

študentski

most:

Revija študentov Fakultete za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani | Februar 2024 | brezplačen izvod

ISSN 6505 - 737X

Februar

Fotografija: Laura Rant

Železniški most je v preteklosti premoščal reko Neretvo v Jablanici (BiH). Železna konstrukcija je bila najprej zgrajena na Madžarskem, vendar je bil most 4 metre prekratek, zato so ga pretovorili v Mostar. Še istega leta so ustrezno most zgradili Angleži v polni dolžini 78 m. Most so med 2. svetovno vojno v začetku marca 1943 porušili partizani. Še istega leta je bil zgrajen nov most z boljšimi konstrukcijskimi lastnostmi od prejšnjega. Novi most je bil nato leta 1968 še enkrat porušen v času snemanja filma »Bitka na Neretvi«, od takrat naprej pa velja za kulturno-zgodovinski spomenik.



Spoštovani bralci in bralke,

pred vami je nova izdaja našega Študentskega mostu. Za nami je za mnoge prvo izpitno obdobje, za stare mačke pa eno izmed mnogih. Upam, da ni bilo preveč naporno in da ste bili uspešni.

Verjamem, da nam bo v novem semestru lažje, saj so pred nami bolj sončni in daljši dnevi.

Z ekipo revije smo tako kot vsako leto tudi med tem izpitnim obdobjem pripravili strokovne članke, zanimiv intervju in druge vsebine. Pripravili smo tudi nekaj za ljubitelje športa, česar lahko pričakujete še več v naslednjih številkah, na koncu revije pa najdete osebni kviz, ki vam bo odgovoril na vprašanje: katera turbina sem? V tej številki sedi na fotelju Benjamin Franklin.

Celotno izdajo revije si lahko preberete tudi na spletni strani naše fakultete. Prav tako lahko najdete vse druge izdaje iz prejšnjih let. Teh se je nabralo kar nekaj, saj letos vstopamo že v 15. leto Študentskega mostu. V primeru, da želite sodelovati v naslednji reviji z zanimivimi članki, nam jih pošljite na e-naslov: revija.most@gmail.com.

Lep pozdrav!

Deja Mavri

KAZALO



AKTUALNO

Pomagajte zgraditi prihodnost in se prijavite na prvi vseslovenski Arnesov HeckathON! 3

INTERVJU

asist. Tilen Turk, mag. inž. kem. inž. 4

MALE SIVE CELICE

Phytoair: »prezračevano mokrišče« 5

„ZELENA INFRASTRUKTURA“ kot model integralnega pristopa: Načrtovanje in viri lokalnega razvoja 6

Upravljanje z razlitji nafte za preprečevanje zaprtja naprav za razsoljevanje (povzetek strokovnega članka) 8

Intergeo sejem v Berlinu 10

Uporaba ladijske tehnologije za trajnostno oskrbo solinarskih hišic 11

Upravljanje s tveganji v gradbenih projektih 12

Predstavitev potniškega centra Ljubljana na UL FGG 14

Kaiberg - Vossem 16

Hitro naraščajoči orkani 18

Zadnji vulkanski izbruhi na Islandiji 20

Zuidpark v Antwerpnu - spojitev narave in mestnega utripa, ki navdihuje ter ščiti prihodnost prebivalcev 22

Inkrementalna dinamična analiza 24

Analiza ukrivljenosti armiranobetonskih prereзов 28

UNESCO katedra za zmanjševanje tveganja vodnih ujm, Univerza v Ljubljani 30



ŠPORT

Šport na FGG 31



NA FOTELJU

Največji izumitelji: Benjamin Franklin 32



KUHARSKI KOTIČEK

Praženi riž z zelenjavo 34



ISSN c505 - 737x
Letnik 24, št. 2, februar 2024
Izhaja 4 številke letno

Tiskarna:
Studio tiskarna Oman

Glavni in odgovorni urednik:
Deja Mavri

Poduredniki:
Zala Kač, Žiga Černe, Maks Alič

Oblikovanje:
Tilen Pinter

Jezikovno urejanje:
Lana Krmelj

Izdaja:
ŠS FGG

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

Pomočniki: Đorđe Đukić, Lucija Babij, Marija Rakita, Lana Radulović, Ajda Cimperman, Aleksandra Ostojić, Laura Rant, Mihaela Korelc, Ambrož Rodošek, Matevž Dolec, Ariela Herček, Alja Banovec



Pomagajte zgraditi prihodnost in se prijavite na prvi Vseslovenski Arnesov HackathON!

Sredi februarja se bodo odprle prijave na HackathON, ki ga organizira Arnes v sodelovanju s portalom OPSI (Ministrstvo za javno upravo in Ministrstvo za digitalno preobrazbo) ter Slovenskim društvom Informatika.

HackathON bo potekal v živo v dveh krogih, prvi bo v začetku aprila, drugi sredi maja. Prijavite se lahko samostojno ali s svojo ekipo. Če se prijavite samostojno, boste ekipi dodeljeni naključno glede na ostale posamezne prijave.

Poudarek bo na uporabi odprtih podatkov ter naslavljanju UNESCO ciljev trajnostnega razvoja (UNESCO Sustainable Development Goals). Za večjo možnost uspeha in zmage vam svetujemo, da sestavite interdisciplinarno ekipo, v kateri je vsaj en član z osnovnim znanjem programiranja in nekdo, ki zna argumentirati družbeno koristnost vaše rešitve.

Nekaj izzivov bo na voljo že vnaprej, vendar imate tudi možnost oblikovanja lastnega izziva glede na razpoložljive podatke.

Prijave so odprte do 15. marca.

Za več informacij in prijavo obiščite stran www.hackathon.si oz. skenirajte QR-kodo.

HACKATHON

ODPRTA ZNANOST IN SUPERRAČUNALNIŠKE NALOGE

Pomagaj zgraditi prihodnost!



Prijave so možne prek QR kode ali spletne strani hackathon.si do 15. marca.

Avtorja: Matevž Dolec, Ariela

arnes
povezuje znanje

slovensko
društvo
informatika

OPSI
ODPRTI
PODATKI
SLOVENIJE

SLING |

SLOVENSKA
REPUBLIKA
ŠOLSKA
AGENCIJA

Študenti



Kratek intervju: asist. Tilen Turk, mag. inž. kem. inž.



asist. Tilen Turk, mag. inž. kem. inž.

Zakaj ste se odločili za doktorski študij na naši fakulteti?

Predvsem zato, ker sem imel željo, da poleg magisterija naredim še doktorat. Hkrati pa sem dobil to priložnost, da lahko doprinesem h gradbeniški stroki iz svojega vidika. Predvsem ugotoviti kakšne nove stvari, ki so še nepoznane. Doktorat pišem iz smeri gradbeništva (grajeno okolje) in preučujem obstojnost cementnih kompozitov – betona – na zmrzovanje, tajanje, odpornost na kloride, obstojnost na sulfate, kislini napad ter uporabo recikliranih agregatov, ki so kontaminirani z različnimi polutanti.

Kako ste se odločili za gradbeništvo?

Spremljal sem razne razpise in se odločil, da me zanima obstojnost cementov, glede na to da je tudi hidratacija cementa kemijska reakcija. Zanimalo me je predvsem, kako agresivno okolje vpliva na propadanje cementa.

Kako pa se znajde kemik v gradbenem laboratoriju?

Bil sem že v nekaj kemijskih laboratorijih in zdi se mi, da bi mi tam, če bi tja prinesel vrečo peska in cementa, samo pokazali vrata. Prah me ni motil. Oprema je drugačna, prav tako so testi drugačni. So bolj življenjski in hitrejši. Testi so osnovani bolj na empiriki in statistiki. Sam raztros rezultatov je dosti večji in z manjšo ponovljivostjo. Tako na primer, če mešamo enako mešanico v razmaku dva dni, razlez ne bo identičen, kljub temu pa bodo na koncu mehanske karakteristike v nekem primerljivem oknu. Tega sem se moral navaditi.

Kaj najraje delate v laboratoriju? So to gradbeniški preizkusi, kemijski preizkusi ali kasnejša analiza rezultatov?

Najraje delam razne preizkuse, da vidim, kaj točno se dogaja v sami cementni matrici, in razmišljam, kaj vse se odvija v njej. Trenutno končujem raziskavo na temo kislinskega napada. Ta raziskava izgleda tako, da zjutraj zamenjam medij, ki je kislina s pH 4. Nato odidem v pisarno in obdelujem pridobljene podatke ter rešujem rentgenogram. Rentgenogram je meritev XRD, iz katerega vidimo kemijsko sestavo.

Obdelujem tudi slike, ki jih dobim iz mikroskopije. Za hitro določevanje faz uporabljam optično mikroskopijo. Za natančnejše določanje sestave s pomočjo mikroskopa pa uporabljam rezultate elektronske mikroskopije z EDS, kar je energijsko disperzijska spektroskopija.

Delam tudi termodinamske modele, ki teoretično opisujejo, kaj bi se zgodilo na res starem betonu. Z raziskavami pa preiskujem, kaj se dogaja v betonih različnih starosti. Podobno naredim tudi pri sulfatnem napadu. Rutinsko delo me ne zanima, ker se ga hitro naveličam, čeprav mislim, da je pri preučevanju obstojnosti to kar nekakšna nuja. Letos ste prvo leto tudi poučevali na vajah.

Kakšna je bila ta izkušnja?

Zaenkrat je veliko priprav, kar se tiče laboratorijskega dela in eksperimentov pa je delo zanimivo in pestro. Zame je to neka nova izkušnja, ko lahko študentom pokažem in povem nekaj več o teh preiskavah, samih mešanicah in tako naprej.

Imate ob vsem raziskovanju, analiziranju in poučevanju sploh še kaj prostega časa?

Imam. V prostem času sem šel pred kratkim smučat, hodim tudi v hribe in se vozim z motorjem. Nazadnje sem bil z motorjem na Bledu in Bloškem jezeru. Imam pa namen iti tudi na »Eurotrip«. Pogledat bi šel v Skandinavijo, kjer še nisem bil. To govorim o Danski, Norveški, Švedski. Šel bi pa tudi na Nizozemsko pogledat kolege. Vem, da je do Nizozemske in Skandinavije sicer kar daleč.

Za konec me zanima še, ali bi študentom radi povedali še kakšno misel, ki naj jih vodi skozi študijska leta?

Tekom študija opravljajte študijske obveznosti čim bolj sprotno, na predavanjih in vajah čim bolj sodelujte in sprašujte. Vsekakor pa pri tem ne pozabite na postčasne aktivnosti.

Avtor: Maks Alič



Phytoair: »prezračevano mokrišče«

Znano je, da je postopek z aktivnim blatom vodilni način čiščenja odpadne vode. Ta tehnologija je draga, prav tako pa zahteva tudi nadzor strokovnega osebja. V skladu s potrebo po preprostem, cenovno dostopnem in učinkovitem čiščenju odpadne vode se v vse večjem številu pojavlja alternativna možnost, imenovana »prezračevano mokrišče«.

Tekom strokovne ekskurzije smo si tako med drugim ogledali tudi prezračevano mokrišče v Maatwerkbetrijf Het Rekreatiefu. Mokrišče je postavljeno na zemljišču prej omenjenega gostinskega poslopja. Namenjeno je čiščenju odpadne vode, saj je gostišče skozi celo leto zelo obljudeno, hkrati pa odmaknjeno od ostale infrastrukture in bi tako bila izgradnja komunalnega odtoka draga. Taka rešitev jim nudi cenovno ugodno in učinkovito rešitev ravnanja s sivo vodo, ki prihaja iz prostorov gostinskega obrata.



Poslopje, ob katerem se mokrišče nahaja

»Prezračevana mokrišča« nam pomagajo razumeti prednosti, ki jih človeški družbi zagotavlja narava, in spodbuditi investicije vanje. Gre torej za mrežo, v kateri se prepletajo naravna in polnaravna območja ter zelene površine, kar zagotavlja ekosistemske storitve, na katerih temeljita blaginja ljudi in kakovost življenja.

Mokrišča se lahko uporabljajo za čiščenje večine onesnaževal, ki se pojavljajo v vodah. Takšna čistilna mokrišča so postala priljubljena tako zaradi »zelenih« podob kot zaradi nizkih obratovalnih stroškov za tehnologijo pasivnega čiščenja. Obširno so bila uporabljena ne le za gospodinske odpadne vode, temveč tudi za padavinske, kmetijske in industrijske vode, za rudniško vodo ter za pridobivanje čiste vode iz prizadetih naravnih voda. Obstajata dve glavni vrsti mokrišč: mokrišča s prosto vodno površino in mokrišča, ki bazirajo na podpovršinskem toku. Mokrišča s podpovršinskim tokom so lahko zasnovana glede na horizontalni ali vertikalni tok. Pri obeh zasnovah mora mokrišče slediti procesu posedenja, da se prepreči zamašitev, ki bi hitro povzročila težave in zaplete.



Mehanizmi čiščenja v mokriščih so podobni ne glede na njihovo zasnovu. Trdne snovi se odstranijo s filtracijo in usedanjem, biokemična potreba po kisiku (BPK) se zmanjša, ker organske snovi zaužijejo mikrobi. Amonijak oksidira blizu vodne površine, nastali nitrat pa se odstrani v anoksičnem metabolizmu globlje v mokrišču. Fosfor se biološko ne odstrani v mokriščih, vendar lahko nekateri sedimentni materiali absorbirajo fosfat. Nekoliko presenetljivo je, da imajo rastline minimalen neposreden vpliv na odstranjevanje onesnaževal, imajo pa dokazan vpliv na čiščenje, saj zagotavljajo površine za pritrditev mikrobov, izolirajo in senčijo vodno površino ter vplivajo na redoks potencial v mokriščnem sedimentu. V mokrišča se konstantno vpihuje zrak s kisikom, ki dane procese zgolj še pospešuje.



Dandanes mokrišča že proizvajajo vodo z nizko vsebnostjo trdnih snovi, BPK, dušika in patogenov. Kažejo se kot zelo obetavna alternativa ostalim obstoječim čistilnim napravam. Izjemno uporabna so v specifičnih primerih poslopij na odročnih lokacijah (pod katere spada tudi poslopje, ki smo si ga ogledali tekom ekskurzije) in objektih, ki niso v stalnem delovanju. Seveda pa je obravnavani koncept prezračevanih mokrišč zaenkrat še v začetnih fazah uporabe. Za maksimalno učinkovito delovanje, ki bo v celoti primerljivo z delovanjem ostalih čistilnih naprav, bodo potrebne še določene izboljšave.

Avtorji: Ajda Cimperman, Aleksandra Ostojic, Žiga Černe



»ZELENA INFRASTRUKTURA« kot model integralnega pristopa: Načrtovanje in viri lokalnega razvoja

UVOD

Kompleksne interakcije znotraj večnamenskih urbanih sistemov, kot so infrastrukturni koridorji cest in parkirišč, zahtevajo celostno presojanje prostora, v katerem se sektorski interesi prilagajajo potrebam splošnega interesa varstva okolja.

Upoštevanje trajnosti kot splošnega cilja in s tem vključevanje okoljskih vprašanj ter družbeno-ekonomskega razvoja in proučevanje krajine ne le kot biofizikalne entitete, temveč kot okolja je vedno bolj poudarjeno kot »eksistencialna vrednota«.

Kot posledica vse bolj dinamičnih razvojnih trendov mest in njihovega vpliva na okolje je sodoben pristop k načrtovanju urbanih območij pogostejši in se obrača k strateškemu načrtovanju kot konceptu, osredotočenemu na selektivno usmerjanje urbanega razvoja območij s prepoznavanjem dinamike okoljskih sprememb ter razumevanjem ciljev lokalnega razvoja.



Skladno s spremembo paradigme urejanja prostora »v smeri poudarjenega povezovanja dejavnosti politike strateškega prostorskega razvoja s politiko varstva okolja« in razumevanjem ter interpretacijo krajine kot varstvenega objekta se tudi dojemanje krajine pogloblja ter postaja kompleksnejše, pri čemer postane krajina medij za usmerjanje dinamičnih dejanj in interakcij urbanih sprememb v okolju.

Zelena infrastruktura kot vir lokalnega razvoja in pomemben element delovanja prostora je koncept, enakovreden razvoju prometne in komunalne (sive) infrastrukture. Zelena infrastruktura se dojema kot niz različnih vrst zelenih površin, fizično povezanih v en funkcionalen ekološki sistem.

