

februar 2024  
letnik 73

# Gradbeni vestnik

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE IN  
MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV INŽENIRSKA ZBORNICE SLOVENIJE



30

OTTO WAGNER JE NA SOLKANSKEM MOSTU  
PUSTIL ZANIMIV PEČAT – O ODKRITJU  
IZVORA MOSTNE OGRAJE

40

OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA  
BIM V SKLADU Z GRADBENIM  
ZAKONOM GZ-1



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

Izdajateljski svet:  
ZDGITS: **prof. dr. Matjaž Mikoš, predsednik**  
**izr. prof. dr. Andrej Kryžanowski**  
**Dušan Jukič**  
IZS MSG: **dr. Rok Cajzek**  
**mag. Jernej Nučič**  
**Tina Bučič**  
UL FGG: **doc. dr. Matija Gams**  
UM FGPA: **prof. dr. Miroslav Premrov**  
ZAG: **doc. dr. Aleš Žnidarič**

Uredniški odbor: **izr. prof. dr. Sebastjan  
Bratina, glavni in odgovorni urednik**  
**doc. dr. Milan Kuhta**

Lektor: **Jan Grabnar**

Lektorica angleških povzetkov:  
**Romana Hudin**

Tajnica: **Eva Okorn**

Oblikovalska zasnova: **Agencija GIG**

Tehnično urejanje, prelom in tisk:  
**Kočeovski tisk**

**Naklada: 400 tiskanih izvodov**  
**3000 naročnikov elektronske verzije**

Podatki o objavah v reviji so navedeni  
v bibliografskih bazah COBISS in ICONDA  
(The Int. Construction Database) ter na  
[www.zveza-dgits.si](http://www.zveza-dgits.si)

Letno izide 12 številčk. Letna naročnina  
za individualne naročnike znaša 25,50 EUR;  
za študente in upokojene 10,50 EUR;  
za družbe, ustanove in samostojne podjetnike  
188,50 EUR za en izvod revije; za  
naročnike iz tujine 88,00 EUR.  
V ceni je všteti DDV.  
Poslovni račun ZDGITS pri NLB Ljubljana:  
SI56 0201 7001 5398 955

Slika na naslovnici:  
**Solkanski železniški most čez reko Sočo**  
**z lepo vidnim ostankom dela temelja**  
**podpornega odra mostu v strugi reke,**  
**foto: Simon Monfardini**

**Glasilo Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in  
Matične sekcije gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije.**  
UDK-UDC 05 : 625; tiskana izdaja ISSN 0017-2774;  
spletna izdaja ISSN 2536-4332.  
**Ljubljana, februar 2024, letnik 73, str. 29-52**

## 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 presledkom 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. Poglavja in razdelki so lahko oštevilčeni. Poglavja 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: [sebastjan.bratina@fgg.uni-lj.si](mailto:sebastjan.bratina@fgg.uni-lj.si). V sporočilu mora avtor napisati, kakšna je po njegovem mnenju vsebina članka (pretežno znanstvena, pretežno strokovna) oziroma za katero rubriko je po njegovem mnenju prispevek primeren.

Uredništvo

# VSEBINA CONTENTS

## ČLANKI PAPERS

Corazd Humar, univ. dipl. inž. grad.  
**OTTO WAGNER JE NA SOLKANSKEM  
MOSTU PUSTIL ZANIMIV PEČAT –  
O ODKRITJU IZVORA MOSTNE OGRAJE**  
**OTTO WAGNER LEFT A FASCINATING MARK ON  
THE SOLKAN BRIDGE – ON THE DISCOVERY OF  
THE ORIGIN OF THE BRIDGE FENCE**

30



doc. dr. Robert Klinc, univ. dipl. inž. grad.  
Elvis Štemberger, univ. dipl. inž. el.  
**OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA BIM  
V SKLADU Z GRADBENIM ZAKONOM GZ-1**  
**PRACTICAL CHALLENGES OF BIM  
IMPLEMENTATION IN LINE WITH BUILDING ACT GZ-1**

40

vrste gradnje	vrste projektne dokumentacije						vrste druge dokumentacije		
	DPP	DCD	PZI	PZO	PID	DL	DNZO	DSN	DZO
novogradnja	NE	DA*	DA*	*	DA*	*	*	*	*
rekonstrukcija	NE	DA*	DA*	*	DA*	*	*	*	*
manjša rekonstrukcija	*	*	DA*	*	DA*	*	*	*	*
vsidrevanje objekta	*	*	DA*	*	DA*	*	*	*	*
vzdr. dela v javno korist	*	*	DA*	*	DA*	*	*	*	*
odstranitev objekta	*	DA*	DA*	DA*	DA*	*	*	*	*
sprememba namembnosti	*	*	*	*	*	*	*	NE	*
legalizacija	*	*	*	*	*	DA*	*	*	*

## OBVESTILA ZDGITS

**PRIPRAVLJALNI SEMINARJI IN IZPITNI  
ROKI ZA STROKOVNE IZPITE ZA  
GRADBENO STROKO V LETU 2024**

48

## FOTOREPORTAŽA Z GRADBIŠČA

Marles hiše Maribor, d. o. o.  
**SANACIJA MARLESOVE HIŠE PO POPLAVAH**

49



## NOVI DIPLOMANTI

Eva Okorn

## KOLENDAR PRIREDITEV

Eva Okorn

**Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.**  
samostojni raziskovalec zgodovine gradbeništva  
gorazd.humar@gmail.com  
Šempeter pri Gorici



**Strokovni članek**

UDK/UDC: 624.21.03:7.035.93(497.4)(091)

(članek je bil predhodno objavljen v zborniku Goriški letnik:  
zbornik Goriškega muzeja, št. 46, str. 203–222, 2022)

# OTTO WAGNER JE NA SOLKANSKEM MOSTU PUSTIL ZANIMIV PEČAT – O ODKRITJU IZVORA MOSTNE OGRAJE

## OTTO WAGNER LEFT A FASCINATING MARK ON THE SOLKAN BRIDGE – ON THE DISCOVERY OF THE ORIGIN OF THE BRIDGE FENCE

### Povzetek

Solkanski železniški most, zgrajen leta 1906, ima največji kamniti lok med mostovi na svetu. V delu nad lokom je bila postavljena zanimiva in bogato dekorirana litoželezna secesijska ograja, ki je s poružitvijo mostu med prvo svetovno vojno skupaj z lokom zgrmela v Sočo in tam ostala vse do leta 1999, ko je bilo v obsežni potapljaški akciji najdenih nekaj njenih bistvenih delov. Najdena ograja Solkanskega mostu je identična tisti, ki jo je dunajski arhitekt Otto Wagner, oče dunajske secesije, postavil na leta 1901 zgrajeni liniji Dunajske mestne železnice v središču Dunaja. Zanimivo je tudi dejstvo, da je prav to linijo dal Otto Wagner projektirati arhitektu Jožetu Plečniku.

Ključne besede: Otto Wagner, Solkanski most, Bohinjska železniška proga, secesija, Dunajska mestna železnica, Jože Plečnik, R. Ph. Waagner

### Summary

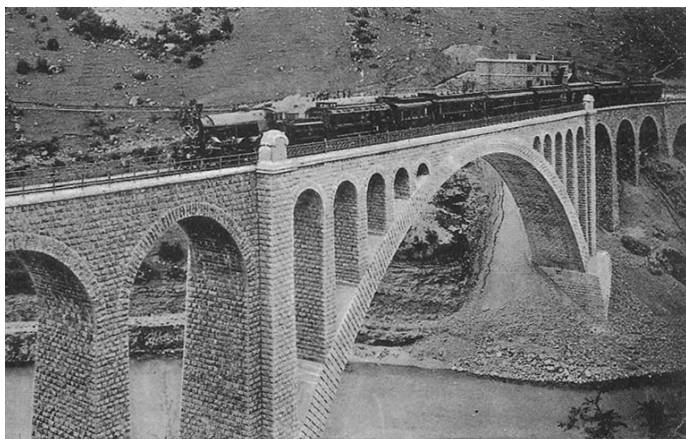
The railway bridge in Solkan, built in 1906, has the largest stone arch in the world. A fascinating and richly decorated cast-iron Secession-style fence was set up in the section above the arch. During World War I, when the bridge was demolished, it tumbled into the Soča River along with the arch. It remained there until 1999 when some of its essential parts were found during an extensive diving campaign. The recovered fence from the Solkan Bridge is identical to the one erected by Viennese architect Otto Wagner, father of the Vienna Secession, on the urban railway line in the centre of Vienna in 1901. An interesting fact: Otto Wagner entrusted the design of this railway line to the architect Jože Plečnik.

Key words: Otto Wagner, Solkan Bridge, Bohinj railway line, Secession, Vienna's urban railway, Jože Plečnik, R. Ph. Waagner



## 1 UVOD

Devetnajstega julija 1906 je bila slovesno odprta Bohinjska železniška proga kot najtežji odsek med vsemi novimi alpskimi progami (Neue Alpenbahnen), ki jih je v začetku 20. stoletja gradila avstro-ogrsko država. Ta proga je bila del pomembne druge železniške povezave s hitro rastočim pristaniščem v Trstu, kamor je prva železnica, znana kot Južna železnica, prispela že leta 1857. Namen nove proge je bil povezovati industrijska območja Bavarske, zahodne in osrednje Avstrije ter južne Češke s Trstom. Na dan odprtja proge se je na Solkanskem mostu ustavil slavnostni cesarski vlak s prestolonaslednikom Francem Ferdinandom na čelu številne delegacije (slika 1). Vlak je na mostu postal nekaj minut, toliko, da je Franc Ferdinand pozdravil graditelje, po kratkem postanku pa je odpeljal v Gorico, kjer je bila na železniški postaji organizirana velika slovesnost [Humar, 1996].



Otvoritev bohinske železnice dne 19. 7. 1906. Dvorni vlak na železniškem mostu v Solkanu pri Gorici.

**Slika 1.** Slavnostni vlak s prestolonaslednikom Francem Ferdinandom na dan odprtja Bohinjske železniške proge 19. julija 1906. Razglednica iz zasebnega arhiva Gorazda Humarja [Humar, 2022b].

Solkanski most je takoj po odprtju Bohinjske železniške proge zaslovel kot most z največjim kamnitim lokom na svetu. Do takrat in tudi kasneje ni nihče nad vodno oviro zgradil večjega kamnitega loka na mostovih [Humar, 1996]. Zgrajen je bil iz skrbno izbranih in natančno obdelanih kvadrov iz nabrežinskega školjčnega apnenca. Vanj je bilo vgrajenih 1960 kubičnih metrov blokov, ki so skupno tehtali okoli 5600 ton. Še bolj presenetljivo je dejstvo, da so vse kamne v lok mostu vgradili po vnaprej točno določenem postopku v vsega 18 delovnih dneh [Humar, 1996].

Po odprtju je imel Solkanski most samo devet let mirnega življenja. Po njem je železniški promet živahno tekkel, saj je v povprečju vsakih sedem minut čez most pripeljal vlak. S pričetkom prve svetovne vojne na naših tleh konec maja 1915 in vzpostavitvijo soške fronte se je vloga mostu močno spremenila, saj je postal del oskrbovalne poti za avstro-ogrsko vojsko, vse do usodne noči med 8. in 9. avgustom 1916, ko je avstrijska vojska ob umiku zminirala glavni lok mostu, ki se je v trenutku zrušil v Sočo. Leta 1925, po končani prvi svetovni vojni in priključitvi Primorske k Italiji na osnovi Rapalske pogodbe, so italijanske državne železnice pristopi-

le k obnovi loka Solkanskega mostu. Delo je bilo zaključeno 8. avgusta 1927, na predvečer enajste obletnice italijanske zasedbe Gorice.

Med drugo svetovno vojno je bil most šestkrat tarča zavezniških angloameriških zračnih napadov, najhujša napada sta bila januarja in marca 1945, ko je bil zgornji, povozni del mostu resno poškodovan, lok pa je ostal cel, čeprav delno poškodovan. Takoj po koncu vojne je Zavezniška vojaška uprava most popravila in tak je ostal do današnjih dni [Humar, 1996].

## 2 NAJDBA OGRAJE IN ODKRITJE NJENEGA AVTORSTVA

Med 18. in 20. junijem 1999 je pod Solkanskim mostom v koritu reke Soče potekala tridnevna potapljaška akcija, ki jo je organiziralo Društvo za podvodne aktivnosti Soča Nova Gorica [Debeljak, 2000]. Na dolžini okoli 200 metrov so bili z dna reke pobrani številni manjši ostanki dveh nekdanjih ograj Solkanskega mostu. Prva ograja je bila iz litega železa in je bila postavljena na most leta 1906 med gradnjo Bohinjske železniške proge in samega mostu. Druga ograja je bila italijanske izdelave, narejena iz navadnega železa, na most pa je bila postavljena ob njegovi obnovi leta 1927. V Sočo je manjši del ograje padel zaradi poškodb mostu, ki so jih v nočnih letalskih bombnih napadih med januarjem in marcem 1945 povzročila angloameriška letala [Humar, 1996]. V izvorni obliki sicer vse od leta 1927 še vedno stoji le v predelu nad lokom. V tem prispevku se bomo posvetili izključno ograji, ki so jo predvideli prvotno ob izgradnji mostu leta 1906.

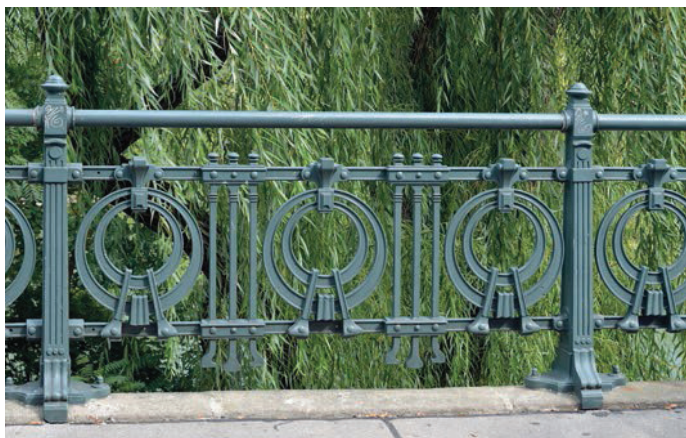
Iz Soče pobrani ostanki obeh ograj so bili po omenjeni potapljaški akciji shranjeni v depo Goriškega muzeja v Ajdovščini. Iz kosov ograje se da sestaviti le en celovit segment ograje dolžine približno dva metra (slika 2). Ključno je, da sta dokaj dobro ohranjena litoželezna stebrička, ki sta bila dveh tipov. Na večjem stebričku je viden napis proizvajalca. Zelo verjetno je po končani prvi svetovni vojni večji del ograje končal kot odpadno železo brez posebne vrednosti, zato je majhen preostanek kosov, najdenih v omenjeni potapljaški akciji leta 1999, pomemben. Iz najdenih ostankov ograje se je namreč dalo rekonstruirati reprezentativni vzorec segmenta ograje.



