

študentski

most:

ISSN 0508-654X

Revija študentov Fakultete za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani | Januar 2023 | brezplačen izvod

Januar

Fotografija: Jošt Rogelj



Podpeški most

Most čez Ljubljanico v Podpeči je bil prvotno zgrajen kot armirano-betonski most, tik pred drugo svetovno vojno leta 1937. Zaradi dotrajanosti je bil povsem neprimeren za promet in pešče. Zaradi drage sanacije ter še vedno ne ustrezne prometne ureditve so se odločili, da bodo postavili popolnoma nov most. Predhodni most je bil predhodno izločen iz spomeniškega varstva. Leta 2007 pa so odprli popolnoma nov jeklen most. Temeljen je na pilotih 40 metrov v globino, v dolžino pa most meri 43 metrov. Kot zanimivost, pa v bližini Kranjske Gore stoji skoraj identičen armirano-betonski most. S podpeškega mostu je tudi lep pogled na reko Ljubljanico.

Jošt Rogelj

Spoštovani bralci,

pred vami je januarska številka revije Študentski most. V novi izdaji naše in vaše revije najdete veliko zanimivih strokovnih člankov, nekaj priročnih informacij in tudi zabavnih vsebin.

Pred nami je zimsko izpitno obdobje, v katerem vam želim veliko sreče, čim manj neprespanih noči in čim več opravljenih izpitov.

Upam, da v novo leto vstopate z veliko zagona in motivacije. Ob tem vam v novem letu želim še obilo veselja, uspeha in doseženih ciljev. Srečno 2023!

Lep pozdrav!

Deja Mavri



KAZALO



AKTUALNO

Karierni sejem	3
Koristne informacije za bruce	4
Predstavitve fakultete	6



MALE SIVE CELICE

Ureditev vodne infrastrukture za zagotavljanje poplavne varnosti	
Železnikov	8
Indoor GML	10
Tehnološki pristop ureditve medetažne konstrukcije pri obnovi kamnitih zidanih zgradb	12
Problemi in rešitve pri prometnicah/ železnicah v trajno zmrznjenih tleh	14
Himalaja in Mount Everest	16
Grossglockner	18
Daljinsko zaznavanje pri napovedovanju potresov,	20
Varstvo voda pred škodljivimi vplivi odlagališč	22
Deponija Podgorica: od smetišča do moderne sanirane deponije	24
Zgodovina, razvoj in pomen hitre furierjeve transformacije	27
Prometna politika mest	30
Skopje, zgodovinski model nespametnega načrtovanja	32
Razmere na trgu gradbenih materialov v 2022	34
Most Randselva	36

ZABAVNI KOTIČEK



Ali ste vedeli?	37
Križanka	38

KUHARSKI KOTIČEK



Kosilo iz enega lonca za kreativne študente brez časa	39
---	----

ISSN C508-654X
Letnik 23, št. 1, Januar 2023
Izdaja: 4 številke letno

Tiskarna:
Studio tiskarna Oman

Glavni in odgovorni urednik:
Deja Mavri

Poduredniki:
Jošt Rogelj, Zala Kač, Ema Kovič

Oblikovanje:
Tilen Pinter

Jezikovno urejanje:
Ana Rakovec

Izdaja:
ŠS FGG

E-mail uredništva:
revija.most@gmail.com

Pomočniki: Marko Žarov, Miha Kitek, Andraž Senica, Katja Jenko, Marija Rakita, Đorđe Đukić, Gaja Vidic, Lana Radulović, Gaja Soršak

KARIERNI SEJEM

SEJEM POKLICEV IN IZOBRAŽEVANJA 2022

i Karierni sejem



Letos smo se kot predstavniki Fakultete za gradbeništvo in geodezijo udeležili 7. Kariernega sejma dne, 17. 11. 2022, v športni dvorani Ljudski vrt »Lukna« v Mariboru. Letos se je na obeh sejmih skupaj predstavilo najvišje število razstavljalcev do sedaj. Karierni sejem je namenjen srednješolcem za lažjo izbiro nadaljnega izobraževanja in prihodnjega poklica.



Ob 6.00 zjutraj smo se pred faksom dobili po dva predstavnika iz smeri gradbeništvo, geodezija in vodarstvo in okoljsko inženirstvo, kjer smo prevzeli opremo za svojo stojnico na Kariernem sejmju. Gradbenika sva na karierni sejem vzela dva lesena mostova, geodetični drona, vodarki pa model za prikaz podtalnice in prečnega prereza rečne struge. Pred odhodom smo se ustavili še na Petrolu, kjer smo ob kavi imeli še krajši posvet.

Malo pred 8.00 smo prispeli na Karierni sejem, kjer smo na naši stojnici postavili modele. Na stojnici smo imeli tudi promocijski material kot so letaki, obeski za ključke in bombone. V prvih dveh urah se Kariernega sejma ni udeležilo veliko število dijakov, po deseti uri pa je prišlo veliko gimnazij in srednjih šol. Veliko dijakov je pristopilo k naši stojnici in pokazalo interes za vpis na Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.



Nekateri so imeli pripravljena tudi konkretna vprašanja, na katera smo odgovarjali na podlagi naše smeri na fakulteti. Odgovarjali smo jim tudi na nekatera splošna vprašanja kot so: koliko točk potrebujejo za vpis in ali potrebujejo splošno ali poklicno matura.

Mnoge dijake je zanimalo tudi, do kolikšne mere lahko kakšne projekte ustvarjajo sami. Največ vprašanj se je navezovalo na potrebno znanje matematike in kakšen je poklic gradbenika, geodeta ali vodarja. Na začetku Kariernega sejma smo dobili tudi bone za malico oziroma sendviče, ki smo jih z veseljem izkoristili. Ker smo bili okoli tretje ure spet lačni, smo odšli ven iz dvorane na kosilo.

To smo storili izmenično, tako da so bili na stojnici vsaj štirje predstavniki. Tudi sami smo se sprehodili po sejmju in si ogledali druge stojnice. Vsi smo bili mnenja, da je bila naša stojnica ena izmed bolj zanimivih. Veliko dijakov je zanimal model podtalnice, katerega sta študentki vodarstva zmeraj znova predstavili zelo zanimivo in podrobno. Tudi tisti manj zainteresirani za našo fakulteto, so se zaradi zanimivih modelov ustavili in si jih ogledali. Ob 17.30 se je sejem začel zaključevati, tako da smo počasi pospravili stojnico in opremo. Malo po 18.00 uri smo se odpravili nazaj v Ljubljano.

Sejem se nam je zdel koristen za predstavitev naše fakultete, saj mislimo, da veliko dijakov ni poznalo naše fakultete in njenih programov. Na naši stojnici smo vsem bogato odgovarjali na njihova zastavljena vprašanja in se, kolikor se je dalo, trudili, da vzbudimo še večji interes za študij na naši fakulteti. Če bi se sem sam udeležil Kariernega sejma kot dijak in pristopil k stojnici Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, bi se še enkrat odločil za to karierno pot.

Avtor: Miha Kitek



Koristne informacije za bruce

Kot veleva tradicija v uredništvu revije Študentski most za vas bruce pripravimo seznam informacij, ki vam bodo koristile v času študija.

Prevoz

Kolo je najenostavnejši in najhitrejši način prevoza. Ob tem ne pozabimo, da je obvezen del opreme dobra ključavnica, saj so kolesa prava vaba za nepridiprave. Poleg svojega kolesa lahko uporabljaš sistem »Bicike(LJ)«. Uporabnikom sistema je na voljo veliko postaj, ki so postavljene po centru Ljubljane in vse do obvoznice. Nam najbližja postaja je na Trgu mladinskih delovnih brigad (Trg MBD) oziroma nasproti Gostilnice in pivnice Vič. Lokacije postaj, število razpoložljivih koles in število prostih mest na postaji najdeš na zemljevidu na njihovi spletni strani, kjer se na storitev lahko tudi naročiš. Za naročnino potrebuješ kartico »Urbana«. Priporočamo letno naročnino, ki stane 3 € na leto in jo je potrebno vsako leto obnoviti. Naložiš si lahko tudi aplikacijo za mobilne telefone »Bicike(LJ)«.



Spletna stran Bicikelj: <https://www.bicikelj.si/sl/home>

V Ljubljani je urejen avtobusni javni prevoz, imenovan tudi »trole«. Večina študentov se odloči za nakup mesečne subvencionirane vozovnice, pri čemer je treba kupiti tudi Urbano. Ta omogoča neomejeno število voženj za približno 20 € mesečno. Urbano lahko uporabljamo tudi kot vrednostno kartico, na katero naložimo denar in z njo plačujemo posamezne vožnje za 1,30 € z možnostjo dvakratnega prestopanja znotraj 90 minut.

Cenaje enaka obplačil uz Moneto, pričemer pa prestopanje znotraj omenjenega časovnega razpona ni mogoče. Avtobusne linije in vozne rede najdeš tudi v aplikaciji »LPP vozni red«.



Spletna stran LPP: <https://www.lpp.si/>

Zdravje

Zdravstveni dom za študente v Ljubljani (ZDŠ) je bil ustanovljen z namenom, da bi se zagotovilo čim dostopnejšo in celostno zdravstveno nego za študente. Osebe ZDŠ za dodiplomske in podiplomske študente deluje na področju preventive: nudijo sistematske zdravstvene preglede, obvezna cepljenja, zdravstveno vzgojo ipd. Pokrivajo področje splošnega zdravstvenega varstva, zobozdravstvenega varstva in dve specializirani ambulanti, ginekološko in psihiatrično. Študent, ki študira na katerikoli visokošolski ali univerzitetni ustanovi v Ljubljani, mora poskrbeti za urejeno zdravstveno zavarovanje. Rednim in izrednim študentom zadošča osnovno zdravstveno zavarovanje, študenti brez statusa in tuji študenti pa naj si priskrbijo druge oblike zavarovanja, vključno z dodatnim zdravstvenim zavarovanjem. Če študent svojega osebnega zdravnika izbere v ZDŠ, mu tam lahko nudijo celovito zdravstveno oskrbo v primeru bolezni ali poškodbe. Študenti, ki imajo izbranega osebnega zdravnika v domačem kraju, dobijo v ZDŠ nujno pomoč v primeru nenadne bolezni, sveže poškodbe in kontrole, nadaljevanje zdravljenja pa nato poteka pri osebnem zdravniku.

Študenti morajo opraviti tudi sistematske preglede (v prvem letniku študija in ob začetku magistrskega študija) ter cepljenja (odvisna od fakultete), o katerih so predhodno obveščeni. V ZDŠ je poleg tega mogoče opraviti tudi zdravniške preglede za voznike motornih vozil (za kategoriji A in B).

ZDŠ izvaja svoje dejavnosti na dveh lokacijah. Glavna enota je na Aškerčevi cesti 4 v Ljubljani, kjer je sedež zavoda ZDŠ, ki obsega splošno, ginekološko, psihiatrično in zobozdravstveno dejavnost ter laboratorij. Dislocirana enota je v študentskem naselju v Rožni dolini v bloku 8 na Cesti 27. aprila 31 v Ljubljani in obsega splošno in zobozdravstveno dejavnost ter laboratorij.



Spletna stran zdravstvene oskrbe za študente: <https://www.zdstudenti.si/>

Študentsko delo

Je občasno ali začasno delo, ki ga opravlja študent, dijak ali druga upravičena oseba preko pooblaščenice organizacije (študentski servisi, Zavod RS za zaposlovanje, agencije za delo) na podlagi napotnice. Ponudnikov študentskega dela ne manjka, najhitreje pa ga najdeš preko spletnih strani in na oglasnih deskah študentskih servisov ter Zavoda za zaposlovanje. Poleg tega lahko preveriš tudi oglasne deske na fakulteti in pri raznih podjetjih.

Študentsko delo ni le vir zaslužka, to je hkrati tudi odličen način pridobivanja izkušenj ter delovnih navad in praktičnih znanj. Če še nisi včlanjen/a v noben študentski servis, lahko izbiraš med različnimi servisi, ki imajo poslovalnice tako v Ljubljani kot po drugih krajih v Sloveniji. Za včlanitev potrebuješ osebni dokument, davčno številko, številko osebnega računa in dokazilo o vpisu (potrdilo o vpisu v tekoče študijsko leto ali študentsko izkaznico). Kasneje je treba članstvo vsako študijsko leto podaljševati s potrdilom o vpisu.



Podaljšanje članstva pri študentskih servisih oziroma pošiljanje potrdila o vpisu je pri večini študentskih servisov mogoče urediti preko spleta. Vseeno pa priporočamo, naj bo na prvem mestu študij, študentsko delo pa le počitniška zaposlitev oziroma res le sredstvo za nabiranje delovnih izkušenj na področju, na katerem se izobražuješ.



Spletna stran e-študentskega servisa: <https://www.studentski-servis.com/studenti>



Spletna stran M-job: <https://www.mjob.si/>

Knjižnice

Ob vpisu na fakulteto in plačilu prispevka za knjižnico imaš možnost uporabe vseh fakultetnih knjižnic na Univerzi v Ljubljani, vključno s Centralno tehnično knjižnico (CTK) in Narodno in univerzitetno knjižnico (NUK). Kot članska izkaznica za uporabo knjižnic in njihovih storitev se uporablja študentska izkaznica, ob prvem obisku pa je potreben tudi uraden vpis v knjižnico. Knjižnice poleg izposoje gradiv pogosto ponujajo tudi možnost uporabe čitalnic, kjer se študenti radi zadržujemo predvsem pred in med izpitnimi obdobji.

Poleg knjižnice, ki jo imamo na naši fakulteti, je druga najbolj priljubljena knjižnica CTK. Na teh dveh mestih boste dobili vse potrebno gradivo za vaš študij. Poleg tega je CTK zelo blizu naše fakultete, na Trgu republike 3 zraven Cankarjevega doma.

Ne pozabimo pa tudi na COBISS, virtualni bibliografski knjižnični sistem, ki zajema nacionalno knjižnico ter univerzitetne, visokošolske, specialne, splošne in šolske knjižnice. Tu si lahko na katerikoli napravi, na kateri uporabljaš internet, ogledaš seznam razpoložljivih knjig, njihovo točno lokacijo v knjižnici in jih po potrebi tudi rezerviraš. Sistem omogoča tudi medknjižnično izposajo in podaljševanje roka izposoje gradiva. Slednje ti lahko prihrani ogromno časa, energije in tudi dobre volje, zato je uporaba zelo priporočljiva.



Spletna stran CTK: <http://www.ctlj.uni-lj.si/>



Spletna stran NUK: <https://www.nuk.uni-lj.si/>

Študentski boni

V sodelovanju s Študentsko organizacijo v Sloveniji določeni gostinci ponujajo kosilo po ugodni ceni oziroma kosilo »na bone«. Koriščenje subvencionirane študentske prehrane (SŠP) je preprosto: za identifikacijo potrebuješ osebni dokument s fotografijo in mobilni telefon, s katerim pokličeš 1808 na terminal, ki ga prinese gostinec. Na njihovi spletni strani se lahko seznaniš z vsemi novicami, imeniki lokalov in točkami SŠP, kjer si lahko priskrbiš bone in jih uporabljaš v času študijskega leta. Okoliške restavracije lahko najdeš tudi s pomočjo njihove aplikacije za mobilne telefone.

Spletna stran Študentska prehrana: <https://www.studentska-prehrana.si/>

Šport

Univerza v Ljubljani organizira tudi brezplačno športno rekreacijo za študente. Vsi programi potekajo v Univerzitetni športni dvorani Rožna dolina (Svetčeva 11). Vse vadbe, razen tistih v »veliki dvorani« (odbojka, nogomet, košarka, badminton) in fitnesa, so vodene. Na vadbo se dnevno prijaviš preko spletne prijavnice.

Spletna stran šport: https://www.uni-lj.si/obstudijske_dejavnosti/sport/

Avtorica: Deja Mavri





Predstavitev fakultete

Prvi koraki obstoja naše fakultete segajo v leto 1919, ko se je fakulteta formirala pod nazivom Tehniška fakulteta z Oddelkom za gradbeništvo. Študij je takrat trajal 8 semestrov. Do leta 1931 je bil Oddelek za gradbeništvo razdeljen na dva inštituta, kasneje pa sta se inštituta razdelila na 6 zavodov. Takšna organizacijska oblika je obveljala vse do konca vojne leta 1945.

Po drugi svetovni vojni je Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo postala samostojna članica Univerze v Ljubljani in vsebovala je 3 študijske smeri: hidrotehnično, konstrukcijsko in prometno. Leta 1949 se je študij podaljšal na 9 semestrov, zgradila se je stavba na Hajdrihovi ulici 28, ki je vključevala konstrukcijski in hidrotehnični odsek.

Leta 1957 se je fakulteta po večkratni reorganizaciji preimenovala v Fakulteto za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo. Vključevala je 3 oddelke z različnimi odseki. Šolsko leto 1959/60 je bilo pomembno zaradi začetka podiplomskega študija na FAGG na konstrukcijski smeri Oddelka za gradbeništvo. V naslednjih letih so se vpeljale številne katedre na vseh smereh.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo je leta 1995 postala samostojna članica Univerze v Ljubljani. Vsebinsko je dejavnost FGG razdeljena na osem področij, in sicer na: geodezijo, komunalno gospodarstvo in prostorsko planiranje, materiale in konstrukcije, operativno gradbeništvo, promet in prometne gradnje, hidrotehniko, gradbeno informatiko in osnovne predmete.

Leta 2009 je bila sprejeta sedanja struktura treh oddelkov.

Od začetkov fakultete do danes se je na FGG zamenjalo kar nekaj študijskih programov. Največja sprememba je zgodila s prehodom iz starega študija na bolonjske študijske programe. Sedaj je torej aktiven bolonjski študijski proces, ki se odvija na treh stopnjah:

I. stopnja (Visokošolski strokovni programi in Univerzitetni študijski programi)

- Operativno gradbeništvo,
- Tehnično upravljanje nepremičnin,
- Gradbeništvo,
- Geodezija in geoinformatika,
- Vodarstvo in okoljsko inženirstvo.

II. stopnja (Magistrski študijski programi)

- Gradbeništvo,
- Stavbarstvo,
- Geodezija in geoinformatika,
- Vodarstvo in okoljsko inženirstvo,
- Prostorsko načrtovanje.

III. stopnja (Doktorski študijski programi)

- Grajeno okolje,
- Varstvo okolja (interdisciplinarni doktorski študijski program).

ORGANI FGG

Dekanja

Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo vodi, zastopa in predstavlja dekanja, **prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov, univ. dipl. inž. grad.** V primeru, da želite stopiti v kontakt z njo, vam predlagamo, da se obrnete na tajništvo vodstva:

Maja Vuleta, dipl. upr. org.

Telefonska številka: +386 1 476 85 08

E-naslov: tajnistvo@fgg.uni-lj.si

Dekanji pri njegovem delu pomagajo tudi prodekanji:

• Prodekan za izobraževalno področje:
izr. prof. dr. Dušan Žagar,

• Prodekan za študentske zadeve:
doc. dr. Klemen Kozmus Trajkovski,

• Prodekan za razvojno področje:
doc. dr. Žiga Turk,

• Prodekan za raziskovalno in mednarodno področje: **prof. dr. Matjaž Dolšek,**

• Prodekanja za gospodarske zadeve:
doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek.

Senat

Senat UL FGG je najvišji strokovni organ UL FGG. Nasejah razpravlja in sklepa o strokovnih vprašanjih s področja raziskovalnega in razvojnega ter pedagoškega dela članic in predlaga Senatu UL sprejem ustreznih sklepov. Predsednik senata UL FGG je prof. dr. Violeta Bokan-Bosiljkov, univ. dipl. inž. grad.

Akademski zbor

Akademski zbor UL FGG obravnava poročila dekana in drugih organov UL FGG ter daje pobude in predloge senatu UL FGG. V razpravi in odločanju o tem sodelujejo tudi študenti. Akademski zbor sestavljajo visokošolski učitelji, znanstveni delavci in visokošolski sodelavci, ki so na UL FGG zaposleni s polnim delovnim časom. Predsednica Akademskega zbora UL FGG je strok. sod. mag. Mojca Premuš, prof. mat.

Upravni odbor

Predsednica Upravnega odbora UL FGG je doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek, univ. dipl. inž. arh.

Študentski svet

Volitve v študentski svet na FGG potekajo v oktobru oziroma v novembru, in sicer po principu, da ima vsak letnik 1. in 2. stopnje svojega predstavnika, ki jih zastopa v Študentskem svetu. Člani senata, ki je najvišji strokovni organ fakultete, so tudi študentje. Najmanj ena petina celotnega senata (šest članov) je iz vrst študentov, in sicer iz članov študentskega sveta.

Študentska organizacija

Študentska organizacija deluje pod okriljem ŠOU v Ljubljani. Eno njenih glavnih vodil je povečanje ponudbe obštudijskih dejavnosti na fakulteti. Da bi omogočili čim več priložnosti za druženje, zabavo in aktivnost na družabnem področju študentskega življenja, ter s tem povečali pripadnost študentov, si ekipa SILE FGG s svojim delom prizadeva za prirejanje dogodkov in drugih aktivnosti za študente na fakulteti.

Referat za študijske zadeve

Že pri vpisu na fakulteto ste se srečali z referatom za študijske zadeve. Referat se nahaja na sedežu fakultete na Jamovi cesti 2 v pritličju (hodnik poleg vratarja). Referat je dejansko za študente najbolj pomemben uradni prostor na fakulteti. Tam boste v nadaljevanju urejali tudi vse nesporazume z urniki, prostimi predavalnica itd. Da olajšamo delo zaposlenim v referatu, imamo na voljo spletni referat, kjer se prijavljamo na izpite, kolokvije, urejamo vpise, vloge itd.

Uradne ure referata:

Ponedeljek, torek, sreda in petek: 8.30–11.00 in 13.00–14.00.