ZELENA INFRASTRUKTURA

Uporaba vzorcev zelene infrastrukture kot procesnih orodij je izum 20. stoletja, ki so ga opredelili različni avtorji. Na ravni mesta so vzorci v ekološkem smislu predvsem odprti prostori, kamor sodijo t. i. sistemi zelenih površin. Eden od avtorjev mesto razlaga kot infrastrukturno entiteto, pri čemer navaja, da je začetek vsakega inženirskega poklica v reševanju problematike slabih življenjskih razmer v mestu. Po besedah avtorja ima mesto svojo urejenost in logiko, kar pomeni, da infrastruktura »sestavlja obliko mesta,« njeni elementi pa so kot podaljški linearno zgrajenih potez, oblikovanih za individualne potrebe. Tako mesta analitično vizualiziramo kot mreže in plasti med seboj povezanih delov in sistemov.



Obstaja veliko razlag koncepta zelene infrastrukture, vendar je podajanje enotne definicije zapleten proces, ki je zaradi celovitosti ideje še vedno aktualen v tuji teoriji in praksi. Natančneje: sam izraz vključuje teoretično gibanje, nov način gledanja v evolucijski seriji iskanja načinov izboljšanja okoljskih razmer v mestih.

Pogledati na koncept prostorsko pomeni videti možnost mreženja vseh vrst odprtih prostorov v večnamenski model. V omrežju ni individualnih uporab prostora, te namreč povezujejo in dopolnjujejo javni mestni prostori, rekreacijske, peš ter kolesarske poti, prostori, namenjeni varstvu in ohranjanju narave, zeleni koridorji, varovalni pasovi, poplavna območja ... Corner poudarja: »Javni prostori v mestu morajo biti zagotovo veliko več kot izraz nadomestila ali gonilo splošne dejavnosti, imenovane 'rekreacija'.«

Zelena infrastruktura vključuje razvoj in načrtovanje omrežij, torej povezanih večnamenskih zelenic v območja, ki prispevajo k varovanju naravnih habitatov in biotske raznovrstnosti, omogočajo odzive na podnebne spremembe in druge biosferne spremembe, omogočajo višjo stopnjo trajnosti ter bolj zdrav način življenja, izboljšanje bivalnosti prostorov v mestu in splošno dobro počutje, izboljšanje dostopnosti do ključnih rekreacijskih in naravnih enot, podpirajo urbano in podeželsko gospodarstvo ter so del dolgoročnega procesa načrtovanja zelenih površin in koridorjev.

Izraz zelena infrastruktura je bil prvič omenjen v Veliki Britaniji med delom predsednika Sveta za trajnostni razvoj leta 1999 kot del znamenitega razvojnega načrta Urban Task Force. Avtor Mell poudarja pomen načela in pravi: »Kar bi moralo biti sporočilo zdaj, je, kako 'zelena infrastruktura' kot pojem in proces urejanja krajine lahko postane glavni del načrtovanja v praksi.«



4. Vodni viri: Slovenija je znana po svojih številnih rekah, jezerih in potokih. Za ohranjanje teh naravnih virov so bila vzpostavljena območja zaščite, vključno z naravnimi parki in rezervati, ki omogočajo ohranjanje ekosistemov ter omogočajo prebivalcem in obiskovalcem uživanje v naravi.

5. Trajnostna gradnja: V gradbenem sektorju se vse bolj uvajajo trajnostni principi gradnje. To vključuje uporabo energijsko učinkovitih materialov, obnovljivih virov energije, zelenih streh, recikliranje odpadkov in zmanjšanje negativnega vpliva gradnje na okolje.

6. Električna mobilnost: V Sloveniji se spodbuja uporaba električnih vozil. V večjih mestih so bili postavljeni polnilniki za električna vozila, podjetja in organizacije pa spodbujajo svoje zaposlene k uporabi električnih vozil za službene poti. To prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov iz prometa.

ZAKLJUČEK

Vzpostavitev zelene infrastrukture se obravnava tudi kot eden od vidikov teritorialnega kapitala, ki lahko pomembno vpliva na razumevanje trajnosti prostora. V tem kontekstu bi moralo izboljšanje procesa načrtovanja mesta z vzpostavitvijo zelene infrastrukture temeljiti na razvoju edinstvenega pristopa k okolju, kar pomeni ustvarjanje pogojev in usmeritev, ki bodo lokalni skupnosti pomagali prepoznati nove gonilne sile prostorskega, gospodarskega ter družbenega razvoja. Očitna je odsotnost zavezujočih strateško-strukturnih načrtov, ki bi temeljili na raziskavah ozemlja in izvedbi del. Če formalističnih in birokratskih ovir ne bi bilo, bi lahko bila zelena infrastruktura bistveno bolj prilagojena strateškim komunikacijsko-metodološkim pristopom, njeno načrtovanje pa bi zagotavljalo najboljšo formulo za trajnostno upravljanje urbanih območij.

Avtorica: Aleksandra Ostojčič



Zanimivo je omeniti priporočila Jacka Aherna oz. primere in aktualne probleme uporabe koncepta zelene infrastrukture. Z namenom uspešne prijave načel regionalne ekologije na ravni mestne strukture in v službi trajnosti avtor navaja pet priporočilnih navodil:

1. Opredelitev prostorskega koncepta kot pomembno načelo proaktivnega in inovativnega načrtovanja; primeri so modeli »green heart«, »ring city« idr.
2. Strateško razmišljanje – v prostorskem smislu to pomeni strategije varovanja ohranjenih prostorov, zmanjšanje negativnih vplivov, obnova elementov in načrtovanje na ravni obstoječih potencialov.
3. Ozelenitev infrastrukture – gre za vzporedno načrtovanje urbane infrastrukture in »zelenih« objektov; primer so območja, ki so predvidena za sanacijo poplavl.
4. Načrti za večkratno uporabo – strategija je usmerjena v večkratno uporabo, ker je premišljena skozi zavedanje, da zelene infrastrukture ni mogoče načrtovati brez političnih, gospodarskih in socialnih dejavnikov, torej nasprotovanja.
5. Učiti se iz obstoječih situacij – avtor meni, da je prisotno veliko pomanjkanje participativnih načel in empiričnih dokazov o učinkovitosti posegov; pozitiven primer so koridorji za gibanje divjadi.

ZELENA INFRASTRUKTURA V SLOVENIJI

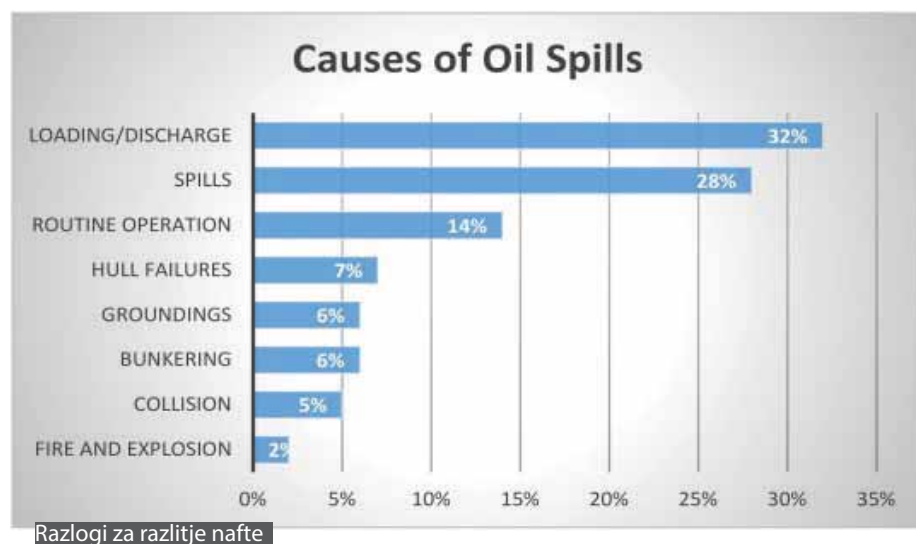
V Sloveniji obstaja več primerov dobre prakse zelene infrastrukture, ki prispevajo k trajnostnemu razvoju in varovanju okolja. Nekateri primeri vključujejo:

1. Kolesarske steze: v zadnjih letih se je v Sloveniji močno povečalo število kolesarskih stez in infrastrukture za kolesarjenje. To spodbuja uporabo koles kot trajnostnega načina prevoza, zmanjšuje izpuste toplogrednih plinov in izboljšuje kakovost zraka.
2. Zeleni pasovi in urbani vrtovi: v več slovenskih mestih so bili vzpostavljeni zeleni pasovi in urbani vrtovi. Ti prostori omogočajo prebivalcem mestnega okolja dostop do narave, izboljšujejo kakovost zraka, povečujejo biotsko raznovrstnost ter ustvarjajo prijetno in zeleno okolje za prebivalce.
3. Sončne elektrarne: Slovenija ima velik potencial za izkoriščanje sončne energije. Številna podjetja, gospodinjstva in javne ustanove so namestile sončne elektrarne, ki proizvajajo čisto energijo in zmanjšujejo ogljični odtis.



Upravljanje z razlitji nafte za preprečevanje zaprtja naprav za razsoljevanje (povzetek strokovnega članka)

V nadaljevanju je povzetek strokovnega članka »Oil spill management to prevent desalination plant shutdown from the perspectives of offshore cleanup, seawater intake and onshore pretreatment« (Ogunbiyi idr., 2023), ki je bil objavljen v znanstveni reviji »Desalination« in je javno dostopen preko spletne strani ScienceDirect.



Uvod

Kombinacija naraščajočega prebivalstva in podnebnih sprememb je razpoložljivost in varnost pitne vode postavila v ospredje svetovnih vprašanj. Razsoljevanje morske vode postaja stroškovno učinkovita rešitev za pomanjkanje vode obalnih območij. Na svetu v 117 državah obratuje približno 16.000 obratov za razsoljevanje. Dnevno ustvarijo približno 95 milijonov m³ sveže vode. V osnovi delimo tehnologijo razsoljevanja v dve kategoriji: destilacijo in reverzno osmozo. V obeh primerih je konstantna visokokakovostna voda bistvenega pomena za učinkovito delovanje naprav za razsoljevanje. V primeru, da se onesnaževala izognejo postopkom za zajem morske vode in predčiščenju ter tako vstopajo v nadaljnje postopke razsoljevanja, se učinkovitost prenosa toplote v toplotnih napravah zmanjša, membrane pa se umažejo in uničijo (v obratih z razsoljevanjem z reverzno osmozo). Posledično se poslabša kakovost vode, ki se proizvaja. Pogosto se zgodi, da je za izpiranje in čiščenje opreme potrebna zaustavitev celotnega obrata.

Leta 2001 so se na primer iz potopljene ladje razlile ogromne količine nafte, zaradi česar sta bila zaprta dva obrata za razsoljevanje v Združenih Arabskih Emiratih. Leta 2017 je iz dotrajane cevi v Izraelu v morje izteklo približno 100 m³ nafte, kar je povzročilo tridnevno zaustavitev treh obratov za razsoljevanje.

Delovanje obratov za razsoljevanje je zelo občutljivo na kakovost napajalne vode, na katero vpliva več dejavnikov, vključno s kakovostjo surove morske vode, postopki za zajem morske vode in metodologijo predhodne obdelave na kopnem.

Tveganja razlitij nafte

Na svetovni ravni se kakovost vode v oceanih zaradi proizvodnje nafte/plina in ladijskega prometa še naprej vse hitreje slabša. Ladijska plovila so pomemben vir razlitij nafte zaradi svojih operativnih izpustov, vključno s pranjem cistern in vzdrževanjem, izpusti balastne vode ter ladijskih odpadkov, ki vsebujejo naftne derivate.

Razsoljevanje

V zadnjih treh desetletjih je razsoljevanje glavna tehnologija za zadovoljevanje naraščajočih potreb po vodi. Številne naprave za razsoljevanje, zlasti na Bližnjem vzhodu, so bile zgrajene in nameščene v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Zmogljivost razsoljevanja se je v zadnjih petnajstih letih znatno povečala s približno 35 milijonov m³ na dan na približno 100 milijonov m³ na dan. Velike zmogljivosti razsoljevanja kažejo na pomembnost zagotavljanja sladke vode za zadovoljevanje vedno večje populacije.

Tehnologije razsoljevanja se na splošno delijo na termične postopke in postopke membranskega ločevanja. Termični postopki vključujejo večstopenjsko destilacijo (MED), večstopenjsko hitro destilacijo (MSF) in kompresijo hlapov (VC). Pogostejši so membranski postopki, ki vključujejo reverzno osmozo (RO) in elektrodializo (ED). Ugotovljeno je bilo, da potrebujejo termične tehnologije razsoljevanja veliko več energije in imajo večje stroške vzdrževanja, zaradi česar so manj ugodne. Vendar ostajajo tehnologije termičnega razsoljevanja na Bližnjem vzhodu v ospredju iz več razlogov, med drugim tudi zaradi zadostne količine nafte za energijo. Uporaba reverzne osmoze (RO) za membransko razsoljevanje je odgovorna za 3/4 skupne svetovne zmogljivosti razsoljevanja in približno 4/5 števila obratov za razsoljevanje po svetu. V Bahrajnu, Kuvajtu, Katarju in Združenih Arabskih Emiratih se približno polovica vse porabljene vode pridobiva v obratih za razsoljevanje. Nekatere tehnologije za razsoljevanje z nizko porabo energije, ki se pojavljajo, so še vedno v začetnih fazah razvoja. To so membranska destilacija (MD), neposredna osmoza (FO), kapacitivna deionizacija (CDI) in adsorpcijsko razsoljevanje (AD).

Transportne poti razlite nafte

Razlita nafta gre skozi različne vremenske procese, zato tudi prehaja skozi različne faze. Te znotraj nafte potekajo z različno hitrostjo. Po razlitju lahko nafta doseže morsko dno po različnih poteh skozi vodni stolpec. Pri uporabi plavajočih barier in skimerjev za zajem razlite nafte lahko na vodni površini ostanejo ostanki nafte. Ti sčasoma povzročijo nastanek gostejših mešanic nafte ter tako še dodatno pospešujejo potapljanje nafte na morsko dno. Pod določenimi pogoji razpršena nafta poveča združevanje fitoplanktona, organskih snovi in mineralov, tako da nastane morski sneg. Druga pot vključuje potapljanje zaradi nastajanja težkih katranskih krogel.

Grožnja razlitij nafte za obrate razsoljevanja

Naprave za razsoljevanje po vsem svetu se bodo zaradi svoje lokacije na obalnih območjih vedno soočale z nevarnostjo razlitja nafte. Te grožnje so še večje v plitvih vodah, kjer se krožni tokovi hitro premikajo. Konfiguracije sesalnih cevi so običajno povezane s črpalnimi postajami na kopnem preko armiranobetonskih predorov. Običajno je v nadaljevanju napajalne črpalke nameščena čistilna naprava, ki filtrira morsko vodo. Razlita nafta lahko pride v dovodne filtre cevi in povzroči onesnaženje sitnih filtrov, membran ter toplotnih izmenjevalnikov. Celotna učinkovitost naprave za razsoljevanje, v katero je prodrla razlita nafta, se zato močno zmanjša.

Ukrepi za odzivanje na razlitje nafte na morju

1. Zadrževalni boomi so plavajoče fizične ovire, ki preprečujejo širjenje surove nafte. Sestavljeni so iz zadrževalne plošče, ki plava nad vodo, in krila ali zavese, ki se spušča v morje. Boomi so postavljeni s pomočjo dveh čolnov.