**Slika 2.** Rekonstrukcija ograje Solkanskega mostu iz segmentov, najdenih v Soči, foto: Katarina Brešan [Goriški muzej, 2022].

Od leta 1999 do 2022 ostanki te ograje niso bili deležni kakršnihkoli večjih raziskav o izvoru ali avtorjih. Kot raziskovalec zgodovine Solkanskega mostu sem lahko že takoj ob potapljaški akciji ugotovil, da najdeni ostanki prvotne ograje iz leta 1906 povsem ustrezajo tisti, ki je bila predvidena na načrtih za gradnjo Solkanskega mostu.

Triindvajset let po tem, ko so bili ostanki ograje Solkanskega mostu potegnjeni iz Soče, je prišlo do korenitega preobrata pri vedenju o izvoru njegove litoželezne ograje. Domneva, da gre v primeru te ograje za izjemen izdelek tako po umetniški kot po tehnični plati, je dobila v zelo kratkem času trden okvir in pridobili so se vsi potrebni dokazi o izvoru ograje. Pri tem so poleg raziskovalnega dela pri identifikaciji avtorja ograje pomembno vlogo igrale tudi nekatere okoliščine. Prva je ta, da sem takšno ograjo, kot jo je imel Solkanski most, pred nekaj leti naključno zagledal v središču Dunaja ob Donavskem kanalu, vendar takrat še nisem mogel ugotoviti njenega izvora. Po skrbni preučitvi različnih virov in spletnih strani ([Schlöss, 1987], [Wikipedia, 2022]), vezanih na večje gradnje infrastrukturnih objektov, cest in železnic na Dunaju, pa sem prišel do ugotovitve, da je ograja, ki je stala na Solkanskem mostu od njegovega odprtja pa vse do usodne noči avgusta 1916, dejansko identična ograji, ki jo je za Dunajsko mestno železnico (Die Wiener Stadtbahn) projektiral znameniti dunajski arhitekt Otto Wagner (slika 3).

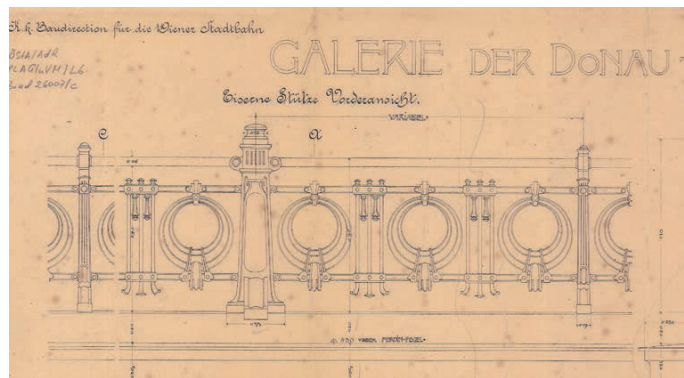


**Slika 3.** Wagnerjeva ograja s stiliziranimi lovorjevimi vencami ob Donavskem kanalu na Dunaju [Wikipedia, 2022].

Do neizpodbitnih dokazov, da je bila nekdanja ograja Solkanskega mostu izrisana v Wagnerjevem arhitekturnem ateljeju, sem prišel po tem, ko sem se povezal s kolegom, ki dela v gradbenem podjetju Metz & Partner na Dunaju, ki je takšne ograje vzdrževalo in zamenjavalo njene poškodovane dele.

### 3 DOKAZI O TEM, DA JE OGRAJO, OBLIKOVANO V SECESIJSKEM STILU, ZRISAL OTTO WAGNER

Najpomembnejši dokaz o izvoru ograje predstavlja kopija originalnega načrta ograje Dunajske mestne železnice, ki jo hrani podjetje Metz & Partner z Dunaja [Metz & Partner, 2022a], izvirkir pa je v Avstrijskem državnem arhivu na Dunaju (Österreichisches Stadtarchiv, Wien) (slika 4).



**Slika 4.** Detajl iz kopije načrta Dunajske mestne železnice z vrisano ograjo. Skoraj identična je bila postavljena tudi na Solkanskem mostu [Metz & Partner, 2022a].

Vsi načrti Dunajske mestne železnice so imeli podpis ateljeja, iz katerega so načrti izšli. In ta podpis je bil podpis Otta Wagnerja.

V neposredni bližini Uranie, znamenite dunajske stavbe z astronomsko opazovalnico, postavljene leta 1910 ob kanalu Donave v središču mesta, ki jo je projektiral arhitekt Maks Fabiani, je reprezentativni vzorec Wagnerjeve ograje. Na to mesto je bil postavljen kot spomenik leta 2018, ob stoti obletnici smrti Otta Wagnerja, na kar spominja tudi manjša bronasta tabla, ki je bila ob tej priložnosti postavljena ob vzorcu. Zanimivost vzorca je tudi ta, da je ograja pobarvana v svetlo bež barvo, kot jo je Wagner določil zanjo ob njenem nastanku med letoma 1900 in 1901 (slika 5). Vse še obstoječe Wagnerjeve ograje na Dunaju so namreč po letu 1950 prebarvali v zeleno in takšne barve so še danes. Na Dunaju to ograjo prebivalci imenujejo kar Wagnerjeva ograja. Dokaze o tem, da je ta ograja nastala v Wagnerjevem arhitekturnem ateljeju, je mogoče dobiti tudi v vseh knjigah, ki obravnavajo gradnjo Dunajske mestne žele-



**Slika 5.** Wagnerjeva ograja ob Donavskem kanalu na Dunaju je bila ob postavitvi med letoma 1900 in 1901 bež barve. Vzorec ograje z originalno barvo je bil nedaleč od Uranie postavljen leta 2018, ob 100. obletnici smrti Otta Wagnerja, o čemer priča spominska tabla ob ograji ([Metz & Partner, 2022a], [Metz & Partner, 2022b]), foto: Gorazd Humar [Humar, 2022b].



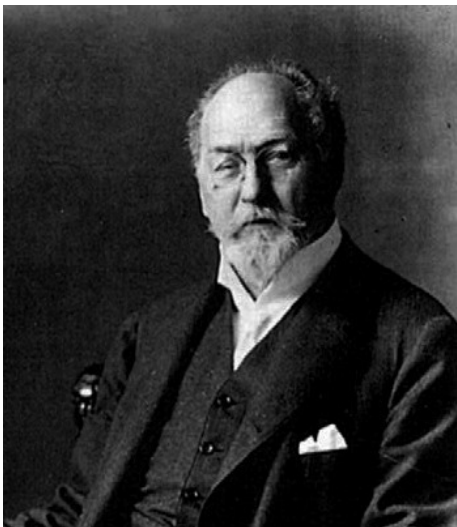
znice med letoma 1896 in 1901. Med najpomembnejšimi deli v tem pogledu sta knjiga avtorja Ericha Schlössa [Schlöss, 1987] o zgodovini Dunajske mestne železnice in knjiga Otto Wagner – Die Wiener Stadtbahn [Czech, 2017].

## 4 OTTO WAGNER POSTANE NOSILEC PROJEKTIRANJA DUNAJSKE MESTNE ŽELEZNICE

Dunaj, ki je že leta 1890 štel 1,5 milijona prebivalcev in je veljal za tretje največje mesto v Evropi, je doživiljal ob koncu 19. stoletja hiter, skorajda bliskovit razvoj. Oblasti so se v zelo kratkem času odločile za enega največjih projektov v zgodovini Dunaja. To je bila izgradnja nekaj manj kot 40 kilometrov dolge mreže Dunajske mestne železnice. Ta naj bi povezala središče Dunaja z vsemi njegovimi predmestji ([Schlöss, 1987], [Wikipedia, 2022]).

Omenjenega obdobja ne moremo obravnavati brez vloge in delovanja arhitekta Otta Wagnerja (slika 6), začetnika, očeta in tvorca nove smeri v arhitekturi, imenovane dunajska secesija, v Avstriji poznane pod imenom Jugendstil – stil mladih. V zahodnem svetu pa so za to novo arhitekturno smer uporabljali največkrat izraza Liberty in Art nouveau.

Otto Wagner (1841–1918) je študiral arhitekturo na dunajski Akademiji za likovno umetnost (Akademie der bildenden Künste Wien). Kmalu se je uveljavil kot vodilni dunajski arhitekt. Leta 1894 je postal tudi profesor na tej akademiji.



**Slika 6.** Arhitekt Otto Wagner [Architectuul, 2022].

Njegov sloves je najodločneje vplival na dejstvo, da mu je bil leta 1894, ko je tudi dobil profesuro, zaupan še največji projekt v njegovem življenju. Z gospodarskega ministrstva je prejel vabilo, da prevzame izdelavo projekta na novo zasnovane mestne železnice Dunaja. Dvaindvajsetega maja 1894 mu je bil s pogodbo, ki jo je podpisal z Generalno direkcijo Avstrijskih državnih železnic, zaupan mandat za celostno urbanistično in arhitekturno ureditev Dunajske mestne žele-

znice [Schlöss, 1987]. V ta okvir je spadalo projektiranje trase železnice skozi mesto z vsemi potrebnimi gradbenimi posegi, med katere je spadala predvsem gradnja postaj, mostov, nadvozov, predorov, razsvetljave in dekoracija vseh objektov v enotnem arhitekturnem stilu. Za izvedbo te projektne naloge je Wagner v kratkem času v svojem projektivnem ateljeju oblikoval delovno skupino s približno 70 strokovnjaki, med katere je že leta 1894 poleg številnih znanih arhitektov tistega časa povabil tudi Maksa Fabianija. Ta je v Wagnerjevem biroju delal dve leti, nato pa je začel svojo samostojno pot arhitekta. Nekoliko kasneje se je Wagnerju pri tem projektu pridružil še (od Fabianija nekoliko mlajši) obetaven arhitekt Jože Plečnik [Schlöss, 1987].

Dela so po Wagnerjevih projektih hitro stekla in slavnostna otvoritev prvega odseka mestne železnice je bila ob prisotnosti cesarja Franca Jožefa I. že 9. maja 1898. Drugi del pogodbe za projektiranje zadnjega dela Dunajske mestne železnice je Wagner zaradi zamud pri izvajanju prvih treh linij podpisal nekoliko kasneje, in sicer 22. decembra 1899. Tokrat je bila podpisnica na drugi strani C.-kr. Gradbena direkcija za Dunajsko mestno železnico (Die Wiener Stadtbahn). Ta pogodba se je nanašala predvsem na projektiranje zadnje, četrte linije, imenovane Donaukanallinie, ki je potekala vzdolž Donavskega kanala in Nabrežja cesarja Franca Jožefa I. (Franz Josefs-Quai) [Schlöss, 1987].

Otto Wagner je s sodelavci narisal načrte za mestno železnico na Dunaju z vsemi objekti vred. Njenih 28 postaj stoji še danes v nespremenjeni obliki in predstavljajo prave arhitekturne bisere iz obdobja dunajske secesije.

### 4.1 Wagnerjeva ograja postane pomemben del urbanistične ureditve Dunaja

Pristop Wagnerja in njegovih sodelavcev pri projektiranju Dunajske mestne železnice, ki je korenito spremenila ne samo videz Dunaja, pač pa tudi prometne razmere v mestu, je bil celosten. Pri oblikovanju elementov železnice ni bilo nič prepuščeno naključju. V to skupino oblikovanja sestavnih arhitekturnih elementov, ki so tvorili usklajeno podobo celotnega sistema, so spadale tudi ograje, ki so pri Dunajski mestni železnici igrale izredno pomembno vlogo, saj so fizično ločevale obstoječi cestni promet in predvsem pešce od železnice. To je bilo pomembno predvsem z vidika varnosti vseh udeležencev mestnega prometa v novonastalih razmerah. Pri tem pa je najpomembnejše, da je ograja postala ne samo tehnična ovira, namenjena varnosti, pač pa tudi, da je postala sestavni dekorativni element celotnega projekta mestne železnice ter celotnega urbanega okolja, kamor je bila umeščena. Znano je, da je hotel Wagner vožnjo z železnico po Dunaju spremeniti v estetski užitek in doživljaj. Očitno mu je to z angažiranim oblikovalskim pristopom povsem uspelo.

### 4.2 Osnovni tipi Wagnerjeve ograje

Pravzaprav je v Wagnerjevem ateljeju nastalo več tipov ograje, ki so jih postavljali ob mestni železnici. Vsi ti tipi so se med sabo lahko tudi rahlo razlikovali v različicah in detajlih, ki bi jih nepoznavalsko oko le stežka opazilo.



Wagner je s svojimi sodelavci izrisal več različic ornamenirane in dekorirane železne ograje, ki so se po videzu in arhitekturnem slogu ujemale z drugimi objekti mestne železnice, izdelanimi v secesijskem slogu. Med vsemi modeli sta se najbolj uveljavila dva, od katerih je eden nosil motiv cveta sončnice (slika 7), drugi pa motiv s stiliziranimi lovorjevimi venci (slika 8).



**Slika 7.** Model Wagnerjeve ograje z motivom cveta sončnice [MeinBezirk.at, 2022].



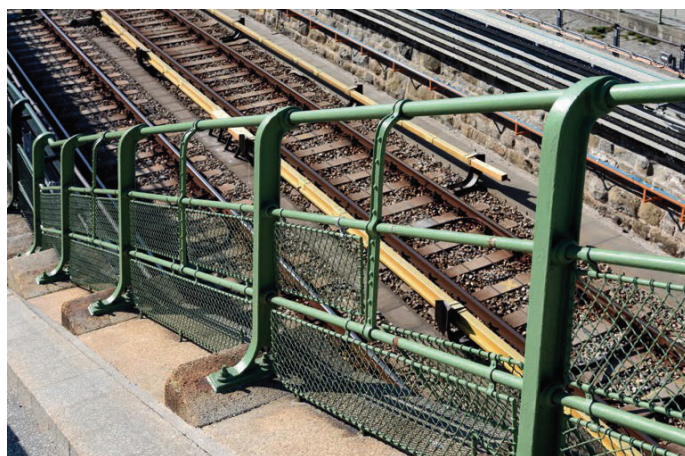
**Slika 8.** Ograjo s cvetom sončnice je ob Donavskem kanalu nadomestila ograja z lovorjevimi venci [Metz & Partner, 2022c].