Telefonske številke:

+386 1 476 85 33
+386 1 476 85 35
+386 1 476 85 44

E-naslov: referat@fgg.uni-lj.si

Tajništvo

V pritličju, na nasprotni strani referata, se nahaja tajništvo. Tja študentje redkeje zavijemo kot v referat. Če boste imeli morda vprašanje z dekanom, ali boste urejali kaj s pravno službo, ali pa samo oddali napotnico za študentsko delo, boste zavili v tajništvo.

Tajnik fakultete:

Marija Lan, univ. dipl. prav.

Telefonska številka: +386 1 476 85 07

E-naslov: marija.lan@fgg.uni-lj.si

Tajništvo vodstva fakultete:

Maja Vuleta, dipl. upr. org.

Telefonska številka: +386 1 476 85 08

E-naslov: tajnistvo@fgg.uni-lj.si

Knjižnica

Knjižnica UL FGG ima skupno približno 60.300 enot gradiva, od tega 40.000 knjig in brošur, 7.000 diplom in disertacij, 12.000 revij, 1.200 enot neknjižnega gradiva ter 80 enot kartografskega gradiva. Bolj kot zgoraj navedeni podatki vas bodo najverjetneje v knjižnici zanimali podatki o tem, ali je na voljo za izposajo še dovolj knjig oziroma učbenikov, ki so vam jih profesorji ob predstavitvi predmetov navedli kot osnovno literaturo. Poleg izposoje gradiva je v knjižnici tudi čitalnica, ki je običajno bolj zasedena v času pred in med kolokviji ter med izpitnim obdobjem. Na spletni strani Fakultete za gradbeništvo in geodezijo najdemo tudi digitalno knjižnico. Tam lahko poiščemo in snamemo različne vrste gradiva (diplomske naloge, magistrske naloge ipd.), ki nam lahko pomagajo pri študiju.

Jamova cesta 2:

T: +386 1 476 85 15

E: knjiznica@fgg.uni-lj.si

Delovni čas:

izposoja: ponedeljek–četrtek: 8.00–15.00 in
petek: 8.00–14.00

čitalnica: ponedeljek–četrtek: 8.00–19.00

Hajdrihova ulica 28:

T: +386 1 476 85 15

E: knjiznica@fgg.uni-lj.si

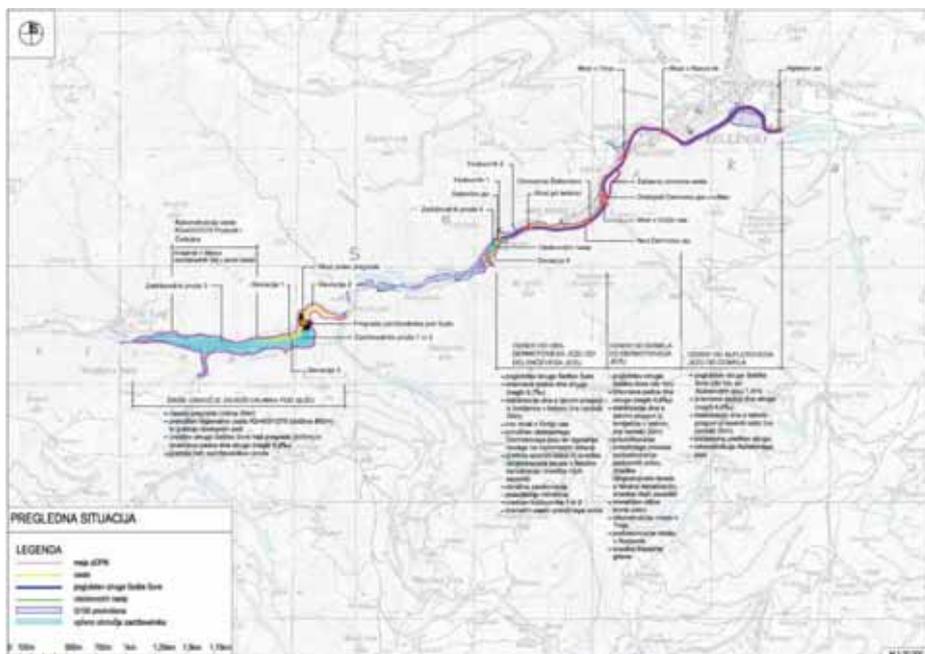
Delovni čas:

izposoja: po dogovoru

Avtorica: Deja Mavri



Ureditev vodne infrastrukture za zagotavljanje poplavne varnosti Železnikov



DPN: pregledna situacija

Uvod

Pobuda za projekt je bil poplavni dogodek leta 2007, ko je v severozahodni Sloveniji v manj kot 24 urah padlo okoli 260 mm dežja. S tem se je pretok Selške Sore, ki teče skozi Železnike, povečal na 300 m³/s, kar je za 50 % več od predvidenega pretoka s 100-letno povratno dobo Q100. Gladina poplavnega vala je segala vse do 1. nadstropja večine hiš in je povzročila katastrofalno škodo na vseh objektih v Železnikih. Zaradi tega je bil v letih 2013–2015 sprejet državni prostorski načrt za protipoplavno ureditev struge Selške Sore, kar je pripeljalo do projekta v vrednosti 34 milijonov evrov. S hidrološko-hidravličnimi raziskavami in modeli je bilo ugotovljeno, da bi vsak pretok reke nad 110 m³/s povzročil poplavo, zato je bil projekt razdeljen na dve fazi.

V 1. fazi je bila predvidena ureditev struge Selške Sore na odsekih 2, 3 in 4. Ker ta ureditev v celoti ne dosega cilja projektne naloge, je bila predvidena tudi 2. faza z zadrževalnikom pred Železniki, ki se nahaja na odseku 1.



1. odsek

1. faza

Če je 2. faza oziroma 1. odsek oddaljen od Železnikov 4 km gorvodno, je 1. faza s svojimi 3 odseki v samem naselju. 2. odsek se nahaja med Domelom in Dermotovim jezom, kjer je podlaga bolj preperela in s tem manj nosilna, saj omogoča precejanje vode. Tukaj je bila struga poglobljena za 2 m; Trenutno se gradita temelja, in sicer na eden za drugim. Najprej se bo izvedel temelj na desni strani struge, ker je reka omejena z nasipom, zato teče le po levi strani. Nato bo tok, medtem ko se izvaja drugi temelj na levi strani struge, potekal po desni. Znižan je bil tudi sam Dermotov jez s prvotnih 4 na 2 m višine, zaradi česar je bil zaprt iztok za malo hidroelektrarno.



2. odsek

3. odsek poteka skozi središče Železnikov, kjer je teren najbolj pozidan in kjer se nahaja edina povezava med levim in desnim bregom Selške Sore. Dodatno bo zgrajena tudi nova obvoznica ob reki, ki bo razbremenili promet skozi naselje, saj so tu ceste v vsakem primeru preozke za dvosmerni promet. Obvoznica bo od reke razdeljena s podpornim zidom na levi strani struge, medtem ko bo desna brežina urejena sonaravno.



Ko bo obvoznica zgrajena, bo mogoče na mestu starega zgraditi nov most, saj je bilo iz hidravlične raziskave ugotovljeno, da bi bil trenutni most v primeru poplav izjemno ranljiv. Med gradnjo novega mosta bodo prestavili tudi vodovod.



3. odsek

Edini odsek, ki je bil že izveden v celoti, je 4. odsek pri tovarni Alples. Poleg poglobitve struge in protipoplavnega nasipa na desni brežini je bil odstranjen tudi jez in s tem ukinjena mala hidroelektrarna, pri čemer je bil koncesionar izplačan. Kot simbol protipoplavnih ureditev na tem odseku je tu jez s prodnim zadrževalnikom. Posebnost tega jeza je njegova zapornica, ki deluje kot tehtnica – zaprta je vse dokler hidrostatski tlak ni dovolj velik, da jo odpre.



4. odsek

2. faza

Do poplav v Železnikih prihaja, ker profil struge ne zmora prevajati tako velikih količin vode. Ker so možnosti za razširitev struge zelo omejene, je bilo ugotovljeno, da se mora poplavni val zadržati pred naseljem. S tem namenom je bil projektiran zadrževalnik »Pod sušo«, ki ga predstavlja nasuta pregrada v višini 20 m s prostornino 106 m³ in širino 70 m. Prvotna lokacija zadrževalnika je bila zaradi naravovarstvenih razlogov zavrnjena in premeščena gorvodno v bližino naselja Zali Log. Ravno na tem mestu se je sicer nahajala cerkev, ki so jo zato morali premestiti višje na hrib. Eden od pogojev pri izgradnji zadrževalnika je, da mora ostati regionalna cesta ves čas odprta za promet, saj med naselji v tej dolini ne obstaja nobena druga cestna povezava. Zaradi tega so se odločili, da dela razdelijo na 3 sklope, in sicer:

- V 1. sklopu bo zgrajen most z naklonom vozišča 6 % in kolesarskimi stezami, katerega trasa poteka ravno nad pregrado, kjer lahko poteka promet, s čimer bi se sprostila trenutna regionalna cesta, ki gre skozi gradbišče;
- V 2. sklopu bodo izvedene vse potrebne vodnogospodarske ureditve (5 podpornih zidov, 1 oporni zid in zaščita brežin);
- Šele v 3. sklopu se lahko začne izgradnja pregrade.

Zadrževalnik vsebuje tudi 3 kaskadne prodne zadrževalnike, ki bodo preprečili njegovo zapolnjevanje s plavinami in sedimentom. Kaskadni profil gorvodno od pregrade, kakor tudi podslapje z dolžino 31 m s pragom, usmerjevalnima zidovoma in ribjimi skrivišči dolvodno od pregrade, bo zadostil zahtevam Zavoda za ribištvo.

V sklopu pregrade je predviden tudi temeljni izpust dolžine 70 m, višine 6 m in širine 13 m, ki bi lahko prevajal pretok s 100-letno povratno dobo – projektiran je na način, da je pri svoji 50 % zamašitvi še vedno sposoben prevajati vsaj 120 m³/s. Sam vtok v temeljni izpust je širok 70 m, medtem ko je preliv čez pregrado širok 25 m. Ugotovljeno je bilo, da bo uporaba podatkov iz vodomerne postaje v Železnikih za odločanje pri eventualnem zapiranju zaklopke pregrade prepozna, zato je bila postavljena nova vodomerne postaja gorvodno od zadrževalnika. V primeru poplav bo trenutna cesta poplavljen, nova cesta z mostom pa ne. Gorvodno od predvidene lokacije zadrževalnika je že bila izvedena ureditev in premestitev struge Selške Sore z betonskimi zidovi.

Avtor: Marko Žarov



Indoor GML

V današnjem času ljudje velik del svojega časa preživimo notri – v službi, na treningih, v šolah, fakultetah, nakupovalnih središčih, itd. Medtem ko imamo za pozicioniranje na prostem ogromno možnosti in razviti tehnologij, je na področju pozicioniranja v notranjosti ravno nasprotno. Pozicioniranje in navigacija v notranjih prostorih bi bila še posebej uporabna v večjih javnih zgradbah, kot so bolnišnice, šole, fakultete, železniške postaje in v nakupovalnih središčih. Taka navigacija bi izredno olajšala ne samo vsakodnevnega premikanja obiskovalcem vseh omenjenih zgradb, temveč tudi različne nujne intervencije. Na področju prostorskih podatkov postajajo vedno pomembnejši 3D modeli notranjega prostora, ki nam omogočajo lociranje točk zanimanja in iskanje optimalnih poti do njih. Proces navigiranja je lahko uspešen le, če zagotovimo najprej pozicioniranje, nato pa še prostorske podatke, ki zagotavljajo prostorski kontekst informacijam o položaju. S kombinacijo teh podatkov lahko navigacijske naprave izračunajo optimalno pot do zelene točke.

Ker se notranji prostor od zunanjega razlikuje v mnogih pogledih, je potrebno osnovne koncepte, podatkovne modele in standarde na novo opredeliti, saj bodo le tako ustrezali zahtevam prostorskih aplikacij v zaprtih prostorih.

IndoorGML je OGC (angl. Open Geospatial Consortium) standard za odprte podatkovne modele in XML (angl. eXtensible Markup Language, razširljiv označevalni jezik) sheme za prostorske informacije, ki so potrebne za navigacijo v zaprtih prostorih. Prvič je bil predstavljen leta 2014. Njegov namen je zagotoviti okvir predstavljanja in izmenjave notranjih prostorskih podatkov.

Medtem ko obstaja več standardov 3D modeliranja zgradb, kot so CityGML, KML in IFC, ki se z notranjostjo zgradb ukvarjajo predvsem iz geometrijskega in kartografskega vidika, se IndoorGML osredotoča predvsem na modeliranje notranjih prostorov za namene navigacije. V IndoorGML je osnovna enota celica, ki je opredeljena kot najmanjša strukturna ali organizacijska enota notranjega prostora. Notranji prostor torej predstavljamo s skupkom celic, v katerem ima vsaka celica svoj identifikator.

IndoorGML o notranjem prostoru opredeljuje naslednje informacije:

- kontekst in omejitve navigacije,
- prostorske porazdelitve in vrste povezav med prostori,
- geometrijske in semantične lastnosti prostorov in njihovo medsebojno povezljivost,
- navigacijska omrežja in njihova razmerja.

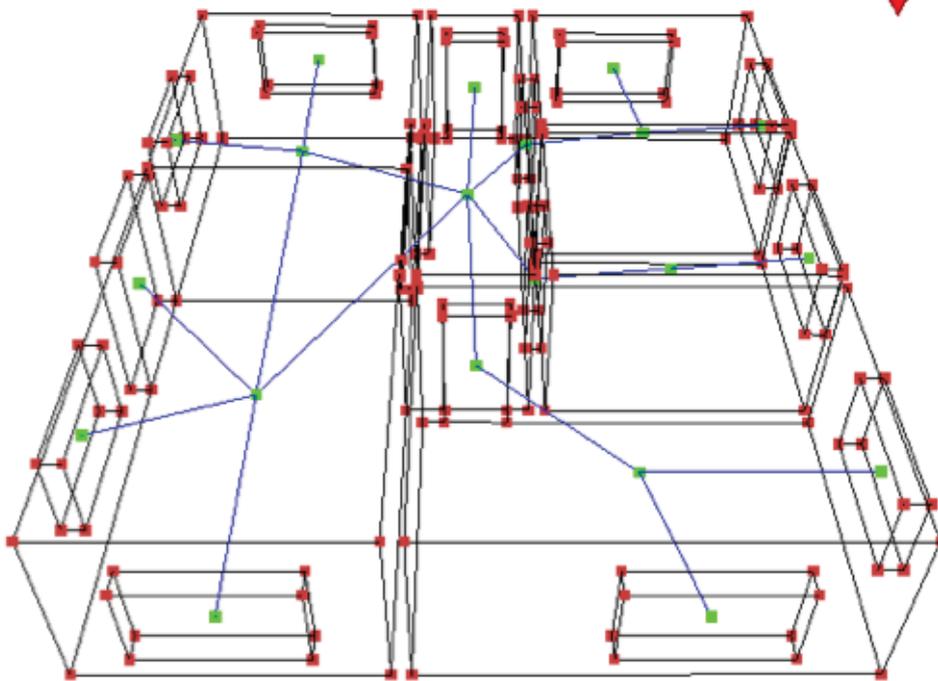
Pomembna razlika med notranjim in zunanjim prostorom je, da je notranji prostor sestavljen iz zapletenih predelov z omejitvami, kot so hodniki, vrata, stopnice in dvigala. Iz tega izhaja, da so pravilne predstavitve teh omejitev ključnega pomena pri modeliranju in določevanju standardov prostorskih informacij v zaprtih prostorih. Notranje omejitve prostorov so v IndoorGML obravnavane iz sledečih vidikov:

1. Celični prostor

Prostor obravnavamo kot skupek celic, kjer je celica opredeljena kot najmanjša strukturna ali organizacijska enota notranjega prostora. Celični prostor ima pomembne lastnosti. Vsaka celica znotraj njega ima svoj identifikator, na primer številko sobe. Vsaka celica ima lahko skupno mejo z drugimi celicami, vendar se z nobeno ne prekriva. Položaj celice lahko določi identifikator celice, za natančnejšo določitev položaja pa lahko uporabimo koordinate (x, y, z).

2. Semantična predstavitev

Ena od pomembnih lastnosti celic je tudi semantika, ki se uporablja za dva namena: za klasifikacijo in identifikacijo celice ter za določitev povezav med celicami. Semantika tako določa celice, ki so pomembne za navigacijo v notranjih prostorih. Notranji prostor se lahko razgradi na različne celice glede na upoštevanje različnih kriterijev oz. meril. Podrazdelek celic lahko predstavlja topografijo (konstrukcijo) zgradbe, razpoložljivo WiFi pokritost, označuje varovana območja, območja pisarn, itd. Najpogosteje uporabljena klasifikacija celic v topografskem prostoru jih deli na prehodne (sobe, hodniki, vrata) in neprehodne (stene, ovire). Celice lahko organiziramo v hierarhično strukturo v skladu z njihovo semantiko, ustrezne značilnosti in semantične medsebojne odnose. Povezljivosti glede na možnosti navigacije med celicami v veliki meri izhaja iz semantike. Če želimo navigirati pot iz enega prostora v drugega, moramo obvezno vedeti, ali obstaja vsaj ena skupna odprtina v obliki vrat ali oken. V kolikor ne obstaja, poti torej ne moremo načrtovati direktno iz enega v drug prostor, ampak naokoli, skozi druge prostore, med katerimi obstajajo prehodi v obliki vrat.



Flur_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Küche_6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wohnen_5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schlafzi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bad_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buero_2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_Haustuer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_EG-Fens...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_EG-Fens...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_Terrasse...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_EG-Fens...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FG-Fens...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Geometrijski prikaz

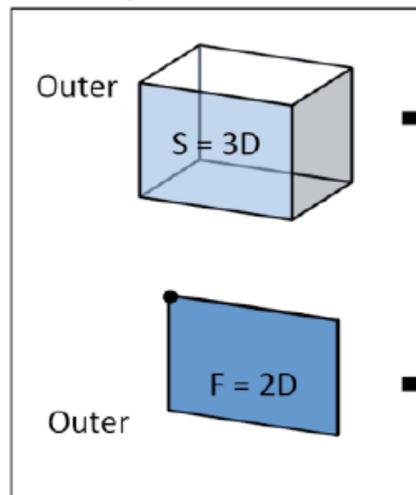
Definiranje geometrije v 2D ali 3D notranjem prostoru ne spada med glavne cilje IndoorGML, lahko pa je neobvezno definirana znotraj IndoorGML v skladu s podatkovnim standardom, ki ga določa standard ISO 19107. Vsaka celica, ki opredeljuje notranji prostor, na primer sobo ali hodnik, ima določeno obliko, morebiten prizidek in položaj, ki ga je mogoče modelirati.

4. Topološki prikaz

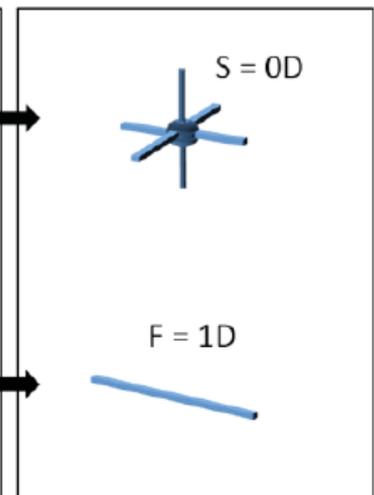
Topologija je bistvena sestavina prostora v okolju IndoorGML. Topološka razmerja predstavljamo z grafom razmerij vozlišč (angl. Node-Relation Graph – NRG), s katerim lahko prikažemo npr. sosednost in povezanost med notranjimi objekti. NRG nam omogoča abstrahiranje, poenostavljanje in prikazovanje topoloških razmerij med 3D prostori znotraj objekta, kot so sobe znotraj stavbe. NRG omogoča učinkovito implementacijo zapletenih računskih problemov v sistemih za navigacijo po zaprtih prostorih. Dani zaprti prostor je možno pretvoriti v NRG s pomočjo Poincaréjeve dualnosti, ki poenostavlja kompleksna prostorska razmerja v 3D s kombinacijskim ali logičnim topološkim mrežnim modelom. V skladu s Poincaréjevo dualnostjo se k-dimenzionalni objekt v N-dimenzionalnem primarnem prostoru preslika v (N-k)-dimenzionalni objekt v sekundarnem prostoru. Trdni objekti v 3D primarnem prostoru, npr. soba znotraj zgradbe, so preslikani v vozlišča – 0D. 2D površina, ki si jo delita dva predmeta, se pretvori v rob – 1D, ki povezuje dve vozlišči v sekundarnem prostoru. Vozlišča in robovi, ki nastanejo s preslikavo v sekundarni prostor, tvorijo graf sosednosti, kjer vozlišča in robovi predstavljajo celice in relacije sosedstva med celicami v primarnem prostoru.

simple view 3D case

Primal Space



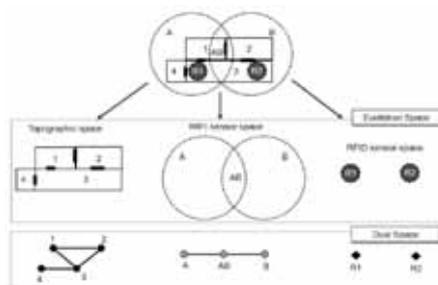
Dual Space



Preslikava iz 3D primarnega prostora

5. Večslojna predstavitev

Posamezni notranji prostori se pomensko razvrstijo v različne celične prostore. Notranji prostor je npr. predstavljen kot topografski celični prostor, sestavljen iz sob, hodnikov in stopnic, hkrati pa je predstavljen tudi kot prostor z različno pokritostjo celic s signalom WiFi in senzori RFID. Primer takšnega prostora je prikazan na sliki 2.