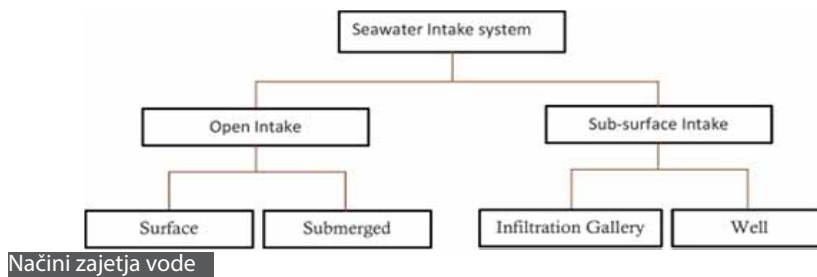
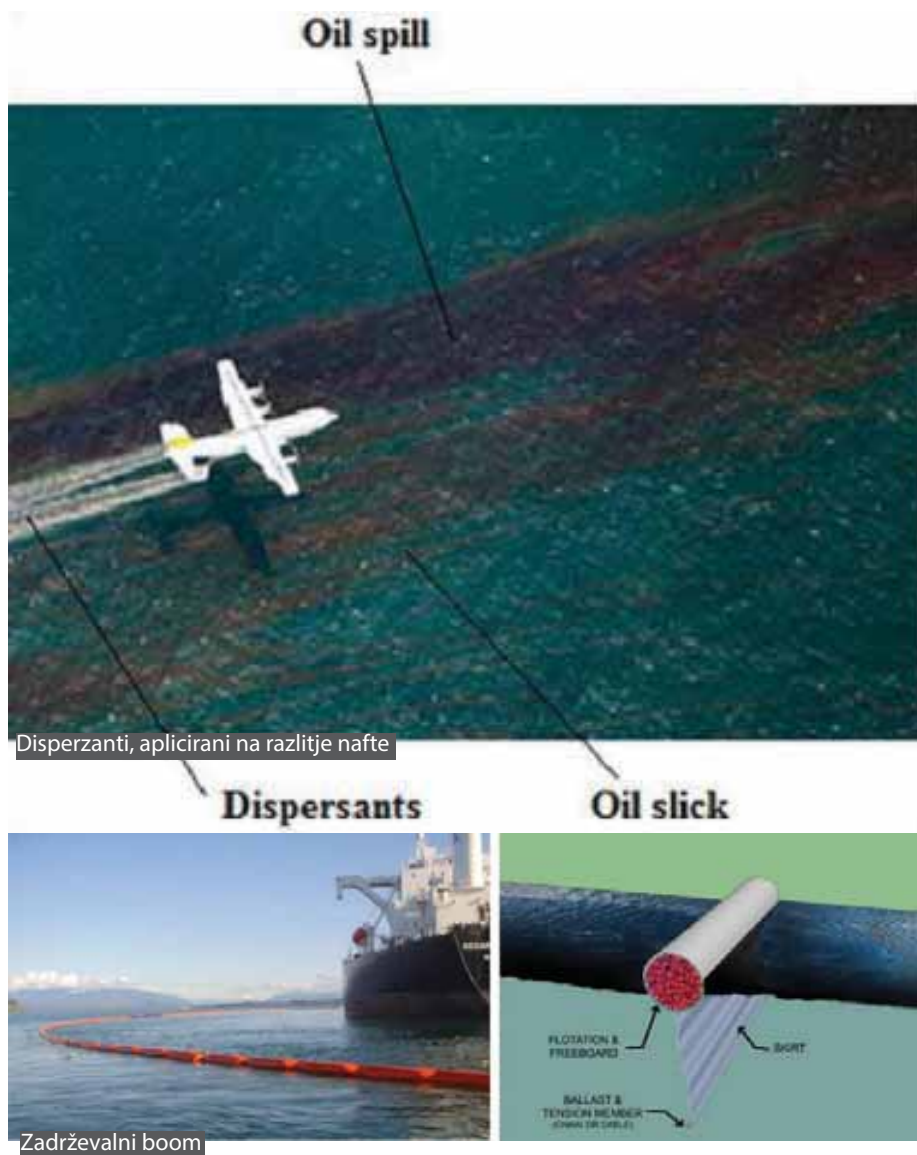
2. Skimerje ali odstranjevalce uvrščamo med mehanska orodja za črpanje nafte z vodne površine. Večinoma jih uporabljamo v kombinaciji z boomi.

3. Sežiganje nafte na lokaciji.

4. Disperzanti se uporabljajo za olajšanje naravnega procesa razgradnje razlite nafte.

Tehnologije ločevanja nafte in vode na kopnem

Nafta lahko v vodi zavzame več različnih oblik, kot so prosta, razpršena, emulgirana in raztopljen. Zaradi različnih oblik so bile razvite različne tehnike odstranjevanja: gravitacijsko ločevanje, hidrociklon, flotacija, koalescenca, biološka obdelava in membransko ločevanje.



Načini zajetja vode

Tipična metoda čiščenja je sestavljena iz treh stopenj, ki združujejo zgoraj naštet metode (fizikalne, kemične in biološke procese).

Diskusija

Za uporabo tehnologij zadrževanja in čiščenja razlite nafte je treba preučiti in sprejeti primerne ukrepe s ciljem ščitenja vhodnih cevi za zajem morske vode. Kemična disperzijska sredstva na primer povečajo topnost razlite nafte v vodi in s tem povzročijo nastanek naftnih oblakov, ki se lahko potopijo na morsko dno.

Ker je večina mest za zajem morske vode v plitvi vodi, ki jo plimovanje in valovanje zlahka razburkata, se moramo izogibati uporabi kemičnih disperzantov, da se zmanjša razpršitev emulgirane

nafta na morsko dno in dovodne cevi.

Prednost odprtega odvzema morske vode je velika zmogljivost odvzema. Vendar so podpovršinska zajetja boljša z vidika preventivnega ukrepanja ob razlitju nafte. Kot dodatek se lahko ob portalih namestijo zračne zavese z mehurčki, ki bi ščitile pred naftnimi oblaki.

Prihodnje raziskave bi morale vključevati razvoj novih materialov, postopkov in tehnologij za reševanje različnih izzivov, s katerimi se soočajo obstoječi postopki razsoljevanja med razlitjem nafte.

Avtorica: Ajda Cimperman



Intergeo sejem v Berlinu

Sejem Intergeo je eden največjih geodetskih sejmov, na katerem so predstavljene zanimive inovacije, ki se pojavljajo v geodeziji, prav tako pa tudi posodobitve že znanega instrumentarija, uporabljenega pri delu v geodeziji in geoinformatiki. Sejem je zanimiv predvsem zaradi raznovrstnosti predstavljenih idej in zaradi velikega nabora podjetij, ki se ukvarjajo z zajemom ter obdelavo podatkov. Znanost je v zadnjih letih zelo napredovala, zato lahko vidimo veliko zanimivih idej. Poleg različnih programov za obdelavo podatkov, predvsem takih, pridobljenih s fotogrametrijo, pa lahko na sejmu najdemo tudi proizvajalce klasičnih instrumentov, kot je na primer elektronski tahimeter.

Sejem vsako leto poteka v enem od nemških mest, lani se je odvijal v glavnem mestu Nemčije, Berlinu, od 10. do 12. oktobra 2023. Tema sejma so bili brezpilotni letalniki, zato je bila večina predstavljenih novosti usmerjenih v to. Podjetja so se na svojih stojnicah predstavljala v več halah, vzporedno pa so potekala predavanja, na katerih so govorili o različnih tematikah, s katerimi se srečujemo v geodeziji.

Sama sem se sejma udeležila skupaj s podjetjem Geo2. Sejem smo si ogledali predvsem kot zanimivost in s tem raziskovanje, kaj vse obstaja ter kakšna je ponudba novih izdelkov na evropskem trgu.

Velik del sejma se je posvečal pridobivanju podatkov s pomočjo laserskih skenerjev, brezpilotnih letalnikov in satelitov ter obdelavi podatkov z zelo različnimi programi. Kljub temu da je bil sejem na prvi pogled usmerjen predvsem v sodobne metode geodezije, pa je kar nekaj podjetij predstavljalo klasične geodetske instrumente.



Med večjimi proizvajalci, ki so se predstavili, so bili Leica, Trimble in Stonex. Vsak od njih je predstavil najnovejšo in najnatančnejšo elektronske tahimetre ter GNSS sprejemnike. Leica je predstavila tudi prizmo, ki na podlagi zaznavanja naklona togega grezila preračuna položaj točke na tleh, kar pomeni, da nam togega grezila ni treba držati navpično.



Ena od atrakcij sejma so bili skenerji v obliki psa, ki so jih s pomočjo daljina sprehajali po razstavišču.

Na sejmu se je predstavilo tudi podjetje Modri planet, ki razvija program 3D-Survey. Ta omogoča enostavno ter geodetom prilagojeno obdelavo fotogrametričnih podatkov. Poleg že znanih funkcij programa so uporabnikom predstavili tudi videogrametrijo, ki so jo pred kratkim vključili v svoj program in ki omogoča izdelavo oblaka točk s pomočjo videoposnetka. Glavni cilj večine razstavljalcev je bil prikazati najatraktivnejše rešitve ter tako pridobiti zanimanje obiskovalcev,



kljub temu pa te rešitve niso vedno najboljše za zajemanje podatkov v praksi. Poleg tega je pri tako veliki količini ponudnikov težko najti najugodnejše ter najučinkovitejše rešitve. Kljub temu da sem na sejmu videla zelo veliko zanimivih izumov, vseeno dvomim, da nas bo v bližnji prihodnosti na terenu spremljal geodetski skener pes.



Avtorica: Mihala Korelc



Uporaba ladijske tehnologije za trajnostno oskrbo solinarskih hišic

V Krajinskem parku Sečoveljske soline stoji več kot 100 solinarskih hišic, ki so razpršene ob kanalih solin in so vse od opustitve gospodarske proizvodnje soli v 60. letih prejšnjega stoletja prepuščene počasnemu razpadanju. Pri projektu smo pod mentorstvom viš. pred. mag. Valtra Subana s fakultete za pomorstvo in promet in Matjaža Kljuna, konservatorja z Zavoda za varstvo kulturne dediščine, sodelovali študenti strojništva, elektrotehnike, Biotehniške fakultete, Fakultete za družbene vede, Fakultete za pomorstvo in promet ter Fakultete za gradbeništvo in geodezijo. Cilj projekta je bil prepoznati skrit potencial območja in ugotoviti primernost različnih možnosti samooskrbe hišic.



Krajinski park Sečoveljske soline je bil zavarovan leta 1989 in od takrat dalje so v parku dovoljene le tiste gospodarske dejavnosti, ki ne motijo naravnega ravnovesja in kvarijo habitat solinarskih živali. Park nedvomno predstavlja eno večjih bogastev naravne in kulturne dediščine na slovenski obali. Trenutno je na območju več kot 100 opuščenih in porušenih solinarskih hišic. Štiri so bile prenovljene in so namenjene pedagoškim dejavnostim, občasnim razstavam ter Muzeju solinarstva, ki deluje v parku.

Ker stojijo hišice na zavarovanem območju, je vsak poseg omejen, vendar je študent krajinske arhitekture na Biotehniški fakulteti UL izdelal smernice v skladu z naravno in kulturno dediščino. Na podlagi le-teh sem izdelala predloge za rekonstrukcijo hišice, ki bi ustrezala tamkajšnjim razmeram glede obremenitev in zahtevanih konstrukcijskih materialov.

Predvideva se gradnjo kamnite hišice iz lokalnega kamna, leseno ostrešje in uporabo fotovoltaičnih korcev na strehi. Ti so najboljši estetski in arhitekturni približek pravim korcem, hkrati pa omogočajo pridobivanje električne energije.



Študenta Fakultete za elektrotehniko sta raziskala **možnost izkoristka moči vetra in sonca za pridobivanje ter shranjevanje električne energije**, kar bi omogočalo energetsko samooskrbo hišic. Zaradi kulturno varstvenih omejitev je bil podan predlog, da se vetrna turbina skrije v dimnik hišice. V primeru, ko ni ne vetra ne sonca, pa bi v hišice namestili tudi baterije.

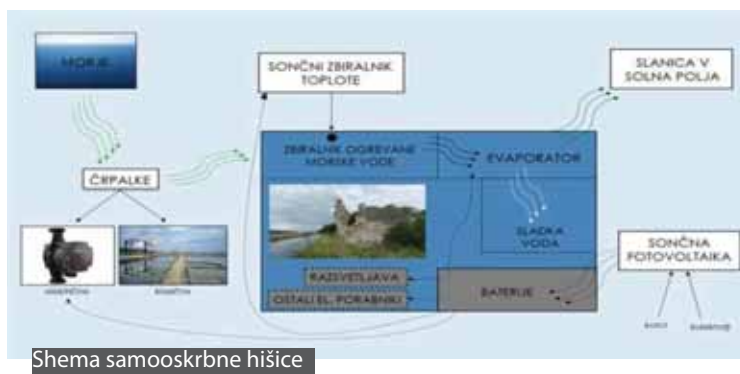
Na Fakulteti za strojništvo so se ukvarjali s pridobivanjem sladke vode, saj bi to zagotovilo popolno samozadostnost. Sladko vodo bi iz slane pridobivali s postopkom evaporacije oziroma izparevanja, kot to počnejo na ladjah. Poznamo dva tipa evaporatorjev – prvi delujejo na podlagi toplote in voda pri tem izpareva,

drugi pa delujejo na podlagi reverzne elektroosmoze, ki potrebuje električno energijo. Pri izračunih smo ugotovili, da črpalka na vetrni pogon ne zadošča za dotok slane vode v evaporator, zato bi morali dodati manjšo električno črpalko. Študenta Fakultete za pomorstvo in promet sta izračunala o pridobivanju sladke vode izvedla s pomočjo simulatorja na fakulteti ter izračunala, da bi bilo možno proizvesti do dva kubična metra sladke vode na dan. Količini proizvedene vode in elektrike bi bili odvisni od položaja ter zmogljivosti korcev, vendar bi proizvodnja vsekakor zadoščala za normalno uporabo objekta.



Rezultat projekta je kompleksna rešitev, kako obuditi soline in z minimalnim posegom v okolje omogočiti vzpostavitev sobivanja človeka ter narave. Morda se nam zdi malo nepredstavljivo, vendar soline propadajo ravno zaradi umika človeka iz prostora. Ko je solinar obdeloval polja, je ohranjal nivo vode, ki je bil ravno pravi za pridobivanje soli in je hkrati nudil habitat mnogim živalim. Takrat je človek čistil in obdeloval kanale, danes se poti po solinah zaraščajo, hišice pa propadajo. Ko sem sama obiskala park, sem bila presenečena nad njegovo prostranskostjo in mirom, ki mi ga je nudil.

Avtorica: Manca Simončič



Shema samooskrbne hišice



Upravljanje s tveganji v gradbenih projektih

S tveganji se srečujemo vsak dan. Vsak projekt je v vseh fazah izpostavljen tveganjem. Za gradbeno izvajalsko podjetje, ki večino svojega dela izvaja v projektni obliki, je obvladovanje tveganja v hitro spreminjajočem se okolju nujno, saj prispeva k doseganju strateških prednosti in preprečuje ter blaži zmanjšanje vrednosti premoženja podjetja. Ocenjevanje in obvladovanje tveganj je lahko kompleksna in kritična naloga. (Radujković, 2000).

Projektni management



Področja projektnega managementa po Clelandu

Projektni management je ciljno usmerjen dinamičen proces, ki vključuje obvladovanje časa, stroškov, kakovosti, ljudi in drugih poslovnih prvin z namenom učinkovite izvedbe projekta – v predvidenem času, v okviru predvidenih stroškov in z ustrezno kakovostjo izvedbe ter končnega proizvoda.

Gradbeni projekt

Vsi gradbeni projekti so edinstveni in neponovljivi. Razlike med gradbenimi projekti so glavni vzrok nepredvidljivosti in tveganja. Za uspešnost gradbenih projektov je treba doseči pravočasnost, ekonomičnost in kvaliteto. Osnovni cilji gradbenih projektov so namreč opredeljeni skozi čas, stroške in tehnične karakteristike oz. kakovost objekta (Baker, 1986).



Cilji projekta (Baker, 1986)

Življenjski cikel gradbenega projekta

Za gradbene projekte je značilno počasno napredovanje projekta v začetnih fazah (začetni fazi sta izrazito dolgi in počasi naraščajoči). Z začetkom gradbenih del v izvedbeni fazi pa se prične projekt naglo odvijati. V zaključni fazi predaje in zagona se ta rast umiri in projekt se počasi zaključuje (Petrič, 2005).

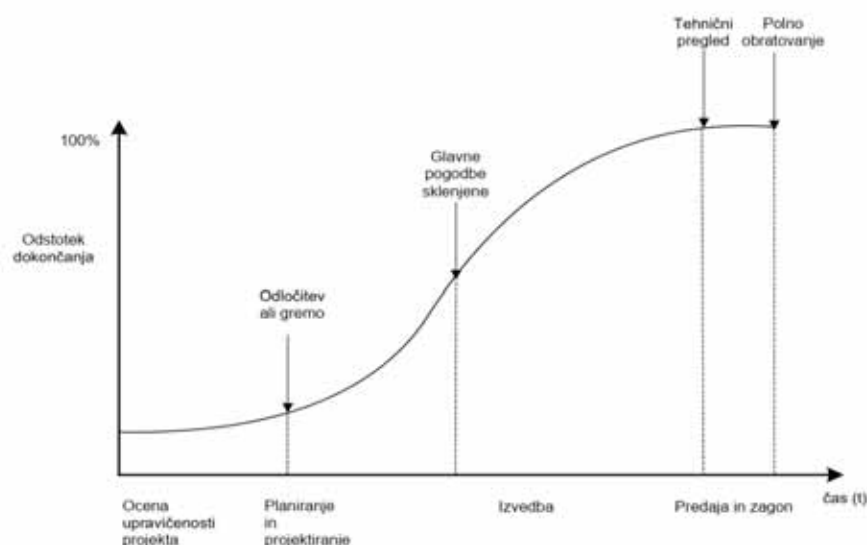
Pri navedeni opredelitvi faz gradbenega projekta kot celostnega investicijskega procesa je delitev definirana z vidika investitorja.

