj. masni delež), da ima odpadke eno ali več lastnosti, navedenih v Prilogi 3 k Direktivi Sveta 91/689/EGS. Te lastnosti so označene od H1 do H14 in v istem vrstnem redu zajemajo eksplozivnost, oksidativnost, vnetljivost, dražilnost, škodljivost, strupenost, rakotvornost, jedkost, infektivnost, mutagenost in ekotoksičnost. Za lastnosti od H3 do H8 ter H10 in H11 se uporablja člen 2 te odločbe, ki predvideva eno ali več specifičnih lastnosti. Za vse preostale značilnosti, označene s H1, H2, H9, H12, H13 in H14, pa člen 2 f za zdaj ne določa specifikacij. Sicer pa so nevarne lastnosti tudi del Direktive 2008/98/ES, ki jih v Prilogi 3 označuje od H1 do H15. Nevarne

lastnosti H15 Odločba komisije 2000/532/ES tudi s popravki za zdaj (še) ne vsebuje.

Iz primerjave Priloge 1 Uredbe o odpadkih (RS, 2011) in nemških Smernic o uporabi Uredbe kataloga odpadkov (BMUB, 2001) je razvidno, da so v Sloveniji nevarne lastnosti že označene od H1 do H15, v Nemčiji pa le od H1 do H14.

Nevarne lastnosti za les izhajajo predvsem iz naslednjih področij: (1) sredstev za zaščito lesa, (2) halogeniranih organskih snovi, ki se ne uporabljajo kot topila, razen inertnih polimeriziranih materialov, (3) črnih, barvil, pigmentov, barv, lakov in podobnih premazov ter (4) smol, lateksa, plastifikatorjev, lepil/pri-trjevalcev.

3 • MATERIALNA UPORABA ODPADNEGA LESA

3.1 Celovitejša obravnava odpadnega lesa: Uredba o gospodarjenju z odpadnim lesom (BRD, 2002)

Direktive EU ne opredeljujejo posebnih zakonskih osnov za odpadni les. Tudi v slovenski

zakonodaji nimamo posebej opredeljenega gospodarjenja z odpadnim lesom, medtem ko je v Nemčiji v veljavi Uredba o gospodarjenju z odpadnim lesom (BRD, 2002). Uredba AltholzV je postala veljavna 1. marca 2003

(zadnja sprememba 24. februarja 2012) in je zasnovana kot pilotni projekt uredb za klasificiranje materiala. Določa specifične zahteve, ki se nanašajo na recikliranje in izrabo energije kakor tudi na odstranjevanje lesnih ostankov in odsluženega lesa (na osnovi Zakona o gospodarjenju in recikliranju odpadkov – Krw-/AbfG, danes Zakon o recikliranju – KrWG). V Uredbi AltholzV določene zahteve

Kategorija	Opis
A I	Odpadni les, v naravnem stanju ali mehansko obdelan, ki je bil med uporabo neznatno okužen z zaščitnimi snovmi.
A II	Barvan, premazan, lakiran ali kako drugače obdelan odpadni les brez halogeniranih organskih spojin ali zaščitnih sredstev za les.
A III	Odpadni les, obdelan s premazi, ki vsebujejo halogenirane ogljikovodike, a ne vsebujejo drugih zaščitnih sredstev za les.
A IV	Odpadni les, obdelan z zaščitnimi sredstvi za les (železniški pragovi, telefonski drogovi, hmeljski drogovi, trtni drogovi, ograje ipd.). V ta razred uvrstimo les, ki ga zaradi njegove precejšnje kontaminacije ne moremo uvrstiti nižje, z izjemo lesa, ki vsebuje PCB (les, ki je zaščiten s PCB, preide v direktivo, ki uravnava delovanje s tovrstnimi odpadki).
PCB – Altholz	Odpadni les, ki vsebuje več kot 50 mg/kg PCB, se odstranjuje v okviru Uredbe o odpadkih PCB/PCT (PCB/PCT – Abfallverordnung). To so zlasti plošče za izolacijo in zvočno izolacijo, obdelane s snovmi, ki vsebujejo poliklorirane bifeniile.

Preglednica 3 • Kategorizacija odpadnega lesa (BRD, 2002)

zagotavljajo podporo ekonomsko upravičeni predelavi lesnih ostankov in odsluženega lesa ter zagotavljajo, da so nečistoče odstranjene iz ekonomskega kroga (Peek, 2004).

Uredba AltholzV zagotavlja pogoje za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje pri ravnanju z lesnimi ostanki, zmanjšuje količine in omogoča ponovno uporabo odsluženega lesa ali njegovo recikliranje. Uredba razlikuje odpadni les, loči ga na industrijski in odsluženi les. Vsi lesni ostanki iz industrije in lesni produkti v odpadkih se po tej uredbi obravnavajo kot odpadni les. Prvi pogoj je, da v primeru, ko sestavlja odpadni les več materialov, les zavzema več kot 50 % mase, in drugič, da je lesni ostanek opredeljen kot odpadek. Če odpadnega lesa ne moremo predelati, ga moramo odstraniti z uporabo termičnih postopkov, ker odlaganje na zemljišča ni dovoljeno. V Nemčiji lahko imetnik odpadkov prosto izbira med recikliranjem snovi in pridobivanjem energije, pod pogojem, da se izvršijo visokokakovostni pogoji za postopke recikliranja in pridobivanja energije. Glede na stanje oz. obdelavo se odpadni les dodeljuje v eno izmed štirih skupin (A I–A IV), ki so opredeljene v preglednici 3.

3.2 Ponovna uporaba odpadnega lesa

Ponovna uporaba pomeni vsak postopek, pri katerem se proizvodi ali sestavni deli, ki niso odpadki, ponovno uporabijo za namene, za katere so bili prvotno izdelani (ES, 2008). Pri ponovni uporabi isto stvar večkrat uporabljamo v njeni izvorni obliki in je ne predelujemo (Inskipp, 2006). To pomeni, da izdelek vrnemo proizvajalcu/zbiralcu, ki ga po potrebi očisti in popravi ter ga ponovno uporabi kot nov izdelek (Lipušček, 2006). Odslužene izdelke lahko uporabljamo neposredno ali posredno, tj. za enak ali drug namen (Lee, 2001). Tovrstna ponovna uporaba je med lesnimi odpadki značilna tudi za odslužen les (Werner, 2002b) (preglednica 4). Obravnavani predpisi neposrednega in posrednega principa oz. termina ne poznajo. Neposredna ponovna uporaba lesa v industriji v preteklosti ni bila izvajana (Stahel, 1987). Ravnanje z odsluženimi lesenimi izdelki je bilo zaradi velike ponudbe in množične proizvodnje neekonomično in netrajnostno. Toda odkar so sveže lesne surovine vse dražje ((Van Riet, 2004), (SURS, 2011), (Čebul, 2012)), zaradi podnebnih sprememb, potreb po trajnostnem razvoju in ohranjanju zemeljskih virov, postaja

ponovna materialna uporaba lesa za številne organizacije po vsem svetu vse bolj zanimiva ((Magin, 2001), (Kearley, 2005)).