Zakaj je Wagner na svojih delih pogosto upodabljal prav lovorjeve vence? Za takšno izbiro je mogoče najti več razlag. Lovorjevi venci, ki so bili že v antiki simbol zmagovalcev, naj bi simbolizirali zmago novega arhitekturnega (secesijskega in hkrati Wagnerjevega) sloga nad historicističnim arhitekturnim slogom, ki je v arhitekturi prevladoval do tedaj. Sicer pa je Wagner rad uporabljal podobe omenjenih vencev na številnih svojih arhitekturnih delih.

Tip secesijske ograje z lovorjevimi venci, ki še danes krasi središče Dunaja, je bil uporabljen le na zadnji in najkasneje zgrajeni liniji železnice vzdolž Donavskega kanala, čeprav Wagner v prvih osnutkih te linije še ni predvidel takšne ograje, pač pa ograjo z motivi sončnice [Bischoff, 1897].

Ocenjeno je, da je bilo skupno postavljeno okoli 3400 metrov ograje z lovorjevimi venci na odseku od astronomske opazovalnice Urania vzdolž Nabrežja cesarja Franca Jožefa I. ob Donavskem kanalu. Isti tip ograje z lovorjevimi venci, razlikoval se je le v manjših detajlih, je bil leta 1900 postavljen tudi na Mostu Radetzkega, na enem pomembnejših mostov ob vstopu v ožje središče mesta. Za Dunajčane so značilne Wagnerjeve ograje kmalu postale zaščitni znak mestne železnice. Rečejo enostavno tako: »Kjer je Wagnerjeva ograja, tam je tudi mestna železnica«.

Poleg secesijsko dekoriranega in s tem oblikovno bogatejšega tipa ograje, bodisi tistega z motivi sončnice bodisi tistega z motivi stiliziranih lovorjevih vencev, pa se je pri Dunajski mestni železnici uveljavil še enostavnejši in s tem tudi cenejši tip ograje (slika 9). Stebrički so bili izdelani iz litega železa, povezovalne cevi pa so bile iz navadnega železa. Ta tip ograje je bil postavljen v glavnem na vseh primestnih postajah mestne železnice, tudi v neposredni bližini gradu Schönbrunn. Njihova skupna dolžina je nekaj deset kilometrov. Postavili so jo tudi ob številnih postajah v središču Dunaja, med drugim na Karlovem trgu (Karlsplatz) ob istoimenski postaji, ki je v neposredni bližini znamenite dunajske glasbene hiše Musikverein, v kateri prirejajo po vsem svetu znane novoletne koncerte.



**Slika 9.** Wagnerjeva ograja enostavnejšega tipa na eni od postaj Dunajske mestne železnice [Wikipedia, 2022].

Danes ta enostavnejši tip ograje v Avstriji še vedno izdelujejo pod imenom Wagnerjeva ograja (Wagner Geländer).

## 5 NA SOLKANSKEM MOSTU STA BILA POSTAVLJENA DVA TIPA WAGNERJEVE OGRAJE

Solkanski most ni bil katerikoli most na trasi druge železniške povezave avstrijskega zaledja s pristaniščem v Trstu. Zaradi težavnosti gradnje in zaradi največjega loka iz kamna na svetu



je zagotovo užival posebno mesto tudi pri Avstrijskih državnih železnicah (k.k. österreichische Staatsbahnen - kkStB), ki so v celotno progo investirale in jo gradile. Temu primerno je bil tudi arhitekturno okrašen. To se je morda najbolj poznalo prav po bogatosti dveh tipov ograj, ki sta bili postavljeni na mostu.

Prvi, bogatejši tip ograje v secesijskem stilu je bil postavljen le nad glavnim lokom mostu v dolžini okoli 90 metrov – to je bil tisti tip ograje, katere polnila je Otto Wagner dekoriral s stiliziranimi lovorjevimi vencami in padajočimi trakovi. Na centralni del mostu je bila postavljena ograja s ponavljajočimi se enakomernimi ritmi močnejših glavnih in nekoliko manjših pomožnih nosilnih stebričkov. Vsi ti litoželezni stebrički so delovali zelo mogočno in so ograjo s svojimi ornamentami dodatno krasili. Na kamnito podlago so bili pritrjeni z vijaki.

V Soči najdeni deli Wagnerjeve ograje so s prepoznavnimi znaki dali dodatno potrdilo o njenem proizvajalcu. Na ohranjenem stebričku ograje, ki ga hrani Goriški muzej, se še vedno, kljub že nekoliko z vodo in peskom zbrušeni črkam, dovolj dobro vidi signatura z imenom proizvajalca ograje (slika 10). Na glavi stebrička piše: ACT. GES. R. PH. WAAGNER WIEN. To je ime te-



**Slika 10.** Signatura proizvajalca na stebričku, najdenem v koritu Soče leta 1999 foto: Katarina Brešan [Goriški muzej, 2022].



**Slika 11.** Fotografija glave stebrička na Dunaju s signaturo proizvajalca, foto: Gorazd Humar [Humar, 2022b].

daj že precej znanega izdelovalca železnih izdelkov in železnih konstrukcij ter pogodbenega izvajalca za Dunajsko mestno železnico, sam napis pa pomeni ACTIEN GESELLSCHAFT RUDOLPH PHILIP WAAGNER WIEN (Delniška družba Rudolph Philip Waagner Dunaj). Popolnoma enak napis danes stoji na ohranjenih originalnih delih ograje v centru Dunaja (slika 11).

Zanimivo je tudi to, da je Jože Plečnik v ateljeju Otta Wagnerja projektiral več postaj Dunajske mestne železnice ob Donavskem kanalu. V svoje projekte, ki so še ohranjeni, je vrisal enake elemente ograje z lovorjevimi vencami, kot so bili nekaj let kasneje uporabljeni na Solkanskem mostu [Czech, 2017]. O tem, ali je Jože Plečnik tudi avtor srednjega dela nekdanje ograje na Solkanskem mostu, je v svojem prispevku, objavljenem v Goriškem zborniku, pisal dr. Damjan Prelovšek [Prelovšek, 2022].

Precej manj težav pa je bilo s pridobitvijo dokaza o izvoru enostavnejšega dela ograje, ki od vsega začetka (od leta 1906) stoji na Solkanskem mostu, in sicer na njegovem levem in desnem pristopnem delu (glej sliko 12). Ta dokaz se je ponudil kar sam in je bil najden brez posebnega truda. Dovolj natančen ogled obstoječe ograje pove, da je tudi na tej ohranjena signatura istega proizvajalca, le da je zapisana v nekoliko krajši obliki. Na stebričkih ograje piše le: R. PH. WAAGNER WIEN (slika 13). Napis je izveden z vidno in reliefno izstopajočimi črkami, izpisanimi v vertikalni smeri vzdolž vseh stebričkov.

Wagnerjeva ograja enostavnejšega tipa je po do zdaj znanih podatkih postavljena na še dveh velikih mostovih, ki so jih gradili v okviru novih alpskih prog. Prvi od njiju je kamniti železniški most čez Sočo v Ajbi pri Kanalu, ki je bil na Bohinjski železniški progi zgrajen sočasno s Solkanskim mostom leta 1906. V času nastanka je z 242,5 m dolžine veljal za najdaljši kamniti most na železniškem omrežju avstro-ogrske države, hkrati pa je spadal med tri najdaljše kamnite mostove na svetu. Žal je bil ta most v začetku leta 1945 med zavezniškimi letalskimi napadi uničen [Humar, 2022a]. Tretji most z Wagnerjevo ograjo enostavnejšega tipa pa je še vedno stoječ železniški most Steyrling v dolini Selztal v Avstriji, ki ima granitni lok z razponom 70 m. Žal je bila pri prenovi zgornjega dela mostu očitno Wagnerjeva ograja odstranjena. Zanimivo je dejstvo, da železniški most na Bohinjski železniški progi čez Radov-



**Slika 12.** Wagnerjevi ograjni stebrički na današnjem Solkanskem mostu, foto: Gorazd Humar [Humar, 2022b].



**Slika 13.** Na stebričkih Wagnerjeve ograje na Solkanskem mostu je še vedno dokaj dobro vidna signatura proizvajalca, stebriček je zasukan vodoravno, foto: Gorazd Humar [Humar, 2022b].

no v Blejskem vintgarju s kamnitim lokom razpona 41 metrov ni imel takšne ograje, pač pa le navadno železno [Humar, 2023].

Solkanski most je tako danes edini železniški most med temi tremi velikimi mostovi novih avstrijskih alpskih železnic, ki nosi še delno ohranjeno originalno Wagnerjevo ograjo enostavnejšega tipa.

Svojo zgodbo pove tudi pozoren pregled vseh slojev barve, ki so bili nanešeni na litoželezne stebričke in se jih da brez težav identificirati, saj so vsi dokaj dobro vidni že s prostim očesom. Nanosi barve na stebričkih ograje Solkanskega mostu so identični slojem barve, ki so bili naneseni na stebričke ograje na Dunajski mestni železnici. To mi je potrdil tudi kolega z Dunaja, ki je dal vzorce barve z dunajskih in solkanskih stebričkov preiskat v pooblaščen laboratorij na Dunaju (kopijo poročila hrani Gorazd Humar [Kocić, 2022]). Kot prvi sloj je bila v obeh primerih nanesena antikorozivna zaščita z rdečo minijevno barvo. Drugi sloj je bila značilna bež barva (Hellbeige), torej takšna, kot jo je za ograjo na Dunaju izbral Otto Wagner. Takšna barva je bila nanesena tudi na ograjo Solkanskega mostu že ob njegovi otvoritvi leta 1906 in je na določenih mestih dobro vidna še danes. Kasneje je bil na ograjo Solkanskega mostu nanesen še sloj motno zelene barve. S podobno barvo so pobarvane vse Wagnerjeve ograje na Dunaju še danes (v Avstriji označena kot barva Resedagrün).

Obe vrsti ograje sta bili izdelani iz litega železa, le horizontalne palice ali cevi, ki so povezovale posamezne nosilne stebričke, so bile iz navadnega železa. Uporaba litega (in ne kovanega) železa je namreč omogočala velikoserijsko proizvodnjo posameznih elementov z vlivanjem v kalupih.

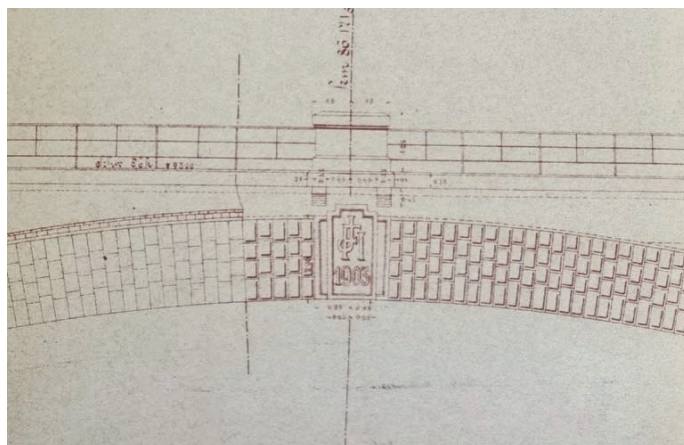
Poleg tega so bili deli ograje izdelani tako, da so se modularno vključevali v posamezne segmente. Ta modularnost je omogočala, da so se posamezni odseki dimenzijsko lahko do določene mere razlikovali med sabo, s čimer so se lahko prilagajali majhnim netočnostim pri postavljanju ograje in prilagajali predvsem zaključnim delom na stikih z objekti ali zidanimi stebri nekaterih odsekov ograje.

Kateri deli so bili izdelani iz litega in kateri iz navadnega železa, se lepo vidi na ohranjenih ostankih, ki jih hrani Goriški muzej. Vsi v Soči najdeni in poškodovani kosi litoželeznih delov so na določenih mestih prelomljeni in ne zviti. Lito železo nima elastičnih lastnosti in pod velikimi obremenitvami počí podobno kot steklo in se tako prelomi. Zvili pa so se vsi tisti najdeni deli ograje iz navadnega železa, ki so v Sočo padli s porušitvijo loka mostu leta 1916. Iz takšnega železa so bile izdelane predvsem povezovalne vodoravne palice ograje, ki so nosile lovorjeve vence. Zgornja povezovalna palica je bila votla cev, narejena prav tako iz valjanega železa.

Posamezni dekorativni deli, med katere spadajo stilizirani lovorjevi venci in okrasne vertikalne, secesijsko oblikovane palice, so bili na horizontalne povezovalne palice ograje pritrjeni z železnimi vijaki in ne z zakovicami. Vijake so uporabljali zato, ker bi litoželezni deli ograje pri zabijanju zakovic zagotovo počili zaradi velikih udarnih sil, ki nastajajo pri njihovem zabijanju. Za primerjavo velja navesti dejstvo, da je celoten Eifflov stolp v Parizu (zgrajen leta 1889) izveden s spajanjem posameznih delov njegove konstrukcije le z zakovicami, saj so vsi nosilni deli stolpa izdelani iz običajnega železa [Humar, 2021].

## 6 ZANIMIVE SPREMEMBE OGRAJE NA NAČRTIH SOLKANSKEGA MOSTU

Znano je, da je prvotni načrt za gradnjo Solkanskega mostu, kot so ga načrtovale Avstrijske državne železnice leta 1903, predvideval izgradnjo kamnitega loka z razponom 80 m in ne 85 m, kot je znašal dejanski razpon loka ob njegovi izgradnji. K tej spremembi so bili graditelji prisiljeni po tem, ko so spomladi leta 1904 pri izkopih za temelje na levem (solkanskem) bregu Soče pod površino iz gramoznega konglomerata naleteli na sloj nenosilne gline. Ta neugodna okoliščina jih je prisilila, da so premaknili lego temelja za 14 m gorvodno in povečali razpon loka za 5 m. Kopija načrta neizvedenega loka mostu iz leta 1903 je še ohranjena in se nahaja v arhivu Slovenskih železnic na železniški postaji v Novi Gorici [SŽ, 2022]. Zanimivost in posebnost načrta je ta, da je bil v sredini loka predviden velik zaključni kamen z inicialkami FJ I. (slika 14), ki so označevale kratice



**Slika 14.** Prvotni načrt za Solkanski most z 80-metrskim lokom iz leta 1903 je imel v temenu loka predviden napis z inicialkami imena cesarja Franca Jožefa I. Na načrtu predvidena ograja je še Wagnerjeva ograja enostavnega tipa [SŽ, 2022].



imena tedanjega avstro-ogrskega cesarja Franca Jožefa I. Pod kraticami je bila dodana letnica 1903. Za zdaj še ni znano, da bi še kateri od mostov na avstrijskih železnicah imel na vidnem mestu predviden napis z inicialkami takratnega cesarja.