S stališča izvajalske organizacije pa ima gradbeni projekt v svojem življenjskem ciklu tri faze (Srđić, 2005):

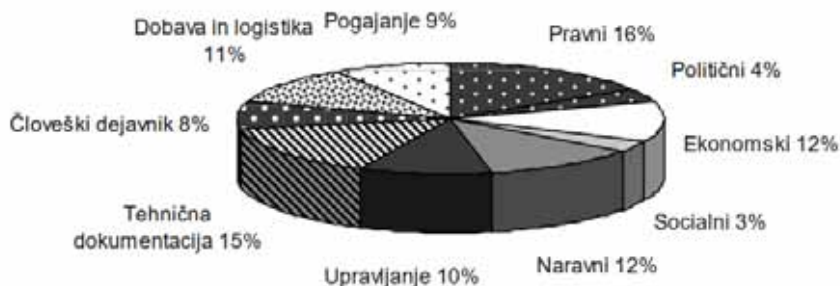
- ponudbeni postopek,
- izvedbo projekta in
- garancija.

Tveganje v gradbenih projektov

Tveganje lahko označimo kot verjetnost nezaželenih posledic prihodnjih dogodkov. Opišemo ga lahko tudi kot nevarnost, možnost negativne posledice ali izgube, tudi izpostavljenost neugodnim razmeram in podobno. Ta opredelitev zajema le negativni pogled na tveganje, čeprav ima vsako tveganje tudi določene pozitivne lastnosti. V ekonomski teoriji je znano dejstvo, da lahko večja stopnja tveganja omogoča tudi večji donos (Šušteršič, 2003). S tveganjem se največkrat povezuje negotovost. V vsakdanjem, nestrokovnem pogovoru se tudi večkrat zamenjujeta.



Življenjski cikel gradbenega projekta (PMI, 1996)



Rezultati raziskav izvora tveganja v vzorcu 300 gradbenih projektov od leta 1995 do 1997 (Radujković, 2000)

Negotovost je povezana s pomanjkanjem informacij, ki so na razpolago za neko odločitev, medtem ko je tveganje stanje, kjer se lahko določijo alternativne rešitve in verjetnosti, ki pripeljejo do določenega rezultata (Kavčič in dr., 1994).

Vsak gradbeni projekt ima edinstvene tehnične karakteristike, ki ga razlikujejo od še tako podobnih objektov. Razlikuje se v načinu gradnje, zasnovi, vrsti sklenjene pogodbe med naročnikom in izvajalcem, pogojih tal, vremenskih pogojev med gradnjo, političnih ter ekonomskih okoliščinah.

Uravnoteženje razmerja med tveganjem in priložnostjo

Idealna, a ne ravno realna projektna strategija bi združevala priložnosti in se hkrati izogibala tveganjem. Ker sta tveganje in priložnost ponavadi povezana (kot pravi pregovor: »Kdor riskira, profitira.«), se uravnoteženje med njima ne moremo izogniti. Pri načrtovanju se moramo zavedati negotovosti in morebitnih neugodnih ter ugodnih dogodkov. Najprej je treba predvideti čim več tveganj in poiskati priložnosti, da se določi sprejemljiva stopnja tveganja. Nato se na podlagi teh določitev sprejme uravnoteženje med tveganjem in priložnostjo.

Izvor tveganja pri gradbenih projektih

V splošnem so prekoračitve rokov in stroškov pri gradbenih projektih posledica nepredvidenih dogodkov, ki bi jih izkušeni projektni vodja morebiti lahko predvidel, ali pa so posledica predvidenih dogodkov, katerih negotovost ni bila primerno obravnavana. Cilj je reducirati verjetnost nastopa tveganja, ki ima negativen vpliv na projekt. Velja pravilo, da prej kot začneš, večji je učinek in manjši so stroški. Pri določanju virov tveganja si lahko pomagamo s podatki o virih tveganj predhodnih projektov, s posveti med sodelavci in izkušenimi projektnimi vodji, z lastnimi izkušnjami, z viri tveganja ugotovljenimi z raziskavami... Ravno pomanjkanje uporabe postopkov za zapis vseh virov tveganj v pregledni in časovno jasni obliki je eden od vzrokov za nezadostno obravnavanje tveganja v Sloveniji, zlasti pri gradbenih projektih. (Zupančič in dr., 2000).

Ocena tveganj

V okviru izdelave ocene tveganja se tveganje opiše, oceni se verjetnost njegovega pojava in resnost vpliva na izvedbo projekta ter določi sprejemljivost. Verjetnost ocenjujejo predstavniki srednje vodstvene ravni, upoštevajoč znanje, izkušnje in spremljanje gibanja dejavnikov v preteklosti ter predvidevanja prihodnjih trendov. Ocena se opravi pred načrtovanjem in izvedbo aktivnosti za ublažitev tveganja.

Obvladovanje tveganj

Za uspešno izvajanje projektov je nujno tudi obvladovanje projektnih tveganj. V mnogih državah po svetu se državne institucije in poklicna projektna združenja tega zavedajo, zato obstajajo posebni standardi in/ali smernice, ki podajajo pristope za obvladovanje tveganj projektov. Za vsak projekt je treba razviti lasten, specifičen model oziroma plan obvladovanja tveganj, pri tem pa si lahko pomagamo s splošnim pristopom, ki je v vseh primerih zelo podoben.



Standardni model obvladovanja tveganj

Celoten proces lahko razdelimo na pet korakov: plan tveganj, identifikacijo tveganj, analizo tveganj, planiranje odzivov in nadzor tveganj.

Odziv na tveganje

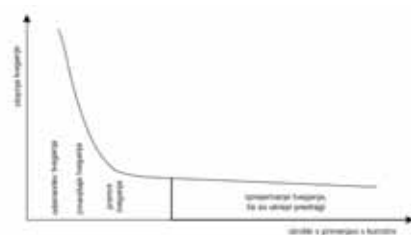
Odzivi na tveganje oz. ukrepi zmanjševanja tveganja in njegovih vplivov so povezani s stroški, ki so pri večjih posledicah večji. Pomembno je tudi, kdaj v življenjskem ciklu projekta se odzovemo na tveganje. Običajno pomeni zgodnji odziv na tveganje nižji strošek.

Pri modeliranju odziva na tveganje imamo na razpolago tri možnosti:

- pravočasno prepoznati, se izogniti ali zmanjšati delovanje rizika,
- preusmeriti tveganje na drugi subjekt zunaj ali znotraj projekta in

- prevzeti tveganje in eventualno izgubo (Radujković, 2000).

Najugodnejše je gotovo, če tveganje pravočasno spoznamo in se mu imamo možnost izogniti. Najtežje pa je sprejeti odgovornost za tveganje na svoja ramena, še zlasti v primeru kasnejše izgube.



Priporočljivi odzivi tveganja glede na stopnjo tveganja in stroške v primerjavi s koristmi (Burke, 1999)

Upravljanje s tveganji ima na izpolnjevanje pogodbenih določil, predvsem pa na doseganje ciljev, ki smo jih imeli namen s projektom doseči, velik vpliv. S tem ko s tveganji upravljamo, se zavedamo pozitivnih in negativnih vplivov, ki jih tveganje povzroča. Kritična so tveganja, ki zmanjšujejo kakovost, povečujejo stroške in povzročajo prekoračitve rokov.

Sprotna analiza tveganj, iskanje najprimernejših rešitev, predvsem pa izkušnje za prihodnje projekte predstavljajo naložbo, ki se povrne neprimerno hitreje kot delo brez upoštevanja tveganj.

Avtorica: Sara Ermanoska

POTNIŠKI CENTER LJUBLJANA



Predstavitev potniškega centra Ljubljana na UL FGG

V torek, 12. 12. 2023, je bilo na UL FGG predavanje o enem najbolj pričakovanih projektov v Ljubljani, Potniškem centru Ljubljana. Predavanje, ki je bilo namenjeno vsem študentom, je organiziral študentski svet v sodelovanju s prof. dr. Matjažem Dolškom v okviru predmeta Uvod v gradbeništvo. Predavatelji so prišli iz podjetij Elea iC in Tiring d. o. o.

Cilji nadgradnje ljubljanske železniške postaje so: nova, uporabnikom prijazna potniška postaja Ljubljana, sedem peronov, 2 glavna prevozna tira za hitrost 80 km/h, odklonska hitrost na postaji 50 km/h, celotna zamenjava voznega omrežja, signalnovarnostne, telekomunikacijske in električne infrastrukture, nov nadhod, rekonstruiran podhod, novi podvozi, izločitev »umazanih« dejavnosti SŽ iz središča Ljubljane.

Prvi od gostov je bil Jure Raspor, univ. dipl. inž. gradb. iz podjetja Tiring d. o. o., ki je predstavil temo Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana. Najprej je govoril o železniški infrastrukturi nasploh.

Področje železniške infrastrukture je interdisciplinarno, saj se z njim ukvarjajo prometna tehnologija (vozni redi, zasičenost prog ...), geodezija (laserske in klasične meritve, ortofoto posnetki), geologija (geološke geomehanske raziskave – vrtine, sondažni razkopi), arhitektura, ekonomija, pravo itd. Pri vseh posegih v prostor je potrebno sodelovanje upravljavca, inženirja, naročnika in mnenjedajalcev. Na kratko je predstavil slovensko železniško infrastrukturo. Njena skupna dolžina je 1208 km; 334 km prog je dvotirnih, 875 km pa enotirnih. Elektrificiranih je približno 609 km prog. Ljubljana je edina postaja 1. reda v Sloveniji in je križišče dveh koridorjev: Benetke–Kijev ter Salzburg–Solun. Spregovoril je tudi o zgodovini slovenske železnice.

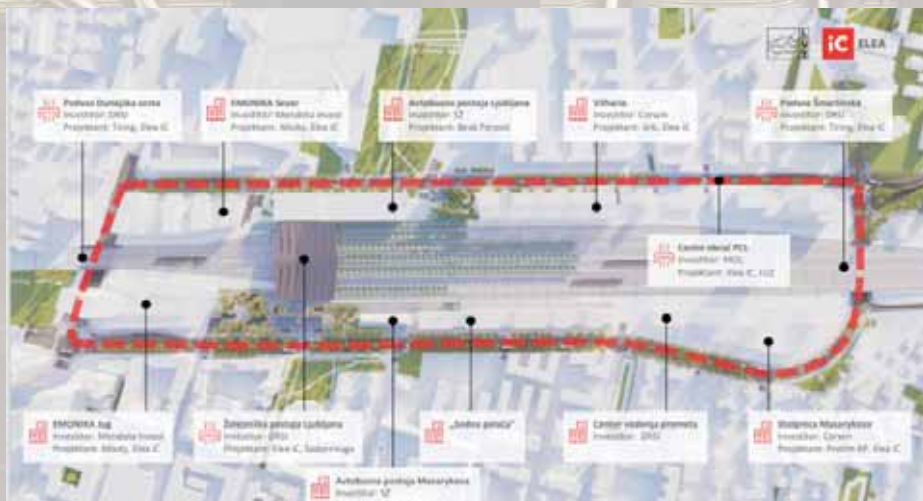
Povedal je, da je projekt nadgradnje postaje Ljubljana razdeljen na štiri glavne faze (A, B/C in D). Razlog za razdelitev projekta na faze je obseg in zahtevnost del, poleg tega pa bo zaradi razdelitve projekta na faze omogočen hitrejši začetek izvedbe del.

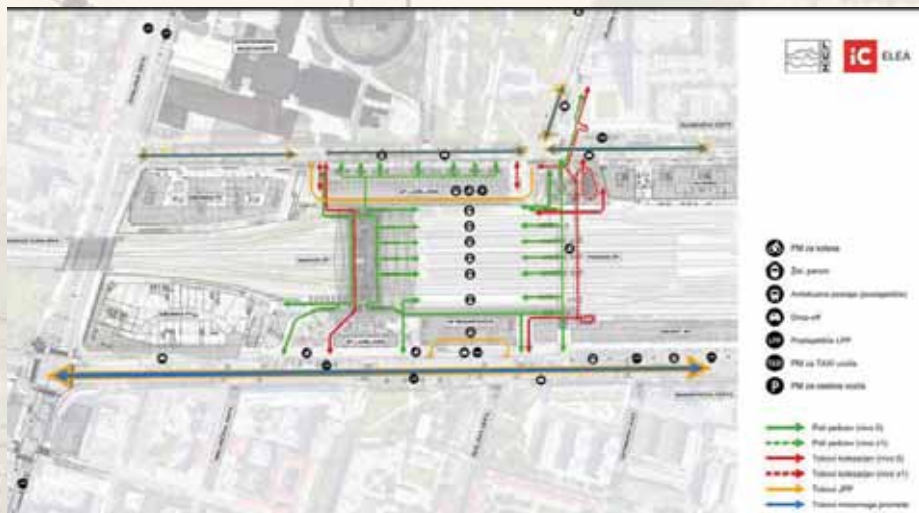
Faza A (podvoz Dunajske ceste in rekonstrukcija zahodne strani postaje) ima 18 podfaz in obsega: podvoz Dunajske ceste (6 tirov), izvedbo začasnih navezav tirov v času gradnje novega objekta, navezavo do objekta Celovška in do postaje Ljubljana Šiška, prilagoditev signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav, voznega omrežja, začasni peron v Šiški, prilagoditev Dunajske ceste in pripadajoče infrastrukture.

Fazi B (severni osrednji del postaje) in C (južni osrednji del postaje) bosta potekali hkrati in obsegata območje od Šmartinske ceste do območja iz faze A. Obe fazi imata 9 podfaz, v okviru katerih se bo zgradil nov nadhod nad vsemi tiri, izvedla se bo sanacija obstoječega podhoda, razširjen oz. nov bo podhod za kolesarje, zgrajeni novi peroni z nadstreški, signalnovarnostne in telekomunikacijske naprave itd.

Faza D (rekonstrukcija vzhodne strani postaje) ima 16 podfaz, v katerih se bo zgradila vsa infrastruktura, ki ni bila zgrajena v predhodnih fazah, narejena bo navezava na obstoječe tire v Mostah, zgrajena bosta objekta Potrčeva in Šmartinska.

Rok Avsec, univ. dipl. inž. vki. iz podjetja Elea iC, nam je predstavil načrt nove prometne ureditve v okolici Potniškega centra Ljubljana. Izvedeli smo, da na načrtovanje prometne ureditve vpliva veliko dejavnikov, spreminjanje prometne ureditve na enem odseku pa lahko vpliva na široko območje v okolici na novo urejenega območja. Pri prometni ureditvi cestnega obroča Potniškega centra Ljubljana je bilo zraven nove avtobusne in železniške postaje Ljubljana treba upoštevati tudi ostale stavbe, ki se načrtujejo znotraj cestnega obroča PCL. Te stavbe so Emonika Jug, Emonika Sever, katerih investitor je Mendota invest, Vilharia, Stolpnica Masarykova, katerih investitor je Corwin, in Center prometnega vodenja prometa, za katerega je investicijo zagotovil DRSI. Pri prometni ureditvi sta pomembna še dva podvoza, prvi je podvoz Dunajska cesta, s prenovo in nadgradnjo so začeli 4. januarja (faza A), in podvoz Šmartinska, katerega nadgradnja spada v fazo D.





Naš gost je za nas pripravil več zanimivih grafik, ki prikazujejo predvidene prometne tokove in njihovo križanje. Pokazal nam je tudi simulacijo prometa na obroču PCL po novi ureditvi.

Na koncu sta se nam predstavila še univ. dipl. inž. grad. Marko Pavlinjek in univ. dipl. inž. arh. Špela Štern. Najprej sta predstavila projekte, na katerih sta sodelovala kot del ekipe pri Elei iC. Ti projekti so bili prenova Cukrarne, hotel Švicarija, športni center Ilirija in v okviru tega tudi Lattermanov podhod, pri katerem je bila še posebej zanimiva tehnologija gradnje pod že obstoječimi

železniškimi tiri. Prav tako sta sodelovala pri prenovi centra ROG, Ljubljanski tržnici in ACL (Atletski center Ljubljana). Predstavila sta arhitekturo objektov znotraj cestnega obročja PCL. Južni del večnamenskega objekta Emonika bo tudi najvišja stolpnica v Ljubljani.