S ponovno uporabo v isti namen se navadno srečujemo pri embalažnih materialih (Werner, 2002b). Zaradi dobrih materialnih lastnosti ter ekonomske in okoljske upravičenosti so v ta krog vključene predvsem lesene palete (Rizzo, 2010). Te kot vračljiva embalaža nadzorovano krožijo ob plačilu kavnice ali brezplačno, tako da je v največji mogoči meri po vsakokratni vrnitvi uporabljene embalaže zagotovljena njena ponovna uporaba (RS, 2006b). Ocenjeno je, da 94 % podjetij ponovno uporabi svoje palete in je vključenih v t. i. *paletni pool* uporabe novih ali obnovljenih palet, ki so v življenjskem ciklu v povprečju uporabljene devetkrat (Davidson, 1999).

V primerih iz prakse je razvidna tudi ponovna uporaba premalo cenjenega ali dragocelega pohištva. S ciljem zbiranja, razdeljevanja in trgovanja z odsluženim pohištvom ter zmanjšanjem odlaganja lesa na legalnih in ilegalnih odlagališčih so bile osnovane številne sheme in združenja po vsem svetu ((Magin, 2001), (Kearley, 2005)). Po drugi strani Buser (Buser, 1998) navaja ponovno uporabo dragocelega starinskega in ročno izdelanega pohištva, lesnih plošč, stenskih oblog, parketa kakor tudi starih vrat in oken, ki v nekaterih primerih na trgu rabljenega pohištva presegajo cene novih lesnih proizvodov. V Sloveniji je na tem področju aktivno podjetje Brest – pohištvo Cerknica, kjer v okviru projektov Ekoinženiring in Center za razgradnjo in reciklažo Cerknica (CRRC) razvijajo koncept zbiranja in ponovne uporabe starega pohištva za nove materiale in izdelke (GZS, 2012). Do sedaj se je v Sloveniji po izteku prvega življenjskega cikla z manjšimi popravili pri primarnih ali sekundarnih imetnikih staro pohištvo ponovno uporabljalo za enak ali v drug namen v 25 odstotkov primerov.

Primer ponovne uporabe lesa v drug namen je ponovna uporaba konstrukcijska lesa iz gradbeništva, kontaminiranega ali nekontaminiranega. Na Nizozemskem so iz neonesnaženega masivnega lesa izdelali talne deske iz starih prečnih tramov in

Princip	Uporaba energije za predelavo	Lastnosti materiala	Namen uporabe proizvod 1 → proizvod 2	Primer
Ponovna uporaba za enak namen	Majhna (popravilo, obnova)	Nespremenjen	Isti	Vračljive palete, rezervni deli, pohištvo
Ponovna uporaba v drug namen	Majhna	Nespremenjen	Drug	Železniški pragovi in električni drogovi v krajski arhitekturi

Preglednica 4 • Možnosti ponovne uporabe odsluženega lesa na koncu življenjske dobe (Werner, 2002b)

Princip	Uporaba energije za predelavo	Lastnosti materiala	Namen uporabe proizvod 1 → proizvod 2	Primer
Recikliranje za enak namen	Ponovna predelava	Malo spremenjen	isti	Masivni lesni tram → lamelni lesni tram; iverna plošča → iverna plošča
Recikliranje za drug namen	Ponovna predelava	spremenjen	drug	Odslužen les → iverna plošča → MDF

Preglednica 5 • Možnosti recikliranja lesnih odpadkov na koncu življenjskega cikla (Werner, 2002b)

talne prečne framove ter okenske okvire iz odsluženega bora, ki je bil prodajan kot alternativa za tropski trdni les (Fraanje, 1997). Ponovna uporaba lesa je bila namenjena tudi za švicarski paviljon na sejmu Expo 2000 v Hannoveru (Werner, 2002b). Tudi impregniran konstrukcijski les, kot so odsluženi železniški pragovi ali električni drogovi, ki so obdelani s kreozotnim oljem ali CCA, je povsem primeren za ponovno uporabo v številnih drugih aplikacijah. Uporablja se lahko tako v gradbeništvu za gradnjo bunkerjev, za podporne zidove ali pilote, kakor lahko služi za steze, mostove, podporne in stebre ograj v arhitekturi ((Humar, 2004), Kearley, 2005), (Humar, 2007)). Kljub primerom številnih dobrih praks je ravnanje z odsluženi konstrukcijskim lesom še vedno predmet raziskav ((Werner, 2002a), (Humar, 2004)). Predvsem zato, ker je redčenje ali mešanje nevarnih lesnih odpadkov, s čimer se lahko zniža začetna koncentracija nevarnih snovi pod mejo, pri kateri se odpadke opredeli kot nevarne, prepovedano (ES, 2008). Ponovna uporaba odsluženega lesa izpolnjuje najvišje standarde v učinkovitem in trajnostnem gospodarjenju s surovino ter t.i. *kaskadno rabo*. Kaskadna raba lesa je metoda za povečanje učinkovitosti izkoriščanja lesa, ki predstavlja večkratno visokokakovostno ponovno uporabo materialov, ki ji sledi proizvodnja energije ((Sirkin, 1994), (Höglmeier, 2013)). Primer postopne in trajnostne rabe lesa v več ciklih je npr.: masivno pohištvo → iverne plošče → vlaknene plošče ali papir → obnovljivo gorivo (Torelli, 2004). To pomeni shranjevanje primarnih virov surovin in zaradi večkratne zamenjave materialov pozitivne učinke na okolje (Gustavsson, 2011).

3.3 Recikliranje odpadnega lesa

3.3.1 Opredelitev

Recikliranje pomeni vsak postopek predelave, pri katerem se odpadne snovi ponovno predelajo v proizvode, materiale ali snovi za prvotni namen ali druge namene. Opredelitev vključuje ponovno predelavo organskih snovi, ne vključuje pa energetske predelave

in ponovne predelave v materiale, ki se bodo uporabili za gorivo ali za zasipanje ((ES, 2008), (RS, 2011), (BRD, 2012)).

Recikliranje odsluženega lesa za enak namen predstavlja masivni les, ki se predela v lamelni lesni tram ali iverno ploščo, ki se znova predela v iverno ploščo. Recikliranje za drug namen pa predstavlja različen odslužen les, ki je predelan v iverno ploščo ali vlakneno ploščo srednje gostote (MDF), (preglednica 5), (Werner, 2002b).

Recikliranje za drug namen je treba dodati še možnost recikliranja odsluženega lesa za proizvodnjo palet, papirja in celuloze, ki pa je v Evropi redko (Indufor, 2013). Recikliranje v drug namen je tudi proizvodnja komposta, proizvodnja nastelje za zaščito mladih nasadov, nastelje za živino, kompost ter proizvodnja celuloze in papirja (Kearley, 2005). Za recikliranje v drug namen se lahko uporabijo tudi ostanki iz lesnopredelovalne industrije.