Omeniti velja, da je tako oznako s kraticami imena cesarja Franca Jožefa I. dobil tudi leta 1901 zgrajeni Zmajski most v Ljubljani, posvečen cesarju, ki se je ob otvoritvi imenoval Jubilejni most cesarja Franca Jožefa I. Zmajski most v Ljubljani je v času nastanka veljal za enega največjih mostov iz armiranega betona v svetovnem merilu [Humar, 1998].

Druga pomembna posebnost načrta Solkanskega mostu pa je oblika njegove načrtovane ograje. Ta je bila v celoti predvidena kot Wagnerjeva ograja enostavnejšega tipa brez lovorjevih vencov, identična torej tisti, ki je bila večinoma uporabljena vzdolž primestnih delov Dunajske mestne železnice.

Potem ko je bil spremenjen načrt mostu s povečanjem razpona njegovega loka na 85 m, je prišlo tudi do korenite spremembe načrta ograje mostu. Ob tem velja poudariti, da so izginile inicialke cesarja Franca Jožefa I. v temenu loka, se je pa zato pojavil povsem nov tip ograje. Na kopiji načrta iz leta 1904, ki je prav tako hranjen v arhivu Slovenskih železnic na železniški postaji v Novi Gorici (slika 15), se jasno vidi, da je bila narisana takšna ograja, kot jo je Otto Wagner uporabil na Dunajski mestni železnici na Nabrežju Franca Jožefa I. ob Donavskem kanalu.

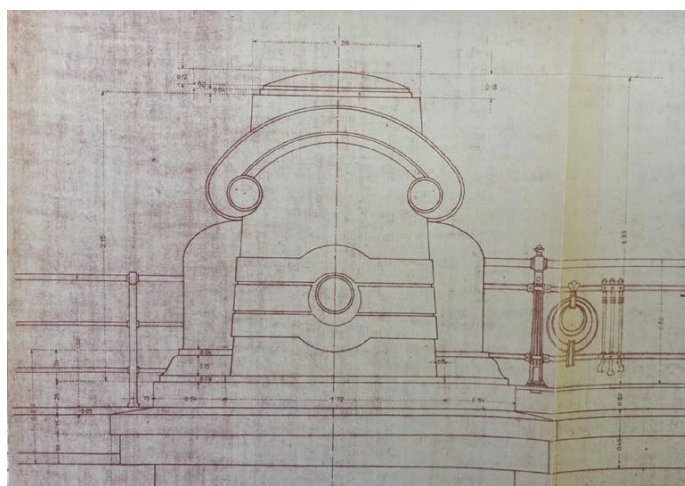


**Slika 15.** Detajl načrta za Solkanski most iz leta 1904, na katerem sta narisana različna tipa Wagnerjeve ograje [SŽ, 2022].

Sprememba načrta ograje na centralnem delu Solkanskega mostu z aplikacijo secesijske ograje Otta Wagnerja daje slutiti, da je bil s tem mostu dodan poseben pomen, ki so ga označevali enaki elementi ograje, kot so bili uporabljeni v središču Dunaja, vzdolž Nabrežja cesarja Franca Jožefa I. S takšno ograjo, ki je ni imel noben drug železniški most v avstro-ogrskem cesarstvu, so očitno želeli poudariti dejstvo, da ima Solkanski most največji kamniti lok na svetu. Z Wagnerjevo ograjo z lovorjevimi vencami je bila hkrati ustvarjena simbolna paralela med Dunajem in Solkanskim mostom, ki sta bila edina deležna privilegija imeti ograjo z lovorjevimi vencami kot simbolom cesarjev.

Pridiha dunajske secesije Otta Wagnerja na Solkanskem mostu ni dala samo litoželezna ograja. Na vseh štirih končnih delih te ograje in točno nad najvišjima stebroma so na zgornjem delu mostu stali štirje secesijsko oblikovani masivni in iz kamna zidani nizki ograjni stebri (slika 16), ki so zaključevali ograjo in ki jih žal danes ni več. Ti štirje stebri so označevali polje nad lokom mostu, nad katerim je stala Wagnerjeva ograja z lovorjevimi vencami. Na drugi strani teh štirih stebrov v smeri proti brežinam Soče pa je stala Wagnerjeva ograja enostavnejšega tipa, takšna, kot na pristopnih delih mostu še danes stoji v originalni obliki.

Vse secesijske elemente bogatejšega tipa ograje je odnesla porušitev loka mostu leta 1916. Italijanski graditelji so leta 1927 postavili drugačno in iz navadnega masivnega železa oblikovano ograjo, takšno, kot na tem delu mostu stoji še danes. Tudi mejni štirje kamniti stebri ograje so drugačni. Sicer so nekoliko nižji od prejšnjih, so pa na njih postavili štiri za most pomembne letnice, zapisane z rimskimi številkami (1906, 1916, 1925, 1927).



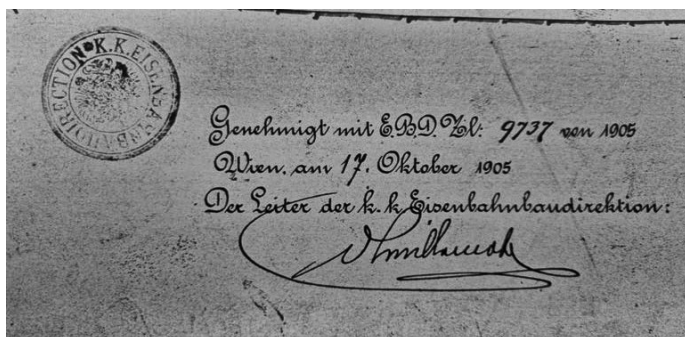
**Slika 16.** Zidani in secesijsko oblikovani ograjni steber ob vozni površini mostu je ločeval obe vrsti Wagnerjeve ograje [SŽ, 2022].

## 7 KAKO JE WAGNERJEVA OGRAJA PRIŠLA NA SOLKANSKI MOST

Za zdaj bi se težko dalo dokazano reči, ali si je Otto Wagner osebno prizadeval, da bi bila na Solkanski most kot most z izjemnimi tehničnimi karakteristikami postavljena njegova ograja, ali pa so njegovo ograjo na Solkanskem mostu postavili zaradi posredovanja naročnika ali nekoga drugega, vpletenega v izgradnjo mostu. To skrivnost morda še vedno skrivajo neraziskani arhivi na Dunaju.

Nekaj več sledi o možnih vzgibih za postavitev ograje na Solkanskem mostu nam nudi nekoliko globlje poznavanje zgodovine gradnje Dunajske mestne železnice in Bohinjske železniške proge. Gradnja obeh projektov časovno spada bolj ali manj v isto obdobje na prelomu 19. in 20. stoletja. Gradnja Bohinjske železniške proge kot najtežje alpske pro-

ge v sistemu avstrijskih železnic se je v večjem delu začela okoli leta 1903, dve leti za tem, ko je bil zaključen projekt Dunajske mestne železnice. In prav pregled imen vseh pri obeh projektih sodelujočih gradbenih podjetij in inženirjev nam da zanimive podatke. Zanimive zato, ker pri obeh projektih srečujemo bolj ali manj ista podjetja in iste inženirje. Tako je mogoče ugotoviti, da je bil direktor ene od štirih linij Dunajske mestne železnice, imenovane Gürtelnie, inženir Anton Millemoth, rojen leta 1839 v Ruti pri Lovrencu na Pohorju [OeBL, 2022]. Taisti inženir je leta 1904 postal direktor gradnje Bohinjske železniške proge, kar je mogoče ugotoviti tudi po njegovih podpisih na ohranjenih načrtih tako Bohinjske železniške proge kot na načrtih Solkanskega mostu (slika 17).



**Slika 17.** Podpis direktorja Bohinjske železniške proge inženirja Antona Millemotha na načrtu Solkanskega mostu [SZ, 2022].

Tudi renomirano dunajsko gradbeno podjetje Brüder Redlich und Berger, ki je zgradilo Solkanski most, je sodelovalo pri gradnji več objektov na Dunajski mestni železnici, predvsem mostov in viaduktov. In tu je po vsej verjetnosti vmes še podjetje Rudolph Philip Waagner z Dunaja, ki je izdelalo večino litoželeznih ograj za Dunajsko mestno železnico. Zagotovo je imelo velik poslovni interes prodati izdelke iz svoje livarne. Poznavajoč vse ključne ljudi pri Avstrijskih državnih železnicah, so lahko predstavniki tega podjetja spletili veliko poslovnih niti in s tem prodali veliko svojih proizvodov.

Iz navedenega bi se dalo sklepati, da so vsa ta poznanstva po vsej verjetnosti z Dunaja na Solkanski most prinesla Wagnerjevo ograjo. Dokončen in natančnejši odgovor na to domnevo pa bo morda dala bolj poglobljena raziskava avstrijskih arhivskih dokumentov, ki je še v teku.

## 8 ZAKLJUČEK

Odkritje avtorstva obeh ograj na Solkanskem mostu je takoj pospešilo in vzpodbudilo nove raziskave o obstoju še kakšne druge Wagnerjeve dediščine z Dunajske mestne železnice na tleh današnje Slovenije. Kmalu zatem je bilo ugotovljeno, da je izdelkov iz Wagnerjevega ateljeja, ki so krasili Dunajsko mestno železnico, na naših železnicah kar nekaj in presenetljivo več, kot je bilo sprva pričakovati. Zanimivi litoželezni in do februarja 2022 še neidentificirani kot Wagnerjevi izdelki so bili najdeni celo v središču Ljubljane ter na več objektih Bohinjske in Kraške železnice, na celem njenem poteku od Jesenic do Trsta. In

ne samo tu, zagotovo so še marsikje v Sloveniji. Prvo razkritje o Wagnerjevi dediščini v Sloveniji bo te raziskave zagotovo še bolj vzpodbudilo, zapis o do sedaj odkritih novih Wagnerjevih izdelkih pa bo predmet drugega prispevka.

Solkanski most je bil tako po vsej verjetnosti edini železniški most v avstro-ogrskem cesarstvu zunaj Dunaja, ki je nosil Wagnerjevo secesijsko ograjo – ograjo, ki je očitno nosila asociacijo na pomen in vlogo takrat vladajočega cesarja Franca Jožefa I. Ta vidik ne bi mogel biti poznan brez odkritja o avtorstvu ograje na Solkanskem mostu, ki je na njem stala vse do leta 1916, in brez poznavanja vloge Wagnerjeve secesijske ograje pri arhitekturnem oblikovanju Dunajske mestne železnice in cesarju Francu Jožefu I. posvečenega nabrežja ob Donavskem kanalu. Hkrati je zanimivo dejstvo, da v nobenem javnosti dostopnem avstrijskem pisnem viru ni zabeleženo ali evidentirano, da je bila secesijska ograja z lovorjevimi venci Otta Wagnerja postavljena še na kateremkoli drugem mestu zunaj Dunaja. Povsem drugače je bilo z Wagnerjevo ograjo z motivom sončnice, ki jo je mogoče najti v več drugih mestih takratne države.

Poznavanje vseh teh izjemno pomembnih segmentov celostne predstave o Solkanskem mostu, pri kateri sicer dominira dejstvo, da je to most z največjim kamnitim lokom na svetu, daje mostu izredno dodano vrednost predvsem v umetniškem pogledu. Ta vrednost se v glavnem nanaša na kompleksen arhitekturni pristop pri projektiranju Solkanskega mostu, ki se ne kaže samo v usklajeni oblikovni zasnovi ločne konstrukcije in harmoniji vseh sestavnih delov mostu, pač pa tudi pri na videz manj pomembnih delih (posebej pri železniških mostovih), kot je ograja. Ta je lahko izrazito tehnično in s tem racionalno izdelana ali oblikovno obogatena, s tem sicer nekoliko dražja, hkrati pa postavljena kot nosilka nekih estetskih vrednot in drugih simbolnih sporočil. In te sporočilnosti Wagnerjeve ograje na Solkanskem mostu očitno ni manjkalo. Vedenje, da je ograjo oblikoval Otto Wagner, nedvomno bogati širši goriški kulturni prostor in ga dela zanimivejšega tudi v turističnem pogledu.

Poleg tega Wagnerjeva ograja, tako tista na Dunaju kot tista na Solkanskem mostu, predstavlja čudovit industrijski izdelek iz cvetočega obdobja dunajske secesije in obdobja, ko je bila industrijska revolucija 19. stoletja na vrhuncu. Takratna prepletenost načrtovanja in oblikovanja utilitarnih izdelkov, kar ograja ob železniški progi v bistvu je, z umetnostjo in smislom za estetiko nam zagotovo daje misliti tudi v današnjem času.

## 9 LITERATURA

Architectuul, spletna stran portala Architectuul - <https://architectuul.com/architect/otto-wagner>, Atuul Limited, 2022.

Bischoff, F., Die Wiener Stadtbahn, Zeitschrift der Österreichisches Ingenieur und Architekten Verein, 49(1-5), št. 2, 1897.

Czech, H., Faber, M., Hödl, J., Koerner, J., Nierhaus, A., Rigele, G., Otto Wagner Die Wiener Stadtbahn, Berlin: Hatje Cantz Verlag, 2017.

Debeljak, H., Celinšek, D., Zgodba o potopljeni skrivnosti: Akcija "Soča 98" dvig ostankov prve ograje solkanskega mostu, Društvo za podvodne dejavnosti Soča, Nova Gorica, 2000.

Goriški muzej, fotografski arhiv muzeja, 2022.

Humar, G., Kamniti velikan na Soči, Založba Branko, Nova Gorica, 1996.

Humar, G., Zmajski most, Založba Branko, Nova Gorica, 1998.

Humar, G., Paris's Iron Lady becomes even more attractive, Notes on the history of civil engineering, Vol. II, London: ECCE - European Council of Civil Engineers, 37-44, 2021.