Na koncu je Marko Pavlinjek natančneje predstavil potek gradnje nove železniške postaje Ljubljana. Gradnja se začne s pilotiranjem temeljev za podpore nadhoda na severni strani, nato se bodo preselili na sredino in na južni del, kjer bodo najprej izvedli pilotiranje temeljev ter podpornih

stebrov za jekleno nosilno konstrukcijo. Nato bodo med severnimi in sredinskimi podporniki postavili začasne podpore, na katere bodo dali montažne strope. Sledi postavitve stebrov etaže in betoniranje na mizi, zatem bodo izvedli nosilno konstrukcijo iz jeklenih profilov, na katero bo z vešalkami povezan montažni strop. Preden lahko tiri spet normalno obratujejo, morajo odstraniti podporne stebre in izvesti zaključna dela pod mizo. Na koncu se izvedejo še zaključna dela v objektu na severnem delu, medtem pa se že začnejo postavljati podporni stebri na južnem; postopek se ponovi na južni strani objekta. Predvideva se, da bi bil objekt v celoti zaključen v 513 dnevih.

Projekt nadgradnje je izjemno zahteven infrastrukturni projekt. Že med projektiranjem so naleteli na več izzivov, npr.: kakšna naj bo izbira optimalne tirne sheme na tem utesnjem območju, upoštevati so morali zahteve o odvijanju prometa v času gradnje, usklajevati rešitve s projektanti tega in sosednjih projektov, poskrbeti za pridobivanje projektnih mnenj, opraviti je bilo treba revizijo/recenzijo projektne dokumentacije, ob tem pa upoštevati vse roke za dokončanje projektne dokumentacije. Med gradnjo je treba usklajevati zapore z upravljavcem za izvedbo posameznih del, zagotoviti izvajanje železniškega in cestnega prometa, poskrbeti za varnost udeležencev v prometu in delavcev, zagotoviti ustrezen prostor za gradbiščne objekte, deponije, dovoze, poseben izziv pa so kratki roki za izvedbo, pa tudi nabava materiala (zaradi geopolitičnih razmer). Na koncu bi se zahvalil projektantom iz Elea iC in Tiring d. o. o., ki so na zelo informativen in zanimiv način predstavili enega najzanimivejših projektov, ki bo v prihodnjih letih zrasel v Ljubljani.

Avtor: Ambrož Rodošek



Rainwater recovery project

Kaiberg-Vossem

Spreminjajoči se vremenski vzorci na različnih območjih, dolgotrajne suše in intenzivne padavine pomembno vplivajo na vodni krog, ne le globalno, ampak predvsem na lokalni ravni. Ekstremni pojavi v obliki suš in intenzivnih padavin imajo vpliv tudi na svetovno potrebo po pitni sladki vodi in upravljanje s tem pomembnim življenjskim virom še otežujejo. Tudi Flandrija je zaradi svoje geografske lege in goste naseljenosti ena izmed območij Evrope, ki ima najmanj razpoložljive pitne vode na prebivalca. Zato so inovativne krožne pobude vse bolj potrebne.



Stranski del poslovne stavbe na območju

Kot odgovor na težave z upravljanjem vodnih virov je bil v Flandriji razvit projekt Keiberg Vossem, ki služi kot vzor na področju prihodnosti upravljanja z vodo. Trajnostni poslovni park, ki sta ga ustvarili mesti Tervuren in Interleuven, posebno pozornost namenja lokalni proizvodnji energije, biotski raznovrstnosti in trajnostnemu gospodarjenju z vodo. Vodo obravnava na striktno lokalni ravni, kjer skuša doseči popolno vodno samozadostnost na območju, brez potrebe po vodovodnem in kanalizacijskem omrežju, ki bi segalo izven le-tega. Mesto je tudi odobren poligon za testiranje suše, saj je pridelava vode za celotno območje neposredno povezana s količino padavin in njihovim zajetim deležem. Flamska vlada meni, da je projekt dragocen in prejema tudi finančno podporo flamske vlade prek Blue Deal. Rešitve, ki se bodo izkazale kot uspešne na projektu, nameravajo uvesti po celotni Flandriji.



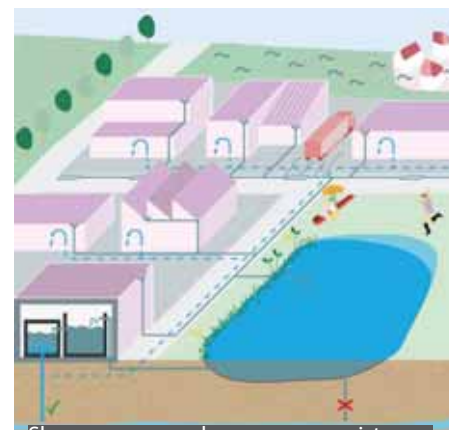
Skupinski ogled terena

Na območju poslovnega parka se elektrika za namene samozadostnosti, proizvaja s sončnimi celicami, vendar je še bolj posebna distribucija le te med uporabniki na zaprtem omrežju med uporabniki poslovne cone. Ker je območje dokaj majhno, je električno omrežje dizajnirano na enosmerni tok, saj se s tem občutno zmanjšajo izgube, ki sicer nastanejo pri pretvorbi iz dvosmernega v enosmerni tok.

Velika večina naprav deluje z uporabo enosmernega toka, vendar ima enosmerni tok velike izgube pri prenosu na daljše razdalje, zato je neprimeren za uporabo v večjih omrežjih, v tem primeru pa so izgube zaradi razdalje manjše od izgub, ki bi nastale pri pretvorbi, torej se tak način splača.

Ideja projekta je, da bi se na območju zgradilo in razvilo manjše podjetniško trajnostno naselje. V tem pilotnem projektu z imenom Azulatis in De Watergroep se deževnica s celotne poslovne cone zbira v bazenu.

Ta shranjena deževnica se nato obdela v napravi Nuoro znotraj tehnične stavbe, ki se nahaja poleg zadrževalnega bazena. Prečiščena voda se nato vrača v poslovni park preko drugega vodovodnega omrežja. Podjetja bodo to vodo uporabljala za različne namene, na primer za splakovanje stranišč, umivanje rok, pranje posode ... zato je ključnega pomena, da je voda mikrobiološko neoporečna in s tem zadostno dezinficirana.



Shema zasnove obravnavanega sistema



Sistem za prečiščevanje vode Nuoro uporablja ultrafiltracijo za odstranjevanje trdnih delcev in mikroorganizmov. Filtracija z aktivnim ogljem se uporablja kot stopnja čiščenja pri kateri se odstranjujejo raztopljene organske snovi kot so PFAS in druge, ter za odstranjevanje barve in vonja. Filtracija z aktivnim ogljem v tem obratu je dimenzionirana za osnovno prečiščevanje, s časom zadrževanja nekaj minut.



Zadrževalni bazen meteorne vode

Prednosti tovrstnega sistema skupne rekuperacije omogočajo zanesljivejšo dosegljivost krožne rabe vode. Zbirni sistem, zgrajen za celotno cono je bolj robusten v primerjavi z individualnimi zbiralnimi sistemi, ki se ponekod že uporabljajo kot trajnostna rešitev za posamezne stavbe. Zaradi shranjevanja vode v zadrževalniku, sistem dobro deluje tudi v sušnih obdobjih, saj zadrževalnih izravnava nihanja vode v daljših obdobjih suše in ob povečani porabi vode.



Zadrževalni bazen in kanal

Čeprav je s skupnimi močmi zbiranje in uporaba deževnice finančno bolj izvedljiva, je dejanski strošek očiščene vode dražji od vode iz pipe. To je tudi težko dejstvo, ki je morda eden izmed največjih izzivov, ki ga je še treba premagati. Ugotovitve in izkušnje pridobljene s tem projektom bodo pripomogle tudi k določanju idealne velikosti tovrstnih samozadostnih območij za prihodnost in njihovo finančno uravnoteženost.

S tehniko shranjevanja in rekuperacije vodonosnika se presežek očiščene deževnice infiltrira v plast podzemne vode, od koder se jo ob večjem povpraševanju črpa. Na tak način odvečna voda ne predstavlja bremena za kanalizacijski sistem, saj je prelivanje v kanalizacijo s tem ukrepom nepotrebno. ASR (Aquifer Storage and Recovery) je rešitev, kjer se s ponikanjem ali črpalko prečiščena voda pretaka v vodonosnik, kar pomaga pri uravnavanju ponudbe in povpraševanja po vodi, vendar predstavlja tudi izzive in pomisleke, kot je zagotavljanje kakovosti vbrizgane vode. Ker se odvečna voda infiltrira v podtalnico, pitna voda pa se črpa v bližnji okolici, je izjemno pomembno, da so mikroonesnaževalci temeljito odstranjeni.



Zmagovalna ekipa

Keiberg Vossem je projekt, ki se popolnoma ujema z vizijo trajnostne gradnje inovativnih in naprednih rešitev, ter bo kot prvo območje svoje vrste prineslo veliko uvidov in znanja za podobne prihodnje projekte.



Odvodni jarki in zadrževalni bazen



Poslovna stavba ter zadrževalni bazen



Ureditve cestne infrastrukture

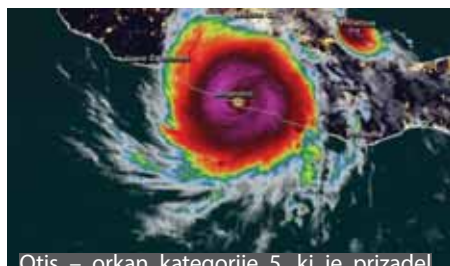
Avtorici: Zala Kač in Alja Banovec



Hitro naraščajoči orkani

Uvod

24. oktobra zjutraj se je tropska nevihta Otis usmerila proti pacifiški obali Mehike. Kasneje tistega dne je ista nevihta postala močan orkan kategorije 5, ki je sčasoma zajel Acapulco, obmorsko letovišče na mehiški pacifiški obali, s hitrostjo vetra 265,5 km/h.



Otis – orkan kategorije 5, ki je prizadel mesto Acapulco

Orkani kategorije 5 so tropski cikloni, ki dosežejo intenzivnost kategorije 5 na Saffir-Simpsonovi lestvici orkanov. Po definiciji so najmočnejši orkani, ki lahko nastanejo na Zemlji.

Podoben vzorec je bil opažen, ko so sateliti začeli razprševati slike orkana Lee – velikega orkana, ki je potoval po Atlantiku od 5. do 16. septembra 2023. Takrat so meteorologi opazili tretji najhitrejši primer hitre krepitve, kar so jih kdaj zabeležili – ko se hitrost vetra orkana poveča za 56 km/h ali več v 24 urah. 7. septembra se je hitrost vetra v orkanu Lee več kot podvojila, s 128 km/h nevihte kategorije 1 na grozljivih 265,5 km/h nevihto kategorije 5. Te vrste eksplozivnih skokov v rasti so na nekaterih območjih vse pogostejše in znanstveniki so soglasni, da bo segreti planet na koncu ustvaril več orkanov, kot sta Lee in Otis – pošastnih neviht, ki bi se lahko podvojile, preden udarijo skupnosti na obalah.

Vpliv intenzifikacije orkanov

Hitra intenzifikacija se vsako leto pojavi le v nekaj tropskih ciklonih. Vendar pa je študija, objavljena septembra 2023, pokazala, da so nevihte v območju 380 kilometrov od obal, ki se hitro krepijo, zdaj bistveno pogostejše kot pred 40 leti. Primeri vključujejo orkan

lan leta 2022 in orkan Michael leta 2018, ki je preskočil iz nevihte kategorije 2 v kategorijo 5 v dnevu, preden je prispel na Florido. Vzel je na desetine življenj in povzročil za 25 milijard dolarjev škode.



Škoda, nastala zaradi orkana Michael leta 2018

Nekateri orkani se nad odprto vodo okrepijo, drugi pa hitro rastejo, preden dosežejo kopno in predstavljajo veliko tveganje za ljudi, ki živijo na obali. V takšnih razmerah bi se lahko evakuacije, odredene v pričakovanju, na primer, nevihte kategorije 2 ali 3, izkazale za popolnoma neustrezne, zaradi česar bi bilo na tisoče ljudi ranljivih.

Do nedavnega je bilo težko napovedati hitro okrepitev, ki se lahko pojavi nenadoma, deloma zato, ker se mora uskladiti toliko spremenljivih pogojev, da jo lahko sprožijo. Sledenje vsem pogojem v realnem času je težko, poleg tega je veliko odvisno od dejavnosti v samem jedru orkana, od koder je težko pridobiti podatke. Znanstveniki zdaj razvijajo nove metode, ki jim bodo pomagale ljudi opozoriti na to naraščajočo grožnjo.

Nastanek orkanov

Razvoj katerega koli orkana je odvisen od ustreznih okoljskih pogojev. Če je voda v oceanu pod orkanom dovolj topla, sprošča velike količine energije, ko izhlapeva, kar posledično povzroči padec zračnega tlaka, ki povzroči močan veter. Sistem ima koristi tudi od okoliškega vlažnega zraka, ki zadržuje vlago in energijo v samem orkanu. Nizko navpično striženje vetra, kjer vetrovi na višjih nadmorskih višinah ostajajo razmeroma nizki, prav tako pomaga orkanu ohranjati njegovo moč.

Razlika med nevihto, ki se postopoma krepi, in tisto, ki se hitro krepi, je v tem, da se morajo vsi ti pogoji, ki se razvijajo hkrati, uskladiti in pomagati sprožiti hitro okrepitev.

Tik pred nenadno eksplozijo orkana Lee so znanstveniki lahko do neke mere napovedali, da se bodo stvari stopnjevale – zahvaljujoč se slikam vrtnčaste mase ledenih kristalov in deževnice v orkanu. Tudi modeli, kot je sistem za analizo in napovedovanje orkanov pri Nacionalni upravi za oceane in atmosfero (NOAA) v Združenih državah, so dejansko napovedali hitro okrepitev tega orkana približno 24 ur vnaprej. Presenečenja pa so še vedno obstajala, saj natančne hitrosti stopnjevanja ne morejo napovedati. Z zbiranjem več podatkov iz notranjega jedra orkana, vključno z izvidniškimi poleti »Hurricane Hunter«, ki jih izvajajo znanstveniki, bi lahko bili ti modeli morda še natančnejši pri napovedovanju stopnje hitre okrepitve, ki se bo zgodila.



Struktura tropskega ciklona



Satelitski posnetek orkana Lee

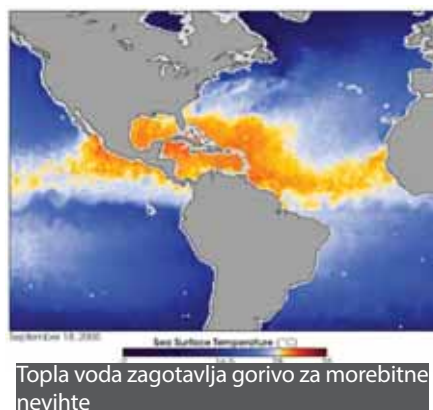
Študija iz leta 2020 je pokazala, da satelitski podatki in odčitki z boj v Mehškem zalivu kažejo, da je bil med približevanjem orkana Michael leta 2018 v teku morski vročinski val. Podobni podatki bi lahko meteorologe v prihodnosti opozorili, da se bo prihajajoči orkan kmalu okreplil.

Poleg tega raziskovalci z brezpilotnimi letali vse pogostejše letijo v malo raziskan spodnji in najnevarnejši del orkana, imenovan mejni sloj, da bi zbrali koristne informacije o tem, kako se nevihte okrepijo.

Vpliv tople vode

Vpliv oceana na tropske ciklone je lahko zapleten. Če veliko sladke vode teče iz reke v ocean, se lahko zgornja, bolj sveža plast tople vode prestavi nad gostejšo, bolj slano vodo spodaj. Zaradi tega nevihta veliko težje premeša ocean in na površje prinese hladnejšo globoko vodo. Če zgornje vode ostanejo tople, se lahko orkan še naprej krepi. Ta učinek je leta 2017 močno okreplil orkan Irma.

Hitro se je okreplil ravno v času, ko je šel čez območje z zelo sladko vodo na gladini oceana.