Večslojna predstavitev prostora

Takšna metoda predstavitve – z več različnimi sloji – se imenuje večslojna predstavitev prostora (angl. Multi-Layered Space Representation ali MLS Representation). MLS predstavitev je uporabna za številne namene, saj nam omogoča predstavitev hierarhične strukture prostora, kjer je vsaka raven predstavljena kot svoj sloj, relacije med dvema hierarhičnima nivojema pa so predstavljene z vmesnimi robovi. MLS predstavitev se uporablja tudi za sledenje v zaprtih prostorih s sistemom RFID. V notranjem prostoru, ki je predstavljen kot topografski celični prostor in kot prostor z različno pokritostjo z RFID senzori, lahko določimo gibanje mobilnega objekta opremljenega z RFID oddajnikom signala po zaporedju celic, pokritih s senzori RFID.

Avtorica: Ema Kovič



Tehnološki pristop utrditve medetažne konstrukcije pri obnovi kamnitih zidanih zgradb

Vse več ljudi kupuje nepremičnine na podeželju, saj se želijo vsaj za trenutek izogniti mestnemu vrvežu in hitremu tempu življenja ter oddih poiskati v okolju, obdanem z naravo. Nepremičnine, ki jih kupujejo, so lahko novogradnje ali stari kmečki objekti, ki jim služijo kot počitniške hiše. Poleg kupovanja nepremičnin za počitek pa nekateri vidijo v nakupu in obnovi starih kmečkih objektov tudi turistično privlačnost s ponujanjem rekreacijsko-zgodovinskega oddiha. Nepremičnine, ki jih ponuja podeželje in niso novogradnje, so po večini stari kmečki objekti, zgrajeni iz kamnitih blokov, povezanih z apneno malto slabše kvalitete in lesenimi medetažnimi konstrukcijami ter lesenim ostrešjem. Take objekte so gradili stari podeželski graditelji, ki niso imeli zadostnega znanja o gradnji objektov, ki jih narekujejo današnji standardi, zato je pri starih kmečkih objektih potrebno obnovi nosilnih elementov objekta posvetiti še posebno pozornost. Največjo nevarnost za izgubo mehanske odpornosti in stabilnosti starih kmečkih objektov predstavlja delovanje potresov, kajti konstrukcijska zasnova starejših objektov je praviloma temeljila le na prevzemu vertikalnih obtežb, zato običajno niso posvečali zadostne pozornosti medsebojni povezavi nosilnih elementov objekta. Ob izostanku povezav med nosilnimi elementi objekta ti med potresom delujejo nepovezano, kar pomembno vpliva na potresno odpornost objekta. V nadaljevanju se bom osredotočil predvsem na utrditev medetažne konstrukcije z izdelavo sovprežne konstrukcije iz obstoječih lesenih stropnikov in tenke armiranobetonske plošče.



Primer stare medetažne konstrukcije s pogledom od spodaj



Primer stare medetažne konstrukcije s pogledom od zgoraj

Da lahko pristopimo k utrditvi obstoječih lesenih stropnikov, je potrebno najprej odstraniti vse obloge, nameščene pod in nad stropom. Zatem je potrebno stropnike dobro očistiti vse umazanije, ki se je skozi stoletja nabirala na njih, predvsem je to pomembno v objektih, ki so služili za opravljanje različnih kmečkih dejavnosti (npr. v hlevih za krave, svinjakih ...).

Umazanijo najučinkoviteje odstranimo s pomočjo posebnega modificiranega kotnega brusilca, ki ima nastavek valjasto oblikovane krtače z železnimi žičkami. Z žičkami se lahko prodre golobje v stropnik in odstrani vse trhle dele lesa ter umazanijo, ki se nahaja v razpokah stropnika.

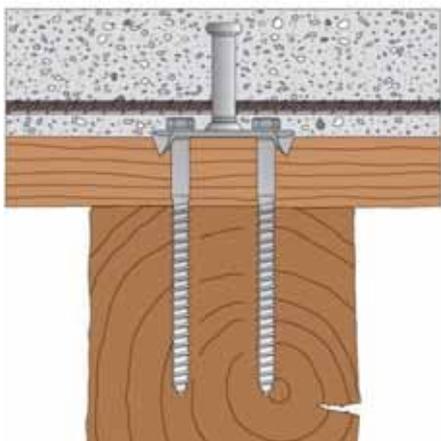


Modificiran kotni brusilnik

Z očiščenjem pridobimo natančnejši vpogled na prisotnost in obseg kakršnihkoli oslabeitev samega stropnika. Najpogosteje oslabeitve nastanejo zaradi trhlenja lesa, delovanja lesnih črvov, lesne gobe itd. V kolikor se nam na stropniku pojavi takšna poškodba, da vpliva na nosilno funkcijo, je potrebno poškodovani del ojačati ali pa celoten stropnik nadomestiti z novim. Prav tako je potrebno zdrave dele tramu impregnirati in s tem zmanjšati možnost delovanja negativnih vplivov na les v prihodnosti. Po zagotovitvi zadostne nosilnosti vseh stropnikov, nanje pritrdimo lesene deske, ki bodo služile kot opaž za novo armiranobetonsko ploščo. Nato na deske položimo vodoodporna folijo, ki bo preprečevala vlaženje lesenih delov medetažne konstrukcije med betonažo. V naslednjem koraku je potrebno namestiti vso potrebno armaturo, ki je predvidena v armiranobetonski plošči. Prav tako je potrebno zagotoviti tudi togo povezavo med obstoječimi stropniki in novo armiranobetonsko ploščo. To storimo s pomočjo veznih sredstev, ki jih vgradimo v stropnike. Vezna sredstva, ki jih največkrat uporabimo so vijaki, žebli in jekleni mozniki.



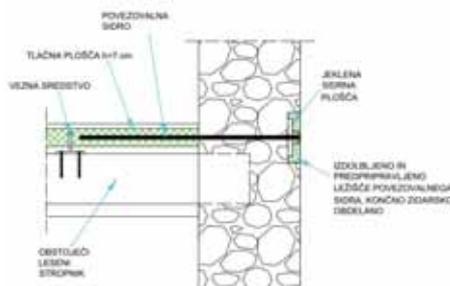
Najenostavnejša povezava je, da žeblice ali vijake zabijemo oz. privijemo pravokotno na tram, toda tovrstna namestitve veznih sredstev se odraža tudi v znatnejših zamikih oziroma zdrsih na stikih slojev. Nekoliko zahtevnejši način je privijanje vijakov pod kotom $\pm 45^\circ$, kar zagotavlja manjše zamike na stikih slojev in posledično večjo upogibno togost tako prenovljene medetažne konstrukcije. Ob tovrstni vgradnji veznih sredstev bi lahko poenostavljeno dejali, da en vijak prenaša natezne obremenitve, drugi pa tlačne obremenitve. Vgradnja jeklenih moznikov je prav tako nekoliko zahtevnejša, saj moramo predhodno v tramove izdolbsti luknje za moznike. Na trgu se pojavljajo tudi naprednejša vezna sredstva, ki so nekakšna kombinacija moznikov in vijakov.



Primer novejšega veznega sredstva

Pri vgradnji veznih sredstev moramo biti pozorni na globino veznega sredstva v armiranobetonski plošči in tramu. Zahteva je, da globina veznega sredstva v tram znaša vsaj 12 cm, v armiranobetonsko ploščo pa vsaj 4 cm.

Po namestitvi armature in veznih sredstev je potrebno armiranobetonsko ploščo tudi sidrati v obodne in notranje nosilne stene objekta, saj s tem zagotovimo, da se bo objekt med potresom obnašal celovito in da bodo etažni pomiki vseh zidov praktično enaki. Sidranje v obodno zidovje lahko izvedemo na dva načina. Prvi način je, da skozi steno z udarnim vrtnikom zvrtno luknje na približni razdalji 1,5 m. Nato vanje prečno vgradimo povezovalna sidra, ki jih na zunanji strani zidu, kjer smo predhodno odstranili omet in s cementno malto pripravili zglajeno površino, sidramo s pomočjo sidrne plošče in matice. Matico privijemo in s tem aktiviramo sidro šele 15 dni po betonaži armiranobetonske plošče oziroma po tem, ko vgrajeni beton doseže zadostno tlačno trdnost. Drugi, sicer manj primeren način sidranja armiranobetonske plošče z zidovjem je, da v steno, prav tako na razdalji okvirno 1,5 m, poševno zvrtno luknjo pod kotom približno 30° do $2/3$ debeline zidu. Ko sidro vstavimo in ga namestimo v želen položaj, luknje zalijemo s fino cementno malto z dodatki polimerov. Po izvedbi jeklene vezi je potrebno v območju oziroma običajno v 60 cm širokem pasu ob jekleni vezi injektirati zid. V koliko imamo v objektu notranje zidove je potrebno tudi skozi njih povezati armiranobetonsko ploščo v nivoju etaže. To storimo z vgradnjo običajnih rebrastih palic z dolžino 2 m, ki jih vstavimo v luknje, ki potekajo skozi notranji zid na medsebojni razdalji približno 1,5 m.



Primer izvedbe detajla sidranja v obodno zidovje

Po izvedbi sidranja pride na vrsto izvedba betoniranja armiranobetonske plošče. Standard SIST EN 1998-1 nam določa minimalno debelino armiranobetonske plošče, ki znaša 7 cm. Za armiranobetonski ploščo se po navadi uporabi beton običajne kvalitete C25/30. Pri mešanju se uporabi razmerje cementa in peska 1 : 3, pri čemer ima pesek frakcijo od 0 do 16 mm, vodo-cementni faktor pa znaša 0,37–0,38. Po vezanju betona armiranobetonske plošče se izvedejo še finalni sloji na zgornji in spodnji strani utrjene medetažne konstrukcije. Na zgornji strani lahko na ploščo položimo zvočno izolacijo, na katero nato položimo laminat ali ladijski pod. Na spodnji strani se lahko naredi aluminijasta podkonstrukcija, na katero pritrdimo mavčnokartonske plošče.

Avtor: Andraž Senica



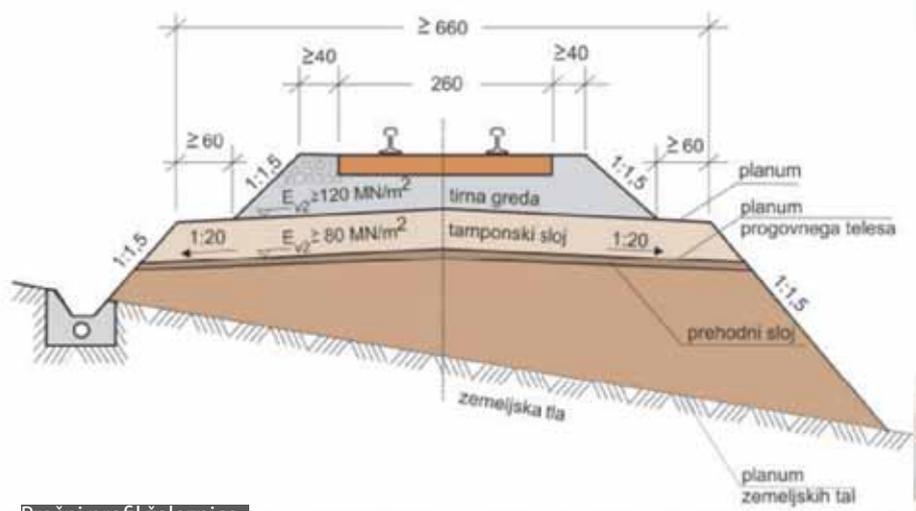
Problemi in rešitve pri prometnicah/železnicah v trajno zmrznjenih tleh

Analizo in stabilnost tal znamo brez večjih težav izračunati zelo natančno. Res pa je, da živimo v okolju, kjer lahko pridobimo precej podrobne podatke o zemljini. Nekoliko drugače je na severu Azije, kjer so tla zmrznjena tudi do globine 30 m.

V Rusiji oz. na severu Kitajske je sestava temeljnih tal precej drugačna, kot jo poznamo pri nas. Glede na lego, višjo od ekvatorja, je podnebje hladnejše, tu prevladujejo zimske razmere, nizke temperature pa povzročajo, da tla zamrznejo. Če upoštevamo letne čase, sonce in sončno sevanje, dež, nenazadnje pa tudi globalno segrevanje, se znajdemo pred velikim vprašanjem, kako sploh zgraditi stabilno cesto ali železnico, če se vremenske razmere stalno spreminjajo – enkrat je tako hladno, da tla zmrzujejo, spet drugič se otopli, kar povzroči taljenje ledu v tleh.

Projektiranje železnic zajema tudi projektiranje nivelete. Pri železnicah nagibe merimo v promilih. Zaradi velike mase vlaka je pomembno, da so vzponi in padci minimalni. Glavna težava so veliki posedki, ki jih vnaprej ne moremo dovolj dobro napovedati. Zakaj?

Ravno zaradi prej naštetih klimatskih pogojev. V toplejših mesecih sonce segreva ozračje, sončno sevanje se absorbira v tla, topli sedimenti, dež in voda pa prodirajo v globino. Pozimi se odraža drug ekstrem – pojavi se debela snežna odeja. Stalno spreminjanje razmer povzroča, da so se temeljna tla na primeru ruske železnice začela posedati. Zaradi teh posedkov je bila omejitev hitrosti na enem odseku omejena na 40 km/h. Ob največjih posedkih, ki so znašali 5–7 m, je bila hitrost omejena na 15 km/h, vendar so tudi takrat pričakovali, da se teren lahko še bolj posede. Na tem območju so tla namreč zmrznjena 25–30 m globoko.



Prečni profil železnice

S tem se posedajo tudi tampon, tirna greda, pragovi in tiri, zato železnica na koncu lahko postane nefunkcionalna ter nevarna za vožnjo. Ker je večina prog elektrificiranih, je potrebno ohraniti tudi stabilno vozno omrežje. Težava je podobna, tudi v tem primeru se posedajo temelji stebrov za napeljavo.



Železnica v Rusiji

Kako rešiti ta problem?

Najenostavnejša rešitev so zaščite pred sončnim sevanjem, ki preprečujejo tudi vdor sedimentov v nosilno plast. Raziskave so pokazale, da lahko znižajo temperaturo zemljine za 3–5 °C in zagotavljajo stabilnost temeljnih tal na zaledenelih tleh. S sončno zaščito, položeno po površini, se zavari dolomitni prah, ki odbija svetlobo, spodaj pa pritrdijo antifiltrirno folijo. Njihov namen je, da pozimi omogočajo ohlajanje nasipa in temeljnih tal, poleti pa preprečujejo poletne padavine in sončno sevanje.



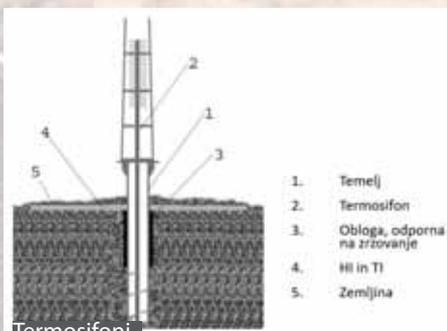
Težavo električnega omrežja rešujejo s termosifoni, ki jih vstavijo v temelj, na površje dajo oblogo, odporno na zmrzovanje, ob strani hidro in termo izolacijo, na vrhu jih zasujejo z zemljino. Druga možnost so tudi tukaj sončne zaščite, ki jih ovijejo okoli temeljev stebra.



Sončne zaščite



Cev pod cesto



Termosifoni

Do podobnih problemov prihaja pri cestah: posedanje tal povzroča prečne in diagonalne razpoke, kar pomeni uničeno cestno površino, robnike, brežine, ograje ipd.

Rešitev za ceste je, da asfaltno površino nadomestijo z lahkim beton ali z asfaltom z dodatki gramozu, s čimer se zmanjša segrevanje ceste zaradi vplivov sonca. Prav tako nameščajo cevi, ki pozimi in ponoči v toplejših letnih časih omogočajo kroženje mrzlega zraka. Podobno kot pri železnicah tudi pri cestah uporabljajo sončno zaščito, ali pa preprosto zmanjšajo nasip na minimalno debelino, da se prepreči njegov toplotni vpliv na tla.

Pomembno je, da se stanje na cestah spremlja sproti, zato imajo vzpostavljen sistem za monitoring. Poleg tega je pomembna tudi:

1. uporaba lahkega betona za pločnike ali asfalt z dodatki lahkega gramozu za zmanjšanje segrevanja ceste zaradi vplivov sonca,
2. nepropustna podlaga pod pločnikom za preprečitev vdora/infiltracije dežja v bazo nasipa,
3. prečni položaj cevi na dnu nasipa za ventilacijo mrzlega zraka pozimi in ponoči tako jeseni kot spomladi,

4. zaščita brežine in okoliškega terena s protisončno oblogo, da preprečijo segrevanje nasipa, izolacijske učinke snežne odeje, segrevanje podlage pozimi in vdor vode ter sončne svetlobe spomladi in poleti,
5. minimiziranje nasipa (v višino in širino), da preprečijo njegov toplotni vpliv na zemljino posteljnico, ki predstavlja temelj ceste.

Ti ukrepi so se na nekaterih odsekih izkazali za učinkovite. Za operativno delovanje je potrebno zagotoviti redno preverjanje in odkrivanje takšnih stanj na odsekih ter pravočasno ukrepati in sanirati nastalo škodo.

Avtorica: Katja Jenko





Himalaja in Mount Everest

Himalaja je najvišje gorstvo v Aziji, sama beseda pa pomeni bivališče snega. Sem spadajo najvišje gore na svetu, med njimi tudi najvišja od vseh – Mount Everest. Himalaja se razprostira čez več držav, in sicer čez Indijo, Pakistan, Butan, Nepal in čez Kitajsko, prav tako imajo tu povirje tri velike azijske reke: Ind, Brahmaputra in Ganges.



Lega Himalaje

Pangea je bila nekoč celina, v katero so bili združeni vsi današnji kontinenti. Obstajala je pred 250 milijoni leti, potem pa je začela razpadati, deli so se odcepili od celote in počasi so se začeli oblikovati kontinenti oz. celine, ki jih poznamo danes. Tako sta nastali tudi Evrazijska in Indijska plošča. Ko se je Indijska plošča začela približevati Evrazijski, se je z njo združila na območju Tibeta, tu pa se je začela oregeneza oz. gorotvorstvo. Indijska plošča se je začelo podrivati pod Evrazijsko, pri čemer je formirala visoko planoto Tibet. Ker Indijska plošča ni popolnoma potonila, se je začelo narivanje in oblikovalo se je gorovje, danes imenovano Himalaja. Pokrajino so močno preoblikovali tako ledeniki kot reke. Himalaja je eno najmlajših gorovij na svetu in raste še danes. Na leto se v povprečju dvigne za 5 cm, saj se podiranje Indijske plošče še vedno nadaljuje.



Himalaja

Glede na njen nastanek ni nikakršno presenečenje, da prevladujejo metamorfne kamnine, ki so bile zaradi delovanja močnih notranjih zemeljskih sil preobražene. Najpogostejši sta gnajs in blestnik. Gnajs je sestavljen iz kremena, glinenca in sljude, blestniki pa iz plasti sljud in kremena. Na tem območju najdemo tudi skrilavec in marmor.

Himalaja ima zaradi svoje širine in višine zelo pomembno vlogo pri azijskem podnebnju. Zaradi svoje neprehodnosti ustvarja klimatsko pregrado med suho severno Azijo in monsunsko Indijo. Tako severna in zahodna območja spadajo pod vpliv suhega zmerno toplega podnebnja, južna in vzhodna pa pod vpliv monsunov. V območju Himalaje zaradi višine vlada gorsko podnebje. Monsun je beseda, s katero označujemo periodičen veter v Aziji. Poleti piha z morja proti kopnemu, pozimi pa ravno obratno.

To so stalni vetrovi, ki poleti prinašajo obilne padavine na celini in sorazmerno suho vreme pozimi. Vetrovi ne morejo predreti globlje v celino, saj jih ustavlja Himalaja.

Ker se poleti temperatura zaradi vlažnih poletnih vetrov zelo poviša, to pospeši taljenje ledu in snega v višjih predelih. Posledično se poveča tudi pretok rek. Vsako leto monsun zaradi presežka padavin in posledično s poplavami tamkajšnjim prebivalcem povzročajo velike težave, zaradi česar so pogosto najbolj prizadeti ravno najnižji sloji prebivalstva. Vsako leto monsun terjajo tudi nekaj žrtev.

Na drugi strani gorske pregrade, ki preprečuje padavinam vstop v notranost celine, pa le-teh primanjkuje. Tu se razprostira npr. puščava Gobi. Samo hribovje, ki ima po večini nadmorsko višino višjo od 3000 m, pa spada v gorsko podnebje. Tu se lahko temperature spustijo tudi do -50°C .



Lega Himalaje

Osrčje Himalaje je dom najvišjim vrhovom sveta. Mount Everest je najvišja gora na našem planetu, ki se lahko pohvali z nadmorsko višino 8848 m. Skupaj s svojimi grebeni predstavlja fizično mejo med Nepalom in Tibetom.

Gora je poznana tudi po imenu Čelo neba. Prva odprava se je na Mount Everest napotila že leta 1921, vendar pa je bil šele nizozemski alpinist s pomočjo šerpe tisti, ki je leta 1953 vrh tudi osvojil. Prva Slovenca na vrhu Mount Everesta sta bila leta 1979 Andrej Štremfelj in Nejc Zaplotnik. Ne le v alpinističnem svetu, temveč tudi v širši javnosti je odmeval podvig, ki je leta 2000 uspel Davu Karničarju. Kot prvi je opravil neprekinjeni spust na smučeh iz vrha gore do baznega tabora.



Davo Karničar

Vrh je bil do julija 2022 uspešno osvojen kar 11.346, vendar so v to številko zajeti tudi posamezniki, ki so vzpon opravili večkrat, zato število ljudi, ki so goro preplezali, znaša 6.098. Do vrha je možno priti po dveh glavnih smereh: po severozahodnem grebenu, ali po tehnično lažjem jugovzhodnem grebenu. Večino vzponov se izvede od aprila do maja, saj so takrat vremenske razmere najugodnejše. Poletni monsun takrat še nima vpliva, vetrovi pa so dokaj mirni. Alpinistom so pri vzponih v veliko pomoč tudi šerpe, lokalno nepalsko prebivalstvo, ki opravljajo delo višinskih nosačev, vendar hkrati tudi opremljajo goro z vrvmi.