Humar, G., Most v Ajbi – velikan med mostovi, ki ga ni več, Gradbeni vestnik, 71(3), 70-81, 2022a.

Humar, G., zasebni arhiv, 2022b.

Humar, G., Most Vintgar – edini med velikimi kamnitimi mostovi na Bohinjski progji, ki še stoji v izvorni obliki, Gradbeni vestnik, 72(6), 134-140, 2023.

Kocić, K., Slowenien, Wocheiner Bahn, Salcanobrücke, Otto Wagner, Fassungsanalyse, Vergleich zu Donaukanalgeländer, Antrag auf Laboruntersuchung, Laborbericht 272/22, Dunaj, 2022.

MeinBezirk.at, spletna stran digitalnega medija MeinBezirk.at - [https://www.meinbezirk.at/meidling/c-lokales/otto-wagner-gruen\\_a3674070#gallery=null](https://www.meinbezirk.at/meidling/c-lokales/otto-wagner-gruen_a3674070#gallery=null), RegionalMedien Austria AG, 2022.

Metz & Partner, arhiv podjetja, Metz & Partner Baumanagement ZT GmbH, Dunaj, 2022a.

Metz & Partner, spletna stran podjetja - <http://www.metz-partner.at/unternehmen/aktuelles/otto-wagner-geländer-im-ursprünglichen-erscheinungsbild>, Metz & Partner Baumanagement ZT GmbH, Dunaj, 2022b.

Metz&Partner,spletnastranpodjetja-[http://www.metz-partner.at/sites/default/files/styles/colorbox\\_big/public/aktuelles/O2\\_otto-wagner-gelaender.jpg?itok=QjFFleGE](http://www.metz-partner.at/sites/default/files/styles/colorbox_big/public/aktuelles/O2_otto-wagner-gelaender.jpg?itok=QjFFleGE), Metz & Partner Baumanagement ZT GmbH, Dunaj, 2022c.

OeBL, spletna stran Avstrijskega biografskega leksikona - [https://www.biographien.ac.at/oebl/oebl\\_M/Millemoth\\_Anton\\_1839\\_1913.xml](https://www.biographien.ac.at/oebl/oebl_M/Millemoth_Anton_1839_1913.xml), Avstrijska akademija znanosti (Österreichische Akademie der Wissenschaften), Dunaj, 2022.

Prelovšek, D., Plečnikova ograja?, Goriški letnik: zbornik Goriškega muzeja, 46, 223-229, 2022.

Schlöss, E., Die Wiener Stadtbahn, Wiental und Donaukanallinie, Wien: Magistrat der Stadt Wien, 1987.

SŽ, Arhiv SŽ na železniški postaji v Novi Gorici, Slovenske železnice, d. o. o., 2022.

Wikipedia, spletna stran portala Wikipedija - <https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtbahngeländer>, Wikimedia Foundation Inc., 2022.



**doc. dr. Robert Klinc, univ. dipl. inž. grad.**

robert.klinc@fgg.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,  
Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana



**Elvis Štemberger, univ. dipl. inž. el.**

elvis.stemberger@ibe.si

IBE, d. d.,  
Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana



**Strokovni članek**

UDK/UDC: 005.8:340.134(497.4)

# OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA BIM V SKLADU Z GRADBENIM ZAKONOM GZ-1

## PRACTICAL CHALLENGES OF BIM IMPLEMENTATION IN LINE WITH BUILDING ACT GZ-1

### Povzetek

V zadnjih letih tudi slovenska industrija, ki se ukvarja z grajenim okoljem, vpeljuje tehnologije in procese informacijskega modeliranja gradenj (BIM, v originalu »Building Information Modeling«) z namenom digitalizacije, izboljšave in racionalizacije načrtovanja, izvedbe in upravljanja gradbenih objektov. V Sloveniji uporaba BIM za zdaj še ni obvezna, vendar pa Gradbeni zakon (GZ-1) v 9. odstavku 39. člena (projektne in druga dokumentacija) navaja: »Projektne dokumentacije za objekte iz četrtega odstavka 9. člena tega zakona se izdelajo s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (BIM-orodja)«. Te določbe začnejo veljati 1. 1. 2025. V prispevku prikažemo, kako je z uveljavljanjem BIM po svetu, ter ugotovljamo, s kakšnimi izzivi se bodo soočili projektanti v Sloveniji, če ne bodo pravočasno sprejeli ustrezni pravilniki in podzakonski akti.

Ključne besede: informacijsko modeliranje gradenj, BIM, projektne dokumentacije, pravilniki, podzakonski akti

### Summary

In recent years, the Slovenian industry dealing with the built environment has adopted Building Information Modelling (BIM) technologies and processes to digitalise, improve and streamline the planning, execution and management of construction projects. In Slovenia, the use of BIM is not yet mandatory, but the Building Act (GZ-1) states in Article 39, Paragraph 9 (Design and Other Documentation), »Design documentation for the objects referred to in Article 9, Paragraph 4 of this Act shall be prepared using information aided design (BIM tools)«. These provisions will come into effect on January 1, 2025. This article describes the implementation of BIM around the world and highlights the challenges designers in Slovenia will face if the relevant rules and regulations are not adopted on time.

Key words: Building Information Modelling, BIM, project documentation, regulations, by-laws

## 1 UVOD

Inovativen, konkurenčen in rastoč gradbeni sektor je ključni element za učinkovito soočanje z globalnimi izzivi, kot so podnebne spremembe, učinkovita raba virov, večje zahteve po socialnem varstvu, urbanizacija, priseljevanje in preseljevanje, starajoča se infrastruktura, potreba po spodbujanju gospodarske rasti ter omejeni proračuni, s katerimi se spopadajo vlade, lastniki javne infrastrukture in družba kot celota. Kljub temu pa je industrija, ki se ukvarja z grajenim okoljem, med najmanj digitaliziranimi in učinkovitimi gospodarskimi panogami, kar se kaže v izgubi sredstev in kapitala, odraža pa se tudi na visokih cenah storitev [MGRT RS, 2018].

Načrt za okrepanje in odpornost iz leta 2021 [RS GOV.SI, 2021] vidi dva načina, kako lahko razvijemo snovno učinkovito gradbeništvo:

- z enostavnimi tehnologijami, ki jih gradbeništvo že pozna, pri čemer se ponovno uporabi večja količina odpadkov, ki bi sicer končali na odlagališčih (angl. »downcycling – recikliranje gradbenih odpadkov v material),
- z integracijo in uporabo naprednih inovativnih tehnologij (angl. »upcycling«).

Informacijsko modeliranje gradenj (BIM) je v zadnjem desetletju konkretno poseglo v industrijo grajenega okolja po vsem svetu ter korenito spremenilo način načrtovanja, gradnje ter tudi upravljanja stavb. V zadnjem času se je povpraševanje po BIM močno povečalo zaradi več dejavnikov, poleg pospešene rasti in dostopa do digitalnih tehnologij, ki smo jim priča v zadnjih dveh desetletjih, so ključni dejavnik, na katerega moramo biti posebej pozorni, politične pobude in vzpodbude. Žal je uporaba BIM še vedno v večini prepuščena industriji, brez podpore zakonodajalca.

## 2 BIM V EVROPI

S pospešeno uvedbo BIM v gradbeno industrijo sta tako javni kot že prej zasebni sektor spoznala prednosti, ki jih je mogoče pridobiti s prehodom na digitalne tehnologije. Vendar pa se že države znotraj EU različno hitro spoprijemajo z BIM. Hitrost, gonilne sile in strategije sprejemanja BIM se namreč med državami precej razlikujejo in so praviloma odraz nacionalnih (lokalnih) teženj gradbene industrije. Nekatere države se pri izvajanju BIM soočajo z velikimi izzivi, kar upočasnjuje tudi pravo zakonodaje. Kljub temu ali predvsem zato, ker je evropska gradbena industrija precej heterogena, pa lahko tudi v EU najdemo države, ki so uporabo BIM predpisale že pred leti.

Ena takšnih je denimo Avstrija, kjer je uporaba BIM obvezna za nadzor proračuna pri gradnji javnih stavb že od leta 2018, v skladu s priporočilom Evropske komisije pa je BIM v Avstriji od leta 2020 obvezen za vse javne razpise in vsa javna naročila gradenj. Kljub temu pa zakonodaja, ki bi uveljavljala uporabo BIM v Avstriji v najširšem smislu, še ni bila sprejeta, obstajata le uradno sprejeta tehnična standarda ÖNORM A 6241-1 in A 6241-2. Namesto tega je odločitev o uporabi BIM v rokah naročnika in se lahko določi v pogodbi [EC EU, 2021a].

Italija se je strateško odločila za postopno sprejetje BIM, za začetek pa velja odobritev in objava standarda UNI 11337 ter odloka o BIM, ki je določil obvezno uporabo metodologije BIM

od leta 2017 naprej. Odlok o BIM (DM 560/2017, imenovan tudi Baratonski odlok) uveljavlja novi zakon o javnem trgu, ki se izvaja v šestih fazah [EC EU, 2021b]:

1. Od leta 2019 dalje so morali metodologijo BIM sprejeti vsi zahtevni projekti, katerih vrednost presega 100 milijonov EUR.
2. Od leta 2020 je uporaba metodologije BIM postala obvezna za vse kompleksne projekte, katerih vrednost je enaka ali večja kot 50 milijonov EUR.
3. Od januarja 2021 je uporaba BIM obvezna za kompleksne projekte, katerih vrednost je 15 milijonov EUR ali več.
4. Od leta 2022 je uporaba BIM obvezna za gradnje, katerih vrednost je enaka ali višja kot prag, določen v členu 35 zakonika o javnih naročilih (5,2 milijona EUR za naročila gradenj).
5. Od januarja 2023 se BIM zahteva za gradnje, katerih vrednost je 1 milijon EUR ali več.
6. Zadnji korak, načrtovan za leto 2025, je razširitev BIM na vse projekte, kompleksne ali ne, ne glede na znesek.

Kljub nekaterim informacijam, da so se koraki zamaknili in da je uvedba 5. koraka predvidena za leto 2025, lahko ugotovimo, da se na področju zakonodaje v Italiji stvari razvijajo.

Hrvaška je od sosednjih držav še najbližje stanju, kot vlada v Sloveniji, saj razen priprave priročnikov ter prevodov v hrvaški jezik posebnih aktivnosti ni [EC EU, 2021c]. Je pa hrvaška vlada (Ministrstvo za gradbeništvo in prostorsko načrtovanje) ustanovila delovno skupino HR BIM, ki skrbi za koordinacijo aktivnosti med posameznimi ministrstvi, prav tako pa so v okviru projekta Digiplace razvili informacijski sistem za načrtovanje in gradnjo, ki vključuje e-dovoljenja, e-načrte, e-inšpekcijo, e-energetske izkaznice itd.

Še nekoliko slabša je situacija na Madžarskem, kjer prav tako ni določenih zakonov ali zavezujočih obveznosti uporabe BIM za javne organe [EC EU, 2021d]. Naročniki v državi imajo še vedno možnost, da ponudnikom naložijo uporabo BIM, vendar tega še niso storili. Poleg tega se naročniki, ki bi kljub vsemu želeli uporabljati BIM, soočajo s precejšnjimi praktičnimi izzivi, med njimi s terminologijo, standardizacijo procesov in tudi drugimi zakoni, kot so recimo zakon o avtorskih pravicah in programski opremi, ter zakoni, ki vplivajo na zasebnost podatkov, varnost podatkov in velike količine podatkov.

Nemčija, po kateri se mnogokrat zgledujemo, se je uvedbe BIM lotila plansko v treh fazah [Borrmann, 2021]:

1. faza: 2015–2017 – faza priprave,
2. faza: 2017–2020 – razširjena pilotna faza,
3. faza: 2020–: BIM-nivo 1 (opredeljen v predpisih) za nove projekte.

Najprej je uporaba BIM postala obvezna pri infrastrukturnih projektih, od konca leta 2022 pa tudi pri stavbah, ki se gradijo za nemško vlado. Obveznost BIM pri javnem naročanju v Nemčiji velja od 1. januarja 2021.

Če pogledamo širše, za pionirje vpeljave tehnologij BIM v Evropi veljajo predvsem skandinavske države ter seveda Združeno kraljestvo, v svetovnem merilu pa se največkrat omenjajo Singapur, ZDA ter v zadnjem času države Bližnjega vzhoda.

Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske (ZK) je leta 2011 utemeljilo sprejetje predpisov BIM s tem, da uvedba digitalnih orodij omogoča učinkovitost, ki racionalizira komunikacijo, odpravlja informacijske silose, spodbuja preglednost, spodbuja sodelovanje in izboljšuje učinkovitost, kar podpira uspešnost projektov in pospešuje prizadevanja za modernizacijo [Morkos, 2022]. Danes je prav ta, več kot desetletje stara vladna zahteva, da izvajalci pridobijo certifikat BIM na stopnji 2 ali višji, če želijo od leta 2016 dalje sodelovati pri projektih, ki jih financira država, ki je bila takrat obravnavana kot sporna (saj izključuje manjše izvajalce), gonilna sila napredka njihove gradbene industrije. ZK se pri tem ne ustavlja in že načrtuje prehod na stopnjo 3 [EC EU, 2021e].

Kljub temu, da se o njej ne govori tako veliko kot o drugih državah, pa je bila Danska, ki je ena najbolj razvitih držav na svetu na področju digitalne gradnje, prva država, ki je leta 2007 predpisala uporabo BIM. Pred več kot poldrugim desetletjem je država svojim javnim strankam (od ministrstev do univerz) naložila uporabo prakse BIM tako za nove gradbene projekte kot za obnovo že obstoječih stavb. Od leta 2011 je BIM predpisan za vse lokalne in regionalne projekte, ki presegajo vrednost 2,7 milijona EUR, ter za vse vladne stavbe od vrednosti 677.000 EUR naprej [EC EU, 2021f].

Finska kot ena najbolj digitaliziranih in inovativnih držav na področju gradbeništva v Evropi je ravno zaradi širokega sprejemanja in uporabe BIM dosegla visoko raven učinkovite rabe virov in energije. Po vsej državi je izvajanje BIM običajna praksa, tako pri večjih infrastrukturnih kot pri manjših stanovanjskih projektih [EC EU, 2021g]. Vendar pa so se s standardizacijo na področju BIM pričeli ukvarjati šele leta 2020. Spremenjen finski gradbeni zakon, ki uvaja obveznost oddaje projekta v zapisu IFC za pridobitev gradbenega dovoljenja za vse novogradnje in projekte prenove, začne veljati 1. 1. 2025. Glede na finske izkušnje sta priprava zakona in izvajanje novih členov dolgotrajen proces [Virkamäki, 2023].