Topla voda zagotavlja gorivo za morebitne nevihte

Študija, objavljena leta 2020, je pokazala, da bi lahko sladka voda iz rečnega sistema Amazonka-Orinoko povečevala možnosti za hitro okrepitev neviht v vzhodnih Karibih in zahodnem tropskem Atlantiku.

Podobno razslojevanje oceanov se zgodi, ko orkani povzročijo posebno velike količine padavin, ki oceanu dodajo tudi površinsko plast sladke vode, zaradi česar se voda v oceanu težje meša. Nekateri znaki, ki kažejo, da osvežitev, ki jo povzročajo podnebne spremembe zaradi povečanih padavin v severnem Tihem oceanu, na primer krepi tajfun, enakovredne orkanom v tej regiji, že obstajajo.

Orkani in nevihte na splošno povzročajo več padavin, ko se temperature zraka dvignejo, kar povečuje možnosti za njihovo okrepitev in ustvarja povratno zanko.

Leta 2017 se je orkan Harvey hitro okreplil, ko je dosegel Texas Bight, območje obalnih voda v Mehškem zalivu. Meritev toplotne energije, ki je na voljo nevihti, je pokazala, da je tveganje hitre okrepitev razmeroma nizko. Vendar to ni upoštevalo dejstva, da je bila voda do konca topla.

Razumevanje takih okoljskih odtenkov je ključnega pomena za boljše vnaprejšnje napovedovanje hitrega stopnjevanja, saj postaja to vse pogostejše tveganje.

Zaključki

Raziskave kažejo, da bodo poseljena območja v bližnji prihodnosti bolj izpostavljena orkanom.

First Street Foundation – neprofitna raziskovalna in tehnološka skupina – ocenjuje, da se znaten delež (približno 40 odstotkov) prebivalstva v jugovzhodnem Michiganu morda ne zaveda povečane nevarnosti poplav na njihovem območju zaradi povečanih padavin, vključno z orkani.

Pričakuje se tudi, da se bo celoten obseg tropskih ciklonov močno razširil, kar pomeni, da bi se lahko več milijonov ljudi v prihodnjih letih soočilo z uničujočimi učinki teh ogromnih neviht in zlasti z njihovimi hitrimi okrepitevami.

Avtorica: Lana Radulović



Zadnji vulkanski izbruhi na Islandiji

Uvod

V noči na 18. december 2023 je islandski polotok Reykjanes, ki je postal priljubljena destinacija med turisti, ki želijo videti lavo, eksplodiral v vulkanskem izbruhu – že četrtem v manj kot treh letih. Le dve uri po tem, ko so številni potresi opozorili na bližajoči se izbruh, je izstrelil 10-krat več lave na sekundo kot kateri koli od zadnjih treh na svojih vrhuncih, sama razpoka se je pa razširila na osupljive 4 kilometre v dolžino v nekaj minutah.

Poskorajtisočletju mirovanja je ta jugozahodni pas zemlje marca 2021 vstopil v novo vulkansko dobo. Pretekli trije izbruhi – leta 2021, 2022 in na začetku tega poletja – so bili nič manj kot znanstveni in estetski spektakli. Nazadnje je bilo obdobje večkratnih izbruhov na polotoku v začetku trinajstega stoletja. V povprečju izbruh vulkana na Islandiji izbruhne vsakih pet let. Od leta 2021 pa se je pogostost povečala na vsakih dvanajst mesecev. V zadnjih 500 letih so islandski vulkani proizvedli tretjino celotne svetovne količine lave.

Toda četrti izbruh je pritegnil pozornost mednarodnih medijev še iz treh razlogov:

1. Preskok do glavnega dogodka je bil nenavaden v primerjavi s prejšnjimi tremi;
2. Lokacija vulkana v kombinaciji z močnim začetnim izbruhom staljene kamnine predstavlja grožnjo za uničenje mesta;
3. celotno vedenje vulkana je ustvarilo neprijetno količino negotovosti glede tega, kaj se lahko zgodi naslednje.

O vulkanskih izbruhih

Geološka postavitev Islandije in njene podnebne razmere povzročajo nenavadno raznolike stile vulkanizma v regiji, nekateri vulkani so na primer pod morjem (podmorski), nekateri pa pod ledenimi pokrovi (subglacialni). Izbruhi so lahko efuzivni (proizvajajo

predvsem lavo), eksplozivni (proizvajajo predvsem tefro) ali mešani. Tefra je izraz, ki se uporablja za opis trdnih drobcev magme, ki jih eksplozivno izvrže vulkan. Eksplozivni izbruhi lahko nastanejo, če je magma viskozna (ima visoko skupno vsebnost silicijevega dioksida), ali v primerih, kjer lahko katera koli sestava magme vpliva na vodo.

Čeprav večina ljudi razumljivo misli, da vulkanski izbruhi prihajajo iz vulkana, so bili vsi štirje najnovejši izbruhi v resnici razpokani, to pomeni, da je lava izsilila pot iz Zemljine skorje skozi novonastalo tanko razpoko, kar se pogosto zgodi na mestu, ki ga pred izbruhom ni mogoče predvideti. Nepredvidljivi izbruhi razpok se dogajajo po vsem svetu, tudi na Havajih, vendar niso tako dobro znani.

Nekateri izbruhi na Islandiji so dovolj veliki, da povzročijo obsežno padanje pepela. Pepel iz islandskih vulkanov so našli v šotnih barjih in sedimentih na Škotskem in v drugih delih severne Evrope.

Lokacija – polotok Reykjanes

Islandija je eden od edinih krajev na svetu, kjer se srednjeoceanski greben dviga nad morje. Ta približno 65.000 kilometrov dolg niz vulkanskih vrhov sledi razpokam med počasi razširjajočimi se tektonskimi ploščami po vsem svetu.



Polotok Reykjanes, označen na karti Islandije

Polotok Reykjanes leži približno 43,5 kilometra jugozahodno od glavnega mesta Islandije Reykjavik. Leži na vrhu Srednjeatlantskega grebena, ki se nenehno širi na mestih, kjer se severnoameriška plošča na zahodu in evrazijska plošča na vzhodu postopoma ločujeta. Zelo vroča, plinasta magma, ki je manj gosta od okoliške kamnine, se lahko včasih dvigne v plitvo skorjo samo zaradi vzgona, vendar vse to regionalno raztezanje ustvarja tudi razpoke, kamor lahko prodre staljena kamnina.

Povečana seizmična aktivnost

Zdi se, da se podzemni hrup polotoka kaže v obliki občasnih vulkanskih izbruhov. Dokazi iz zgodovinskih zapisov in starodavnih tokov lave kažejo, da so občasni izbruhi sledili približno 100 let, kadar koli je ta regija doživela večji porast potresne dejavnosti. Od konca leta 2019 so potresi postali pogostejši in močnejši. Islandci na polotoku, zlasti tisti v mestu Grindavík, so imeli v tem času zaradi nenehnega tresenja tudi težave s spanjem.

Povečana seizmična aktivnost naj bi predstavljala prehod od postopnega odpiranja razpoke do precej bolj dramatične faze, ko se obe strani polotoka hitro ločita. Ko geološka razpoka zemljo tako hitro potegne narazen, ustvari prazen prostor in magma hiti navzgor, da ga zapolni.

Ko je število potresov od konca leta 2019 začelo naraščati, so znanstveniki domnevali, da je izbruh nekoč v prihodnosti neizogiben. To se je na dramatičen način potrdilo 19. marca 2021, ko je iz 500 metrov dolge razpoke v dolini regije Geldingadalur začela bruhati lava in neprenehoma tekla še naslednjih šest mesecev.

Zadnji izbruh je bil še posebej opazen, ker je povzročil nekaj, česar dogodki leta 2021, 2022 in sredi leta 2023 niso.



Para se je dvigala iz razpoke na cesti v bližini mesta Grindavík (november 2023)



Razpoka med vulkanskim izbruhom v bližini mesta Grindavík (december 2023)

Namesto da bi se ponovno pojavil na osamljenem mestu v bližini vulkanske gore Fagradalsfjall, se je podzemno podal v Svartsengi, kjer je geotermalna elektrarna, ki je pomembna za regijo, turistična točka zdravilišča Blue Lagoon in obalno mesto Grindavík, kjer živi približno 3500 ljudi.

10. novembra 2023 se je magma nenadoma dvignila na nekaj sto metrov od površine, preden se je ustavila. Premor med vzponom magme in začetkom izbruha ni neobičajen za dogodke z razpokami, vendar je bil uvod v ta izbruh še posebej intenziven in nagel. Ko se je v mestu Grindavík pojavila 1 meter globoka vrtača, je to prepričalo oblasti, da so istega dne hitro evakuirale Grindavík, s čimer so prebivalce obdržale daleč od morebitne škode, hkrati pa so uradnikom dale čas, da okoli elektrarne postavijo zidove, ki odbijajo lavo.

Zaključek

Vsak od teh dogodkov daje raziskovalcem izjemen pogled globoko v notranjost našega planeta in ponuja namige o tem, kaj je oblikovalo osupljivo islandsko pokrajino, ki jo vidimo danes.

Razmere zadnjega izbruha še vedno trajajo in so nekoliko nepredvidljive ter različno nevarne. Izbruh, ki bi lahko trajal dneve, tedne ali mesece, bi se lahko popolnoma izognil mestu ali pa vanj potisnil lavo. Pri teh izbruhih se pogosto zgodi, da so najmočnejši na začetku, vendar to ni trdno pravilo: izbruh na polotoku leta 2021 je začel precej več lave sproščati v enem mesecu po svojem nastopu.



Vulkanski izbruh leta 2021, ki je zaznamoval začetek novega obdobja povečane vulkanske aktivnosti na tem območju



Vulkanski izbruh leta 2023 – osupljiva 4 kilometre dolga razpoka

Morda se to sprva sliši protislovno, vendar je izbruh, ki je vznemirljivo blizu mesta, boljši izid kot izid brez izbruha. Brez napovedane sprostitve magmatskega pritiska bi bila za ljudi iz Grindavíka vrnitev domov sama po sebi tvegana. Začetek izbruha je s seboj verjetno prinesel nekaj olajšanja, seveda pa negotovost glede tega, kaj bo prišlo, še vedno ostaja.

Avtorica: Marija Rakita



Zuidpark v Antwerpnu – spojitev narave in mestnega utripa, ki navdihuje ter ščiti prihodnost prebivalcev

Prilagajanje podnebnim spremembam predstavlja pomembno nalogo v današnjem svetu, saj se soočamo z vedno večjimi okoljskimi izzivi. Eden vzdržnejših in učinkovitejših načinov spopadanja z njimi predstavlja kombinacija modro-zelene in sive infrastrukture v urbanih okoljih. Z namenom spoznati primere dobre prakse smo se študentje in ostali zainteresirani strokovnjaki septembra 2023 udeležili strokovne ekskurzije v Antwerpen (Belgija) na temo urbanega vodnega kroga. Ker nas je zanimal tudi park, ki trenutno nastaja v mestnem središču in predstavlja izjemen primer združevanja modre ter zelene infrastrukture, smo ga z velikim zanimanjem obiskali.

Flandrija se sooča s trendom intenzivnih padavin in daljših sušnih obdobji ter vročinskih valov. V ta namen je Vlada Flandrije pripravila Blue Deal ali Modri dogovor, ki se ukvarja z reševanjem težav, povezanih s pomanjkanjem vode in sušo. Program se osredotoča na razvoj strukturnih rešitev za zadrževanje padavinske vode in za učinkovitejšo uporabo le-te. Podnebne spremembe zahtevajo inovativne tehnične rešitve, ki so blizu naravi. V sklopu Modrega dogovora je mesto Antwerpen sprejelo Waterplan ali Vodni načrt, ki ima navdihujočo vizijo, kako se mora mesto lotiti prihodnjih projektov, da se pripravi na podnebne spremembe s še večjimi ekstremi.

Za prebivalce želijo ustvariti privlačno bivalno okolje, ki omogoča tudi prilagajanje spremenljivi prihodnosti. Eden od pomembnejših projektov je Zuidpark, ki integrira modro-zeleno infrastrukturo za bolj trajnostno upravljanje z vodo. Projekt bo končan leta 2024 in že zdaj navdihuje prihodnje pristope k podnebnim spremembam.

Po letu 1980 se je soseska v okolici devet hektarjev velike javne površine začela razvijati v privlačen prostor z več pomembnimi kulturnimi znamenitostmi. Omenjeno območje trendu ni sledilo in je predhodno služilo kot parkirišče za avtomobile. Mesto je prepoznalo vrednost in potencial zemljišča, zato so se leta 2015 odločili, da parkiranje vzpostavijo pod zemljo ter površino celovito prenovijo. Razpisan je bil natečaj in zmagala je zasnova belgijsko-švicarskega tima Tractebel, ADR/ Georges Descombes v sodelovanju z Les Eclairistes Associés ter Erikom De Waelom. V načrtu so avtorji park razdelili na tri dele, izmed katerih sta danes dva že končana in odprta za obiskovalce. Deli parka se z obliko in velikostjo simbolno sklicujejo na zgodovinsko pristaniško dejavnost na tem območju, ki pa jo nadomešča nova mestna dejavnost, prilagojena potrebam četrti s ponudbo gostinskih lokalov, trgovin in nekaj edinstvenih kulturnih ustanov.

Preobrazba prostora bo v mestu ustvarila senčno, biotsko raznovrstno in ekološko dragoceno površino z raznovrstnimi zelenimi ter modrimi elementi.

Park pa ne predstavlja le estetske preureditve, temveč se ponaša z inovativnimi rešitvami za spopadanje s podnebnimi vplivi. Imenovan je tudi kot »javni prostor, odporen proti podnebj«. Osrednji del parka je zasnovan kot obsežen suhi zadrževalnik, ki opravlja dvojno funkcijo: zbira padavinsko vodo in omogoča njeno postopno infiltracijo v tla. Rastline, ki so premišljeno zasajene v parku in v poglobljenih kotanjah, igrajo ključno vlogo pri čiščenju ter filtraciji padavinske vode. Okoli celotne površine parka je vzpostavljen drevored, ki prav tako prestreže in vpije veliko količino padavin. Preostala voda, ki je drevesa ne vpijejo, sčasoma steče v cisterno za ponovno uporabo. Voda s pešpoti, trgov in sosednjih cest po infiltracijskih ceveh potuje do poglobljenih kotanj, iz katerih se v podzemnem nivoju prelije na osrednji travnik. Sistem je dimenzioniran na 20-letno povratno dobo.



Načrt parka



Zuidpark, zasaditev, ki vpije veliko količino padavin



Zuidpark, suhi zadrževalnik v osrednjem delu parka



Zuidpark, kotanja z rastlinami, ki igrajo ključno vlogo pri čiščenju in filtraciji padavinske vode



Zuidpark, rekreacijska površina

Park združuje rekreacijske, kulturne in družbene funkcije, kar ga postavlja v osrčje mestnega življenja. Ozelenitev in na novo vzpostavljene navzkrižne povezave ustvarjajo intenzivnejšo interakcijo med parkom ter aktivnostmi na njegovih robovih. Skupni stroški za celotno urejanje parka znašajo 32 milijonov evrov. Projekt bo nedvomno izboljšal življenjski standard v mestu in povzročil dvig cen nepremičnin v okolici. Z njim Antwerpen ne le postavlja zgled, temveč tudi utira pot k trajnostni in odporni prihodnosti. Mesto želi na podobne načine odgovoriti na prihodnje izzive, kot so pričakovane pogostejše in intenzivnejše padavine ter večje tveganje za poplave.

S svojo zeleno preobrazbo je park postavil mejnik, kako lahko mestno infrastrukturo uporabimo za odzivanje na izzive podnebnih sprememb. S postavitvijo suhega zadrževalnika in integracijo modro-zelene infrastrukture v mestno tkivo ni le čudovit kraj za sprostitev, rekreacijo ter druženje, ampak tudi ključna rešitev za obvladovanje in čiščenje padavinske vode. V tem projektu se združujejo rekreacijske, kulturne in ekološke vrednote, kar dokazuje, da je trajnostna prihodnost mogoča ter nujna. Kljub visokim stroškom naložbe v projekt ne moremo prezreti dolgoročnih koristi, ki jih bo prinesel prebivalcem Antwerpna in okolici.

Avtorici: Gaja Medved, Petra Orozel

Analysis

Inkrementalna dinamična analiza

V sodobnem potresnem inženirstvu je raziskovalcem in inženirjem na voljo veliko število različnih metod za analizo vseh vrst konstrukcij. Razvoj računalnikov in občutno povečanje njihove procesorske moči od začetka 21. stoletja naprej pa sta omogočila razvoj čedalje natančnejših, a istočasno kompleksnejših metod za analizo. Progresivno so se metode gibale od elastičnih statičnih proti elastičnim dinamičnim tipom analiz, naprej pa od nelinearnih statičnih do nelinearnih dinamičnih analiz.