Odkar se je število odprav povečalo, se je izboljšalo tudi njihovo znanje o plezanju. Vzpon na sam vrh običajno traja med 6 in 8 dnevi, vendar moramo upoštevati tudi dejstvo, da nekaj tega časa vzame tudi aklimatizacija. Do dokončne aklimatizacije pride v baznem taboru.

Na plezalce prežijo številne nevarnosti. Poleg same zahtevnosti terena, možnosti plazov, ostrih vetrov in hitro spremenljivega vremena morajo paziti tudi na ozeblino, snežno slepoto in pomanjkanje kisika.

Gora je res veličastna, vendar je zaradi svoje neusmiljenosti upravičeno vredna strahospoštovanja. Na žalost imajo nekatera območja zaradi svoje nevarnosti posebna imena: tu npr. najdemo Mavrično dolino, ki je ime dobila po številnih zamrznjenih truplih, ki imajo še vedno oblečena barvna oblačila; nekje višje od 8000 m nadmorske višine se nahaja tako imenovana Mrtva cona, kjer se močno zmanjšata vsebnost kisika v zraku in zračni pritisk. V dobrih 50 letih je Mount Everest vzel že več kot 200 življenj. Ena največjih nesreč se je zgodila leta 2014, ko se je ob 6.30 po lokalnem času sprožil plaz in pod seboj pokopal 16 ljudi, vsi so bili nepalski vodiči. Leto 2015 slovi kot tisto z največ uspešnimi vzponi. Seveda pandemija Covida-19 ni prizanesla niti alpinizmu, zato je Kitajska leta 2020 tujcem prepovedala vzpone. Za vzpon si je namreč potrebno pridobiti dovoljenje kitajskih oblasti. Takšne odprave torej niso napore le psihofizično, temveč tudi finančno.

Poleg Mount Everesta je na svetu še 14 gor, ki presegajo nadmorsko višino 8000 m. V himalajsko skupino osematisočakov tako spadajo še gore: K2, Kangčendzenga, Lotse, Makalu, Čo Oju, Daulagiri, Manaslu, Nanga Parbat, Anapurna, Gašerbrum I in Gašerbrum II ter Šiša Pangma. Pravimo jim osematisočaki, prav vsi pa se nahajajo v Aziji, od tega jih je kar 10 v Himalaji. Slovenec Roman Benet je s svojo ženo, Italijanko Nives Merio, osvojil vseh 14 osematisočakov in to brez dodatnega kisika.

Himalaja je znana kot kraj večnega snega in ledu. Ledenike najdemo med 3000 in 6000 m nadmorske višine, v povprečju pa so dolgi 40 km. Ti ledeniki naj bi shranjevali okoli 12.000 km³ vode. V pleistocenski poledenitvi je bil obseg ledenikov veliko večji, kar je vidno še danes: pokrajina je ledeniško preoblikovana s številnimi ledeniški jezeri in rekami. Med najpomembnejše reke zagotovo spadajo Ind, Brahmaputra in Ganges.



Sotočje reke Ind in Zanskar v Himalaji

Pokrajina je prepletena z večinoma malimi ledeniški jezeri, nekatera izmed njih so zajezena. To lahko predstavlja težavo, saj nekatera predstavljajo nevarnost za poplave, če bi se jez zrušil. Eno izmed potencialnih težav predstavlja npr. jezero Tsho Rolpa, ko se ledeniki iz leta v leto topijo, se pri tem povečuje količina vode v jezeru, posledično pa je tudi pritisk na jez vedno večji.

Avtorica: Gaja Vidic



Grossglockner

Grossglockner ali po slovensko Veliki Klek je najvišji vrh v Avstriji. Je del Alp in meji na dve avstrijski zvezni deželi, Salzburg in Koroško. Visok je 3798 m, pod njim pa se nahaja eden največjih ledenikov v Evropi – Pasterze oziroma Pastirica. Območje okrog gore spada v največji in najstarejši nacionalni park v državi, imenovan Hohe Tauern. Zaščiten je že od leta 1981.

Ker se Grossglockner nahaja v Alpah, je, tako kot vse ostale gore v Alpski verigi, nastal z alpsko orogenezo pred 65 milijoni let. Pred tem je to območje prekrivalo morje Tetis, kar se še vedno pozna v kamninski sestavi, v kateri prevladuje predvsem apnenec. Površje je močno preoblikovala tudi alpska poledenitev. Ledeniki so tako izoblikovali doline v obliki črke U, ki so lepo vidne še danes.

Kako je ta veličastna gora dobila ime, ni popolnoma jasno, vendar obstajata dve teoriji. Verjetnejša pravi, da ime izvira iz slovenskega imena Klek, kar je staro ime za goro. V prvih zapisih se zanj uporablja ime Klokner. Druga trdi, da je ime dobil po svoji zvončasti obliki – po nemško je namreč zvonec die Glocke – vendar pa je ta teorija manj verjetna, saj se je vedno uprizarjal bolj kot špica in ne kot zvonec.

Krški škof si je zelo prizadeval za osvojitve vrha Grossglocknerja, zato sta ga najverjetneje prva osvojila dva njegova podložnika, in sicer 23. 7. 1799. Poslana sta bila z namenom, da preučita pot, da bosta po njej lahko vodila še ostale. Še istega poletja je bila organizirana 30-članska odprava, ki se je morala zaradi slabega vremena vrniti nazaj v dolino. Naslednja odprava je sledila šele naslednje leto, in sicer v večji zasedbi. 62 pohodnikom je škof zadal nalogo, da na vrhu postavijo križ. Eden od članov odprave je bil tudi botanik. Da so si olajšali delo so najeli domačine, da bi jim vnaprej pripravili pot. Ti so jim zgradili dve koči in pripravili fiksne vrvi.



Panoramska cesta

Odprava se je izvedla 28. 7. 1800, nekateri pa Grossglockner še danes štejejo za kraj, kjer se je začel alpinizem. Zahtevnost vzpona nanj večkrat terja tudi svoj davek, zato se je v knjigo ponesrečencev vpisalo že več kot 300 alpinistov in pohodnikov. Danes je neizkušenim planincem vzpon priporočen skupaj z gorskim vodičem, ki običajno traja 2 dni. Za tiste z manj kondicije gora ponuja tudi štiri urejena smučišča, hkrati pa je to tudi priljubljena destinacija za turne smučarje. Kdor želi le opazovati mogočnost Grossglocknerja, se lahko do čudovitega razgleda pripelje z avtom, kolesom ali motorjem po eni najvišje ležečih panoramskih cest v Alpah.

Grossglockner Hochalpenstrasse je spomeniško zaščiten visokoalpska cesta. Odprta je že od leta 1935, gradili pa so jo 5 let. Narejena je po načrtih inženirja Franza Wallacka in poteka od doline do nadmorske višine 2369 m, kjer se nahaja razgledna točka Franz Josefs Höhe. Ta 50 km dolga cesta povezuje zvezni deželi Salzburg in Koroško. Poleg različnih brezplačnih razstav, ki jih je mogoče obiskati na poti, se tu nahajajo tudi družinam prijazne pohodniške poti, slapovi in številne foto točke, ki zagotovo ne razočarajo z razgledom. Vendar pa cesta zaradi snega ni odprta čez celo leto. Obiskati jo je mogoče samo v toplejših mesecih, in sicer od maja do začetka novembra.

Vstopnice so na voljo ob vhodu ali preko spleta. Za kolesarje pa je vstop prost. Danes je to ena najpopularnejših turističnih destinacij v državi. Letno cesto prepelje 270.000 vozil, kar zneso skupaj 900.000 obiskovalcev. Od odprtja pa do danes jo je tako obiskalo okoli 500 milijonov ljudi.

Ne le pokrajna, pač pa tudi pesto življenje privablja vedno več obiskovalcev. Pobočja Grossglocknerja predstavljajo unikaten habitat za številne živalske in rastlinske vrste. Tu najdemo številne kozoroge, gamse, svizce, jastrebe in zlate orle. Če pa smo res pozorni, lahko opazimo tudi posebno vrsto metulja, gorskega apola. V poletni sezoni je tu mogoče najti številna zdravilna zelišča.



Svizci



Narava tega območja zelo varovana, saj spada pod največji avstrijski nacionalni park Hohe Tauern, ki zavzema površino 1800 km² in pripada kar trem avstrijskim zveznim deželam. Razprostira se 100 km od vzhoda proti zahodu in 40 km od severa do juga. Ta park je dom več kot tritotim tritisočakom, 551 gorskim jezerom in 342 ledenikom s skupno površino 130 km². Eden izmed teh ledenikov pripada tudi Grossglocknerju in se imenuje Pasterze; gre za najdaljši ledenik v Vzhodnih Alpah. Ledenik se razprostira med 3453 m in 2100 m nadmorske višine. Največji zabeležen razpon ledenika beležijo leta 1800, od takrat pa se vztrajno zmanjšuje iz leta v leto. Trenutno se dolžina ledenika vsako leto zmanjša za 50 m, celoten volumen pa se je od prvih meritev leta 1851 zmanjšal za polovico. Če se spustimo od panoramske ceste do ledenika, so ob poti table, ki označujejo polzenje ledenika po letih. Razlog za tako hitro manjšanje, ne le ledenika Pasterze, pač pa vseh ledenikov po svetu, je globalno segrevanje Zemlje. To bo v prihodnosti vedno večji problem, saj se ledeniki topijo z izredno hitrostjo, medtem ko led, ki sestavlja ledenike, nastaja veliko počasneje, zato to lahko traja kar nekaj stoletij. Ko se enkrat ledenik stopi, traja izredno dolgo časa, da spet zavzame svojo prejšnjo razsežnost. Ledeniki so prisotni na vseh celinah, največji se seveda nahajajo na Antarktiki. V Evropi najdemo večinoma samo gorske ledenike.

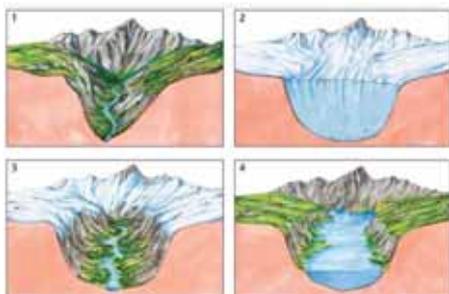


Ledenik Pasterze

Kot posledica delovanja ledenika je pokrajina značilno preoblikovana. Že sama oblika dolin, kjer se je včasih razprostiral ledenik, ima značilno U obliko, ki je posledica ledu, ki je pritiskal ob stene doline. Glavna značilnost ledenika je, da se premika zaradi lastne teže oz. leze proti dnu. Na stenah so prav zato še vedno vidne razpoke. Kjer se ledenik konča, se je ustvarilo ledeniško jezero, ki ga napaja potok, ki priteka izpod ledenika. Voda, ki izteka, je posebne kalne barve. To kalnost oz. mlečno barvo imenujemo tudi ledeniško mleko, ki je posledica vsebnosti najfinejšega kamninskega materiala, ki ga je ledenik s svojim delovanjem zdrobil. Od jezera proti dolini voda izteka v obliki reke in potočkov. Tako ledenik Pasterze napaja tudi reko Möll, ki je levi pritok reke Drave. Ledeniki so eni izmed največjih rezervoarjev sladke vode na Zemlji, zato je še toliko bolj pomembno, da jih poskušamo ohraniti.

Pokrajina, ki jo je izoblikoval ledenik Pasterze, in panorama, ki se nam ponuja z okoliškimi gorami, predvsem Grossglocknerjem, je dih jemajoča. Poleg vsega ne smemo pozabiti na vse živalske in rastlinske vrste, s katerimi drugače le redko stopimo v stik. Že sama pot do tega kraja po alpski cesti pa je izkušnja sama zase, zato je ta kraj v toplejših mesecih popolna destinacija za enodneven izlet, medtem ko nam pozimi z urejenimi smučišči ponuja možnost aktivnega preživljanja počitnic v gorski idili.

Avtorica: Gaja Vidic



Nastanek ledeniške doline



Daljinsko zaznavanje pri napovedovanju potresov

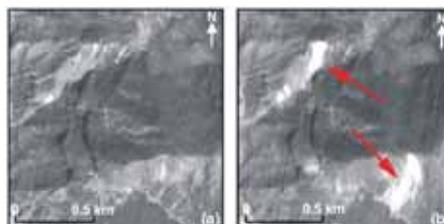
Daljinsko zaznavanje se za raziskovanje potresov uporablja že od 70. letih prejšnjega stoletja, ko so se prvič pojavile satelitske slike. Najprej so daljinsko zaznavanje uporabljali pri raziskavah v strukturi geologiji in geomorfologiji. Tektonsko aktivni prelomi in strukture so bili kartirani na podlagi satelitskih posnetkov. Današnja, sodobnejša metoda, je aktivna tektonska analiza z uporabo analize poravnave. Trenutno stanje uporabe daljinskega zaznavanja pri raziskovanju potresov kaže na nekaj pojavov, povezanih z napovedovanjem potresov, in sicer zlasti na deformacijo zemeljskega površja, temperaturo in vlažnost površja, temperaturo in vlažnost v atmosferi, vsebnost plinov in aerosolov ter elektromagnetne spremembe. Tako vertikalne kot horizontalne deformacije v velikosti od 10 centimetrov pa vse do več metrov lahko z gotovostjo zabeleži inSAR – interferometrični radar s sintetično zaslonko.

Prvi primer, ko so uspešno zabeležili predseizmične deformacije, je bil leta 2004 na Japonskem. Predpotresne deformacije so precej majhne, in sicer v velikosti le nekaj centimetrov. Trenutno je znanih nekaj primerov kartiranja deformacij pred samim udarcem potresa z uporabo satelitskih podatkov. Prihodnji razvoj je usmerjen v precizne dolgovalovne SAR sisteme s srednjo prostorsko ločljivostjo v kombinaciji z GPS tehniko. Obstajajo številna opazovanja pred potresi tako na zemeljski skorji kot blizu nje, ki kažejo na dvig temperature za 3–5°C. Metode za napovedovanje potresov se razvijajo z uporabo TIR (ang. Thermal InfraRed) raziskav. Številni dokazi, pridobljeni iz opazovanj, kažejo tudi spremembe vsebnosti plinov in aerosolov pred potresi. Satelitske metode omogočajo tudi merjenje koncentracij plinov v atmosferi: O₃, CH₄, CO₂, CO, H₂S, SO₂, HCl in aerosolov. Prostorska ločljivost in občutljivost sodobnih sistemov omeujeta uporabo satelitskega opazovanja

plinov v seizmologiji. Dokazi o prihajajočem potresu lahko pridobimo iz časovnih vrst satelitskih podatkov. Spremembe se začnejo dogajati povprečno 2–3 mesece pred potresom in dosežejo svoj maksimum povprečno dvajset dni pred potresom. Za nekatere večje potrese so prve spremembe zabeležene že tri leta pred potresom. Stanje indikatorjev se navadno normalizira po okoli dvajsetih dnevih od potresa.

Deformacije

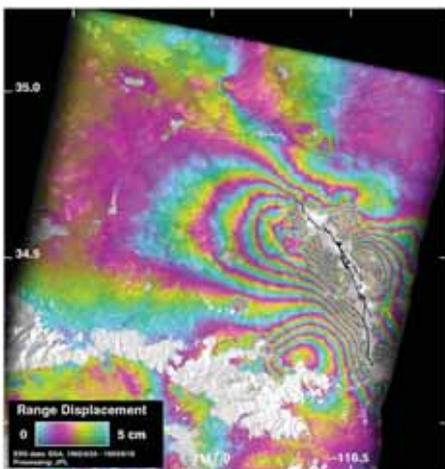
Ena od glavnih smeri uporabe daljinskega zaznavanja pri seizmologiji je kartiranje deformacij. Površinske deformacije v seizmičnih ciklih lahko razdelimo na tri faze: predseizmične, medseizmične in poseizmične. Medseizmične deformacije lahko znašajo tudi do 10 metrov, medtem ko predseizmične merijo le nekaj centimetrov, vendar jih kasnejši plazovi lahko povečajo do enega metra. Medseizmične in poseizmične deformacije so kartirane s sodobnimi optičnimi satelitskimi sistemi. Tipičen primer uporabe visoko ločljivih satelitskih slik za prikaz površinske deformacije je prikazan na sliki 1.



Kartiranje deformacij za potres Chamoli v Indiji. (a) IRS-1C-PAN pred potresom in (b) IRS-1C-PAN po potresu.

Kartiranje deformacije z optičnimi sistemi kot tehniko za merjenje vodoravnih premikov je bilo razvito po metodi inSAR. Tehnika temelji na korelacijski tehniki podpikslov. Napačna registracija zaradi stereoskopskih učinkov se kompenzira s spremembami zaradi spreminjanja položaja satelita med zajemanjem posnetka. Preostale napačne registracije nato odražajo deformacijo tal. Tehnika omogoča meritve natančnosti do približno pol metra. Premaknjeno območje, pridobljeno s to tehniko, je mogoče uporabiti za kartiranje medseizmičnih deformacij tal in merjenje zdrsa na tektonskem prelomu. InSAR tehnika omogoča natančne meritve nekaj kilometrov stran od tektonskega preloma, vendar načeloma ne more generirati popolne karte deformacij v bližini preloma. Uporaba optičnih metod pri kartiranju deformacij je zaradi težav z oblaki omejena. Ne omogoča nam pridobiti serije posnetkov skozi daljše časovno obdobje. Trend uporabe optičnih senzorjev pri seizmologiji je predvsem pri kartiranju poseizmičnih deformacij, zlasti v območjih epicentrov z visoko ločljivimi satelitskimi sistemi. InSAR tehnika se uporablja za pregledovanje značilnosti na območju deformacije, ki so manjšega obsega. Interferometrija je skupina tehnik, pri kateri se valovanje (ponavadi EM) položi eno na drugo (superponira), za pridobivanje informacij o valovanju. Satelitska interferometrija temelji na multitemporalnih radarskih opazovanjih (opazovanja ob več časovnih trenutkih).

InSAR je metoda, s katero se fazne razlike dveh ali več SAR posnetkov uporabljajo za izračun razlik v razponu od dveh SAR anten, ki imajo nekoliko različne geometrije gledanja na cilje na tleh. Kot rezultat tega je mogoče izmeriti celo milimetske premike zemeljske površine. Rezultati inSAR kažejo znatne prepoznavne značilnosti deformacij, povezane s prelomi, lomi in pogrezanjem. Interferogram tudi jasno kaže površinsko deformacijo, povezano s potresi. Tehnika je edinstvena zaradi globalne pokritosti, daljinskega opazovanja in visoke prostorske ločljivosti opazovanj, vendar je lahko omejena zaradi izgube signala, ki jo povzročijo interferometrična dekorelacija in slabe razporeditve satelitov, ki so trenutno v orbiti.



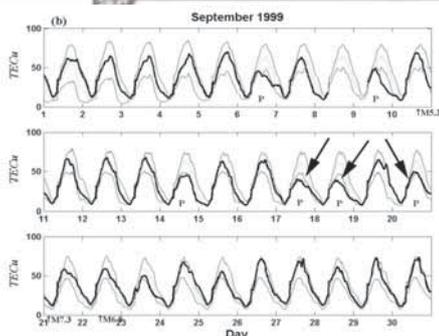
Interferogram za potres Landers. En celotni barvni krog predstavlja 5 cm premika. Neprekinjene črte prikazujejo geometrijo tektonskega preloma.

Temperaturne anomalije

V mnogih primerih spremljanja potresov so poročali tudi o predhodni spremembi temperature na zemeljskem površju. Temperaturne spremembe lahko vključujejo spremembe v vzorcih kroženja podzemne vode, zaradi katerih prihaja na površje voda različnih temperatur. Ta indikator je eden izmed tistih, ki ga lahko spremljamo preko daljinskega zaznavanja. Informacije o temperaturah na zemeljskem površju nam zagotovijo TIR (termalni infrardeči) spektralni kanali različnih satelitov. TIR spektralni kanali omogočajo spremljanje zemeljskega termalnega polja s prostorsko ločljivostjo 0,5 km in temperaturno ločljivostjo 0,12–0,5 °C. Opazovanja se ponovijo vsakih 12 ur za satelite polarne orbite in vsakih 30 minut za geostacionarne satelite. Operativni sistem satelitov polarne orbite (dva do štiri sateliti v orbiti) zagotavlja pregled celotnega sveta vsaj vsakih 6 ur. Takšni senzorji lahko natančno spremljajo območja, ki so nagnjena k potresu in zagotavljajo informacije o spremembah temperature na površini, ki so povezane z bližajočim se potresom. Spremembe koncentracije plinov, kot so O₃, CH₄, CO₂, CO, H₂S, SO₂ in H₂, ki izvirajo iz globine Zemlje in pridejo na površje skozi razpoke v skalah, v atmosferi pred potresi ustvarijo učinek tople grede. Te spremembe koncentracije plinov, ki povzročijo toplogredni učinek, bi skupaj z hidrogeološkimi faktorji lahko bile vzrok za dvig temperature pred potresom.

Elektromagnetne spremembe

Tudi nihanje v zemeljskem elektromagnetnem polju lahko nakazuje na prihajajoči potres. Eden od glavnih parametrov, ki se preučuje v zvezi s potresi, je TEC – skupna vsebnost elektronov. Glavno orodje za meritve TEC so GPS opazovanja. Gostota GPS postaj se letno povečuje, kar omogoča obnavljanje 3D ionosferske strukture. Odličen primer spremembe TEC je bil znan pri potresu Chi-Chi. Ta nihanja veljajo za najbolj sigurne indikatorje, saj se pojavijo največkrat.