Odslužen les se v zadnjih desetih letih uporablja predvsem za proizvodnjo ivernih in vlaknenih plošč ((Jungmeier, 2004), (Indufor, 2013)). Razvitih je veliko metod za recikliranje odsluženih lesnih ploščnih kompozitov in izdelkov na osnovi lesa (Mantanis, 2004). Do zdaj se je za proizvodnjo ivernih plošč v večini uporabljalo recikliranje v isti namen z metodami, kot so hidrotermična, kemijsko-mehanska, kemijsko-termično-mehanska in mehanska (Czarnecki, 2005). Na tak način se porabi kot dodatek svežemu lesu za izdelavo novih ivernih plošč (Van Acker, 2005) na Danskem 25 %, v Belgiji 24 %, Veliki Britaniji 24 %, Franciji 20 % in Nemčiji 19 % odsluženih lesnih ploščnih kompozitov. Pri slovenskem proizvajalcu ivernih plošč Lesna – TIP Otiški Vrh, d.o.o., ki sodi med največje proizvajalce ivernih plošč v jugovzhodni Evropi s kapaciteto 330.000 m³, se v proizvodnji ivernih plošč ne uporablja odsluženega lesa ((Piškur, 2011), (Lesna – TIP, 2013)). Prevelika uporaba odsluženega lesa v lesnih izdelkih povzroča določeno nenaklonjenost tako proizvajalcev kot uporabnikov (Höglmeier, 2013). Bržkone zato, ker so vsebnosti onesnaževal v odsluženi

lesu velikokrat višje od predpisanih ((Humar, 2008), (Polanc, 2011), (Höglmeier, 2013)). Prisotnost onesnažil lahko povzroči resne zdravstvene težave pri uporabi ivernih plošč, ki so izdelane iz tega lesa (Merl, 2007). Zato se z namenom preprečevanja prenosa onesnažil in zmanjševanja tveganj, ki se pojavljajo ob predelavi in uporabi recikliranega lesa, običajno nadzira različne kemijske elemente (preglednica 7, razdelek 3.3.2) (Vogt, 2007). Zaznavanje prisotnosti kontaminantov lahko poteka z različnimi tehnikami (vizualno, LIBS (laser induced breakdown spectroscopy) in XRF (X - ray fluorescence spectroscopy) (Humar, 2007)).

Recikliranje za enak ali drug namen predstavlja proces, ki se vseskozi razvija in bo v bližnji prihodnosti zaradi vse višjih odkupnih cen svežih lesnih surovin, pomanjkanja lesa, blaženja podnebnih sprememb pridobil večjo vlogo. Za ekonomsko upravičeno predelavo bo v nadaljevanju treba spodbuditi ustrezno zbiranje, večjo proizvodnjo in potrošnjo recikliranega lesa.

3.3.2 Zakonski predpisi v Sloveniji in Nemčiji

Čeprav se glede na Direktivo o embalaži in odpadni embalaži (ES, 1994), Uredbi o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (RS, 2006), Uredbo o embalaži (BRD, 1991) v Sloveniji in Nemčiji na celotno maso lesene embalaže predvideva zagotavljanje 15 % recikliranja na leto, v slovenski zakonodaji ali evropskih direktivah ni definiranih mejnih vrednosti emisij, ki bi omejevale recikliranje. Prisotnost onesnaževal v lesnih ostankih v Sloveniji je obravnavana zgolj kot predlog v priporočilih EPF (Evropske panelne zveze), ki je nastal na podlagi poročila CEN CR 13387 Child use and care articles – General and common safety guidelines, oktobra 1999 ((Van Riet, 2005), (EPF, 2002)). Mejne vrednosti so prikazane v preglednici 6.

V Nemčiji vse postopke recikliranja ureja (BRD, 2002). V skladu s to uredbo se za reciklirane snovi iz odpadnega lesa štejejo sekanci za

Postopek predelave	Razredi odpadnega lesa				Posebne zahteve
	AI	AII	AIII	AIV	
Sekanci za proizvodnjo lesnih kompozitov	Da	Da	(Da)		Obdelava lesa razreda AIII je dovoljena le v primeru, če smo odstranili površinski premaz

Preglednica 6 • Postopek recikliranja odpadnega lesa (BRD, 2002)

Onesnaževalo	Vzroki za onesnaženje ^a	Koncentracija v suhem lesu ^b (mg/kg)	Koncentracija v suhem lesu ^c (mg/kg)	Vsebnost v normalnem svežem lesu ^d (mg/kg)
Arsen	Biocidi v zaščitnih pripravkih za les	2	25	0,1–1
Svinec	Dodatek v površinskih premazih; kontaminacija med transportom; dodatek v plastiki	30	90	–
Kadmij	Dodatek v plastiki laminatov; dodatek v površinskih premazih	2	50	1–10
Krom	Vezava biocidnih učinkovin v les; antioksidant v površinskih premazih; ostanki motornih olj; obraba kovin zaradi mehanske obdelave (mletja)	30	25	1–10
Baker	Biocidi v zaščitnih pripravkih za les	20	40	0,1–1
Živo srebro	–	0,4	25	1–10
Klor	Biocidi v zaščitnih pripravkih za les; kontaminacije med skladiščenjem ali transportom zaradi soljenja cest; klorirana voda za izdelavo plošč; ostanki plastičnih mas.	600	1000	Ni vključen
Fluor	–	100	100	10–100
Pentaklorofenol	–	3	–	–
Poliklorirani bifenili	–	5	–	–

Preglednica 7 • Vzroki za onesnaženost odpadnega lesa ter koncentracija mejnih vrednosti onesnaževal lesnih sekancev v posameznih predpisih, priporočilih in ocenah ((Humar, 2008)a), (BRD, 2002)b), (EPF 2004)c), (Fengel, 1989)d)

proizvodnjo lesnih kompozitov. Neposredno v industriji se lahko uporabljajo vsi neobdelani oz. mehansko obdelani (AI) in neznatno obdelani lesni proizvodi (AII). Odslužen les, obdelan s premazi, ki vsebuje halogenirane ogljikovodike (AIII), se lahko uporablja le izjemoma, v kolikor smo odstranili površinski premaz (preglednica 6). Skladnost s to zahtevo je zagotovljena z zavezujočimi mejnimi vrednostmi kontaminacije (preglednica 7), vključno z ustreznimi določbami za vzorčenje in analizo sekancev za proizvodnjo lesnih kompozitov. V tem primeru odpadek, ki je uporabljen kot sekundarna surovina, preneha biti odpadek.

Iz preglednice 7 je razvidno, da so skoraj vse mejne vrednosti, razen kroma (Cr), strožje kot jih priporoča EPF. Pa ne samo to, razvidno je, da so koncentracije kadmija (Cd) višje v svežem lesu, kot so lahko v odpadnem za nadaljnjo produkcijo. Po navedbah v (Van Riet, 2005) naj bi bila kar večina elementov

v nemški uredbi Altholzverordnung v tako nizkem območju, kot so predvidene vrednosti za sveži les. Vprašanje je, ali nemška zakonodaja s tem, ko skrbi za večjo varnost in zdravje proizvajalcev in uporabnikov recikliranega lesa, ki sicer nima prave osnove, resnično ne pretirava in z omejitvami dejansko zagotavlja večje in boljše sortirane količine surovin energetskega sektorju.