Švedska se po drugi strani zakonodaje s področja BIM šele loteva. Tako so oktobra 2023 izdali pooblastilo za razvoj podpore javnim akterjem glede BIM, s katerim švedska vlada pooblašča švedski nacionalni odbor za stanovanja, gradbeništvo in načrtovanje, da spodbuja digitalizacijo gradbenih procesov z razvojem podpore za javne akterje glede uporabe informacijskega modeliranja gradenj (BIM) za stavbe [Vlada Švedske, 2023].

Za zgled digitalizacije v Evropi velja v prvi vrsti Estonija. V krogih BIM velja za zgled predvsem pri vpeljavi sistemov za pridobitev gradbenih dovoljenj, ki temeljijo na odprtih standardih. Vendar pa zakonodaja še ne gre v korak z razvojem na drugih področjih. Okvirni akcijski načrt za izvajanje BIM je bil uporabljen za določitev strateških ciljev Estonske uprave za ceste do leta 2020. Časovni okvir je bil določen za štiri leta: do konca leta 2021 naj bi vsi projekti projektiranja končali z geometrijskimi modeli (brez atributov), do konca leta 2022 naj bi vsi projekti gradnje končali z modeli izvedenih del (vključno s podatki o atributih), do konca leta 2023 naj bi modeli projektiranja vključevali tudi podatke o atributih, do konca leta 2024 pa naj bi vzdrževanje cest uporabljalo modele BIM [Puusaag, 2021].

Stvari pa se spreminjajo tudi v nam bližjih državah. Pred kratkim je minister za gradbeništvo, promet in infrastrukturo Srbije napovedal, da bo Srbija s 1. 1. 2028 uvedla obvezno

uporabo tehnologije BIM pri načrtovanju vseh gradbenih projektov. Ta korak je del njihovega širšega načrta za posodobitev gradbenega sektorja in uskladitev z direktivami EU o javnih naročilih.

### 3 BIM V SLOVENIJI

Čeprav je bilo Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj (skrajšano ime je Združenje siBIM, kratica je siBIM) ustanovljeno v začetku leta 2015 [siBIM, 2023], so se posamezni navdušenci s tehnologijami in procesi BIM ukvarjali že prej. Domena Bim.si je bila denimo registrirana že leta 2009, vsebine, povezane z informacijskim modeliranjem gradenj (BIM), so del študijskega procesa že od leta 2008, še mnogo prej pa so se posamezni deli pojavili v okviru modeliranja izdelkov in procesov. Po letu 2008 so se pojavljale že prve doktorske in diplomske naloge na temo informacijskega modeliranja, prav tako so bili akreditirani prvi predmeti, ki so se ukvarjali izključno z modeliranjem in procesi v okviru pristopa BIM.

BIM kot digitalni proces poleg prikaza fizičnih in funkcionalnih značilnosti stavbe omogoča arhitektom, inženirjem, izvajalcem in lastnikom tudi učinkovitejše sodelovanje in izmenjavo informacij, kar zmanjšuje število napak ter izboljšuje časovni potek, preglednost in učinkovitost projekta. Med prvimi so potencial uporabe BIM odkrila slovenska projektantska podjetja. Za prvi dokumentirani projekt, izdelan v in z BIM v Sloveniji, velja razgledni stolp Vinarium Lendava, zgrajen leta 2015. Gre za prvi dokumentirani gradbeni projekt v Sloveniji, kjer je javni naročnik (Občina Lendava) zahteval uporabo BIM, so pa v tem obdobju in tudi že prej posamezni projektanti in projektantska podjetja na lastno iniciativo s pomočjo BIM projektirali tudi posamezne druge, zelo zahtevne objekte. Zelo zgodaj je potencial BIM prepoznal tudi DARS in leta 2015 objavil javno naročilo za projektiranje vzhodne cevi predora Karavanke v BIM.

Začetki uporabe BIM torej segajo dobro desetletje nazaj, v vsem tem času pa si je lepo število gradbenih podjetij iz različnih faz gradbenih projektov nabralo ogromno znanja in referenc s področja BIM. Najobsežnejši projekt, ki se je projektiral in se tudi izvaja z uporabo procesov in tehnologij BIM, je projekt drugega tira železniške proge Divača-Koper, ki po dolžini in ocenjeni vrednosti gradbenih del precej presega vse druge.

Kljub temu pa pravega sistematičnega pristopa k BIM v Sloveniji tudi v letu 2024 še vedno ni. Poleg splošnih strateških dokumentov Vlade RS, kjer se tu in tam pojavlja tudi BIM, predvsem v povezavi z digitalizacijo gradbenega sektorja, so bili objavljeni zgolj trije strokovni dokumenti, ki so lahko v pomoč pri uvajanju BIM v slovenski gradbeni sektor, vsi že leta 2018:

- Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji [MGRT RS, 2018].
- Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje [IZS, 2018].
- Priročnik za uvedbo informacijskega modeliranja gradenj v evropskem javnem sektorju [EU BIM TaskGroup, 2018].

Žal akcijski načrt kljub poskusom stanovskih združenj (siBIM, IZS, ZAPS, GZS) ni bil sprejet, zakonodaja pa prav tako dolgo ni sledila spremenjenim okoliščinam in razmerjem na gradbenem trgu.



## 4 ZAKONODAJA IN BIM

Gradbeni zakon (GZ-1) je bil razglašen 17. 12. 2021 [UL RS, 2021], v veljavo je stopil 31. 12. 2021, uporabljati pa se je začel 1. 6. 2023. GZ-1 v 9. odstavku 39. člena (projektna in druga dokumentacija) pravi: »Projektna dokumentacija za objekte iz četrtega odstavka 9. člena tega zakona se izdelava s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (BIM-orodja).«

Med objekte iz četrtega odstavka 9. člena GZ-1 sodijo določeni posebno pomembni, veliki ali kompleksni objekti (npr. objekti splošnega družbenega pomena, objekti za izvajanje protokolarnih storitev, industrijske stavbe in gradbeni kompleksi ipd.), za katere je za izdajo dovoljenj, odločb in evidentiranje pristojno Ministrstvo za naravne vire in prostor.

Kar se tiče uvedbe BIM, je pomemben še 156. člen (začetek uporabe posameznih določb) GZ-1, katerega drugi odstavek se glasi: »Deveti odstavek 39. člena tega zakona se začne uporabljati tri leta po uveljavitvi tega zakona.«

Ugotovimo torej lahko, da bo uporaba BIM, sicer ne za vse objekte, ampak za nabor pomembnih objektov, ki so v pristojnosti Ministrstva za naravne vire in prostor, obvezna od 1. 1. 2025 dalje. Po precej letih prizadevanj in več poskusih strokovnih združenj s posameznimi akcijskimi načrti je to pomemben korak proti digitalizaciji gradbene industrije, žal pa s sabo pri- naša tudi precej negotovosti in posledično izzivov.

### 4.1 Projektna in druga dokumentacija

Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov [UL RS, 2023] v svojem 2. členu loči med projektno in drugo dokumentacijo. Pravilnik projektno dokumentacijo glede na namen razvršča na:

- projektno dokumentacijo za pridobitev projektnih in drugih pogojev (DPP),
- projektno dokumentacijo za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD),
- projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI),
- projektno dokumentacijo za odstranitev objekta (PZO),
- projektno dokumentacijo izvedenih del (PID) in
- projektno dokumentacijo za legalizacijo (DL).

Po drugi strani pa drugo dokumentacijo razvršča na:

- dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za nezahtevne objekte (DNZO),
- dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za spremembo namembnosti (DSN) in
- dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO).

Pomembno je omeniti, da se prej omenjena določba glede BIM v GZ-1 nanaša na projektno dokumentacijo (ne pa na drugo dokumentacijo) v skladu s Pravilnikom o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov. Projektno dokumentacijo lahko izdelajo samo družbe in posamezniki, ki so registrirani in izpolnjujejo zahteve Zakona o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) [UL RS, 2017] za projektanta, drugo dokumentacijo pa lahko izdelava kdorkoli.

### 4.2 Vrste gradnje

GZ-1 [UL RS, 2021] v prvem odstavku 3. člena navaja, da gre pri gradnji za izvedbo »gradbenih in drugih del, povezanih z gradnjo, ki obsega novogradnjo, rekonstrukcijo, manjšo rekonstrukcijo, vzdrževanje objekta, vzdrževalna dela v javno korist, odstranitev in spremembo namembnosti.«

Poleg naštetih vrst gradnje moramo upoštevati tudi postopek legalizacije, opredeljen v 142. členu GZ-1, kjer je v prvem odstavku opisan kot »postopek ureditve pravnega stanja že zgrajenega objekta, dela objekta, rekonstrukcije ali spremembe namembnosti objekta, izvedene brez gradbenega dovoljenja ali v nasprotju s pogoji, določenimi z gradbenim dovoljenjem, v katerem se izda odločba o legalizaciji ali dovoljenju za objekt daljšega obstoja.«

## 5 OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA BIM V SKLADU Z GZ-1

Kljub začetnemu navdušenju nad 9. odstavkom 39. člena GZ-1 je v stroki kmalu prišlo do streznitve in spoznanja, da je rok za doseg ciljnega datuma, 1. januarja 2025, kratek, saj je negotovosti in odprtih vprašanj veliko. Da bo zadrega še večja, je bil precej čez rok (še le marca 2023) objavljen in uveljavljen tudi Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, ki pa tudi ni prinesel oprijemljivih smernic za uporabo BIM pri izvedbi posebno pomembnih, velikih in kompleksnih javnih gradbenih projektov, za katere je za izdajo dovoljenj, odločb in evidentiranje pristojno Ministrstvo za naravne vire in prostor. Pravilnik v osmem odstavku 3. člena (izdelava projektne dokumentacije) navaja zgolj naslednje: »Projektna dokumentacija, izdelana s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (orodja BIM), vsebuje vse enakovredne podatke, zahtevane s tem pravilnikom.«

Odgovoriti je treba predvsem na tri glavna vprašanja:

- Za katere vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije naj bi bila obvezna uporaba BIM?
- Kakšne so minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja?
- Kakšna naj bo obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM?

Odgovore na zastavljena vprašanja si zastavlja marsikdo, tudi sodelujoči v okviru Slovenskega BIM-foruma, v katerem sodelujejo siBIM, Gospodarska zbornica Slovenije (Združenje za svetovalni inženiring, Zbornica gradbeništva in industrije gradbenega materiala), Inženirska zbornica Slovenije, Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije ter drugi.

### 5.1 Vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije, za katere naj bi bil BIM obvezen

V preglednici 1 so zbrane vse vrste gradnje ter vrste dokumentacije s povezavami. Rdeč okvir označuje vrste projektne dokumentacije, ki so pomembne s stališča uporabe BIM v skladu z GZ-1.

vrste gradnje	vrste projektne dokumentacije						vrste druge dokumentacije		
	DPP	DGD	PZI	PZO	PID	DL	DNZO	DSN	DZO
novogradnja	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
rekonstrukcija	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
manjša rekonstrukcija	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
vzdrževanje objekta	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
vzdr. dela v javno korist	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
odstranitev objekta	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
spmemba namembnosti	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
legalizacija	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗

**Preglednica 1.** Matrika vrst gradnje in vrst dokumentacije (kombinacija, označena z ✗, ni možna).

Ob ogledu preglednice 1 lahko ugotovimo, da se vprašanje o smiselnosti uporabe BIM pojavlja pri več kombinacijah vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije:

- **Ali je v fazi pridobivanja projektnih pogojev res treba projektirati v BIM?** Mnenjedajalci oz. nosilci urejanja prostora tega ne potrebujejo, objekt je v tej fazi slabo definiran, izgubljam pa dragocen investicijski čas.
- **Ali je za potrebe rekonstrukcij, manjših rekonstrukcij, vzdrževanja objekta in vzdrževalnih del v javno korist res nujno celoten obstoječi objekt projektirati v BIM?** Pri naštetih vrstah gradenj gre običajno za manjše posege na obstoječih klasično projektiranih objektih, katerih obseg in investicijska vrednost sta bistveno manjša v primerjavi z novogradnjo.
- **Ali je za izdelavo projektne dokumentacije izvedenih del (PID) po 1. 1. 2025 res treba uporabiti BIM, če prejšnje faze dokumentacije v skladu s pogodbo niso bile izdelane v BIM?** Gre za fazo po končani gradnji in bi

izdelava PID v BIM predstavljala zamudo ter bistveno večji strošek in manjšo uporabnost kot v primeru uporabe BIM od faze priprave projektne dokumentacije za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD) naprej.

- **Ali je za legalizacijo objekta res treba izdelati projektno dokumentacijo v BIM?** Pri legalizaciji objekta gre predvsem za administrativni postopek in vlaganje v BIM večkratno presega potrebe postopka.
- **Ali je za odstranitev objekta res treba izdelati projektno dokumentacijo v BIM?** Vložek v BIM-projektiranje je velik, objekta po odstranitvi ne bo več, tudi BIM-modeli bodo v prihodnosti nepotrebni in neuporabni.

Nejasnosti in vprašanj brez konkretnih odgovorov je seveda še več in potrebujejo daljšo razlago, kot jo ponuja 9. odstavek 39. člena GZ-1. Ugotovimo lahko, da za nekatere vrste projektne dokumentacije (DPP) in povezane vrste gradnje (novogradnja, rekonstrukcija) ni prave potrebe po obvezni uporabi BIM, za

vrste gradnje	vrste projektne dokumentacije						vrste druge dokumentacije		
	DPP	DGD	PZI	PZO	PID	DL	DNZO	DSN	DZO
novogradnja	NE	DA <sup>0</sup>	DA <sup>1</sup>	✗	DA <sup>1</sup>	✗	✗	✗	✗
rekonstrukcija	NE	DA <sup>2</sup>	DA <sup>2</sup>	✗	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗	✗
manjša rekonstrukcija	✗	✗	DA <sup>2</sup>	✗	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗	✗
vzdrževanje objekta	✗	✗	DA <sup>2</sup>	✗	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗	✗
vzdr. dela v javno korist	✗	✗	DA <sup>2</sup>	✗	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗	✗
odstranitev objekta	✗	DA <sup>2</sup>	DA <sup>2</sup>	DA <sup>2</sup>	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗	✗
spmemba namembnosti	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	NE	✗
legalizacija	✗	✗	✗	✗	✗	DA <sup>2</sup>	✗	✗	✗

Legenda:

- NE - ni potrebe po obvezni uporabi BIM
- DA<sup>0</sup> - obvezna uporaba BIM
- DA<sup>1</sup> - obvezna uporaba BIM, če je uporabljen že v DGD
- DA<sup>2</sup> - obvezna uporaba BIM, če že obstaja izvedbeni BIM-model gradnje
- ✗ - kombinacija (v zakonodaji in praksi) ne obstaja

**Preglednica 2.** Predlog operativne rešitve vprašanja smiselnosti uporabe BIM.



nekatero je obvezna uporaba smiselna zgolj v primeru, da je bil BIM uporabljen v predhodnih fazah projekta in model že obstaja, zgolj v primeru novogradnj in priprave projektne dokumentacije za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD) pa je obvezna uporaba BIM smiselna v vsakem primeru, a je treba upoštevati, da se je priprava projektne dokumentacije za gradnje, za katere bo projektiranje z uporabo BIM-orodij obvezno šele s 1. 1. 2025, že začela.