Variacije TEC opazovane v Septembru 1999. Potres Chi-Chi se je zgodil 20. septembra

Nenavadne oblačne tvorbe

Nenavadne ali celo čudne tvorbe oblakov so ravno tako dokazan indikator za močan potres. Na Kitajskem so leta 1622 opravili prvo uspešno napoved potresa, ki je temeljila na opazovanju oblakov. Takrat se je na jasnem, modrem nebu nenadno oblikoval podolgovat oblak, ki so ga opisali kot »dolgo kačo.« V naslednjih letih so tudi drugi znanstveniki opozorili na povezavo med linijsko oblikovanimi oblaki ravno nad območji tektonskih prelomov. Glavni vzrok za nastanek teh oblakov vzdolž tektonskih prelomovje vročina, ustvarjena podzemeljsko površino. Povedano z drugimi besedami, oblaki so pomembni kazalci toplotnih sprememb, ki jih povzročajo rahli premiki zemeljske skorje pred sprostitvijo večine energije. Potresni oblaki izhajajo iz bodočega hipocentra, zato njegov rep načeloma kaže proti epicentru. Povprečen čas od nastanka oblaka do samega potresa je 30 dni.



Oblak, ki se je pojavil pred potresom v mestu Bam.

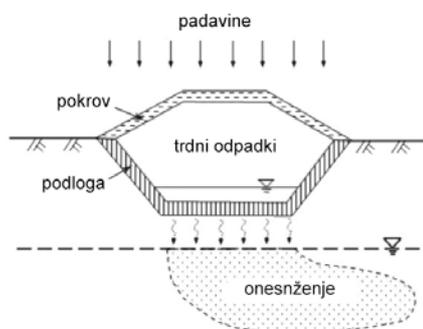
Avtorica: Ema Kovič



Varstvo voda pred škodljivimi vplivi odlagališč

Odlagališče je izraz, ki se uporablja za opis fizičnih objektov in zemljišč ali izkopov za trajno odlaganje trdnih odpadkov. Od 20. stoletja je uporaba odlagališč povsod po svetu ekonomsko in okoljsko najbolj sprejemljiv način odlaganja trdnih odpadkov.

Z izrazom sanitarno odlagališče smo v preteklosti označevali odlagališča, kjer so se odpadki odlagali in pokrivali ob koncu vsakega obratovalnega dneva. Danes se sanitarno odlagališče nanaša na načrtovani objekt za odlaganje trdnih odpadkov, ki je zasnovan in se s njim upravlja tako, da se zmanjšajo negativni vplivi na javno zdravje in okolje.



Idejna risba odlagališča trdnih odpadkov

SANITARNO ODLAGALIŠČE

Odlagališča iz preteklosti niso urejena v skladu s predpisi. Onesnažujejo podtalnico, saj voda iz padavin ali snega teče skozi odpadke in prenaša škodljive snovi, ki bodo kasneje prišle v stik s podtalnico. Izhlapenja plinov, ki nastanejo pri razgradnji bioloških odpadkov, onesnažuje tudi zrak, pri čemer se okoli odlagališča ustvarja tudi neprijeten vonj, če to ni predhodno sanirano.

Nova, sanirana odlagališča, ki se gradijo, imajo izdelano oblogo, ki je sestavljena iz spodnje vodonepropustne plasti, drenažne spodnje plasti in zemlje. Sistem je sestavljen tudi iz čiščenja izcednih voda, vrtine za zbiranje plina in vrtine za

spremljanje podzemne vode piezometra. Če se sanira obstoječe odlagališče, bo imelo le zgornjo vodooporno plast, vodnjak za zbiranje plina, vodnjak za spremljanje podzemne vode in regeneracijski sloj.

Če obstaja možnost dostopa podzemne vode do telesa odlagališča, se okrog odlagališča postavi zaščitni zid. Zaščitni zidovi so navpične stene, nameščene v podzemlju. Pogosto so izdelani iz armiranega betona, da se zagotovi strukturna stabilnost za izkop znotraj oboda zidu. Veljajo za obodne ovire, saj obdajajo mesto v sistemu in notranji drenažni sistem pod površino. Pokrov nad onesnaženim območjem se običajno uporablja v povezavi s steno za zaščito stranske podzemne vode. Ni nujno, da so zaščitni zidovi obodni. Uporabljajo se lahko kot navpična pregrada le za del mesta.



Za zaščito podtalnice je potrebno kakršnokoli pronicanje z odlagališč zbrati in ustrezno odstraniti, sicer lahko onesnaženje podzemne vode povzroči velike okoljske in ekološke težave. Uporabljajo se materiali za hidroizolacijo in drenažo.

MATERIALI ZA HIDROIZOLACIJO

Materiali za hidroizolacijo so:

- obloga iz stisnjene gline (CCL) – pregrada brez pronicanja, izdelana iz kohezivne zemlje, ki je stisnjena, da se poveča njena nasipna gostota in homogenost. Namen je zmanjšati poroznost in prepustnost tal;

- obloge iz geosintetične gline (GCLs) – tovarniško izdelane hidravlične pregrade, sestavljene iz plasti bentonita, podprte z geotekstilom, mehansko povezane z iglanjem, šivanjem ali kemičnimi lepili. Bentonit, sestavljen pretežno (> 70 %) iz montmorilonita, je prednosten in se najpogosteje uporablja v GCL. Splošna konstrukcija GCL bi bila sestavljena iz dveh plasti geotekstila, spojenih skupaj, ki obdajata plast naravnega ali predelanega natrijevega bentonita;

- geomembranske obloge so zelo nizko prepustne sintetične membranske obloge ali pregrade, ki se uporabljajo s katerikoli materialom, povezanim z geotehničnim inženiringom za nadzor migracije tekočin v projektu, strukturi ali v sistemu, ki ga je ustvaril človek. Uporabljajo se izključno kot tekoče ali parne ovire in imajo široko možnost uporabe. Najpogosteje se uporabljajo membranske obloge iz polietilena visoke gostote (HDPE).



Vodonepropustni sloj

DRENAŽNI MATERIALI

Drenažni gramoz je ekološko čist, trden in vzdržljiv. Najpogosteje uporabljen drenažni gramoz je lomljenec, medtem ko se grudasti materiali, ki vsebujejo žlindro, pepel, led ali organske materiale, ne uporabljajo. Kamen je lahko polzaobljen in zaobljen, netopen v vodi in mora izpolnjevati zahteve glede granulacije.



Lahki triravninski geokompozitni odtoki (geomreža + 2 sloja netkanega geotekstila z obeh strani geomreže) so posebej zasnovani za prenos tekočin pod zelo nizkimi nakloni in vzdržujejo obremenitve, uporabljene v celotnem življenjskem ciklu. V sistemih odlagališč se ti materiali običajno uporabljajo za odvodnjavanje deževnice, izcedne vode ali odzračevanje plinov.

Netkani geotekstil ima tri pomembne vloge: filtracija, zaščita in ločitev. Je zelo porozen in omogoča prehajanje vode, hkrati pa preprečuje premikanje zemlje. Uporaba težkega netkanega geotekstila na odlagališčih, ribnikih, jezovih ali kateremkoli drugem zadrževalnem objektu podaljša življenjsko dobo sistema oblog, tako da ga zaščiti pred predrtjem in čezmerno deformacijo. Geotekstil deluje kot blažilna plast in blaži napetost, kar dolgoročno zmanjšuje možnosti puščanja.

OBDELAVA IZCEDNE VODE

Zbiralnik izcednih voda je v drenažni plasti. Drenažni sloj običajno vsebuje gramoz ali geokompozit in drenažno cev. Opazovanje nivoja vode na odlagališču se izvaja z nadzorno vrtino.

Postopki biološkega čiščenja so najpogostejša praksa čiščenja odpadnih in izcednih voda, kljub dejstvu, da je organska biorazgradljivost starih izcednih vod običajno zelo nizka. Biološko čiščenje lahko razdelimo na anaerobne in aerobne procese čiščenja.

Odlagališča trdnih komunalnih odpadkov (MSW) so zadrževalni sistemi, pokriti z večplastnimi ovirami za zmanjšanje pronicanja padavin in izcedne vode iz odpadkov. Pri običajnih odlagališčih odpadkov je dobava tekočine omejena z začasnimi ali končnimi pokrovi, drenaža in izhlapevanje znotraj odlagališča pa potekata neprekinjeno z zbiranjem izcedne vode.

Mikrobna aktivnost znotraj odlagališča postane počasnejša, kar bi zmanjšalo stopnjo razgradnje odpadkov z manjšo proizvodnjo deponijskega plina. Bioreaktorsko odlagališče je nova vrsta čiščenja vode na odlagališčih odpadkov za pospešitev biološke stabilizacije odpadkov z vbrizgavanjem izcedne vode neposredno v odpadke na odlagališčih, kar zagotavlja ugodne pogoje za mikroorganizme. Aktivacija mikroorganizmov skozi recirkulacijo izcedne vode znotraj bioreaktorskega odlagališča omogoča hitro stabilizacijo odlagališča in povečanje proizvodnje odlagališčnega plina.

MOKRIŠČA

Zgrajena mokrišča so se izkazala za najboljši naravni sistem čiščenja izcednih voda z odlagališč. Večina onesnaževal v izcednih vodah z odlagališč se razgradi v čistilnih mokriščih. Ta ekološka tehnologija je dolgoročno trajnostna in bistveno nižja.

Konstruirano čiščenje z mokrišči je metoda čiščenja odpadne vode s prepuščanjem talnih filtrov, kjer rastejo naravne vrste mokrišč. Velja za učinkovit in zanesljiv postopek. Onesnaževala se odstranijo z različnimi fizikalnimi, kemičnimi in biogeokemičnimi procesi, kot so sedimentacija, absorpcija, nitrifikacija in fitoremediacija. Če je v izcednih vodah več strupenih snovi, jih ne smemo pustiti neposredno v mokrišča. Namesto tega se ta metoda uporablja v kombinaciji z drugo.



Prikaz zgrajenega mokrišča za čiščenje odpadne vode

Trenutno se do 95 % trdnih odpadkov, ki nastanejo po vsem svetu, odloži na odlagališčih. Zato bodo odlagališča še naprej najbolj sprejemljiva pot za odlaganje trdnih odpadkov in bodo ostala sestavni del večine načrtov za ravnanje s trdnimi odpadki.



Zaprto odlagališče odpadkov

Avtorica: Marija Rakita



Deponija Podgorica: od smetišča do moderne sanitarne deponije

Uvod

V tem članku se bom ukvarjala z razvojem odlagališča Podgorica, ki so ga iz dolgotrajnega, zanemarnjenega in nereguliranega odlagališča smeti preobrazili v danes sodobno mestno odlagališče z vsemi lastnosti, ki se od njega pričakujejo.

Med drugo svetovno vojno je bila Podgorica zaradi bombardiranja skoraj popolnoma uničena, zato je bilo po vojni to mesto z manj kot 15.000 prebivalci. Po vojni je bila razglašena za glavno mesto Črne gore, s čimer je začela svoj hiter razvoj in širitev. Zaradi hitrega razvoja mesta je do konca 90-ih let prebivalstvo naraslo na 150.000 prebivalcev. Na žalost pa mestna in občinska infrastruktura nista ustrezno sledili hitremu razvoju mesta.

Konec 50-ih let se je začelo zbiranje, transport in odlaganje nesortiranih komunalnih odpadkov na lokaciji Livade na Čemovskem polju v Podgorici. Na tej lokaciji so se odlagali komunalni in drugi odpadki (medicinski, vojni, hišni aparati, gradbeni odpadki ipd.). To smetišče je zavzemalo okoli 570.000 m² in je bilo velik onesnaževalec zraka, podtalnice in zemljišča. Šele konec leta 2001 so se začela dela za rešitev tega velikega problema.



Odlagališče

Prvotno stanje smetišča

Podgorica je leta 1967 formalno definirala Livade za mestno smetišče za vse vrste odpadkov. Količina odpadkov na tej lokaciji je do leta 2006 znašala 240 000 ton. Do takrat je na smetišče lahko vstopal kdorkoli s katerokoli vrsto odpadkov, tudi z nevarnimi odpadki. V tem času Črna gora sploh ni imela pravilnika o izgradnji sodobne deponije za komunalni odpad, zato je lahko vsak brezvestni posameznik tu odvrigel vse, kar je hotel, tudi npr. kovinske razbitine avtomobilov, stare gospodinjke aparate ipd.

Dodatna nevarnost je bila ta, da so se tu odlagali nesortirani plastični materiali, ki so bili težko razgradljivi. Poleg tega je bilo nesprejemljivo, da so občani pogosto prihajali na smetišče, da bi tu našli »kaj koristnega«, kar bi lahko uporabili, ali pa prodajali (kar se nanaša posebej na kovinske, žičnate, gradbene in podobne odpadke). Na odlagališče so pogosto zahajali tudi psi in mačke, ki so iskali napol pojedeno hrano, ostanke živali ipd. ter s tem dodatno poslabšali situacijo. Zelo pogosto so tu hrano iskale tudi krave, kar ni bilo dobro ne za smetišče ne za kvaliteto mleka, ki so ga prodajali.

Višina odpada je bila zelo visoka, saj je na nekaterih delih segala tudi do 3 metrov visoko. Po letu 2000 je bil sežig odpadkov zelo pogost.



Krava na odlagališču

Poleg nevarnih plinov je bil problem tudi to, da nihče ni mogel popolnoma pogasiti ognja, zato so odpadki goreli zelo dolgo časa. Sežiganje je bilo še posebej kritično za otroke, saj se pri sežigu sprošča rakotvoren plin dioksin.



Sežig odpadkov

Priprave za izgradnjo nove deponije

Potreba po izgradnji in uporabi nove, sodobne ekološke deponije je bila izjemno velika in takojšnja.

Ključni razlogi za gradnjo novega odlagališča so bili naslednji:

- odlagališče odpadkov je bilo tako izjemno velik okoljski problem, kakor je tudi predstavljalo veliko tveganje za zdravje ljudi, ki so živeli v okolici smetišča in Podgorice;
- smetišče je bilo nevarno za onesnaževanje podzemnih vod, ki so sicer na tem območju zelo kakovostne.
- mestno smetišče je bilo le 6 km oddaljeno od mesta;
- smetišče je pogosto zagorelo, onesnaževalo zrak, oddajalo škodljive hlape in vplivalo na zdravje ljudi, živali in rastlin;
- smetišče je zasedlo ogromno površino, okoli 570.000 m²;



• evropska unija je sprejela Direktivo 99/31/ES o ravnanju z odpadki, zato je bila Črna gora, kot država, ki se želi pridružiti Evropski uniji, dolžna ustrezno upravljati z vsemi vrstami odpadkov, zlasti s komunalni – tako kot se to dela v državah članicah EU;

• izraba uporabnih komponent, ki bi jih pridobili s postopkom recikliranja;

• bodoča deponija naj bi predstavljala ekološko in tehnično ustrezno metodo za končno odlaganje zbranih in odpeljanih komunalnih odpadkov na območju Livade.

Idejna zasnova za sanacijo smetišča je bila prvič narejena leta 2000, vendar po presoji komisije ta rešitev ni bila sprejemljiva. Nato je bil razvit predlog podrobnega urbanističnega načrta sanitarno odlagališče komunalnih odpadkov Livade z reciklažnim centrom v Podgorici. Ta DUP je bil sprejet leta 2004.

Za sodobno odlaganje komunalnih odpadkov na območju Livade v Podgorici je bila načrtovana gradnja 6 sanitarnih kadi, vsaka s kapaciteto 480.000 m³ za odložene odpadke. Njihova skupna zmogljivost bi znašala 2.880.000 m³. Italijansko podjetje Ambiente je izvedlo projekt za sanacijo odlagališča in za izgradnjo sodobnega smetišča.

Sanacija smetišča in izgradnja deponije

V začetku leta 2006 so se pričela dela za sanacijo odlagališča in izgradnjo nove, sodobne deponije. Prva faza je zahtevala odstranitev vseh starih odpadkov z območja odlagališča. Zbrani odpadki z deponije so bili deponirani v sanitarni kadi št. 1 v skladu z EU direktivo 99/31/EC. Recikliranje je potekalo na lokaciji s posebnimi stroji. Iz zbranih komunalnih odpadkov so pred odlaganjem izločili avtomobilske gume, avtomobilske školjke, kovinske predmete,

lesene kosovne in velike plastične materiale. Naslednji korak je bila izgradnja sanitarnih kadi, in sicer sta bili dve narejeni povsem vodoodporna. Prav vse stare komunalne odpadke so nato odložili v prvo kado.

Podlaga sanitarnih kadi je sestavljena iz naslednjih plasti:

- gline s koeficientom prepustnosti 10^{-7} m/s,
- dveh plasti sintetičnega bentonita s koeficientom prepustnosti 10^{-11} m/s,
- HDPE folije z debelino 2,5 mm,
- geotekstila,
- drenažnega gramoza z velikostjo zrn 16–32 mm.

Odpadna voda z odlagališča se je zbira v drenažnih ceveh (Φ 315 mm) na dnu sanitarne kadi, nato pa se je s prostim padom odvedla v jaške. Bioplin, ki je nastajal s procesi razgradnje organskih komponent komunalnih odpadkov, se je zbiral s sistemom biotnov, ki so bili nameščeni na sanitarnih kadeh. V sanitarnih kadeh 1 in 2 je bilo nameščenih skupno 42 bioplinskih zbiralnic.

Po izkopu sanitarnih kadi so se pričele priprave na zaključno fazo zaščite dna. Za prvo plast dna za sanitarne kadi je bila v projektu predvidena debelina sloja najmanj 50 cm valjane gline. Glina je predstavljala osnovo za vgradnjo naslednjega sloja zaščite dna sanitarne kadi. Naslednja faza je predstavljala vgradnjo posebne folije z debelino 5 mm, ki je bila neprepustna, korozijsko stabilna in netopna v stiku z izcednimi vodami na odlagališčih. Da bi posebna folija v celoti opravila svojo vlogo, je morala biti varjena. Nazadnje so na plastično folijo namestili posebno tekstilno folijo, imenovano »sekutex«, ki je imela vlogo zaščite pred trganjem plastične folije, saj se kot zaključna plast na dnu sanitarne

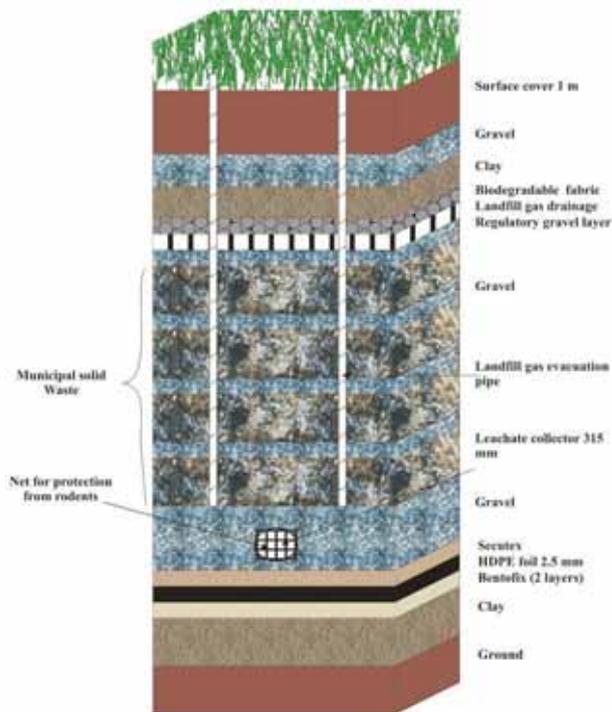
kadi namešča posebna vrsta pranelega gramoza. Prvi sloj gramoza je imel 0,5–3 mm granulacije, drugi sloj pa 0,5–6 mm.



Varjenje posebne folije

Nad geotekstil so bile nameščene posebne plastične cevi, ki so služile za zbiranje odtočnih vod, ki so nastale pri komunalnih odpadkih. Sprejem, tehtanje odpadkov in pranje koles vozil je potekalo v ločeni kadi.

Pripeljane komunalne odpadke se je stiskalo v sanitarni kadi s posebnim kompaktorjem, po tem pa se jih je zasulo s posebno vrsto gramoza. Vozila s komunalnimi odpadki so se po tem gramozu lahko prosto gibala. Pomembno je omeniti, da je bila sanitarna kadi 1 namenjena odlaganju starih komunalnih odpadkov brez gum, kovin, kosovnega materiala in na novo dostavljenih komunalnih odpadkov iz Podgorice.



Sanitary cell cross section

Shema

Nazadnje, po doseženi projektirani višini, je bilo treba sanitarno kad zapreti, kot je prikazano na shemi.

Vsebina deponije

Na deponiji Podgorica so bila zgrajena naslednja odlagališča:

1. prejemno mesto z elektronsko tehtnico za merjenje odpadkov na vhodu,
2. sanitarne kadi za odlaganje ločenih in mešanih komunalnih odpadkov,
3. regionalni reciklažni center z zmogljivostjo 90.000 ton letno,
4. sistem za zbiranje deponijskega bioplina z eko bakljo,
5. sistem za čiščenje izcednih voda iz odlagališča,
6. kogeneracijski sistem za proizvodnjo električne in toplotne energije iz bioplina,
7. Center za recikliranje izrabljenih vozil,
8. Center za zbiranje in obdelavo starih in odpadnih avtomobilskih gum,
9. vodnjaki za tehnično vodo potrebno za vse načrtovane objekte, kot tudi za vrtnarstvo.

Regijski reciklažni center je bil zgrajen kot najsodobnejši komunalni sistem za predelavo komunalnih odpadkov in za ločevanje sekundarnih surovin (kartona, papirja, plastike, kovin, gum itd.). Gradnja tega obrata je prispevala k dvigu ravni varovanja okolja. Z recikliranjem nesortiranih komunalnih odpadkov se je bistveno zmanjšala količina odpadkov, ki se odložijo v sanitarne kadi, s čimer se jim je podaljšala življenjska doba. V obratu za recikliranje se selektira, stisne in balira več vrst sekundarnih surovin, npr. karton, papir, časopise, različno vrsto plastike, PET embalažo, aluminij in železo.