3.3.3 Gospodarjenje z odsluženim lesom in industrijskimi odpadki v Sloveniji in Nemčiji

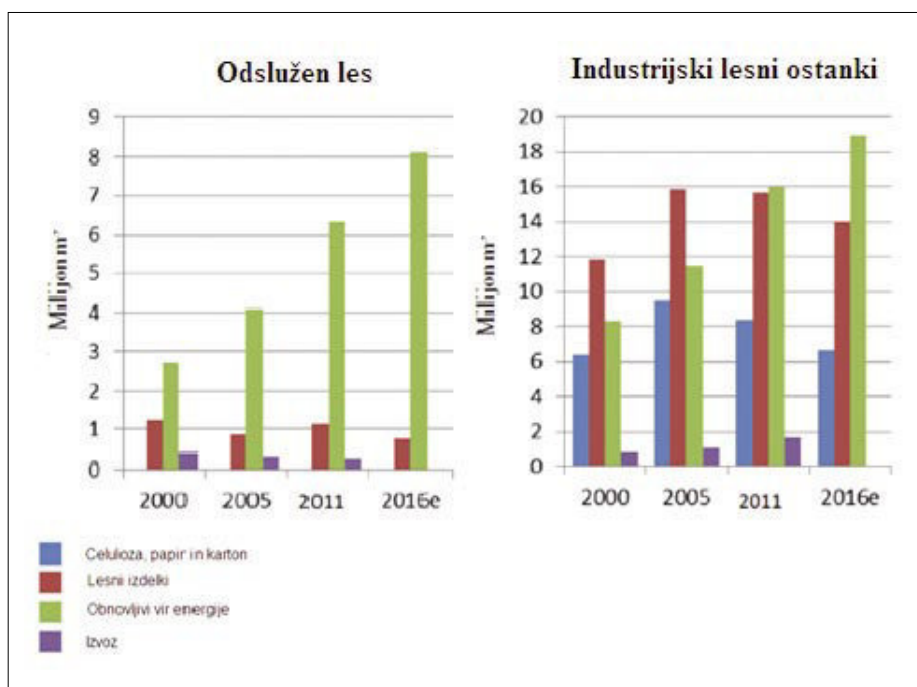
Ravnanje z odsluženim lesom in industrijskimi odpadki je v Sloveniji in Nemčiji v osnovi urejeno v skladu Uredbo o odpadkih (RS, 2011) oz. v skladu z Zakonom KrWG (BRD, 2012), kjer so na podlagi Direktive 2008/98/ES (ES, 2008) definirani pogoji za zbiranje, prevoz, skladiščenje, predelavo in odstranjevanje odpadkov. Specifične zahteve v Nemčiji izhajajo iz Uredbe AltholzV (BRD, 2002).

Zbiranje odsluženega lesa in industrijskih odpadkov se v Nemčiji strmo povečuje. Slika 1 prikazuje drastičen dvig zbranih količin odsluženega lesa in industrijskih odpadkov od leta 2000 in vse večjo uporabo v energetske namene. Zbrane količine lesnih odpadkov so med letoma 2000 in 2011 narasle s 30 na 48 milijonov ton. Predvidevanja nakazujejo, da se bo v letu 2016 zbralo že 57 milijonov ton vseh zbranih odpadkov, kar je skoraj dvakrat več kot leta 2000 (Indufor, 2013). Razmerje med zbranimi količinami odpadnega lesa v Nemčiji, razporejenega v štiri razrede, ki so bile za leto 2003 pridobljene na osnovi modela toka lesa, je 17 % (A I), 35 % (A II), 31 % (A III) in 17 % (A IV) (Merl, 2007). Ne glede na rast zbranih količin recikliranja odsluženega lesa za proizvodnjo lesnih izdelkov stagnira (ca. 1 milijon ton letno), v prihodnje pa se predvideva še zmanjšanje, predvsem na račun sežiga, ki se mu obeta velika rast (8 milijonov ton). Potem ko je v

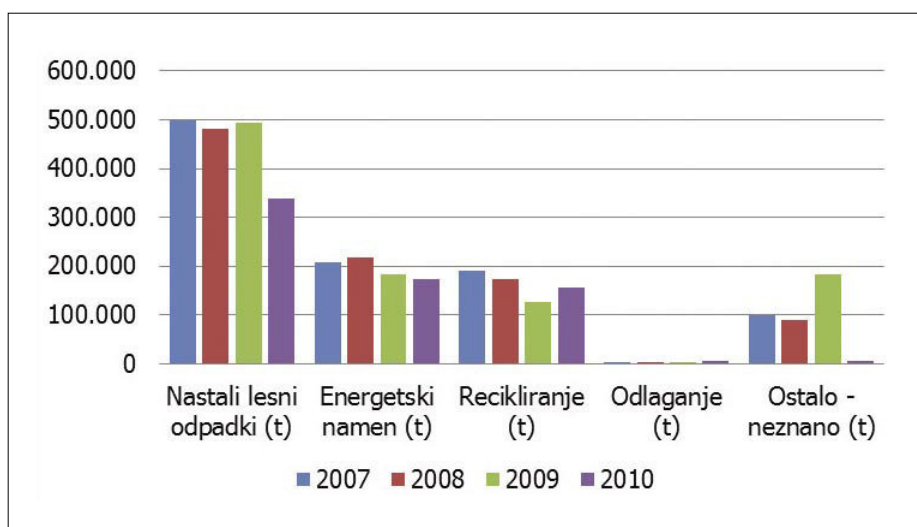
letih 2000 do 2005 imelo recikliranje lesnih ostankov za proizvodnjo lesnih izdelkov osrednjo vlogo, je leta 2011 zaostalo za energetske predelavo (16 milijonov ton) (Indufor, 2013). Morda tudi zaradi zaprtja proizvajalca ivernih plošč skupine Gluntz iz Severnega Porenja – Vestfalije leta 2009 (Piškur, 2011). V letu 2016 se predvideva padec recikliranja za proizvodnjo lesnih izdelkov na 14 milijonov ton in veliko rast energetske predelave odpadnega lesa na 19 milijonov ton. Kljub temu je Nemčija leta 2011 večino lesnih odpadkov reciklirala, saj je bilo od zbranih skoraj 50 milijonov ton surovin recikliranega 25 milijonov ton (od tega 17 milijonov ton visokokakovostnega – proizvodnja lesnih izdelkov), 22,5 milijona ton energetske predelane in 2,5 milijona ton izvoženega odpadnega lesa.

V Sloveniji nastane 650.000 do 850.000 ton lesnih odpadkov letno, od tega več kot polovica pri proizvodnji žaganega lesa (Grilc, 2011). Podobna količina ostaja neizkoriščena v gozdu pri pridelavi hlodovine. Lesni odpadki nastajajo največ v lesnopredelovalni industriji, gradbeništvu (opaži), rudarstvu (podporniki), prometu (železniški pragovi), trgovini (embalaža) in v komunalnem sektorju (kosovni odpadki) (Grilc, 2011). V Sloveniji je med letoma 2007 in 2009 nastalo okoli 500.000 ton lesnih odpadkov (SURs, 2012). Postavlja se vprašanje točnosti navedenih števil, saj lesni odpadki in kurjenje niso prepoznani kot vrsta, ki jo je treba prijavljati, posebno če se kurijo v lastnih kotlovnica (Grilc, 2011). V letu 2010 je predvsem zaradi gospodarske krize nastalo lesnih odpadkov – predvsem ostankov iz proizvodnih obratov – precej manj. Termično se jih je obdelalo skoraj 51 %, recikliralo pa 46 %. Najmanj lesnih odpadkov se je v letu 2010 odložilo na odlagališča (1,5 %). Razlika v količini in namenu predelave oz. odstranjevanja, ki ni kvantitativno opredeljena, predstavlja zaupne podatke SURs-a (SURs, 2012).