Preglednica 2 prikazuje, kje ni potrebe po obvezni uporabi BIM, kje je obvezna uporaba smiselna in kje je smiselna ob določenih pogojih.

Velja opozorilo, da smo se v preglednici 2 omejili na dokumentacijo, predpisano z zakonodajo. Predlog je možno razširiti tudi na druge vrste dokumentacije po SIST EN ISO 16310 zaradi pomoči investitorjem pri izvajanju razpisov za dokumentacijo.

## 5.2 Minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja

Za uspešno vpeljavo BIM-projektiranja je nujno določiti minimalne zahteve ter predpisati temeljne standarde za uporabo BIM-tehnologije. Ker v Sloveniji nismo prvi, ki smo se tega lotili, se lahko naslonimo na mednarodne standarde, ki so že v veljavi.

Najpomembnejši in najboljšeje je mednarodno priznan sklop standardov ISO 19650 za upravljanje informacij v celotnem življenjskem ciklu zgradbe z uporabo informacijskega modeliranja gradenj (BIM). Sestavlja ga pet delov, šesti pa je v pripravi:

- SIST EN ISO 19650-1: Pojmi in načela (angl. *Concepts and principles*) [SIST, 2019a].
- SIST EN ISO 19650-2: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (angl. *Delivery phase of the assets*) [SIST, 2019b].
- SIST EN ISO 19650-3: Obratovalna faza sredstev projekta (angl. *Operational phase of the assets*) [SIST, 2020a].
- SIST EN ISO 19650-4: Izmenjava informacij (angl. *Information exchange*) [SIST, 2023].
- SIST EN ISO 19650-5: Varnostni pristop k upravljanju informacij (angl. *Security-minded approach to information management*) [SIST, 2020b].
- (v pripravi) ISO 19650-6: Zdravje in varnost (angl. *Health and Safety*) [ISO, 2023].

Sklop standardov ISO 19650 je namenjen lažji organizaciji in upravljanju podatkov, nastalih med gradbenimi projekti. Standard pojasnjuje pogoste težave pri učinkovitem upravljanju informacij, predvsem pomanjkanje jasnosti, ustrezne strukture in procesov, kar je vse potrebno za učinkovito izvajanje gradbenih projektov. Zagotavlja smernice o tem, kako je treba shranjevati in upravljati modele in podatke, da se izboljšata dostopnost in usklajevanje med različnimi disciplinami in sektorji, vključenimi v proces. To pomaga racionalizirati sprotne projektne odločitve in omogoča informirano odločanje v celotnem življenjskem ciklu projekta.

Prav tako je treba določiti minimalne zahteve glede izmenjave ter tudi arhiviranja modelov BIM. V tem primeru se je treba vezati na standard SIST EN ISO 16739-1 (Industry Foundation Classes (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništvu in upravljanja objektov – 1. del: Shema podatkov) [buildingSMART, 2023], ki določa podatkovno shemo in strukturo formata datoteke za izmenjavo. Temeljni industrijski razredi (IFC) so odprt mednarodni standard za podatke informacijskega modela gradenj (BIM), ki se izmenjujejo in delijo med programskimi aplikacijami, ki jih najpogosteje uporabljajo različni udeleženci v sektorju grajenega okolja.

V povezavi s samim modelom BIM je treba določiti vsaj še zahtevane minimalne stopnje modeliranja (angl. *Level of Development, LOD*). Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje [IZS, 2018] navaja predlog zahtevane stopnje modeliranja glede na fazo projekta, predstavljen v preglednici 3.

Projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD)	LOD 200 – LOD 300
Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)	LOD 300 – LOD 400
Projektna dokumentacija izvedenih del (PID)	LOD 500

**Preglednica 3.** Predlog uporabe LOD glede na fazo projekta [IZS, 2018].

Preglednico 3 moramo seveda upoštevati v skladu s predlogi v preglednici 2, saj vse kombinacije vrst projektne dokumentacije in vrst gradnje niso smiselne.

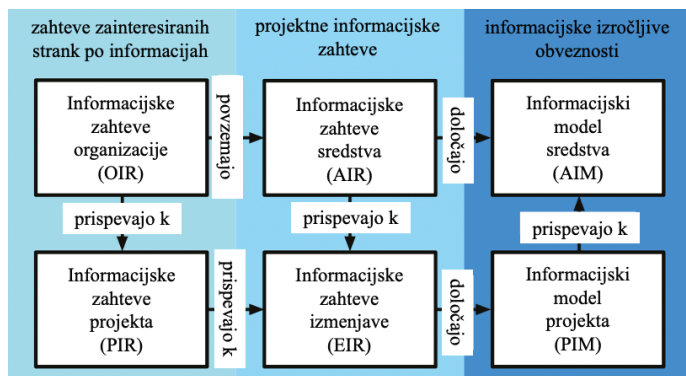
## 5.3 Obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM

Čprav Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih, povezanih z graditvijo objektov [UL RS, 2023], navaja, da projektna dokumentacija, izdelana s pomočjo informacijskega podprtega projektiranja (orodja BIM), vsebuje vse enakovredne podatke, zahtevane s pravilnikom, je pri tem vprašanju ključno samo razumevanje BIM in z njim povezanih vsebnikov informacij.

Edina standardizirana oblika modela BIM je zapis v obliki IFC. Vendar pa IFC ni sposoben zajeti in hraniti vseh podatkov in informacij, zahtevanih v pravilniku, saj hrani le tisti del projektne dokumentacije, ki geometrijsko in informacijsko opredeljuje objekt.

Zahteve pravilnika bi lahko bile izpolnjene z dobro definiranim informacijskim modelom projekta (PIM, slika 1), definiranim v standardu ISO 19650-1 [SIST, 2019a].

ISO 19650-1 navaja, da informacijski model projekta (PIM) vsebuje vse informacije, ki so potrebne za izvajanje projekta in njegovo kasnejše upravljanje. Pomembna je predvsem njegova trajna hramba, saj lahko le tako pooblaščenim in zainteresiranim subjektom dostopajo do informacij o projektu tudi po tem, ko je projekt zaključen.



**Slika 1.** Vrste informacijskih zahtev v procesu BIM v skladu z ISO 19650-1 [SIST, 2019a].

PIM lahko na primer vsebuje informacije o tem, kako je bil objekt zasnovan in zgrajen, o tem, kakšni materiali so bili uporabljeni, in o tem, kako je treba objekt vzdrževati. Te informacije so lahko koristne za številne namene:

- Vzdrževanje objekta: PIM lahko pomaga pri izvajanju vzdrževalnih del, saj zagotavlja informacije o tem, kako je bil objekt zgrajen in kakšne materiale je treba uporabiti.
- Revizija projekta: PIM lahko revizorjem pomaga pri preučevanju projekta, saj jim zagotavlja informacije o tem, kako je bil projekt načrtovan in izveden.
- Urejanje objekta: PIM lahko investitorjem pomaga pri načrtovanju sprememb objekta, saj jim zagotavlja informacije o tem, kako je bil objekt zgrajen.

PIM lahko torej poleg modela BIM v obliki IFC zajema tudi vse druge projektne informacije in lahko torej zakonodajalcu nudi ogrodje za določitev vseh informacijskih zahtev projekta, tako predpisane in dogovorjene oblike zapisa modela v IFC kot vse druge potrebne dokumentacije v skladu s pravilnikom.

## 6 DISKUSIJA

V prispevku smo prikazali trenutno stanje na področju zakonske obveze za uporabo BIM s 1. 1. 2025. Pri tem smo si zastavili tri glavna vprašanja:

- Za katere vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije naj bi bila obvezna uporaba BIM?
- Kakšne so minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja?
- Kakšna naj bo obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM?

Čeprav smo predloge rešitev nakazali že med besedilom, je s stališča zakonodajalca nujno, da se obvezna uporaba BIM glede na vrste gradnje in projektne dokumentacije ter definicija minimalnih zahtev za izvajanje projektiranja BIM realizirata in predpišeta v obliki podzakonskega akta. To je pomembno tudi s stališča udeležencev pri graditvi, saj se bodo v nasprotnem primeru pojavljale različne interpretacije določb in predpisov, tudi neželene, nepotrebne in celo škodljive.

Po drugi strani pa je treba informacijsko vsebino in podatkovno strukturo modela BIM v formatu IFC določiti s posebno

tehnično smernico, ki bi se ob pomoči strokovnih združenj postopno skozi leta razvijala in dopolnjevala glede na potrebe upravnih organov in drugih udeležencev pri graditvi. Pri pripravi so lahko dobra osnova tudi rezultati projekta LIFE-IFC, ki se je zaključil marca 2023 in je imel nalogo oblikovati izmenjivalni format na področju graditve objektov (v okolju eGraditev) in ki je potekal v okviru večjega evropskega projekta LIFE IP CARE4CLIMATE [CARE4CLIMATE, 2023].

## 7 SKLEP

S stališča prehoda v digitalno gradbeništvo je ključno, da imamo v Sloveniji zakonsko zavezo za projektiranje javnih projektov v BIM. Stroka je v preteklih letih z izvedenimi projekti dokazala, da ima ob podpori vseh slovenskih stanovskih združenjih dovolj znanja in volje, da zavezo izpolni in vzpostavi trajnostno prakso. Vendar pa pri tem potrebuje usmeritve in zaveze zakonodajalca, saj je trenutno odprtih vprašanj (in sogovornikov) preprosto preveč.

Ob trenutnih aktivnostih zakonodajalca lahko ugotovimo le to, da je rok za doseg ciljnega datuma, to je 1. januar 2025, kratek ali celo prekratek.

## 8 LITERATURA

Borrmann, A., Forster, C., Liebich, T., König, M., Tulke, J., Germany's Governmental BIM Initiative – The BIM4INFRA2020 Project Implementing the BIM Roadmap, Proceedings of the 18th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, Cham: Springer International Publishing, 98, 452–465, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-51295-8\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-51295-8_31), 2021.

buildingSMART, spletna stran o temeljnih industrijskih razredih (IFC, Industry Foundation Classes), <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc>, buildingSMART International, Ltd., 2023.

CARE4CLIMATE, spletna stran portala Care4Climate - <https://www.care4climate.si/sl>, Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo RS, 2023.

EU BIM TaskGroup, Priročnik za uvedbo informacijskega modeliranja gradenj v evropskem javnem sektorju, [https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Prirocnik\\_za\\_uedbo\\_informacijskega\\_modeliranja\\_v\\_evropskem\\_javnem\\_sektorju.pdf](https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Prirocnik_za_uedbo_informacijskega_modeliranja_v_evropskem_javnem_sektorju.pdf), Delovna skupina EU BIM Task Group, 2018.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Avstrijo, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/austria\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/austria_en), 2021a.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Italijo, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/italy\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/italy_en), 2021b.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Hrvaško, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/croatia\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/croatia_en), 2021c.



EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Madžarsko, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/hungary\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/hungary_en), 2021d.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne irske, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/united-kingdom\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/united-kingdom_en), 2021e.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Dansko, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/denmark\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/denmark_en), 2021f.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Finsko, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/finland\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/finland_en), 2021g.

ISO, ISO 19650-6: Zdravje in varnost (v pripravi), ISO: Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, 2023.

IZS, Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje, [https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2019/IZS\\_prirocnik\\_MSG\\_BIM\\_pristopa\\_za\\_gradnje\\_www.pdf](https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2019/IZS_prirocnik_MSG_BIM_pristopa_za_gradnje_www.pdf), Inženirska zbornica Slovenije, 2018.

MGRS RS, Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji, [https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Akcijski\\_nacrt\\_vedbe\\_digitalizacije\\_na\\_podroccju\\_grajenega\\_okolja\\_v\\_RS\\_7\\_5\\_2018.pdf](https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Akcijski_nacrt_vedbe_digitalizacije_na_podroccju_grajenega_okolja_v_RS_7_5_2018.pdf), Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije, 2018.

Morkos, R., Council Post: Britain & BIM: Digital Adoption Drives Construction Breakthrough, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/09/02/britain-bim-digital-adoption-drives-construction-breakthrough>, 2022.

Puusaag, E., Palmi, A., Implementing Building Information Management (BIM) In Estonian Transport Administration, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1202(1), 012046, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1202/1/012046>, 2021.

siBIM, spletna stran Združenja siBIM - <https://www.sibim.si/o-zdruzenju>, Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj, Ljubljana, 2023.

SIST, SIST EN ISO 19650-1:2019, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 1. del: Pojmi in načela (ISO 19650-1:2018), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2019a.

SIST, SIST EN ISO 19650-2:2019, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 2. del: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (ISO 19650-2:2018), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2019b.

SIST, SIST EN ISO 19650-3:2020, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 3. del: Obratovalna faza sredstev (ISO 19650-3:2020), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2020a.

SIST, SIST EN ISO 19650-4:2023, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 4. del: Izmenjava informacij (ISO 19650-4:2022), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2023.

SIST, SIST EN ISO 19650-5:2020, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 5. del: Varnostni pristop k upravljanju informacij (ISO 19650-5:2020), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2020b.

UL RS, Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID), Uradni list RS št. 61/17, 8217-8228, Uradni list Republike Slovenije, 2017.

UL RS, Gradbeni zakon (GZ-1), Uradni list RS št. 199/21, 12570-12606, Uradni list Republike Slovenije, 2021.

UL RS, Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, Uradni list RS št. 20/23, 1802-1952, Uradni list Republike Slovenije, 2023.