V okviru Regionalnega reciklažnega centra na deponiji Livade v Podgorici je bil izgrajen tudi obrat za rabljena vozila, ki vsebuje najsodobnejšo opremo za ravnanje s to vrsto nevarnih odpadkov.



izrabljena vozila

Po prejemu odpadnega vozila se mu v predelovalnici najprej odstrani akumulator, ki se ga odloži v poseben zabojnik. Iz vozila se nato odstrani vse tekočine, ki se avtomatsko odlagajo v posebne zabojnike, v posebej ograjenem in zavarovanem prostoru zunaj objekta. Takoj po dekontaminaciji se vozilo po tekočem traku prenese na linijo za razgradnjo, ki vsebuje osem delovnih postaj. Na postajah je vsak delavec posebej zadolžen

za demontažo določenih delov vozil, ki se odlagajo v pogonske posode. Na koncu tega procesa ostane le še »lupina« avtomobila, ki se hidravlično razreže s kovinskimi škarjami in s tem pripravi za obdelavo na kovinski stiskalnici. Gume se odlagajo v za to ograjen prostor, medtem ko tekstil in druge vrste materialov, ki spadajo med komunalne odpadke, odložimo v sanitarno kad. Samo odlagališče je v celoti obdano z 2,2 metra visokim betonskim zidom.

Iz navedenega je razvidno, kakšne so bile prednosti – tako za Podgorico kot za celotno Črno goro – sanacije odlagališča in njegovo preoblikovanje v sodobno deponijo z vsjo potrebno infrastrukturo za kakovostno odlaganje in recikliranje odpadkov.

S postopkom sanacije ni bila rešena le dolgoletna komunalna problematika Podgorice, temveč je pomembno vplivala na okolje, kakovost tal, vode in zraka v bližnji in širši okolici. Pomembno se je zavedati, da je to šele začetek poti. Čeprav je bil projekt uspešen, ga je treba nadaljevati in nenehno izboljševati. Zaposleni na deponiji se morajo nenehno izobraževati in izpopolnjevati pri svojem delu. Enako je s procesi na odlagališču, ki se morajo izboljševati in posodabljati v skladu z najboljšimi praksami in evropskimi standardi. Nenazadnje je za dvig okoljske ozaveščenosti, za skupno ohranjanje ter izboljšanje okolja potrebno usklajeno delovanje vseh segmentov družbe.

Žal se kljub vsem pozitivnim učinkom sodobnega odlagališča z reciklažnim centrom zdi, da je največja težava, ki ostaja, nezadostna ozaveščenost prebivalstva, saj se še vedno nadaljujejo grde prakse odlaganja (tudi nevarnih) odpadkov na neustrezne lokacije. To pa posledično uničuje reke, travnike in gozdove. Pomembno je, da se prav vsi zavedamo pomena recikliranja v času, ko vse več surovin po vsem svetu postaja vse manj dostopnih in ko je ključno ponovno uporabiti vse, kar je mogoče.



Landfill after rehabilitation, building and reclamation (animation)

Zaključek

Avtorica: Lana Radulović

$$\int_{-\infty}^{\infty} F(k) e^{2\pi i k x} dk$$



Zgodovina, razvoj in pomen hitre Fourierjeve transformacije (FFT)

Hitra Fourierjeva transformacija (ang. Fast Fourier Transform, v nadaljevanju FFT) je algoritem, ki v splošnem izračuna diskretno Fourierjevo transformacijo zaporedja oz. najbolj pogosto časovnega zapisa nekega signala. Osnovni princip FFT je ta, da obravnavani signal transformira iz primarne domene, ki je lahko časovna ali pa prostorska, v njeno sliko v frekvenčni domeni. Obraten postopek pa se izvede s pomočjo inverzne hitre Fourierjeve transformacije (ang. Inverse Fast Fourier Transform, v nadaljevanju IFFT).

Prvotni začetki razvoja algoritma FFT segajo v čase raziskav verjetno najbolj znanega matematika C. F. Gaussa. V nekaterih njegovih neobjavljenih raziskavah je Gauss želel interpolirati orbito asteroidov Pallas in Juno iz vzorčnih opazovanj. Za to je razvil metodo, ki je bila rudimentarni predhodnik algoritmu, ki sta ga objavila leta 1965 James Cooley in John Tukey.

Proti koncu druge svetovne vojne je ameriška vojska zbirala najboljše znanstvenike tega časa s ciljem razvoja atomskih bomb. Vsi vemo, kako se je ta vojna končala, ZDA pa so naenkrat postale edina nuklearna vojaška sila. Politični in vojaški voditelji pa so se zavedali, da ta prednost ne bo trajala veliko časa. Le štiri leta po koncu druge svetovne vojne so Sovjeti tajno izvedli njihov prvi test nuklearnega orožja, s čimer so bile napovedi ameriški tajnih služb uresničene. Kako pa teste atomskih bomb povežemo z razvojem algoritma FFT?

Kljub temu da sta obe strani že imele razvito nuklearno orožje, so oboji teste izvajali na zelo oddaljenih in precej nedostopnih lokacijah, in sicer Američani na Antarktiki, na otokih v Južnem Pacifiku in v puščavah zvezne države Nevada, Sovjeti pa v gorah Kazahstanu in na nedostopnih ravninah Sibirije.

Obe strani pa v tem trenutku nista imeli zanesljivega načina detekcije detonacij nuklearnega orožja. Strah na obeh straneh se je samo povečal, ko so Američani razvili termonuklearno orožje. Razliko med navadnimi atomskimi bombami (ki delujejo izključno na principu fisije radioaktivnega materiala) in termonuklearnega orožja (ki kombinirajo fisijo in fuzijo) si lahko predstavljamo kot razliko med konvencionalnim orožjem in prvima atomskima bombama, ki sta zadeli Hirošimo in Nagasaki. V obeh primerih gre za približno 1000-kratno povečanje sproščene energije.

Kljub temu, da so Američani izvajali nuklearne teste na zelo oddaljenih lokacijah, se je radioaktivno onesnaževanje prenašalo po zelo velikem področju, kar je povzročilo značilne proteste po celem zahodnem svetu.

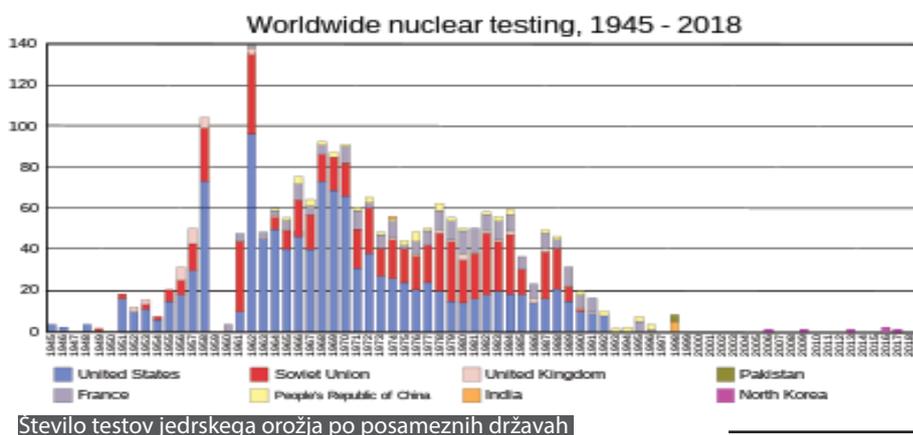
Sovjeti pa tovrstnih problemov niso imeli. Pritisk javnosti proti testiranju nuklearnega orožja je sprožil številne debate in posvete strokovnjakov in voditeljev obeh blokov s ciljem, da bi ga prepovedali. Tako je bil leta 1958. v Ženevi organiziran prvi kongres o prekinitvi testiranja jedrskega orožja. Dogovor med obema silama je sprožilo dejstvo, da je leto 1959. edino leto v 20. stoletju po drugi svetovni vojni brez detonacije nuklearnega orožja.

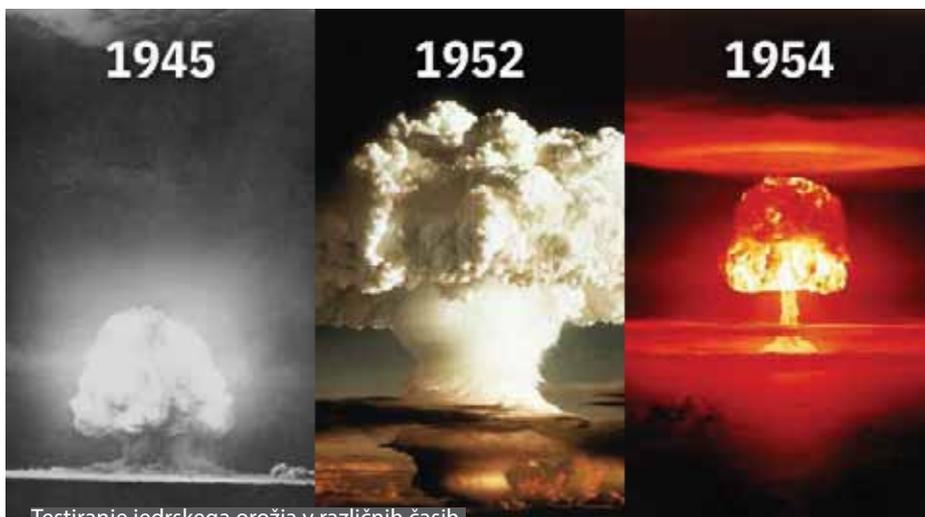


Podzemni test jedrskega orožja - Sedan



Podzemno področje testiranja jedrskega orožja





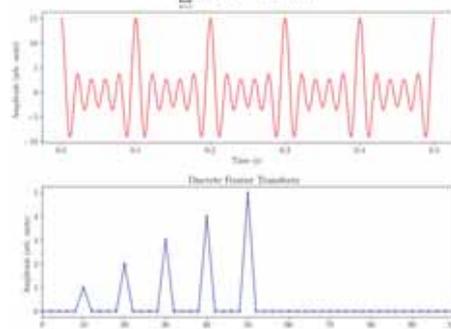
Testiranje jedrskega orožja v različnih časih

Med hladno vojno so nuklearne teste izvajali na tri načine, in sicer z detonacijo v zraku, pod vodo ali pa pod zemljo. Detekcija nuklearnih testov v zraku in vodi je relativno enostavna. Radioaktivni izotopi se preko zračnih tokov širijo do več tisoč kilometrov daleč, vendar je njihova detekcija relativno enostavna z ustrežno opremo vojaške kvalitete. "Podpis" nuklearnih testov pod vodo je tudi zelo jasn in berljiv z uporabo ustrezne inštrumentacije. V tem primeru pa detonacije povzročajo značilne in izjemno močne zvočne valove, ki lahko potujejo na tisoče kilometrov.

Testiranje jedrskega orožja pod zemljo pa je v teh časih bila popolnoma druga zgodba. Valove, ki se širijo po in pod zemljo, je precej težje zajeti, radiacijsko onesnaževanje pa je precej manjše, saj se radioaktivni delci nabirajo v kamnitem materialu in se ne širijo niti približno tako daleč kot se pri zračnem testiranju.

Prvotne ideje raziskovalnih skupin so vezane na uporabo seizmometrov v sosednjih, prijateljskih ali vsaj nevtralnih državah, s ciljem zajemanja podatkov o časovnem poteku pospeškov tal. V zajetih signalih so lahko skrite sledi zelo slabih tresenj tal, ki bi lahko bile posledica detonacije nuklearnega orožja. Problem se pojavi v tem, kako ločiti vibracije, ki nastanejo zaradi testiranja nuklearnega orožja od recimo vibracij povzročenih z gibanjem tal zaradi potresa. Dodatna težava se pojavi tedaj, ko je nivo zajetih vibracij odvisen predvsem od tega, kako oddaljen je izvor vibracij in kako globoko se je orožje testiralo. Tukaj v igro pride Fourierjeva transformacija.

V splošnem, matematičnem smislu, Fourierjeva transformacija predstavlja način dekompozicije nekega signala v čiste sinusne valove, pri čemer ima vsak značilno amplitudo in frekvenco. Dejstvo je, da vsota sinusnih valov lahko izgleda precej drugače kot posamezni valovi, kar v določeni meri prispeva k misticizmu Fourierjeve transformacije.



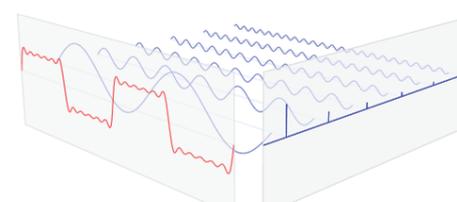
Transformacija iz časovne v frekvenčno domeno s pomočjo FFT

Lahko si zadevo predstavljamo nekoliko drugače. Če nas zanima delež nekega sinusnega vala v obravnavanem signalu je potrebno le ta signal množiti s tem sinusnim valom ter sešteti vse površine pod dobljeno krivuljo, kar predstavlja integracijo. Če pa to množenje in seštevanje vseh površin delamo naključno, se bosta pozitivna in negativna dela površine pod dobljenim signalom seštela ravno v ničlo, kar pomeni, da prvotna signala nista korelirana in izbrani sinusni val ni del našega signala, kar se izkaže kot točno za skoraj vse frekvence sinusnega signala.

Edini primer, ko to ne drži, je takrat, ko sta frekvenci sinusnega vala in signala popolnoma enaki. V tem primeru sta tako produkt kakor tudi površina pod signalom pozitivna številka, zaradi česar lahko sklepamo, da je izbrani sinusni val del prvotnega obravnavanega signala.

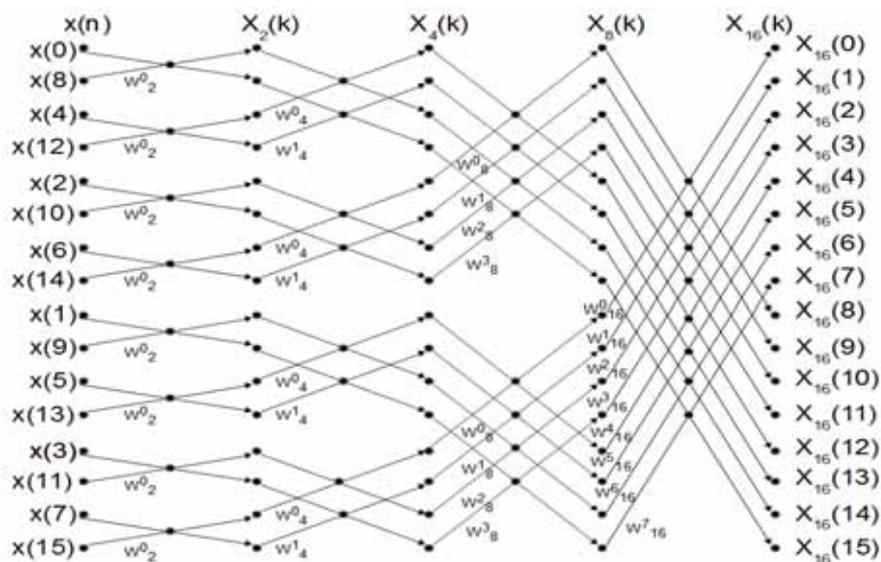
Ta trditev drži tudi v primeru, ko ima signal več različnih frekvenc. Velikost površine pod posameznim valom pa dejansko predstavlja relativno amplitudo sinusnega vala v našem signalu. Če se ta postopek ponovi za vse frekvence sinusnih signalov, se lahko izriše frekvenčni spekter tega signala, ki nam ponazori katere frekvence in v kolikšni meri so prisotne v signalu. Do sedaj smo govorili le o sinusnih valovih. Kaj pa, če je signal enakovreden kosinusnem valu? Izkaže se, da je, namesto da bi za vsako frekvenco množili samo s sinusnim valom, potrebno prvotni signal množiti hkrati s sinusnim in kosinusnim valom ter poiskati amplitude za vsak izmed njih. Razmerje med amplitudami pa predstavlja fazni zamik signala. Sinusno in kosinusno amplitudo potem lahko izračunamo posebej, ali skupaj z uporabo Eulerjeve enačbe. Realni del te vsote predstavlja kosinusno amplitudo, imaginarni pa sinusno.

V časih pred intenzivnim razvojem računalnikov in tehnik numerične matematike je izvajanje posameznih Fourierjevih transformacij na kontinuirnih signalih bilo računsko izjemno zahtevno. Zajeti signali pa niso podobni idealiziranimi, saj so ti končni in so sestavljeni iz določenega števila vzorcev, kar je odvisno od frekvence zajemanja inštrumenta. Ker so signali meritev vedno diskretni s končnim številom podatkov, ni možno uporabiti idealizirano Fourierjevo transformacijo. Zato pa se v tehniki precej več uporablja diskretna Fourierjeva transformacija (ang. Discrete Fourier Transform, v nadaljevanju DFT). Glavna značilnost DFT je v tem, da je tako kot zajeti časovni signal, tudi frekvenčni spekter diskreten in končen. Tako je frekvenca signala prikazana v omejenem številu (ang. Frequency bins). Število in velikost frekvenčnih točk je odvisno od števila vzorcev v signalu in frekvence zajemanja. Manjša kot je frekvenca zajemanja, manjša je frekvenca, ki jo dejansko lahko izmerimo. Manjše kot je število vzorcev v signalu, težje je za razbrati zelo podobne frekvence, kar zmanjšuje resolucijo spektra.

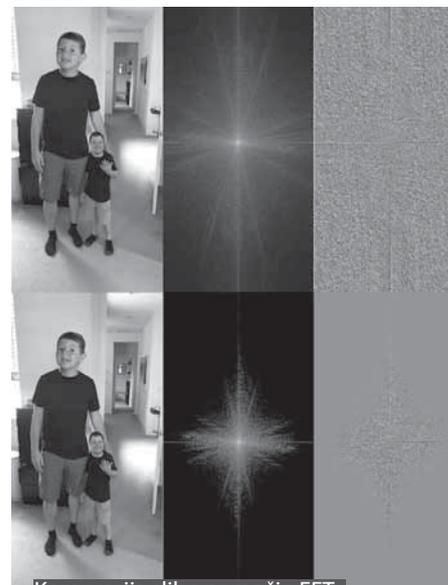


3D reprezentacija Fourierjeve transformacije

Sam proces DFT je relativno enostaven v primerjavi z idealizirano Fourierjevo transformacijo. Vendar tukaj pa naletimo na problem, da je za obdelavo meritev potrebno izvesti ogromno število posameznih DFT, kar pa je odvisno od računalnika, ki je na voljo uporabnikom. Potrebno je množiti N podatkovnih točk z N sinusnimi valovi, kar pomeni da imamo $N \times N$ kompleksnih množenj.



FFT algoritem



Kompresija slik s pomočjo FFT

V 60-ih letih prejšnjega stoletja pa seveda niso bili na voljo niti približno tako močni računalniki, kot jih imamo na voljo danes, tako da bi relativno enostavne DFT tudi z računalniki teoretično lahko trajali več let. Potrebno je bilo poiskati boljši, časovno manj potraten način izvajanja teh izračunov. Tako je nastal algoritem, ki mu danes rečemo hitra Fourierjeva transformacija oz. FFT.

Kot smo že omenili pri DFT, vsako podatkovno točko množimo s sinusnim valom z izbrano frekvenco. V tem primeru dejansko potrebujemo $N \times N$ kompleksnih množenj. Lahko pa izkoristimo lastnosti sinusnih funkcij in sicer dejstvo, da se omenjene sinusne funkcije z različnimi frekvencami prekrivajo na način, ki ga lahko predvidimo. Če obravnavamo primer z osmimi podatkovnimi točkami, pomeni da je potrebno izvesti 64 računov da dobimo DFT. FFT pa število računov zmanjša na 24. Pri tako majhnih številkah podatkovnih točk se niti ne vidi prednost FFT, vendar število računov pri DFT narašča z N^2 , pri FFT pa z $N \log 2N$, kar pomeni, več podatkov kot imamo, manj računskih operacij je treba izvesti.

Bistvo algoritma FFT je v tem, kako vedeti katere izmed računskih operacij so odvečne, katere pa ne. Če se vrnemo nazaj na primer z osmimi podatkovnimi točkami je algoritem naslednji. Podatke razdelimo v dve skupini s sodimi in lihimi indeksi. Prvo pogledamo podatke s sodimi indeksi in primerjamo prve štiri frekvence z drugimi štirimi. Vrednosti dveh sinusnih valov na mestih vzorcev so enake. Enako opazimo za podatke z lihimi indeksi. V tem primeru so vrednosti enega sinusnega vala nasprotno enake drugemu. V splošnem je ta povezava kompleksno število. V praksi pa to pomeni, da ni treba izvajati izračune za drugo (večjo) polovico frekvenc. Ko enkrat izračunamo sode in lihe vsote za spodnje frekvenčno območje, lahko te vrednosti ponovno uporabimo pri izračunu vrednosti v zgornjem frekvenčnem območju. S tem smo število računskih operacij zmanjšali za 50 %.

Zgoraj opisani postopek pa ponavljamo vse dokler ne pridemo do tega, da sta prisotni samo dve podatkovni točki. Pri vsaki delitvi skupine podatkov izkoriščamo simetrijske lastnosti sinusoidnih funkcij s čem dodatno režemo število računskih operacij.

Na tak način pa s pomočjo FFT število računskih operacij zmanjšamo z N^2 na $N \log 2N$.