Čeprav se razmerje med uporabo lesnih odpadkov za proizvodnjo toplote in recikliranjem v Sloveniji iz leta v leto spreminja, vseskozi vodi proizvodnja energije pred materialno upo-



Slika 1 • Gospodarjenje z odsluženim lesom in industrijskimi lesnimi ostanki v Nemčiji (Indufor, 2013)



Slika 2 • Količine nastalih lesnih odpadkov in upravljanje v Sloveniji (SURs, 2012)

rabo. Posledično na tem področju zaostajamo za Nemčijo. Ne glede na to bi z ustreznimi političnimi in ekonomskimi spodbudami lahko

hitro obrnili razmerje v deležih med recikliranjem in pridobivanjem energije ter se Nemčiji hitro približali oz. jo preseglji.

4 • SKLEP

V prvem delu članka Pravna ureditev v Sloveniji in Nemčiji z naslovom Gospodarjenje z odpadnim lesom smo primerjali zakonski podlagi na področju lesnih odpadkov. To

predstavljajo direktive in odločbe EU, ki so jih države članice v določenem časovnem roku dolžne implementirati v svojo zakonodajo in so lahko bolj ali manj rigorozne. V prispev-

ku smo obravnavali Direktivo 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži (ES, 1994), Odločbo komisije 2000/532/ES o nadomestitvi odločb in oblikovanju seznama odpadkov (ES, 2000a) in Direktivo 2008/98/ES o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (ES, 2008). Na osnovi obravnavanih direktiv je bilo ugotovljeno, da so v obeh državah članicah

EU implementirane vse direktive, ki pa niso vsepovsod najbolj usklajene.

Ker naj bi bile slovenske uredbe precejšnja transkripcija nemških, je bilo na obravnavanem področju odpadnega lesa in biomase zaslediti precej podobnosti. Bistvena razlika med Slovenijo in Nemčijo je nemška uredba o gospodarjenju z odpadnim lesom (BRD, 2002). Odkar je od 1. marca 2003 v veljavi, se v Nemčiji zbere več odsluženega lesa in lesnih odpadkov, kar je lahko povezano tudi z gospodarsko rastjo države in socialnimi značilnostmi imetnikov odsluženega lesa. Čeprav uredba ustrezno sortira lesne odpadke v štiri razrede, ki omogoča okolju prijaznejšo predelavo, menimo, da vsebuje prestroge standarde za proizvodnjo lesnih ploščnih kompozitov, saj recikliranje za proizvodnjo lesnih izdelkov iz odsluženega lesa v Nemčiji od leta 2002 naprej upada, recikliranje lesnih ostankov pa od leta 2005 stagnira, v prihodnje pa se mu obeta zmanjšanje.

Ocenjujemo, da strogi standardi za recikliranje v uredbi AltholzV dajejo prednost termični proizvodnji, ki se iz leta v leto povečuje. S predpisom, ki bi za recikliranje dovoljeval višje koncentracije zaščitnih sredstev v surovinah in z zmanjšanimi subvencijami nemške vlade za proizvodnjo energije, bi se na trgu lahko zmanjšal pritisk na vse višje cene odpadnega lesa in zmanjšalo tekmovanje za surovinami med nelojalno konkurenco v proizvodnji lesnih ploščnih kompozitov, termične energije ter celuloze in papirja. To bi lahko zagotovilo več surovin za proizvodnjo novih kakovostnih izdelkov z najvišjo dodano vrednostjo in več delovnih mest. Naše mnenje je, da bi se moralo v nemški uredbi minimalne predpisane vrednosti izenačiti s standardi EPF, kar bi lahko spodbudilo recikliranje odsluženega lesa.

V Sloveniji trenutno nekoliko zaostajamo v recikliranju lesa v primerjavi z Nemčijo. V ta namen predlagamo, da se Sloveniji in EU po vzoru Nemčije uredi podoben, a celovitejši

pravni akt, ki se mu doda spodbuda za ponovno uporabo in recikliranje odpadnega lesa. Posebna zakonska osnova na področju odpadnega lesa bi v EU delila lesne odpadke glede na čistost v štiri različne razrede in bi vsebovala predpisane standarde, ki jih predlaga EPF, ter zagotavljala ustrezno predelavo. Smiselno je, da se pri tem opredelijo možnosti ponovne uporabe in recikliranja lesa za enak ali drug namen. Tovrstna obravnava bi v ravnanju z odsluženim lesom ustvarila večjo preglednost in povečala možnosti, ki so v hierarhiji ravnanja z odpadki navedene na najvišjih mestih. To skupaj s potrebnimi in ustrežnejšimi političnimi ukrepi, ki upoštevajo skladiščenje ogljika v lesnih izdelkih, ki ga zagotavljata ponovna uporaba in recikliranje odsluženega lesa, ter ekonomskimi ukrepi, kot je spodbujanje nakupa recikliranih izdelkov iz lesa, prepoznamo kot pot, ki bi v prihodnosti izboljšala okoljsko, ekonomsko in socialno sliko držav članic EU.

5 • ZAHVALA

Avtorji se za finančno podporo zahvaljujejo projektu Ekoinženiring podjetja Brest pohišstvo, d. o. o., Cerknica.

6 • LITERATURA

Birkeland, J., Design for Sustainability, A Sourcebook of Integrated Ecological Solutions, London, Earthscan, 2002.

BMUB, Guidelines on the Application of the Waste Catalogue Ordinance, The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/waste_management/downloads/application/pdf/hinweise_avv_engl.pdf, 2001.

Borchard, K. D., Osnove prava Evropske unije, Luksemburg, Urad za publikacije Evropske unije, [http://eur-lex.europa.eu/sl/editorial/abc.pdf\(15.12.2012\)](http://eur-lex.europa.eu/sl/editorial/abc.pdf(15.12.2012)), 2011.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 1. BImSchV, BGBl. I S. 2121, 1974.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, 4. BImSchV, BGBl. I, 499 (727), 1975.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen, 13. BImSchV, BGBl. I S. 719, 1983.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV, BGBl. I S. 132, 1990.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen, VerpackV, BGBl. I S. 1234, 1991.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Erneuerbare-Energien-Gesetz, BGBl. I S. 305, 2000.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EE WärmeG, BGBl. I S. 1658, 2008.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Verordnung über Deponien und Langzeitlager, Deponieverordnung – DepV, BGBl. I S. 900, 2009.

BRD, Bundesrepublik Deutschland, Biomasseverordnung, BGBl. I S. 1234, 2001a.