Primarna razlika med tipično nelinearno statično analizo (potisno oz. »pushover« analizo) in nelinearnimi dinamičnimi analizami je v tem, da pri potisni analizi enostavno povečujemo izbrano statično količino (silo ali moment), vse dokler se ne pojavi celotna slika obnašanja analizirane konstrukcije. Specifičnost nelinearne dinamike pa je predvsem v tem, da pri analizi upoštevamo različne zapise gibanja tal (akceleroگرامe) in določamo odziv konstrukcije zaradi delovanja le-teh.

Čeprav ideja skaliranja potresne obtežbe in njenega inkrementalnega povečanja obstaja že od 70. let prejšnjega stoletja, so tovrstne metode dejansko zaživele z razvojem računalnikov. Najznačilnejša je inkrementalna dinamična analiza (v nadaljevanju IDA) [1]. Metoda omogoča naslednje:

- natančno razumevanje območja odziva konstrukcije (ang. demand) glede na območje potencialnega nivoja zapisa gibanja tal,
- boljše razumevanje vpliva redkejših oz. močnejših potresov na konstrukcije,
- boljše razumevanje sprememb odziva konstrukcij, ko se intenziteta potresa povečuje (npr. spremembe deformacij z višino, spremembe togosti in degradacija odpornosti elementov),
- oceno dinamične kapacitete globalnega konstrukcijskega sistema,

- v primeru več inkrementalnih dinamičnih analiz (ang. multi-record IDA) omogoča oceno, kako stabilni ali variabilni so vsi zgoraj navedeni parametri od enega do drugega zapisa gibanja tal.

Osnove inkrementalne dinamične analize so podane skozi naslednjih pet definicij:

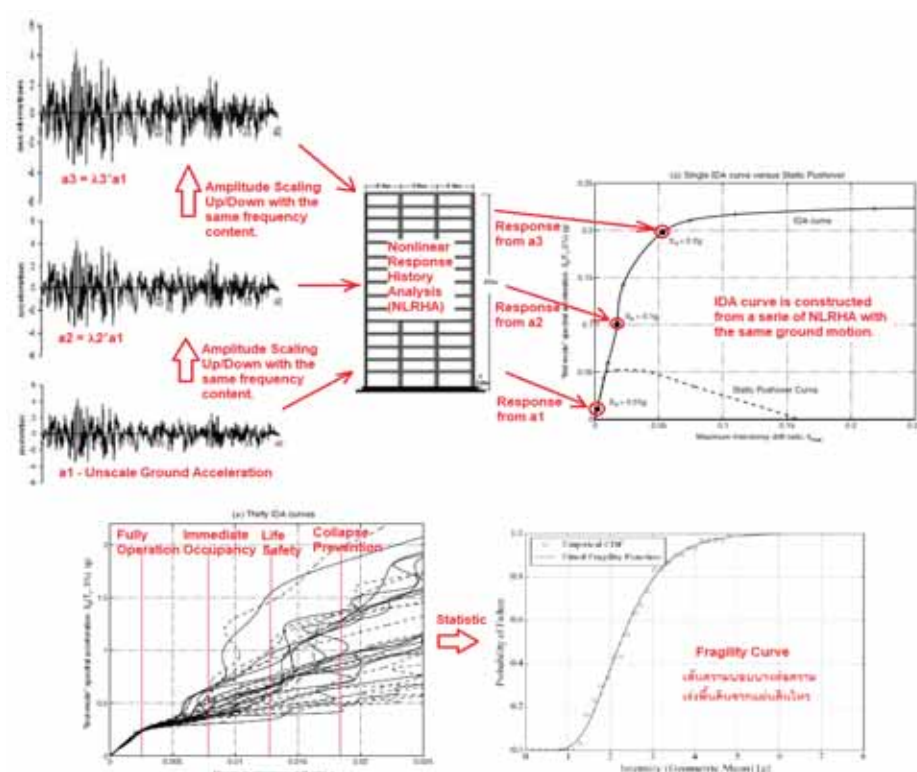
- Definicija 1: faktor skaliranja (ang. scale factor – SF):

Faktor skaliranja skaliranega akceleroگرامa $a\lambda$ je nenegativni skalar λ , ki se nahaja v območju $[0, +\infty)$ in ustvari skalirani akceleroگرام $a\lambda$, kadar z njim pomnožimo zapisano časovno vrsto izbranega akceleroگرامa $a1$. Kadar je $\lambda = 1$, je akceleroگرام neskaliran, kadar je $\lambda < 1$, je akceleroگرام zmanjšan, v obratnem primeru pa povečan. Čeprav je faktor skaliranja najenostavnejši način povečanja vpliva izbranega akceleroگرامa,

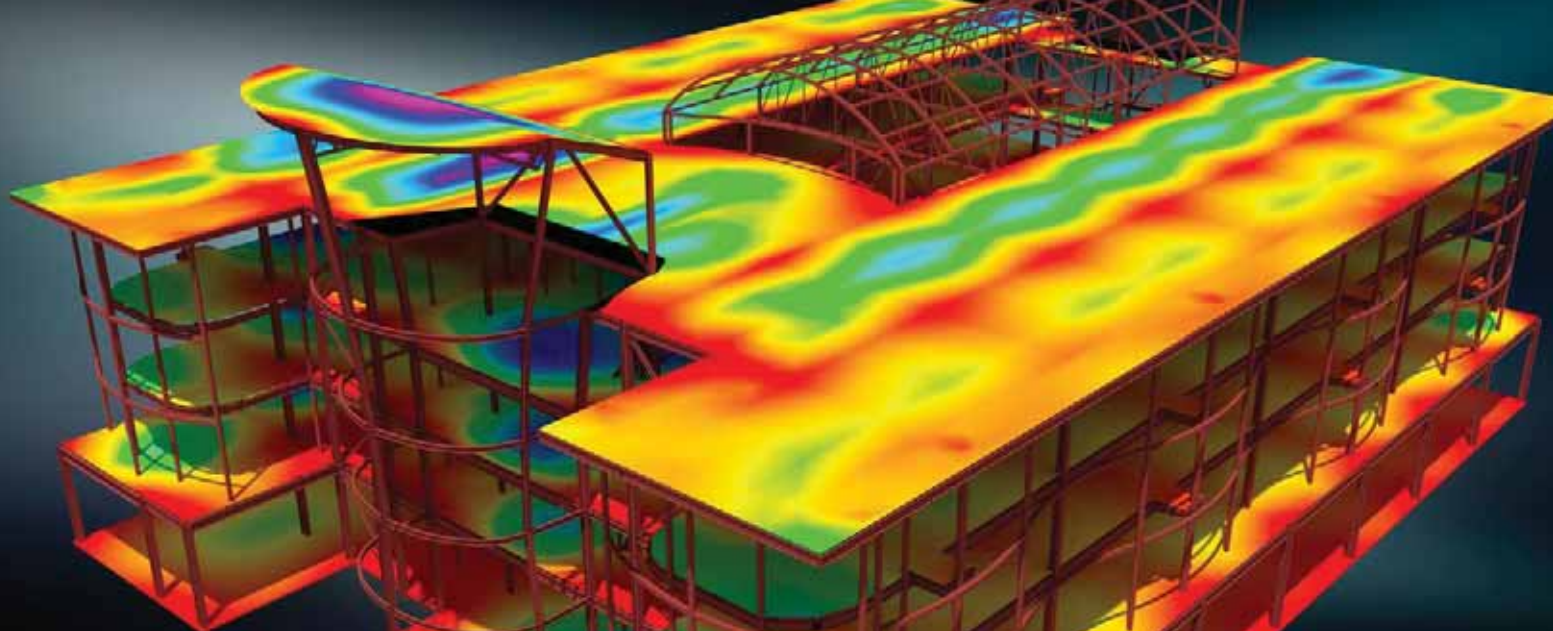
v inženirski praksi v nobenem primeru ni ugoden, saj ne poda nobene informacije o dejanskem vpliv skaliranega zapisa na odziv konstrukcije.

- Definicija 2: mera intenzitete (ang. monotonic scalable ground motion intensity measure, v nadaljevanju IM):

IM skaliranega akceleroگرامa $a\lambda$ je nenegativni skalar IM, ki se nahaja v območju $[0, +\infty)$ in je funkcija faktorja povečanja $IM = fa1(\lambda)$. Funkcija IM je odvisna od neskaliranega akceleroگرامa $a1$ in je monotono naraščajoča s faktorjem skaliranja λ . Čeprav obstaja veliko količin, ki opisujejo intenziteto gibanja tal in so predlagane kot mera intenzitete (npr. magnituda, trajanje potresa, Mercallijeva intenziteta), ni vedno očitno, kako naj bi se te količine skalirale, saj to po njihovih definicijah ni možno. Običajni skalabilni IM-ji so pospešek tal (ang. peak ground acceleration – PGA),



Slika 1: Potek IDA



hitrost tal (ang. peak ground velocity – PGV), spektralni pospešek 5 % dušenega sistema pri prvi nihajni obliki ($Sa(T_1, 5\%)$) in normalizirani faktor $R = \lambda / \lambda_{yield}$, kjer je λ_{yield} najnižji faktor skaliranja, pri katerem pride do plastifikacije materiala (tečenja prve armature ali jeklenih elementov). Vsi omenjeni IM-ji so proporcionalni faktorju skaliranja, saj je pogoju $IM_{prop} = \lambda \cdot a_1$ zadoščeno. V literaturi obstajajo tudi drugi IM-ji, ki pa, kljub temu da so skalabilni, ne zadostujejo pogoju proporcionalnosti in jih kot take v nadaljevanju ne omenjamo več.

- Definicija 3: mera poškodb (ang. damage measure (DM) ali structural state variable):

Mera poškodb je nenegativni skalar DM, ki se nahaja v območju $[0, +\infty)$ in opisuje odziv konstrukcije zaradi delovanja potresne obtežbe. Dejansko je DM količina, ki jo lahko opazujemo in kot tako interpretiramo oz. izračunamo iz rezultatov ustrezne nelinearne dinamične analize. Možne izbire so potresna sila ob podporah (ang. base shear), rotacije vozlišč (ang. node rotations), duktilnost na nivoju etaž (ang. peak storey ductilities), raznorazni predlagani indikatorji poškodb, kot je globalna kumulativna histereza energija [2], stabilnostni indeks [3], zamik vrhnje etaže (ang. peak roof drift), zamik vmesnih etaž (ang. floor peak interstorey drift angle) ... Izbira ustreznega DM-ja je primarno odvisna od same konstrukcije. Vsekakor pa je priporočljiva uporaba vsaj dveh DM-jev, ki izvirata iz enakih nelinearnih dinamičnih analiz. Če na primer ocenjujemo poškodbe nekonstruktivnih elementov v večnadstropnih okvirnih konstrukcijah, so etažni pospeški očitna izbira. Po drugi strani je faktor, ki zelo dobro opisuje stanje poškodb v konstrukcijskih elementih večnadstropnih okvirnih konstrukcij, θ_{max} , saj je povezan z rotacijami vozlišč v primerih globalne in lokalne porušitve etaž.

- Definicija 4: študija IDA za en zapis gibanja tal (ang. single-record IDA study):

Študija IDA za en zapis gibanja tal je dinamična analiza numeričnega modela obravnavane konstrukcije, ki je parametriziran s faktorjem skaliranja izbranega zapisa gibanja tal. V sklopu inkrementalnih dinamičnih analiz obravnavani model analiziramo večkrat z različno skaliranimi akcelrogramom.

Pri tem so IM-ji ustrezno izbrani s ciljem zajemanja celotnega odziva konstrukcije (od linearnega in nelinearnega odziva ter vse do porušitve). Cilj inkrementalnih dinamičnih analiz je v tem, da zapišemo izbrane mere poškodb (DM) na vsakem nivoju mere intenzitete (IM) skaliranega akcelrograma. Rezultat tega je graf, ki prikazuje odvisnost nivoja poškodb (DM) od izbrane mere intenzitete (IM).

- Definicija 5: krivulja IDA (ang. IDA curve):

Krivulja IDA je graf izbrane spremenljivke (DM), ki je zapisana v študiji IDA za en zapis gibanja tal glede na eno ali več mer intenzitete (IM), ki opisujejo skalirani akcelrogram. IDA krivulje lahko izrišemo v dveh ali treh dimenzijah, odvisno od števila izbranih IM-jev.

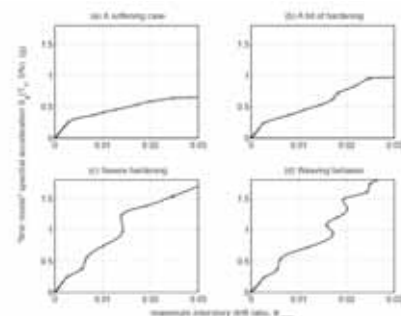
Vsaj eden mora biti skalabilen in definiran na tak način, da se ga lahko uporabi v 2D-izrisu IDA krivulj. Standardni način prikaza teh je podoben grafu sila-pomik, moment-rotacija ali napetost-deformacija, kjer je izbrani IM analogen sili, momentu ali napetosti na Y-osi. Rezultate študije IDA lahko predstavimo na različne načine z več IDA krivuljami, kar je odvisno od tega, kaj smo izbrali kot mere intenzitete in mere poškodb.

V nadaljevanju bomo opisali značilnosti IDA krivulj, ki so lahko značilne v splošnem. Glavna stvar, ki si jo treba zapomniti, je, da so rezultati inkrementalne dinamične analize odvisni od izbranega akcelrograma in od numeričnega modela obravnavane konstrukcije.

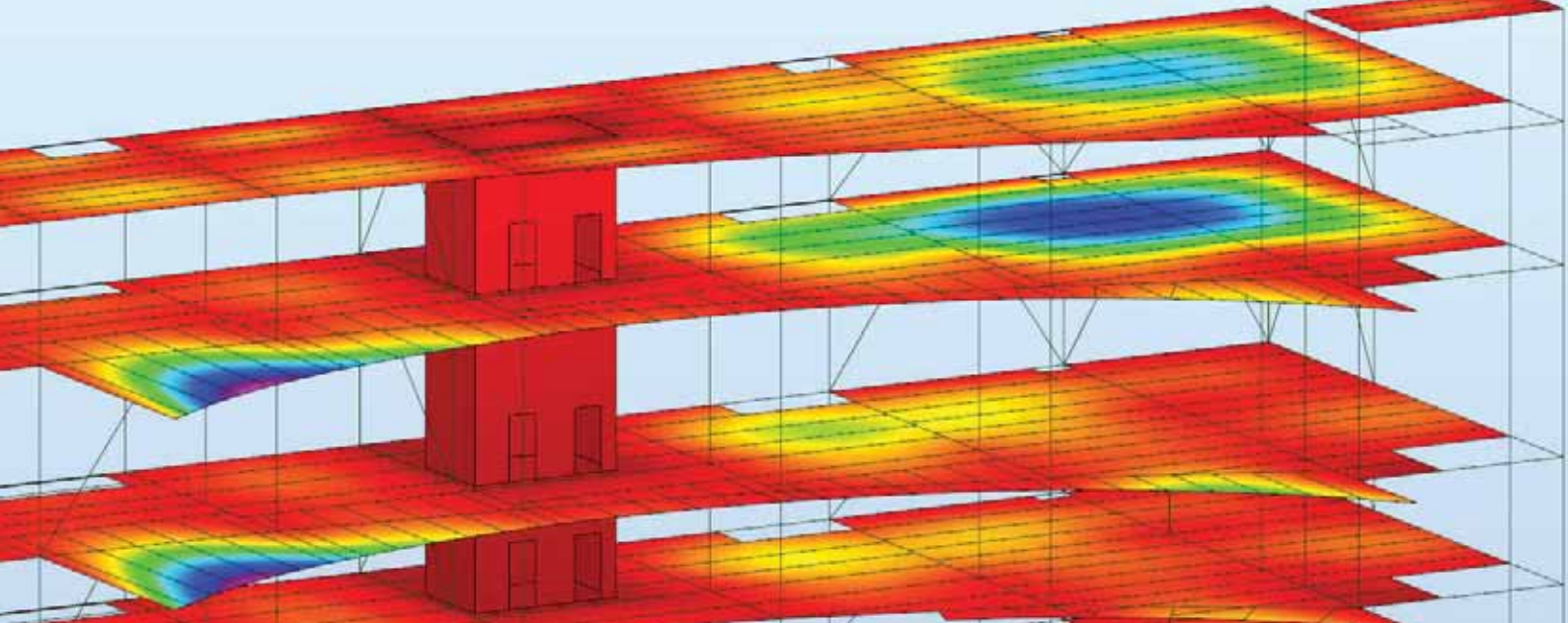
To pomeni, da bo lahko model, kadar je podvržen različnim zapisom gibanja tal, izračunal različne odzive, ki jih je sicer težko vnaprej predvideti.