Virkamäki, P., IFC to become a mandatory building permit document in Finland, Finnish-German BIM-Seminar and Networking Event: Shaping the Future of Built Environment through BIM, Berlin 8.5.2023 Finnish Embassy, <https://www.findeconnect.com/app/download/8212561264/Berlin+08052023+PVi.pdf>, 2023.

RS GOV.SI, Načrt za okrevanje in odpornost - <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/nacrt-za-okrevanje-in-odpornost/dokumenti>, Urad Republike Slovenije za okrevanje in odpornost, 2023.

Vlada Švedske, Novice iz vlade in vladnih uradov Švedske - Pooblastilo za razvoj podpore javnim akterjem v zvezi z informacijskim modeliranjem stavb (Uppdrag att ta fram ett stöd för offentliga aktörer avseende byggnadsinformationsmodellering) - <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2023/10/uppdrag-att-ta-fram-ett-stod-for-offentliga-aktorer-avseende-byggnadsinformationsmodellering>, Vlada in vladni uradi Švedske, 2023.

# PRIPRAVLJALNI SEMINARJI IN IZPITNI ROKI ZA STROKOVNE IZPITE ZA GRADBENO STROKO V LETU 2024

SEMINAR	IZPIT
že zaključen	19.03. do 26.03.2024
15. - 17. 04. 2024	21.05. do 28.05.2024
14. - 16. 10. 2024	19.11. do 26.11.2024

## A. PRIPRAVLJALNI SEMINARJI:

Seminarje organizira **Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Karlovška cesta 3, 1000 Ljubljana**:

Telefon: (01) 52-40-200; e-naslov: gradb.zveza@siol.net; gradbeni.vestnik@siol.net.

**Uradne ure:** od ponedeljka do četrтка od 09.00 do 14.00 ure; v petek ni uradnih ur za stranke!

Pripravljalni seminar bo za:

1. Pooblašcene inženirje gradbene stroke
2. Vodje del za področje gradbene stroke

Predavanja bodo iz naslednjih predmetov izpitnega programa:

1. Predpisi s področja graditve objektov, urejanja prostora, arhitekturne in inženirske dejavnosti, zborničnega sistema ter osnov varstva okolja in splošnega upravnega postopka
2. Investicijski procesi in vodenje projektov
3. Varstvo zdravja in življenja ljudi ter varstvo okolja pri graditvi objektov
4. Področni predpisi in standardizacija s področja graditve objektov

**Cena** za udeležbo na seminarju in za literaturo znaša 685,54 EUR z DDV.

Kandidati lahko poslušajo tudi zgolj posamezno predavanje v okviru rednih seminarjev, cena za obisk posameznega predavanja je 137,11 EUR z DDV.

V cenah so všteti tudi odmori za kavo.

Seminarji načeloma potekajo v predavalnici, v primeru višje sile se izvedejo kot video konferenca. Vabilo na seminar z urnikom in vsemi ustreznimi navodili prejme vsak udeleženec teden dni pred začetkom predavanj.

**Kotizacijo za seminar je potrebno nakazati ob prijavi na poslovni račun ZDGITS: SI56 0201 7001 5398 955.**

Prijavo je potrebno posredovati organizatorju (ZDGITS) na e-naslov [gradb.zveza@siol.net](mailto:gradb.zveza@siol.net) najmanj **7 dni pred začetkom** seminarja!

Prijavni obrazec je objavljen na spletni strani ZDGITS (<http://www.zveza-dgits.si>).

Izvedba seminarja je odvisna od števila prijav (najmanj 20).

## B. STROKOVNI IZPITI

potekajo pri **Inženirski zbornici Slovenije (IZS), Jarška 10-B, 1000 Ljubljana**. Informacije o strokovnih izpiti in izpitnih programih je mogoče dobiti na sedežu IZS (uradne ure: ponedeljek, sredo, četrtek in petek od 8.00 do 12.00 ure, torek od 12.00 do 16.00 ure), na spletni strani IZS ([www.izs.si](http://www.izs.si)) ali po telefonu (01) 547-33-19 (uradne ure: ponedeljek, sredo, četrtek, petek od 10.00 do 12.00 ure; v torek od 14.00 do 16.00 ure).



# FOTOREPORTAŽA SANACIJA MARLESOVE HIŠE PO POPLAVAH



**Slika 1.** Škoda, nastala v minulih poplavih, je povzročila nepopisne občutke tesnobe in tudi materialno škodo.

**Lokacija:** Okolice Komende

**Investitor:** Zasebni

**Projektant arhitekture:** Tatjana Šeško Zinauer, univ. dipl. inž. arh.

**Projektant gradbenih konstrukcij:** Miroslav Miličević, gradbeni tehnik

**Izvajalec:** Marles hiše Maribor, d. o. o.

Zmotno je prepričanje, da so montažni objekti manj odporni proti naravnim nesrečam. V primeru poplav sicer vlaga škoduje vsem tipom materialov, ki se uporabljajo v gradnji, vendar se lahko les v primerjavi z drugimi gradbenimi materiali bistveno lažje posuši, izolacija pa se v nasprotju s klasično grajenimi objekti lažje in hitreje zamenja.

Podjetje Marles hiše, d. o. o., vodilni ponudnik izvornih rešitev na področju gradnje sodobnih lesenih objektov v Evropi, je po lanskoletnih avgustovskih poplavih, ki so prizadele Slovenijo, lastnikom poplavljenega doma iz okolice Komende po celoviti sanaciji v zgolj 69 dneh omogočil vnovično selitev v hišo.



**Slika 2.** Poplavljen hiša Marles iz okolice Komende, avgust 2023.



**Slika 3.** Nivo poplavljenе vode, avgust 2023.





**Slika 4.** Ravnilinija poplavljene stene (modra) in ravnilinija sanacijskega reza (rdeča). Zrakotesna ravnilinija se prekine nižje od ravnilinije rezanja stenske obloge.



**Sliki 5 in 6.** Navlaženi konstrukcijski elementi, avgust 2023.

Voda, ki je prodirala v notranjost stavbe, je s seboj prinesla veliko mulja in drugih nečistoč. Ponekod je voda segala tudi do 40 cm visoko. Preden so investitorji lahko začeli odstranjevati vodo iz prostorov, je lahko minilo tudi do več ur. Ponekod se je voda zadržala tudi po cel dan. Kjer se je voda iz prostorov odstranila v 2 do 3 urah, se lesena nosilna konstrukcija ni navlažila na več kot 25–30 % lesne vlažnosti. Poudariti pa je treba, da je toplotnoizolacijski material v tem času bil že povsem prepojen z vodo.

Glavni sanacijski koraki poplavljenih hiš Marles so vključevali sanacijo stenskih elementov (odpiranje navlaženih konstrukcijskih elementov, odstranjevanje navlaženih materialov), sledili so postopek sušenja, kontroliranje vsebnosti vlage v lesu, izgradnja v prvotno stanje ter sanacija talnih oblog in estriha.



**Slika 7.** Vstavljanje izolacije, september 2023.



**Slika 8.** Nameščanje prečnikov za kasnejše pritrditev stenske obloge, september 2023.



Kritične točke so predstavljali vsi navlaženi materiali, zato jih je bilo treba v čim krajšem času pričeti odstranjevati. Navlažena stenska obloga se je odstranjevala previdno z ustreznim orodjem in ustrezno nastavljeno globino rezanja, pri čemer se ni posgalo v leseno nosilno konstrukcijo stene. Posebna pozornost je bila namenjena poteku inštalacij, da se te pri odstranjevanju oblog niso poškodovale. Leseno konstrukcijo je bilo treba tudi očistiti blata ali mulja. Nato se je pričelo sušenje.



**Slika 9.** Prikaz vzpostavitve zrakotesne ravnine, s katero mora biti sklenjen celoten ovaj hiše, september 2023.



**Slika 10.** Pritrjevanje stenske obloge, september 2023.



**Slika 11.** Nameščene stenske obloge, september 2023.



**Slika 12.** Izsuševanje estriha s turbinsko-kondenzacijsko metodo, avgust 2023.

Prekomerno navlažene materiale, ki jih ni bilo mogoče posušiti, smo povsem nadomestili z novimi. Leseno navlaženo konstrukcijo, ki se v času izsuševanja ne bi posušila na vsebnost vlage v lesu pod 18 %, smo zamenjali z dimenzijsko istimi preseki. Ves konstrukcijski les je kvalitete C24. Nove obloge so pritrjene na osnovno leseno konstrukcijo tako, da z obstoječo konstrukcijo omogočajo neprekinjen strižni tok, ki zagotavlja stabilnost sanirane konstrukcije. Za ohranitev stabilnosti objekta so se obloge odstranjevale samo enostransko. Obloge, ki zagotavljajo stabilnost objekta, sodijo v požarni razred A2-s1, so negorljive, prav tako lahko sprejemajo in oddajajo vlago in s tem se ne spreminjajo mehanske lastnosti oblog.

**Avtor fotoreportaže:** Marles hiše Maribor, d. o. o.





## Celovite sistemske rešitve za vsak projekt

### **VARIOKIT sistem**

za popolno prilagoditev različnim prečnim prerezom mostu.

**Enostavna in učinkovita uporaba modularnih elementov.**

**Varni delovni podesti, ter dostopi vsem delovnim površinam**  
s pomočjo kompatibilnih sistemov gradbenih odrov.

**PERI**

**Opaži  
Gradbeni odri  
Inženiring**

[www.peri.com.hr](http://www.peri.com.hr)

# NOVI DIPLOMANTI GRADBENIŠTVA

## UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

### II. STOPNJA – MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM GRADBENIŠTVO (smeri Gradbene konstrukcije, Geotehnika-hidrotehnika, Nizke gradnje)

**Darjan Grudnik.** Razvoj upogibnega prednapetega steklenega nosilca, mentor doc. dr. David Antolinc;  
<https://repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=154032>

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

### INTERDISCIPLINARNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA – SMER GRADBENIŠTVO

#### II. STOPNJA – VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

**Kaja Pevec.** Vizualizacija na gradbišču s pomočjo BIM in razširjene resničnosti, mentorja doc. dr. Zoran Pučko in izr. prof. dr. Igor Vrečko;  
<https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=86800&lang=slv>

**Matic Bračič.** Spremljanje gradnje s pomočjo 4D in 5D informacijskega modela, mentorja doc. dr. Zoran Pučko in izr. prof. dr. Igor Vrečko;  
<https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=86677&lang=slv>

Rubriko ureja **Eva Okorn**, [gradb.zveza@siol.net](mailto:gradb.zveza@siol.net)



**4.3.2024**

**IZS - Slovenski inženirski dan 2024 »Odpornost stavb in infrastrukture na podnebne spremembe«**  
Virtualna konferenca  
[www.izs.si/aktualno/slovenski-inzenirski-dan-2024/](http://www.izs.si/aktualno/slovenski-inzenirski-dan-2024/)

**13.-14.3.2024**

**5. Gradbeno-prostorsko-okoljska konferenca**  
Ljubljana, Slovenija  
<https://gradbeno-prostorsko-okoljska-konferenca.si>

**18.-19.3.2024**

**Konferenca »Podnebne spremembe in vodooskrba Istre«**  
Pula, Hrvaška  
<https://vode-istre.eu/>

**26.-27.3.2024**

**7. konferenca Biznis in trendi v gradbeništvu: Kako se izogniti letošnjemu upadu in kako poleteti v leto 2025**  
Portorož, Slovenija  
<https://gradbena-konferenca.si>

**4.-5.4.2024**

**CIGOS — 7th International Conference series on Geotechnics, Civil Engineering and Structures**  
Hošiminh, Vietnam  
<https://cigos2024.sciencesconf.org/>

**17.-20.4.2024**

**19th International Conference Road Safety in Local Communities**  
Zlatibor, Srbija  
<https://bslz.org/wp-content/uploads/2023/11/Prvo-obavestenje-BSLZ2024-latinical.pdf>

**19.-25.4.2024**

**WTC 2024 - World Tunnel Congress 2024**  
Shenzhen, Kitajska  
[www.wtc2024.cn](http://www.wtc2024.cn)

**24.-26.4.2024**

**ICSCER 2024 - 8th International Conference on Structure and Civil Engineering Research**  
Madrid, Španija  
[www.icscer.org](http://www.icscer.org)

**25.-27.4.2024**

**ICGE'24 — International Conference on Geotechnical Engineering**  
Hammamet, Tunizija  
[www.icge24.com/](http://www.icge24.com/)

**28.-30.5.2024**

**2nd annual Conference on Foundation Decarbonization and Re-use**  
Amsterdam, Nizozemska  
<https://foundationreuse.com/>

**30.-31.5.2024**

**5. Srbski kongres o cestah**  
Beograd, Srbija  
[www.kongresoputevima.rs/lat/lat-index.html](http://www.kongresoputevima.rs/lat/lat-index.html)

**18.-21.6.2024**

**7th International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization**  
Barcelona, Španija  
<https://isc7.cimne.com>

**30.6.-5.7.2024**

**WCEE2024 - 18th World Conference on Earthquake Engineering**  
Milano, Italija  
[www.wcee2024.it](http://www.wcee2024.it)

**4.-6.7.2024**

**EGRWSE 2024 - 5th Environmental Geotechnology, Recycled Waste Materials and Sustainable Engineering**  
Varšava, Poljska  
<https://iil.sggw.edu.pl/egrwse-2024/>

**8.-12.7.2024**

**14th International Symposium on Landslides**  
Chambéry, Francija  
[www.isl2024.com/](http://www.isl2024.com/)

**26.-30.8.2024**

**ECSMGE 24 – XVIII European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**  
Lizbona, Portugalska  
<https://www.ecsmge-2024.com>

**23.-25.9.2024**

**CDA Conference 2024 - Canadian Dam Association 2024 Annual Conference & Exhibition**  
Niagara Falls, Ontario, Kanada  
<https://cda.ca/events/2024/09/23/cda-conference-2024>

**23.-27.9.2024**

**IS-Grenoble 2024 — International Symposium on Geomechanics from Micro to Macro**  
Grenoble, Francija  
<https://is-grenoble2024.sciencesconf.org/>

**29.9.-3.10.2024**

**92nd ICOLD Annual Meeting and International Symposium**  
New Delhi, Indija  
[www.icold2024.org/#/home](http://www.icold2024.org/#/home)

Rubriko ureja **Eva Okorn**, ki sprejema predloge za objavo na e-naslov: [gradb.zveza@siol.net](mailto:gradb.zveza@siol.net)