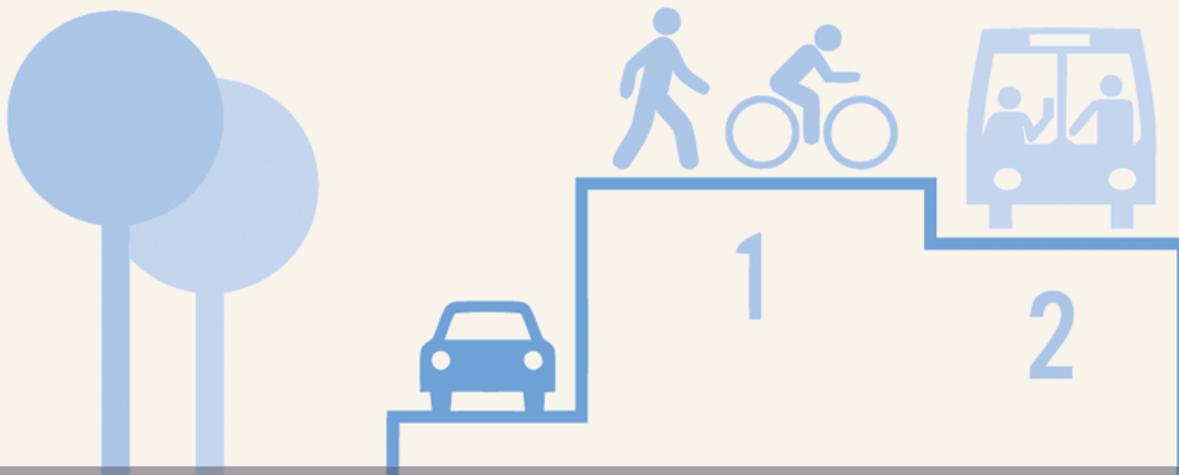
Uporaba algoritma FFT v današnjem svetu je razširjena do te mere, da je ta imenovan najbolj pomembnim numeričnim algoritmom, ki nam je danes na voljo. FFT je osnova za večino kompresijskih algoritmov. Rudimentaren primer uporabe FFT je pri kompresiji slik na spletu. Za vsako vrstico določimo osvetljenost po posameznih pikslih. Na tem signalu izvedemo FFT. Dejansko ugotovljamo katere frekvence so prisotne v vrednostih za osvetljenost slike. V tem primeru osvetljenost predstavlja amplitudo, barva pa fazni zamik. Postopek pa ponovimo za vsak stolpec. Vrstni red (stolpci ali vrstice prvo) ni pomemben. Tako dobimo 2D FFT originalne slike. Za veliko večino slik ugotovimo, da je ogromno število vrednosti FFT prav za prav enaka nič. To zlasti velja za višja frekvenčna območja, kar nam omogoča da veliko informacij v transformirani sliki lahko izbrišemo. Z uporabo IFFT (ang. Inverse Fast Fourier Transform) pa dobimo zelo dobro aproksimacijo originalne slike. Na naših računalnikih so slike večinoma shranjene kot 2D FFT. Ko želimo pa te slike pogledati, računalnik hitro izvede IFFT in nam to omogoči.

Tako kot v vseh sferah tehnike, FFT najde tudi svojo uporabo v gradbeništvu. Ker vsaka konstrukcija ima neko maso in togost, v splošnem lahko niha na neskončno načinov. Vsako izmed teh nihanj je določeno z lastno frekvenco in nihajno obliko. Pri projektiranju gradbenih konstrukcij inženirji s pomočjo metode končnih elementov določimo modalni odziv idealiziranega matematičnega modela konstrukcije.

Realne vrednosti modalnih parametrov so lahko precej drugačne kot tiste, ki jih dobimo na podlagi idealizacij. Postopki določanja teh parametrov so zelo različni, odvisni so predvsem od načina vzbujanja konstrukcije.

Za zajemanje odziva konstrukcije pa uporabimo inštrumente, ki se imenujejo akcelerometri. Obstaja veliko različnih vrst tovrstnih inštrumentov (MEMS, piezoelektrični ...). S pomočjo teh inštrumentov zajamemo časovni signal oz. potek odziva konstrukcije, ki jo preiskujemo. Skrite v tem časovnem poteku so lastne frekvence konstrukcije. Kjer gre za določanje frekvenc iz nekega signala uporabimo Fourierjevo transformacijo. Kjer imamo diskreten signal pa uporabimo DFT. Kjer želimo čim bolj zmanjšati računski čas pa uporabimo FFT

Avtor: Đorđe Đukić



Prometna politika mesta

Vsako mesto ima svojo urbanistično, zgodovinsko, arhitekturno, gradbeno zasnovano. Gradnja večjih mest se je pričela ob rekalah in na obalnih območjih ravno zaradi zagotavljanja blaginje in bogastva. Vsako mesto se razvija zaradi potreb, kakovostnejšega življenja, žal tudi zaradi nesreč in želje po večji obiskanosti. Zato vsako mesto potrebuje svoj kapital, ki ga lahko izkorišča, zato mu posledično nudi prostor v mestu. Mesta so postajala središča trgovanja, kulture in življenja. Mesta postajajo pomembna za komunikacijo, interakcijo, ustvarjalnostjo itd. Z izkoriščanjem naravnih virov, razvojem industrije in – za naš članek zelo pomembno – razvojem motornih vozil so mesta vse večje površine namenjala prav slednjim. Začela so izpodrivati pešce, kolesarje, javni prevoz, ki jih danes sicer vse uvrščamo med trajnostne oblike gibanja in jih celo privabljamo v mesto, čeprav so jih včasih namerno odrivali na obrobje javnih poti.

Na vsako urbanistično zasnovano mesta vplivajo tako dejavniki same mestne politike, kot tudi strateška politika države. Odločitev, kam bo država namenjala vires in v kakšnih okoljih bodo živeli ali želijo živeti prebivalci, je velika posledica razvoja mest in načina življenja v njih. Prav razvoj mest prebivalce sili v uporabo lažjih in primernejših oblik transporta. Lahko rečemo, da so mesta veliki proizvajalci toplogrednih plinov prav zaradi množičnih prevoznih sredstev.

Če kot primer pogledamo Ljubljano, lahko kot najpomembnejši vidik javnega transporta izpostavimo prihod tramvaja, ki je začel obratovati 6. septembra 1901. Takrat je Ljubljana štela okoli 40.000 prebivalcev. Z naraščanjem prebivalstva in vse večjo zainteresiranostjo prebivalcev za javni prevoz, so širili tudi tramvajsko omrežje. S prihodom avtomobilov se je tramvajski sistem širil prepočasi, da bi zadostil potrebam, zato so sprejeli prehod s tramvaja na trolejbus in avtobus.



Primer vzpostavitve hitre linije v Ljubljani

To po mojem mnenju predstavlja točko, ko je Ljubljana izgubila bolj trajnostno obliko prevoza, zato smo zdaj priča povečanemu številu PM3.5 in PM10 delcev, ki ob meglenih dnevih, značilnih za Ljubljano, še dodatno slabijo kakovost zraka. Tu bi lahko potegnili vzporednico z ostalimi mesti, kjer je še danes ohranjeno razvito tramvajsko omrežje, s čimer v primerjavi z avtobusi na notranje izgorevanje pripomorejo h kakovostnejšemu zraku v mestu.

Prav tako razvoj preostalega potniškega prometa, njegove povezave in frekventnost dajejo prebivalcem še dodatne razloge, da se odločijo za prevoz z lastnim prevoznim sredstvom, in sicer velikokrat vidimo, kako sev avtomobilu vozi tudi samo en človek naenkrat.

Za razvoj potniškega prometa v Ljubljani nastaja vse več študij, ki se ukvarjajo s tem, kako najustrežneje rešiti ta problem. Poudarek bi radi namenil predlogu uvedbe hitre linije in povezave javnega prometa ZMAJ, ki predvideva uvedbo hitrih linij mestnega prometa, ki bi skupaj z novo avtobusno ter železniško postajo tvorili povezan javni obroč Ljubljane. S tem bi Ljubljana lažje dosegala cilj zniževanja izpustov CO2 v ozračje.

Če se zgledujemo po bližnjem Gradcu, ki je primerljive velikosti, je tam močno razširjeno P+R omrežje z uporabo integriranih kart za vse oblike javnega prevoza, ki iz mesta poskuša odvrniti čim več avtomobilov, ki naj jih ljudje raje pustijo na obronkih mesta na urejenih parkiriščih ali v parkirnih hišah, ki niso namenjene kapitalnim zaslužkom. Tega načina se poskuša poslužiti tudi Ljubljana s širitvijo P+R omrežja, vendar brez integrirane vozovnice tega ne more bistveno premakniti, prav tako pa željo po vožnji z javnim transportom znižuje tudi frekventnost avtobusov oz. trolterne kakovostne povezave.

Zato bi morali k prometni politiki pristopiti celostno in začeti z načrtovanjem daleč v prihodosti. S tem ko zamujamo na vsakem koraku, izgubljammo dragocene možnosti trajnejšega razvoja, prav tako pa ni vedno dovolj biti zadovoljen že z majhnim napredkom. Vedno je potrebno, da si želimo narediti prostor še bogatejši in kakovostnejši. Eden izmed takih urbanistov in načrtovalcev je tudi arhitekt Jan Gehl.



Kakšno prometno politiko torej voditi?

Jan Gehl je znan kot zagovornik mest, prijaznih za življenje. V svoji knjigi *Cities for people*, naniza več pristopov pri načrtovanju mest. Zagovarja »pametno« načrtovanje mest, ki temelji predvsem na večji vrednosti počutja v samem mestu z vidika prebivalcev. V ospredje postavlja dimenzijo človeka.



Načini pristopa pri načrtovanju mest

Če razmislimo, po kakšnem postopku gre torej celostno načrtovanje mest, pričnemo s človekom in njegovimi potmi, nadaljujemo v prostor, kjer človek prebiva in izvaja svoje aktivnosti, v zadnji fazi pa dodamo še zgradbe, ki bi naj bile prilagojene po meri človeka. Žal lahko tu govorimo le o novo načrtovanih zgradbah, za prenovo mest in ohranitev jedra pa moramo skozi več iteracijskih postopkov, s katerimi dobimo pravo zasnovo in s katero razvijamo mesto naprej.

Kot pravi Gehl: »Ljudje ne spreminjamo svojih navad, ker se nam tako naroči, ampak ker nas okolje vodi v to. S tem smo potisnjeni v politiko mesta, ki načrtuje in ureja prav ureditve prometa.«

Kar torej politika postavlja v ospredje, običajno človek tudi uporablja. Zato moramo v mentaliteto kakovosti bivanja v mestu nujno postaviti zdrav način življenja in dobro počutje v njem. Tega pa ne bomo dosegli samo s parkirnimi mesti v središču ter veliko asfaltiranimi potmi. Pristop, ki se uvaja v mesta, so t. i. »shared space« prostori, ki piramido prometa obrnejo na glavo ter najranljivejšim namenijo največje površine. Tu se lahko zopet odpravimo čez mejo v Gradec, ki je uvedel prvo »shared space« cono v naši bližini.



Shared space v Gradcu

Kmalu za tem so tudi v Gradcu navidezno ustvarili ločene tokove, namenjene motornemu prometu in posebej pešcem. Tudi pri nas smo bili priča poskusu izvedbe »shared space« na Slovenski cesti, a kaj več od prepovedi vožje motornih vozil, ki niso avtobusi in avtomobili z dovolilnicami, ni uspelo. Pešcu prijaznejši in popolnoma sprejemljiv ter skoraj nujen poseg je predstavljala zapora širšega območja samega ljubljanskega mestnega centra. Danes si skorajda ne moremo več predstavljati, da se poleg nas po Čopovi vozi truma avtomobilov, ali da bi iz avtobusa izstopili na Prešernovem trgu. Tak ukrep zagotovo izkazujejo prijaznost do mesta in uporabnikov.



Nekoč in danes

Kakšne naj bi bile torej nove zahteve pri ureditvi mest?

Potrebno se je zavzemati za bolj vključujoč proces med načrtovalci in prebivalci mesta. S tem se sprejemajo vrednote, interesi in potrebe, ki pripomorejo k raznolikosti rešitev, ki bodo ugodne za vse. Pomembno je sodelovanje in vključevanje vseh zainteresiranih. Do prave rešitve bomo prišli skozi več akcijskega in z bolj iterativnim pristopom.

Glavni cilj načrtovanj morajo postati človekove vrednote, tj. merila na osnovi vrednot in kvalitete življenja. S tem Gehl predvsem poudarja, da pred uspeh, merjenim v kvadratnih metrih, z gostoto, infrastrukturno učinkovitostjo in gospodarskim vplivom, postavimo uspeh, merjen s kakovostjo življenja, vključenostjo, javnim življenjem, zdravjem, občutkom lastništva in pravičnosti. Prav tak pristop bo vsem prebivalcem in uporabnikom prinesel občutek skupnostne povezanosti, zato bo vzdušje v mestu izboljšalo.

Avtor: Jošt Rogelj



Skopje, zgodovinski model nespametnega načrtovanja

V času praznovanja novega leta se radi odpravimo na krajši oddih, pa naj si bo to v neposredno bližino, v kraje pobeljene s snegom, ali pa na odkrivanje živahnega prazničnega mestnega utripa. Sam sem minulo leto odkrival makedonsko prestolnico, Skopje, ki me je pritegnila predvsem z objavljenimi fotografijami, načrti in članki o tem, kako je mesta politika načrtovala hitro, nestrokovno in nenadzorovano spremembo mesta.

Na omembo Skopja velikokrat naletimo, ko je govora o potresih. Nam verjetno najbolj znan potres se je zgodil v Skopju leta 1963, ko se je mesto streslo z 9. stopnjo po Mercallijevi lestvici (ocenjeno na 6,1 magnitudo). Porušeni ali nepopravljivo poškodovanih je bilo tri četrtine zgradb, 1.030 oseb je umrlo, 4.000 pa jih je bilo poškodovanih. Takratna politika je bila postavljena pred velikanski izziv: potrebno je bilo na novo zgraditi domovanje za skoraj 200.000 ljudi. V potresu so se porušile vse prepoznavnejše javne zgradbe, pošta, železniška postaja, ki je veljala za enega od najlepših objektov na Balkanu, gledališče, sodišče idr. Kotsimbol in spomin na potres še danes ostaja ob času prvega potresnega sunka ustavljena ura na stari železniški postaji, ki kaže čas 05:17.



Stara železniška postaja

Ruševine Skopja so postale model za celovito obnovo stavb. Sprejeli so odločitev, da močno uničenih stavb ne bodo obnovili, ali rekonstruirali. V natečajih so sodelovali gradbeniki s celega sveta, tudi iz Slovenije. Popotresna obnova mesta se je končala leta 1980.



Obnovljeno mesto

Urbanistična zasnova je predvidevala sodobno obliko mesta, ki sprva ni bila blizu prebivalcem, a so jo nato sprejeli – tako ljudje, ki so preživeli potres, kot tudi nove generacije.

Na tem mestu je vredno omeniti, da je prav zadnji potres leta 1963 v politiko prinesel dodatno zavedanje o tem, kako ravnati v primeru potresa. Čeprav je bil mesec pred potresom v Sloveniji že sprejet predpis, ki je veljal za gradbene objekte, zgrajene na območjih z višjo intenziteto, se v ostalih državah bivše Jugoslavije niso podrobneje seznanili s temi primeri. Od leta 1963 dalje so se vse bolj zavedali problemov, ki jih možni potresi lahko prinesejo s seboj, zato je prišlo do prvih resnejših predpisov o potresno varni gradnji, ki jih države na bivše Jugoslavije – razen Slovenije – še niso imele.

Pri nas v Ljubljani in tudi v drugih mestih so se v tistem obdobju že našli projekti, ki so proučevali, kako varna je protipotresna gradnja stavb v mestu. Nenazadnje so se v Ljubljani resneje lotili projekta obnove potresno ogroženih stanovanjskih zgradb, saj je števec pokazal več kot 100 ogroženih stavb. Tudi tedaj se je vse začelo in končalo pri denarju.

Gradbena stroka je v tem času napredovala in pripravila podrobnejše načrte prenove in njihove možne rešitve, s katerimi bi lahko omilili poškodbe stavb v primeru potresa.

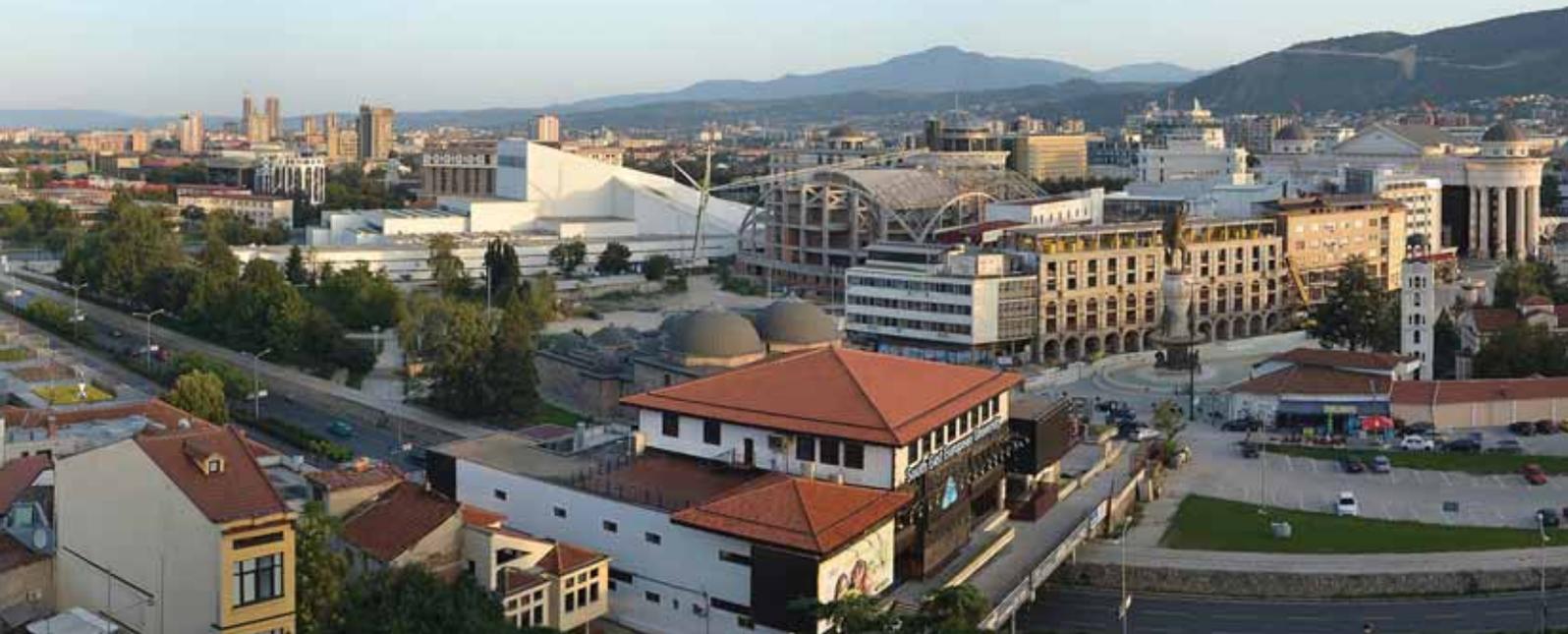


Potres v Skopju

Če se vrnemo k Skopju; leta 2010 so se na spletnih straneh pojavile 3D animacije in prezentacije projekta Skopje 2014. Sprva je projekt zbuval začudenje in posmeh, kasneje pa so se ti predvideni posegi v samo modernistično zasnovo mesta uresničili, kar je med prebivalci vzbudilo strah in odpor. Projekt je namreč napovedoval popolno preobrazbo mesta z nenačrtovanimi in megalomanskimi projekti. Za projekt so zapravili 700 milijonov evrov.

V fazi prenove so se na že obstoječih stavbah pojavile neoklasicistične fasade, spomeniki v nadpovprečnih velikostih, moderne steklene kupole brez arhitekturnih in oblikovalskih utemeljitev idr. Podoba mesta se je drastično spremenila v kup zgodovinskih spomenikov iz različnih koncev sveta, postavljenih na območju Skopja, ki je postalo kakor kičast muzej na prostem. Še bolj čudno je dejstvo, da so se omenjenega projekta lotile državne inštitucije ter glavna nacionalna stranka.

Žal trenutno stanje stavb, ki so po večini nevzdrževane ali zaradi uporov, ki so se v tistem času kar vrstili, celo nedokončane, kaže na to, kako je prebivalstvo v času nasilne »nadgradnje« mesta z neodobravanjem sprejelo predlagane spremembe.



Veliko stavb je nedokončanih, nekatere obdaja zgolj gradbena ograja, sama konstrukcija pa pod vremenskimi vplivi zgolj propada. Tudi ostale zgradbe kljub temu, da so bile z željo zagotoviti čim večjo varnost zgrajene že po potresu, z vidika gradbene stroke zagotovo niso bile zgrajene po trajnostnih standardih, ki bi na dolgi rok lahko brez večjih stroškov preživeli in privabljali v mesto turiste, tudi če je bil to prvotni namen mestne politike.

Umeščenost objektov, njihova varčnost, barvno osvetljevanje zgradb, steklene modernistične kupole, neproporcionalno zasnovane zgradbe – vse naštetu mestu prinaša cenene, če ne celo kičaste izgled. Zaradi teh značilnosti je opazno, kako se mesto ni razvijalo s časom ter postopno zapolnjevalo prostora, temveč pustilo je ustvarilo levojno po lažnem zgodovinsko naseljenem območju. Urbanistična zasnova je jasno odsotna, saj je bila podvržena državnim inštitucijam.

Naslednji fotografiji prikazujeta primerjavo pred in po izvedbi omenjenega projekta ter kažeta, v kakšno smer se je razvijalo mesto.



Stavba vlade Republike Makedonije pred nasilno »posodobitvijo«



Stavba vlade Republike Makedonije po »posodobitvi«

Fasada neoklasicističnega videza je nadomestila modernistično zasnovano stavbo.



Slavolok in nedokončana zgradba



Razglednica

Razglednica, ki prikazuje na novo zgrajeni nakupovalni in poslovni stavbi, danes pa se tu nahaja še slavolok, ki poteka v sredini med tema dvema zgradbama.