- BRD, Bundesrepublik Deutschland, Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis, Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV, BGBl I 3379, 2001b.
- BRD, Bundesrepublik Deutschland, Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, Altholzverordnung – AltholzV, BGBl. I S. 3302, 2002.
- BRD, Bundesrepublik Deutschland, Kreislaufwirtschaftsgesetz, BGBl. I S. 212, 2012.
- Buser, B., Die Bauteilbörse. Schweizerischer Ingenieur und Architekt 13: 203ff, 1998.
- Czarnecki, R., Dziurka, D., Mirski, R., The use of recycled boards as the substitute for particles in the centre layer of particleboards, v: Gallis, C., (Ur.). Management of Recovered Wood: Recycling, Bioenergy and other Options, Thessaloniki, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.
- Čebul, T., Krajnc, N., Piškur, M., Cene lesnih goriv v izbranih državah Evrope, http://www.gozdis.si/data/oddelki/gte/Objave/Cene_lesnih_gorivEU_GV70_2012.pdf, 2012.
- Davidson, P., Wood recycling and the packaging waste regulation, Paper to the Wood Recycling and packaging waste regulations conference, Timber Packaging and Palet Confederation, London, UK, 1999.
- ES, Direktiva 94/62/ES Evropskega parlamenta in Sveta o embalaži in odpadni embalaži, Official Journal L 365, 1994.
- ES, Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste, Official Journal L 182, 1999.
- ES, Commission Decision 2000/532/ES of 3 May 2000 replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous waste, Official Journal L 226, 2000a.
- ES, Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste, Official Journal L 332/91, 2000b.
- ES, Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants, Official Journal L 309, 2001.
- ES, Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv, Official Journal L 312, 2008.
- ES, Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, Official Journal L 140, 2009.
- EPF Industry standard – The use of recycled wood for wood-based panels, http://www.europanel.org/pdf/Environment_WoodRecycling_Standard_2.pdf, (30. 4. 2013), 2002.
- EGS, Direktiva 84/360/EGS o boju proti onesnaževanju zraka iz industrijskih obratov, Official Journal L 188, 16 July 1984.
- Fengel, D., Wegener, G., Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions, Berlin, New York, Walter de Gruyter, 58–258, 1989.
- Fraanje, P.J., Cascading of Pine Wood. Resources, Conservation and Recycling 19 (1), 1997.
- Gornik-Bučar, D., Lesni ostanki nastali v postopkih mehanske obdelave lesa, v zborniku Les za izdelke ali kurjavo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo in Tehnološki inštitut lesarstva, 2004.
- Grilc, V., Problemi s pripravo in uporabo trdnega goriva iz lesne biomase, Strokovni posvet na temo energijske izrabe odpadkov, Moravske Toplice, 2011.
- Gustavsson, L., Sathre, R., Energy and CO2 analysis of wood substitution in construction, Climatic Change, 105(1/2), 2011.
- GZS, Gospodarska zbornica Slovenije, ZLPI, Združenje lesne in pohištvene industrije, 2. razvojni dan gozdno-lesnega sektorja, zbornik, Kričej, B., (Ur.), Ambient Ljubljana, 23. sejem pohištva, 8. november 2012.
- Höglmeier, K., Weber-Blaschke, G., Richter, K. Potentials for cascading of recovered wood from building deconstruction—A case study for south-east Germany. Resources, Conservation and Recycling 78 (2013), str. 81–91.
- Humar, M., Pomen odpadnega zaščitnega lesa, zbornik posveta Les za izdelke ali kurjavo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo in Tehnološki inštitut lesarstva, 2004.
- Humar, M., Anorganska onesnažila v odsluženem lesu in ploščah iz dezintegriranega lesa, Revija Les, (3), 2008.
- Humar, M., Ribeiro, A., Amartej, S., Helsen, L., Ottosen, L., Remediation of CCA treated wood, v: Gallis, C., (Ur.), Management of Recovered Wood: Reaching a Higher Technical, Economic and Environmental Standard in Europe, Klagenfurt, Proceedings of the 3rd European COST E31 Conference, 2007.
- Indufor, Study on the Wood Raw Material Supply and Demand for the EU Wood-processing Industries, Final Report. Helsinki, Finland, 2013.
- Inskipp, C., Odpadki in recikliranje, Grlica, Ljubljana, 2006.
- Jungmeier, G., Hillring, B., Hurley, J., Humar, M., Fruehwald, A., Gallis, C., COST Action E31 – Management of recovered wood, v: Gallis, C., (Ur.), Management of Recovered Wood: Recycling, Bioenergy and Other Options, Thessaloniki 2004, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.
- Kearley, V. C., Brown, M., Bonigut, J., Management options for treated wood waste and wood panel waste, v: Gallis, C., (Ur.), Management of Recovered Wood: Strategies Towards a Higher Technical, Economical and Environmental Standard in Europe, Bordeaux, Proceedings of the 2nd European COST E31 Conference, 2005.
- Lang, A., Hurley, J., Recovered wood management in Europe, First results from COST Action E31, v: Gallis, C., (Ur.), Management of Recovered Wood, Bioenergy and other Options, Thessaloniki, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.

- Lee, S. G., Lye, S. W., Khoo, M. K., A multi-objective methodology for evaluating product end-of-life options and disassembly, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 18, 2001.
- Leek, N., Post-consumer wood. v: EUwood – Final report, Hamburg, Germany, Junij 2010.
- Lesna – TIP, Otiški Vrh, d. d., Osebna komunikacija z Andrejem Lahom, 7.–8. 10. 2013.
- Lipušček, I., Metoda ocene življenjskega ciklusa izdelka (1. del), *Revija Les* 58, 3., 2006.
- Magin, G., An introduction to wood waste in the UK, *Fauna & Flora International*. Cambridge, UK, 2001.
- Mantanis, G., Athanassiadou, E., Coutinho, J. M. A., Nakos, P., A new recycling process for waste panels, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of Recovered Wood: Recycling, Bioenergy and other Options*, Thessaloniki, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.
- McKeever, D. B., Robert, H., Falk, R. H., Woody Residues and Solid Waste Wood available for Recovery in the United States, 2002, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of Recovered Wood: Recycling, Bioenergy and other Options*, Thessaloniki, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.
- Merl, A. D., Humar, M., Okstad, T., Picardo, V., Ribeiro, A., Steierer, F., Amounts of recovered wood in COST E31 countries and Europe, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of Recovered Wood: Reaching a Higher Technical. Economic and Environmental Standard in Europe*, Klagenfurt, Proceedings of the 3rd European COST E31 Conference, 2007.
- MGRT, Ministrstvo za gospodarstvo, raziskave in tehnologijo RS, Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020, Ljubljana, 2010.
- MKO, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS, osebna komunikacija z Lucijo Jukić Soršak, december–februar 2013/2014.
- Peek, R. D., Latest developments in waste wood management – The German ordinance on waste wood, v: *Management of recovered wood*, v: Gallis, C., (Ur.). Thessaloniki, 1st European Cost E31 Conference, 2004.
- Piškur, M., Proizvodnja in poraba primarnih lesnih proizvodov – 1. del: iverne plošče in OSB, *Les*, 63, 4, 2011.
- Polanc, J., Lesni in gozdni sečni ostanki kot gorivo, Maribor, Fakulteta za strojništvo, Magistrsko delo, 2011.
- Rizzo, C., Wood waste derived fuel: State of the art and development prospects in France, Stockholm, Master of science thesis, 2010.
- RS, Republika Slovenija, Energetski zakon, Ur. l. RS, št. 79, 1999.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov, Ur. l. RS, št. 50, 2001.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, Ur. l. RS, št. 73, 2005.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališča, Ur. l. RS, št. 32, 2006a.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, Ur. l. RS, št. 84/2006, popravek 68/2011, 2006b.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav, Ur. l. RS, št. 34, 2007a.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, Ur. l. RS, št. 31, 2007b.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo, Ur. l. RS, št. 57, 2008a.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o sežiganju odpadkov, Ur. l. RS, št. 68, 2008b.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur. l. RS, št. 37, 2009.
- RS, Republika Slovenija, Uredba o odpadkih, Ur. l. RS, št. 103, 2011.
- Saal, U., Industrial wood residues, v: EUwood - Final report. Hamburg/Germany, junij 2010.
- SAZU, ZRC, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša, Slovar slovenskega knjižnega jezika, http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=odpadek&hs=1, 2000.
- Sirkin T, Ten Houten M., The cascade chain: a theory and tool for achieving resourcesustainability with application for product design, *Resources, Conservation and Recycling* 10, 1994.
- Stahel, R., Schuler, B.A., Ledergerber, E., Altholz – eine vernachlässigte Ressource, NFP 12 Holz, erneuerbare Rohstoffund Energiequelle, Verlag Rüegger, Grünsch, 1987.
- SURS, Statistični urad RS, Drevo, gozd, les, Statistični letopis Republike Slovenije, Ljubljana, 2011.
- SURS, Statistični urad RS, Količine odpadnega lesa in njegovo upravljanje, Ljubljana, neobjavljeno, 2012.
- Torelli, N., Sekvestracija ogljika v gozdu in lesnih proizvodih, v: »Posvet Les za izdelke ali kurjavo«, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo in Tehnološki inštitut lesarstva, 2004.
- Van Acker, J., Van Riet, C., Recovered wood for wood-based panels, Antibes, Joint Workshop COST Action E31/E37, 2005.
- Van Riet, C., Sustainable use of wood for products and energy: Conflict or opportunity? The situation of the European wood-based panel industry, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of Recovered Wood, Bioenergy and Other Options*, Thessaloniki, Proceedings of the 1st European COST E31 Conference, 2004.
- Van Riet, C., Wijnendaele, K., Wood recycling into wood-based panels, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of recovered wood: Strategies towards a higher technical, economical and environmental standard in Europe*, Bordeaux, 2nd European Cost E31 Conference, 2005.
- Vogt, M., Gann, M., Irle, M., Detection methods in practical application, v: Gallis, C., (Ur.), *Management of Recovered Wood: Reaching a Higher Technical. Economic and Environmental Standard in Europe*, Klagenfurt, Proceedings of the 3rd European COST E31 Conference, 2007.
- Werner, F., Modelling of Wood Products in Life Cycle Assessment with Special Emphasis on Recycling and End-of-life, Research and Work Report 115/48 EMPA Laboratory 115, Group Ecology, February 2002a.
- Werner, F., Althaus, H.-J., Richter, K., Post-consumer wood in environmental decision-support tools, *Schweiz. Z. Forstwes*, 153, 3, str. 97–106, 2002b.

EKSURZIJA DGIT NOVO MESTO

Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov Novo mesto je 11. in 12. aprila letos organiziralo strokovno ekskurzijo na Lošinj. V prijetnem spomladanskem vremenu in odlični organizaciji predstavitve dveh gradbišč smo se seznanili s potekom projektiranja in gradnje dveh zelo zahtevnih turističnih objektov: hotela Bellvue v Malem Lošinjju in bazenov ob hotelu Punat v Velem Lošinjju.

Investitor obeh objektov je Jadranka, d. d., Mali Lošinj. Koordinacijo del pri obeh investicijah je investitor zaupal članu našega društva Miru Benčini, ki je bil ključni vezni člen tudi pri organizaciji naše ekskurzije.

V konferenčni dvorani hotela Aurora v Malem Lošinjju so nam predstavniki investitorja, projektanti in izvajalci predstavili potek priprav, projektiranja, rušenja starega hotela Bellvue in gradnje obeh zelo zahtevnih projektov.

Nato smo si obe gradbišči z zanimanjem ogledali. Gradnja je zelo intenzivna.

Za oba objekta je značilen izjemno kratek rok za projektiranje in gradnjo. Projektirati so ju začeli lani decembra, v začetku letošnje sezone pa morata obratovati s polno zmogljivostjo.

Zvečer smo imeli v konferenčni dvorani hotela Aurora redno letno skupščino društva.

Naslednji dan smo šli na prijeten izlet z ladjo na otok Susak.



Gradbišče hotela Bellvue (Foto: Miro Benčina)

Več posnetkov s potovanja, predstavitve projektov, obiska gradbišč, skupščine, izleta na Susak in potovanja proti domu je prikazanih na fotografijah, ki so jih posneli udeleženci

ekskurzije in so objavljene na naši spletni strani <http://dgitnm.si/>.

**Jože Preskar, univ. dipl. inž. grad.,
predsednik DGIT Novo mesto**



Udeleženci ekskurzije (Foto: Miro Benčina)

NOVI DIPLOMANTI

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

VISOKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Matija Pegam, Presoja ustreznosti obnove izbranega športno rekreacijskega objekta, mentor prof. dr. Aleš Krainer, somentorja asist. dr. Mateja Dovjak in pred. mag. Aleš Golja

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Matevž Hribar, Uporaba ultrazvoka za analizo vpliva naknadnega mehanskega poseganja v strukturo betona, mentor prof. dr. Goran Turk, somentor doc. dr. Gregor Trtnik

Jure Červek, Odvod padavin z javnih cest – dimenzioniranje objektov po slovenskih in ameriških priporočilih, mentor prof. dr. Franc Steinman

Marko Avbar, Projektiranje nosilne konstrukcije enostanovanjskega objekta, mentor izr. prof. dr. Franc Saje

Ana Hof, Ekonomska in finančna analiza učinkovitosti projektov prometne infrastrukture, mentor izr. prof. dr. Marjan Žura

Gregor Peca, Analiza požarne evakuacijske poti v OŠ Prade, mentor doc. dr. Mitja Košir, somentor dr. Živa Kristl

Mitja Bosnič, Ranljivost slovenske obale za onesnaženje z nafto, mentor izr. prof. dr. Dušan Žagar

Petra Triller, Model za oceno potresne odpornosti zidanih hiš na širši lokaciji Škofje Loke, mentor izr. prof. dr. Matjaž Dolšek, somentor Jure Snaj

Luka Lisjak, Stroškovna primerjava variantnih zasnov enostanovanjskega objekta, mentor izr. prof. dr. Jana Šelih, somentor viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Mihael Tomšič, Uporaba semantičnih spletnih aplikacij pri trženju gradbenih produktov, mentor doc. dr. Vlado Stankovski

Jure Pirc, Študija kakovosti zraka v montažno in klasično grajenem vrtcu,

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ VODARSTVA IN KOMUNALNEGA INŽENIRSTVA

Janez Mejavšek, Idejna zasnova malega vodnega zbiralnika v vasi Hruševo, mentor prof. dr. Franc Steinman, somentor viš. pred. mag. Sašo Šantl

Tadej Birtič, Primerjava metod za vrednotenje rezultatov preskusa abrazijske odpornosti betonov po postopku ASTM C1138, mentor doc. dr. Andrej Kryžanowski, somentor doc. dr. Simon Schnabl