Če povzamem: ohranjanje mestnih jeder, protipotresna zaščita, rekonstrukcija in obnova starih stavb je nujno potrebna. Prav tako je za kakovostno bivanje in počutje v mestu nujno ustrezno prostorsko načrtovanje in urbanizacija mesta. Interdisciplinarno delo stroke moramo v vseh primerih povezovati ter načrtovati zgradbe, ki bodo trajnostne ter v skladu z mestnim načrtom. Vseeno vsakemu, ki rad raziskuje nova, zanimiva mesta, priporočam kratko 3- ali 4-dnevno potovanje v Skopje. Vsekakor vas bo trenutno stanje mesta navdušilo, saj bo vsak v novem ali starem mestnem jedru lahko našel svoj kotiček, kjer bo užival.

Avtor: Jošt Rogelj



Razmere na trgu gradbenih materialov v letu 2022

Leto 2022 - polno negotovosti in pretresov. Evropsko gospodarstvo je zaznamovala velika zdravstvena kriza, ki jo je povzročil COVID-19 in zaprtje vseh dejavnosti po svetu. Po krizi in ponovnem zagonu gospodarstva je povpraševanje po dobrinah in storitvah, tudi gradbenih materialih, močno poskočilo, kar je znatno presešlo ponudbo, zaradi zamujanja proizvodnje prav na račun zaprtja dejavnosti. Zaradi zaostrovanja razmer na vzhodu in izbruha vojne v Ukrajini, se je evropsko gospodarstvo in s tem gradbeništvo znašlo pred velikim izzivom. Kje smo danes?

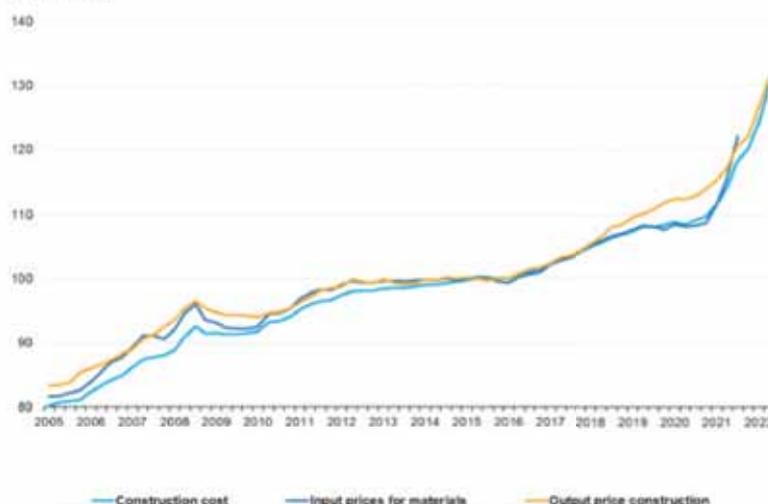
Rast cen energentov

Rast gospodarske aktivnosti na območju Evropske Unije je bila še na začetku letošnjega leta zelo ugodna. Ponoven zagon gospodarstva je povzročil porast povpraševanja in naročil, relativno pomanjkanje materiala pa je uspelo gradbenim podjetjem še pokrivati. Z marcem in začetkom vojne v Ukrajini, je prišlo do prekinitve trgovinskih odnosov med Rusijo in EU. S tem so cene energentov občutno zrastle, kar se izrazito pozna pri cenah gradbenih materialov, predvsem pri tistih, pri katerih je za proizvodnjo potrebno veliko energije. Gospodarska aktivnost se je zato kmalu za tem ohladila, trend zviševanja cen gradbenega materiala pa se še zvišuje.



Vse dražji stroški nihajo gradbeno stroko

EU Construction prices and costs 2005 - 2022, undadjusted data (2015 = 100)



Stroški gradnje v evropskem merilu med letoma 2005 in 2022

Statistični podatki

Gradbeni stroški za nova stanovanja so bili v 2. letošnjem četrtletju za 3,3 % višji kot v četrtletju pred tem. V primerjavi z istim četrtletjem prejšnjega leta so zrasli za 16,6 %.

Po podatkih SURS-a so bili stroški gradbenega materiala za 7,8% višji kot v prejšnjem četrtletju (podatki veljajo za 2.četrtletje 2022), kar predstavlja trend zviševanja stroškov že sedem četrtletij zapored. V primerjavi z istim obdobjem v lanskem letu so se zvišali v povprečju za 26,8%.

Dražitev gradbenih del

Ob povišanju energentov, gre izpostaviti podražitev plina za več kot 700%, ki največ preglavic povzroča proizvajalcem asfaltov. Zaradi enakih razlogov se tako dražita tudi pridobivanje osnovnih kamnitih agregatov ter proizvodnja polimernih izdelkov, bitumna, cementa in predvsem konstrukcijskega jekla. Cene pa so občutno narasle tudi lesu in opažu, aluminiju, PVC, zasteklitvam, ometu, barvam, lepilom, ploščicam in keramiki.



Materiali in z njimi se višajo cene gradnje



Razmere na trgu jeklenih izdelkov

Posledice gospodarskih razmer se niso pokazale le v ceni jekla, temveč tudi v dobavi, saj sta Ukrajina in Rusija, poleg Kitajske, močni izvoznici jekla. A prav na račun višjih cen in napovedovanju recesije, je povpraševanje po jeklenih izdelkih vpadlo in proizvajalci, kljub trenutnemu umirjanju cen nimajo dovolj naročil. Čeprav je na začetku leta kazalo, da bo jekla zmanjkalo, so skladišča danes dobro založena, predvsem zaradi ohlajanja gospodarstva in nekonkurenčnosti uvoza jekla na druge trge, predvsem v ZDA. To sili podjetja v krčenje proizvodnje, kar na dolgi rok ne pomeni nič dobrega - dobavni roki se daljšajo, pojavljajo se zamude in negotovost. Posledično se bo povpraševanje preusmerilo tja, kjer bo oskrba nemotena. Tehnologijo proizvodnje in obdelave pa bo v prihodnosti treba prilagajati tako, da bodo stroškovno učinkovito dosegali standarde in tržna pričakovanja.



Dobavni roki se daljšajo, z njimi pa negotovost



Gradbeništvo kot pomembna panoga svetovnega gospodarstva

Napovedi za prihodnost

Negotovost v mednarodnem okolju je precejšnja, pričakovati je večje nihanje cen, ki ostajajo močno odvisne od poteka vojne v Ukrajini in razmer na energetskih trgih. Dejstvo je, da dokler se cene energije ne bodo zmanjšale, se ne bodo niti cene materialov. Morda pa je zdaj ravno pravi čas, za nov razcvet gospodarstva in sprejetje resnejših ukrepov glede zmanjšanja ogljičnega odtisa, saj bi to pomenilo še korak bližje razrešitvi problema podnebnih sprememb in k bolj trajnostni gradnji.

Pri tem ne moremo mimo dejstva, da je gradbeni sektor eden od največjih porabnikov energije (40 odstotkov) in s tem izpustov ogljikovega dioksida (36 odstotkov), zato je naša odgovornost, da v prihodnosti prispevamo k boljšemu življenju današnjih in bodočih generacij. To pa lahko storimo le s premišljenim in odgovornim ravnanjem vseh udeležencev.

Avtorica: Gaja Soršak



Most Randselva

Most Randselva se nahaja na Norveškem, 50-kilometrov od Osla. Na videz gre za čisto običajen most, ki opravlja nalogo viadukta za avtomobile, vendar je bil zgrajen na prav poseben način. Most se razteza na 634 metrih in na najvišji točki stoji kar 55 metrov nad tlemi. Kot mnogi avtocestni projekti po vsem svetu je bil zasnovan tako, da se razteza na veliki razdalji, zato je močan in vzdržljiv. Takšni mostovi so dandanes postali že popolnoma vsakdanji, toda za razliko od večine velikih gradbenih projektov je bil ta most zasnovan in zgrajen brez kakršnihkoli risb.

Gradbeni načrti, tj. dvodimenzionalne risbe, ki podrobno opisujejo, kako izvajalci načrte spremenijo v dokončan projekt, so bili popolnoma odpravljeni. Ko je bil most julija 2022 odprt za promet, je postal najdaljši most, ki je bil kadarkoli zgrajen brez 2D risb. Takšen podvig je bil mogoč zaradi novega pristopa pri načrtovanju in gradnji projektov. Z uporabo zelo podrobnega digitalnega 3D modela ta pristop prihrani čas ter denar pri dragih, počasnih in zapletenih gradbenih projektih.



Postopek, poznan kot modeliranje informacij o zgradbi ali BIM, odpravlja tisto, kar je postalo problem v gradnji pri konstruiranju. V zadnjem desetletju je bila z napredkom programske opreme za digitalno oblikovanje večina velikih gradbenih projektov zasnovana digitalno, kot 3D modeli. Ko so bili le-ti dokončani, so jih spremenili v velike sklope 2D risb, ki so jih izvajalci in dobavitelji uporabili za načrtovanje gradbenega procesa korak za korakom.

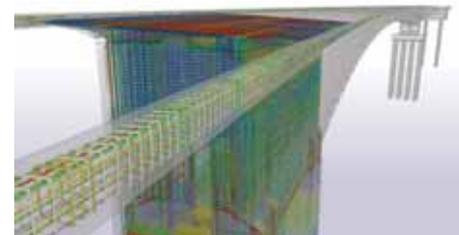
Vsaka težava, ki se pojavi med gradnjo, namreč zahteva spremembe digitalnega modela in ustvarjanje novih gradbenih risb – te spremembe pa so drage in pogoste.



Pri mostu Randselva se je inženirsko podjetje Sweco odločilo za popolnoma digitalni pristop z uporabo enega projektne modela, ki bi se uporabljal in spreminjal v celotnem procesu načrtovanja ter gradnje. Z uporabo pristopa BIM, ki ga je omogočila programska oprema za modeliranje Tekla tehnološkega podjetja Trimble, je projektu uspelo odpraviti potrebo po 2D risbah in namesto tega omogočiti, da so izvajalci uporabljali 3D model pri vsakem koraku gradnje, saj ima vsak predmet v modelu z njim povezane podatke. Ko je vsak odsek izdelan in skeniran, se lahko vse subtilne spremembe strukture takoj odražajo v modelu, kar olajša prilagajanje prihodnjih odsekov, ki jih je treba še zgraditi. Če je treba nov del dvigniti ali znižati za en palec, bo model natančno pokazal, kako se velikost posameznega kosa gradbenega materiala prilagodi spremembi. Namesto, da bi gradili po prvotnih specifikacijah, bodo delavci na gradbišču vedeli, da sledijo posodobljenim načrtom.

S pomočjo tabličnih računalnikov in razširjene resničnosti bodo videli, kaj je treba zgraditi naslednje in kje. Na ta način je mogoče prihraniti ogromno denarja.

Pri običajnem gradbenem projektu obstaja veliko možnosti, da gredo stvari po zlu. Most ima več kot 250.000 posameznih kosov armaturnih palic in približno 250 jeklenih kablov z dolgim razponom, ki služijo za ohranjanje prave napetosti mostu. Če bi to tradicionalno delali z risbami, bi potrebovali približno 200 teh risb, ko pa bi vsako od teh približno 5- ali 6-krat predelali, bi na koncu dobili okoli 1000 risb. Redni 3D pregledi projekta pomagajo ohranjati posodobljen model in kažejo, kje so potrebne spremembe.



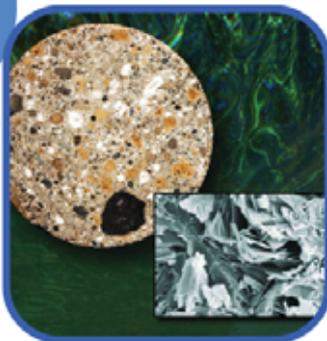
Sweco je s podobnim pristopom zasnoval že tudi manjše projekte, pri tem pa so v primerjavi s konvencionalno gradnjo prihranili okoli 10 % stroškov. Za to je bilo zaslužno dejstvo, da ni bilo potrebno izvajati dragih sprememb risb med gradnjo in dodatno naročati potrebnega materiala.

Pristop je močno olajšal tudi sodelovanje. Pri načrtovanju in gradnji mostu Randselva je npr. sodelovalo več različnih podjetij iz vse Evrope, zato je obstajalo tveganje, da bi se zaradi velikosti projekta kaj izgubilo pri prevodu. Vsaka država ima namreč svoj način izdelave risb, kar pa lahko pripelje do nerazumevanja risb drugih. Ker je BIM zelo univerzalen, je bilo tovrstno meddržavno sodelovanje veliko lažje.

Avtorica: Zala Kač

Ali ste vedeli?

Ali ste vedeli, da je še danes ohranjen robusten rimski beton, sestavljen iz posebne mešanice žganega apna in vulkanskega kamenja?



Ali ste vedeli, da je Arhimed dobil zamisel za izum vijaka za črpanje vode iz reke Nil na namakalna polja, ki ga danes poimenujemo Arhimedov vijak, ravno z opazovanjem školjke s podobno obliko?



Ali ste vedeli, da so prvi bager s hidravlično tehnologijo izdelali Sir W. G. Armstrong & Company leta 1882 v Angliji, kjer so ga uporabili za gradnjo pristanišča Hull. Za razliko od današnjih bagrov, ki uporabljajo hidravlično tekočino, je bila za delovanje hidravličnih funkcij uporabljena voda. Ta ideja se žal ni obnesla za najuspešnejšo.



Ali ste vedeli, da so prvi javni vodovod na današnjem območju Slovenije zgradili v času Emone, v 3. oz. na začetku 4. st.? Med vodovodnimi cevmi ni bilo tesnjenja. Ker tanke in porozne keramične cevi ne bi prenesle večjega pritiska, med zajetjem in iztokom vodovoda ni smelo biti večjih višinskih razlik. Če je bila v vodovodu večja višinska razlika, so previsoke tlake omilili z veznimi posodami. Vodovod je bil v omrežjih znotraj obzidja speljan ne samo po keramičnih, temveč tudi po svinčenih ceveh.



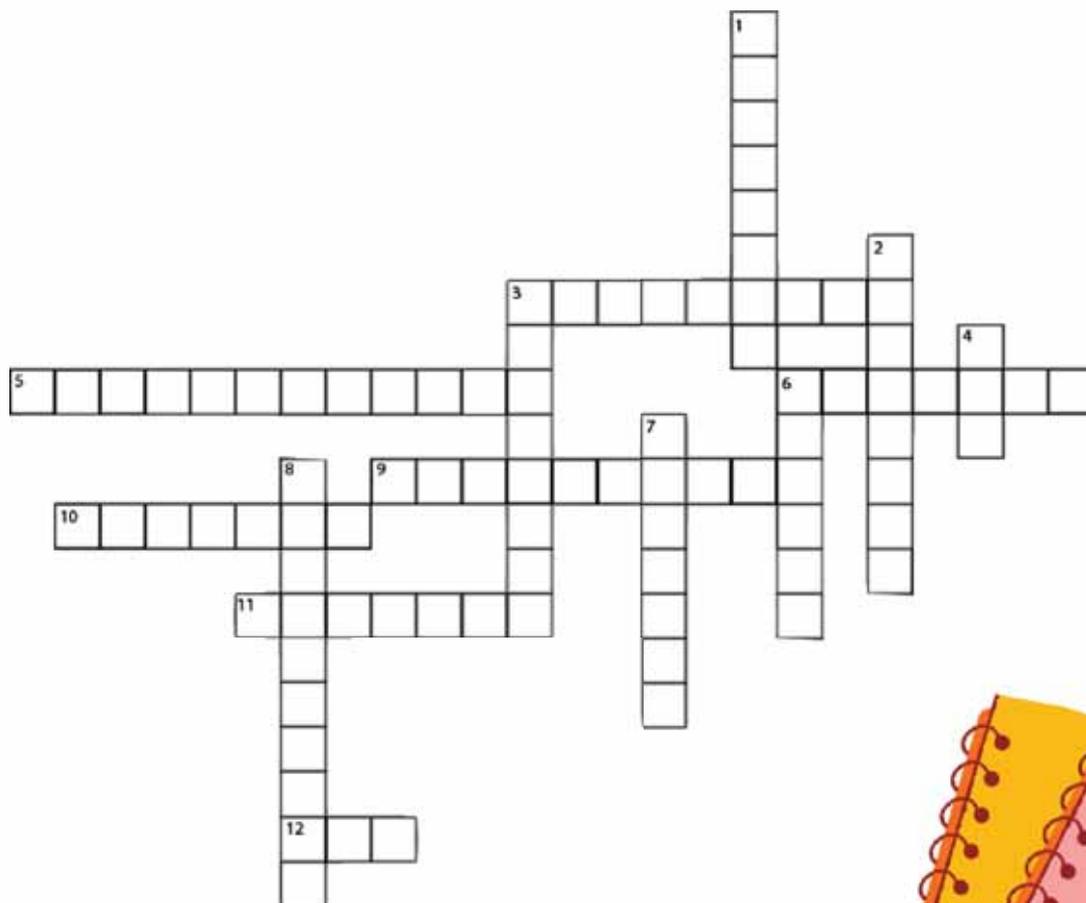
Križanka

VODORAVNO

3. ... plošča, ki sestavlja površino Zemlje.
5. Tehnična stroka, ki se ukvarja s projektiranjem.
6. Neskončno dolg, raven geometrijski objekt.
9. Masivna konstrukcija
10. Najvišja gora v Sloveniji.
11. Premostitveni objekt
12. Zadržuje vodo in preprečuje poplavljanje.

NAVPIČNO

1. Po strugi navzdol.
2. = upor * tok
3. Instrument, ki ga uporabljajo geodeti.
4. Proces oblikovanja digitalnega modela zgradbe od ideje do obratovanja.
6. Posledica premikov tektonskih plošč.
7. Točka telesa, na katero je navor sile teže enak nič.
8. Opisuje rast in kolaps majhnih struktur v tekočini zaradi lokalnega padca tlaka.





Kuharski kotiček

Kosilo »iz enega lonca« za kreativne študente brez časa

Sestavine (za 2 osebi):

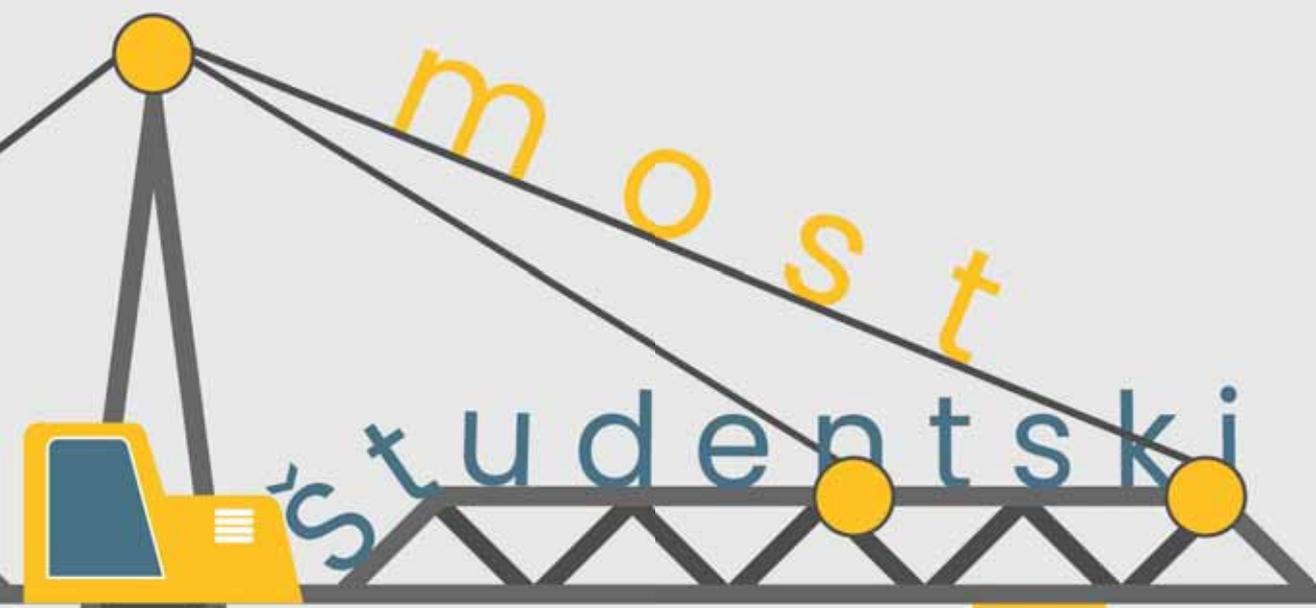
- 1 čebula,
- 3 stroki česna,
- 1 žlica olja,
- 1 pločevinka paradižnikov v koščkih,
- sol,
- popper,
- 1 žlica balzamičnega kisa,
- 200 g testenin,
- 2 skodelici mlade špinače,



Priprava:

- 1. V loncu segrejemo žlico olja, na njem popražimo sesekljano čebulo in dodamo česen. Ko čebula postekleni, dodamo paradižnike, rahlo začinimo in kuhamo toliko časa, da se omaka zgosti in voda izhlapi. Na tej točki lahko paradižnike rahlo pretlačimo, če ne želimo prevelikih koščkov.*
- 2. Dodamo testenine, 2 skodelici vode in ščepec soli ter kuhamo toliko časa, da so testenine al dente (odvisno od testenin). V tem času bodo testenine popile večino vode.*
- 3. Ko so testenine narejene, dodamo še oprano mlado špinačo in jo vmešamo. Postrežemo z naribanim parmezanom.*
Za obrok s priokusom mesa lahko dodamo narezan pršut, panceto ali kakšno drugo vrsto mesa, ki jo predhodno malo popečemo.

Priprava traja 10 minut, kuhanje pa 20 minut.



Napiši prispevek tudi ti!

Kontaktiraj podurednika
posameznega področja in
se loti pisanja, ali nam piši
na revija.most@gmail.com