Tomaž Žitek, Pojavljanje nitratov in pesticidov v vodovodnem sistemu Murska Sobota, mentor prof. dr. Franc Steinman, somentor asist. dr. Matej Uršič

Matej Valenčič, Protipoplavni ukrepi na objektih v naselju Miren, mentor prof. dr. Mitja Brilly, somentor doc. dr. Simon Rusjan

Tina Kofol, Modeliranje taljenja snežne odeje s programoma HEC-HMS in SRM, mentor doc. dr. Mojca Šraj, somentor prof. dr. Mitja Brilly

Anja Praznik, Simulacije širjenja onesnažil iz rek v severnem Jadranu po metodi sledenja delcev, mentor izr. prof. dr. Dušan Žagar, somentor dr. Matjaž Ličar

DOKTORSKI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Dejan Hribar, Analiza vpliva nizkih temperatur na značilnosti bitumeniziranih zmesi za obrabne plasti na voziščih, mentor doc. dr. Marjan Tušar, somentor prof. dr. Janez Žmavc

Teja Melink, Metoda stohastičnih končnih elementov v modeliranju konstrukcij, mentor prof. dr. Jože Korelc

Tanja Prešeren, Vpliv tokovnega polja na učinkovitost usedanja trdnih delcev v usedalniku s kontinuiranim delovanjem, mentor prof. dr. Franc Steinman, somentor doc. dr. Tom Bajcar

Martin Bombač, Matematično in fizično modeliranje toka v rekah s poplavnimi področji, mentor prof. dr. Matjaž Četina, somentor prof. dr. Franc Steinman

Sabina Kolbl, Izboljšava anaerobne presnove blata iz komunalnih čistilnih naprav in lignoceluloznih substratov pri pridobivanju bioplina, mentor izr. prof. dr. Jože Panjan

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Žiga Perš, Načrtovanje in izvedba rekonstrukcije maloprometne ceste, mentor doc. dr. Marko Renčelj, somentor asist. Sašo Turnšek

Jure Štuber, Razvoj inovativnega pitnika in tehnologija proizvodnje betonske galanterije, mentor doc. dr. Milan Kuhta, somentor dr. Andrej Ipavec, univ. dipl. inž. kem. inž.

Amadeja Marko, Značilnosti cestnih zapor in izvedba zapore vozišča na cesti R3-684/7460 Prelasko-Bučje-Kozje, mentor viš. pred. mag. Vlasta Rodošek

Nejc Pogačnik, Ureditev prometa v občini Polzela, mentor viš. pred. mag. Vlasta Rodošek

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Urban Erjavec, Elementi prečnega profila cest v naseljih, mentor doc. dr. Marko Renčelj, somentor asist. Sašo Turnšek

Petra Šabeder, Trajen, zelen in lahek beton, mentor doc. dr. Milan Kuhta, somentor dr. Tomaž Vuk, univ. dipl. kem.

MAGISTRSKI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Robert Špur, Modeliranje izbora sredstva za potovanje z visokimi vrednostmi časa (VOT), mentor doc. dr. Marjan Lep, somentor izr. prof. dr. Drago Sever

Boštjan Donša, Energetska učinkovitost stavb kot odločitveni dejavnik pri nakupu, mentor izr. prof. dr. Igor Pšunder, somentor red. prof. dr. Majda Bastič

1. STOPNJA, VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Robert Antolič, Primerjava različnih metod ojačitve tankih betonskih elementov s kontinuiranimi oglikovimi vlakni, mentor doc. dr. Andrej Ivanič, somentor doc. dr. Samo Lubej

2. STOPNJA, MAGISTRSKI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

David Polanec, Koncept informacijskega sistema za uporabo nadgrajene resničnosti in BIM-a na gradbišču, mentor doc. dr. Andrej Tibaut

Jure Prestor, Predvidljive ceste, mentor doc. dr. Marko Renčelj, somentor mag. Stanislav Zoflar

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO – EKONOMSKO POSLOVNA FAKULTETA

INTERDISCIPLINARNI UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA – SMER GRADBENIŠTVO

– Bolonjski študijski program 1. stopnje

Študij je zaključila z diplomskim izpitom: **Maša Vöröš**

INTERDISCIPLINARNI UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA – SMER GRADBENIŠTVO

– Bolonjski študijski program 2. stopnje

Urška Kompolšek, Stroški pri uporabi stanovanj, mentorja izr. prof. dr. Igor Pšunder – FG in red. prof. dr. Polona Tominc – EPF

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

KOLENDAR PRIREDITEV

24.-29.8.2014

2ECEES

2nd European Conference on Earthquake Engineering and Seismology

Istanbul, Turčija
www.2ceeesistanbul.org

3.-5.9.2014

37th IABSE Symposium Madrid 2014

Madrid, Španija
www.iabse.org/Images/Conferences/Madrid/symposium_iabse2014.pdf

9.-11.9.2014

XV. Danube-European Conference on Geotechnical Engineering, Geotechnics of Roads and Railways

Dunaj, Avstrija
www.decge2014.at/

15.-19.9.2014

IAEG XII Congress Engineering Geology for Society and Territory

Torino, Italija
www.iaeg2014.com

17.-19.9.2014

ECCPM 2014 – 10th European Conference on Product and Process Modelling

Dunaj, Avstrija
<http://info.tuwien.ac.at/ecppm/>

23.-24.9.2014

10th International Symposium on Cable Dynamics

Kopenhagen, Danska
www.aimontefiore.org/iscd2014/

1.-2.10.2014

10th »CCC« Central European Congress on Concrete Engineering

Liberec, Češka
www.cbsbefon.eu/ccc2014

8.10.2014

Strokovni simpozij: Projekti in razvoj slovenske železniške infrastrukture

Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru, Slovenija
www.dcm-svs.si/dogodki.html

16.-17.10.2014

Strokovni posvet: Zgradbe, energija in okolje 2014

Plaza hotel Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
<http://kubus.si/>

20.-22.10.2014

EEBP7 – 7th International Symposium on Environmental Effects on Buildings and People – Actions, Influences, Interactions, Discomfort

Krakov, Poljska
<http://psiw.org.pl/eebp7>

6.-8.11.2014

International Conference on Sustainable Infrastructure 2014

Long Beach, Kalifornija, ZDA
<http://content.asce.org/conferences/icsi2014/index.html>

19.-24.1.2015

BAU 2015

München, Nemčija
www.bau-muenchen.com

12.-17.4.2015

7th World Water Forum

Daegu-Gyeongbuk, Republika Koreja
<http://worldwaterforum7.org/en>

10.-13.5.2015

ICSDEC 2015 – International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction

Chicago, ZDA
www.icsdec.com/index.html

13.-15.5.2015

IABSE Conference Nara 2015

Nara, Japonska
www.iabse.org/Nara2015

25.-29.5.2015

XVth IWRA World Water Congress

Edinburgh, Škotska
www.worldwatercongress.com

3.-7.6.2015

5th International Congress on Construction History

Chicago, ZDA
www.5icch.org

22.6.-2.7.2015

XXVIth IUGG General Assembly

Praga, Češka
www.iugg.org/programmes/grants2015.php

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