Avtorji študije [1] so obravnavali štiri primere, ki so jih modelirali z MDOF (ang. multiple degree of freedom) in SDOF (ang. single degree of freedom) modeli. Prva obravnavana stavba je 20-nadstropni jekleni momentni okvir z osnovnim nihajnim časom $T_1 = 4$ s. Upošteevane so geometrijske nelinearnosti (P- Δ učinek) po teoriji prvega reda (primer a). Druga stavba je 9-nadstropni jekleni momentni okvir z osnovnim nihajnim časom $T_1 = 2,2$ s (primer b). Tretja je 3-nadstropni jekleni momentni okvir z duktilnimi elementi in osnovnim nihajnim časom $T_1 = 1,3$ s (primer c), četrta pa 5-nadstropni jekleni okvir z obrnjenimi V zategami in osnovnim nihajnim časom $T_1 = 1,8$ s (primer d).

Na Sliki 2 je prikazana IDA za primer d. Pri tem omenjeni 5-nadstropni jekleni okvir prikazuje zelo različna obnašanja glede na izbrani zapis gibanja tal. Opazimo lahko, da se obnašanje giblje od postopne degradacije do hipnega, nemonotonega torzijskega obnašanja. Vsak izmed štirih grafov na sliki 2 prikazuje zahtevo (ang. demand), ki jo na konstrukcijo vsili izbrano gibanje tal pri različnih intenzitetah.



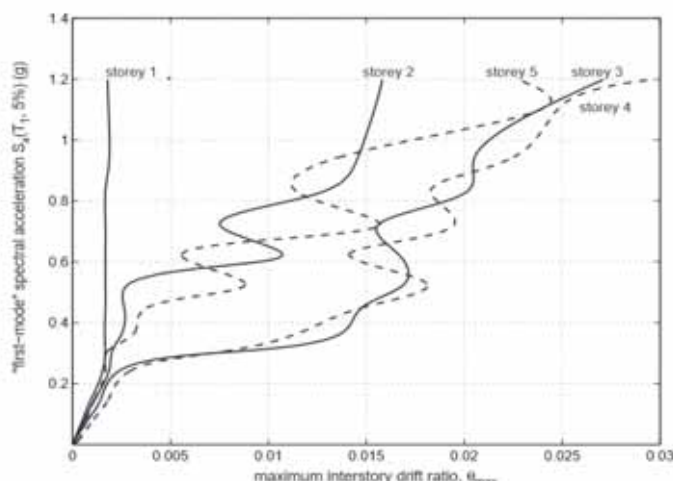
Slika 2: IDA za primer d) in štiri različni zapisi gibanja tal



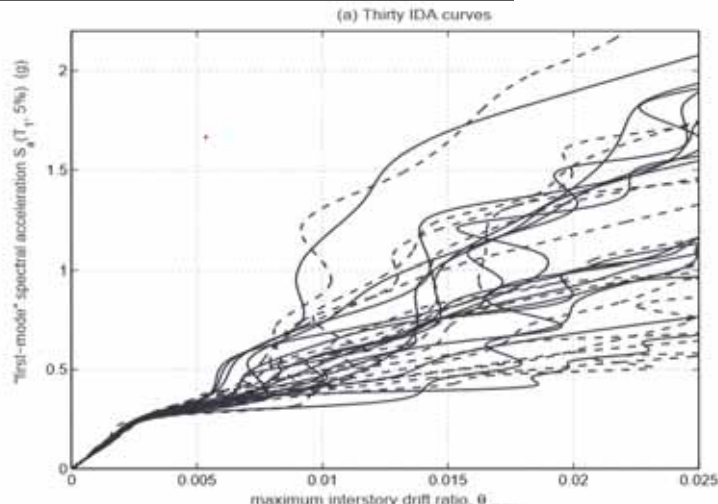
Vse štiri krivulje ponazarjajo več kot očitno linearno-elastično območje, ki se konča približno pri $S_a, yield = 0,2$ g in $\theta_{max, yield} = 0,2$ %. To se zgodi, kadar se prva zatega ukloni. To lahko tudi posplošimo, saj se bo vsak model, sestavljen iz linearnih elementov, obnašal linearno-elastično, vse dokler prvi element ne preide v nelinearno stanje oz. dokler se prvi element ne plastificira. Naklon dela IDA krivulje IM/DM se imenuje elastična togost konstrukcije za podano DM in IM. Ta lahko variira od zapisa do zapisa gibanja tal, vendar bo v večini primerov pri vseh zapise za SDOF in MDOF modele enaka, če izbrani IM upošteva učinke višjih nihajnih oblik.

Če pogledamo IDA krivulje z druge strani, opazimo, da nehalo pri različnih nivojih IM. Krivulja a) se ostro zmehta po prvem uklonu in pospešeno premika proti velikim pomikom. Krivulji c) in d) pa se vihata okrog naklona elastičnega območja, saj sledita pravilu enakih pomikov. To sicer empirično pravilo pove, da so globalni neelastični pomiki za konstrukcije z umerjenimi nihajnimi časi približno enaki pomikom ustreznega elastičnega modela [4].

Do vihanja krivulj c) in d) pride zaradi v konstrukciji razvidnih ciklov mehčanja in utrjevanja materiala oz. prisotnosti segmentov, kjer lokalni naklon oz. togost pada oz. narašča z IM. Če model konstrukcije omogoča pojavu porušnega mehanizma in izbrani DM to porušitev spremlja, se končni segment mehčanja konstrukcije zgodi takrat, kadar se v njej izbrani DM čedalje bolj akumulira, kar nakazuje na pojav dinamične nestabilnosti (ang. dynamic instability). IDA krivulja se potem izravna pri maksimalni vrednosti IM, pri čemer se teoretično izbrani DM giblje proti neskončnosti.



Slika 3: IDA krivulje za primer d) - medetažni zamiki



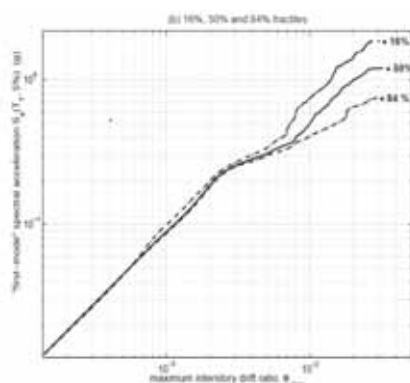
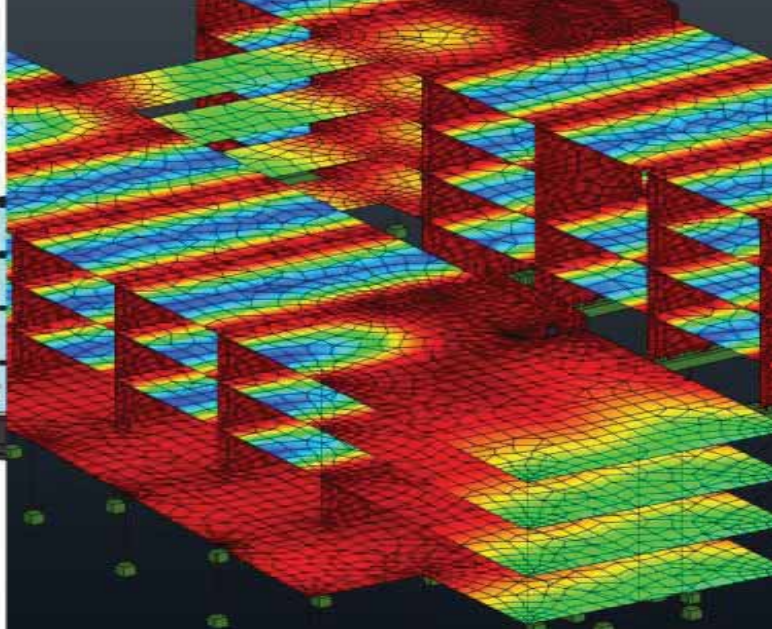
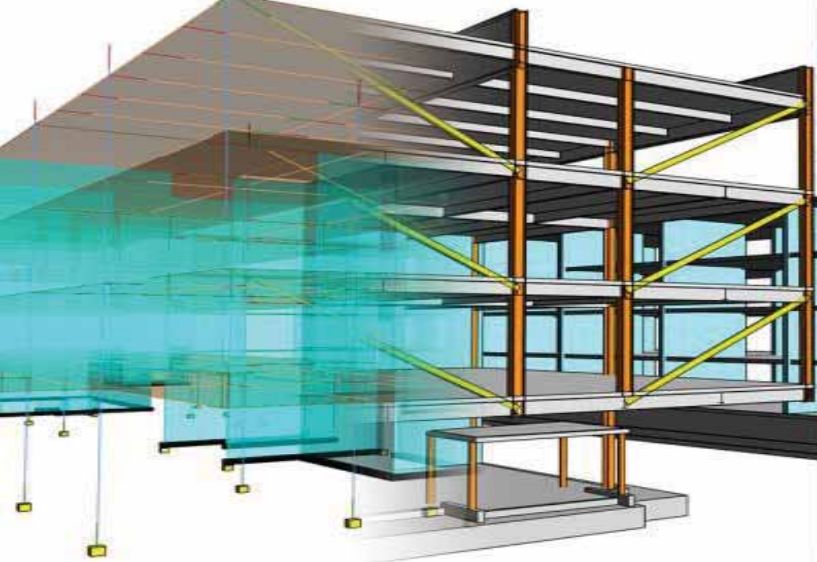
Slika 4: Množica IDA krivulj za primer d)

Pojav utrjevanja IDA krivulj v literaturi ni nepoznan, vendar še zmeraj ostaja fizikalno nekoliko neintuitiven pojav, saj nakazuje na to, da lahko sistem, ki je izkazal visok odziv pri določeni meri intenzitete, pri višji intenziteti zaradi prevelikega utrjevanja pokaže enak ali celo manjši odziv. Velja omeniti, da dejansko stanje nakazujeta tudi vzorec in čas pojava, ne samo intenziteta. Ko akcelerograme skaliramo, postanejo njihovi šibki deli dovolj močni, da lahko povzročijo poškodbe, s čimer se spremenijo lastnosti konstrukcije, kar pa neposredno vpliva na odziv pri močnejših delih akceleroگرامov.

Ena IDA študija ni dovolj, da bi z njo v popolnosti zajeli obnašanje stavbe v primeru potresa. Ker so rezultati inkrementalne dinamične analize primarno odvisni od zapisa akceleroگرامov, je treba upoštevati značilno število zapisov, s čimer se zajame celoten razpon možnih odzivov konstrukcije. V ta namen je predhodno definicijo IDA potrebno nadgraditi še z dvema definicijama:

- Definicija 6: večzapisna IDA študija (ang. multi-record IDA study):

Večzapisna IDA študija je množica študij IDA za en zapis gibanja tal na istem modelu konstrukcije za različne zapise akceleroگرامov. Rezultat tovrstne študije so množice IDA krivulj s skupnim izbranim IM in DM, ki jih lahko prikazujemo na istem grafu (Slika 4).



Slika 5: 16, 50 in 84_ fraktile IDA krivulj za primer d)

- Definicija 7: množica IDA krivulj (ang. IDA curve set):

Množico IDA krivulj ustvarimo z različnimi akceloragami, ki so parametrizirani glede na enak IM in DM.

Čeprav so glede na upoštevani model in zapis gibanja tal vse krivulje popolnoma deterministične količine, moramo, če želimo upoštevati inherentno naključnost glede na zapis gibanja tal, ki lahko deluje na konstrukcijo, v analizo vpeljati tudi verjetnostne količine. V tem primeru IDA krivulje več niso deterministične, ampak so naključne premice oz. naključna funkcija $DM = f(IM)$. Zaradi tega je treba upoštevati načela ocen statističnih parametrov vzorcev 2D naključnih premic. Poznamo dve kategoriji:

- Parametrične metode

Predpostavi se parametričen model DM za podani IM, vsaka krivulja se ločeno usklajuje (ang. curve fitting). S tem dobimo vzorec vrednosti parametrov krivulj, na podlagi česar lahko določimo statistične značilnosti posameznih parametrov. Alternativno je možno uskladiti vse krivulje naenkrat glede na mediano DM za podani IM.

repeat
increase IM by the step
scale record, run analysis and extract DM(s)
until collapse is reached

Slika 6: stepping algorithm

repeat
increase IM by the step
scale record, run analysis and extract DM(s)
increase the step
until collapse is reached

Slika 7: Izboljšan stepping algorithm

- Neparametrične metode

Neparametrične metode so primarno zasnovane na glajenju točkovnih grafov. Najenostavnejša različica teh metod je prilagajanje srednje vrednosti množice IDA krivulj glede na okno z ničelno dolžino. S tem enostavno izračunamo vrednosti DM za vsak nivo IM, na podlagi česar lahko izračunamo srednjo vrednost in standardno deviacijo DM glede na nivo IM. To je možno le do točke, ko prva IDA krivulja doseže svojo kapaciteto. Takrat gresta tako izbrani DM kot IDA krivulja v neskončnost.

Na koncu je treba nekaj pozornosti nameniti algoritmu inkrementalnih dinamičnih analiz. Čeprav je teorija o tem relativno enostavna, se izvedba IDA v praksi izkaže za zelo zahtevno, zaradi česar njihova uporaba v sodobnih standardih za potresno inženirstvo ni eksplicitno zahtevana. Najenostavnejši algoritem za izvedbo IDA je tako imenovani »stepping algorithm«, prikazan na sliki 6. Pri tem algoritmu povečujemo IM s konstantnim korakom od ničle do porušitve. Za vsak korak skaliramo zapis gibanja tal, izvedemo dinamično analizo in shranimo rezultate oz. DM. Takšen način je enostaven za izvedbo, vendar je lahko časovno zamuden, saj je odvisen od izbire inkrementa IM.

Prva možna izboljšava zgoraj omenjenega algoritma omogoča izboljšavo hitrosti konvergence na način, da korak povečujemo z določenim faktorjem. S tem dobimo geometrijsko vrsto IM. To fazo izračuna imenujemo »lovski faza« (ang. hunting phase) in je prikazana na sliki 7.

V literaturi obstaja še veliko drugih, učinkovitejših algoritmov za izvedbo inkrementalnih dinamičnih analiz. Z večanjem procesorskih kapacitet računalnikov postaja iz leta v leto lažje in učinkoviteje v prakso vpeljevati relativno zahtevne metode analize.

[1] Vamvatsikos, D., Cornell, C. A. 2002. Incremental dynamic analysis. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* 31(3): 491–514.

[2] Ang, AHS., De Leon, D. 1997. Determination of optimal target reliabilities for design and upgrading of structures. *Structural Safety* 19(1): 19–103.

[3] Mehanny, S., Deierlein, G. 2000. Modeling and assessment of seismic performance of composite frames with reinforced concrete columns and steel beams. Report No. 136, The John A. Blume Earthquake Engineering Center, Stanford University, Stanford.

[4] Veletsos AS., Newmark NM. 1960. Effect of inelastic behavior on the response of simple systems to earthquake motions. *Proceedings of the 2nd World Conference on Earthquake Engineering*. Tokyo, Japan. 895–912.

Avtor: Đorđe Đukić



Analiza ukrivljenosti armiranobetonskih prerezov

Analiza ukrivljenosti prečnega prereza (ang. moment-curvature analysis) armiranobetonskih elementov je že nekaj časa osnovna metoda za določanje poteka deformacij po prečnem prerezu. Uporaba tovrstnih analiz je razširjena v potresnem inženirstvu, kjer je ključnega pomena to, da vemo, kdaj v prečnem prerezu nastopi kateri tip poškodbe oz. porušitve.

Samo modeliranje armiranobetonskega prečnega prereza je nekoliko drugačno kot navadno modeliranje s končnimi elementi. V ta namen se primarno koristijo takojimenovani »fiber« elementi, čeprav je celotno analizo možno izvesti tudi analitično. AB-prerez razdelimo na vlakna po dolžini in širini (v primeru pravokotnih prerezov) ali pa radialno in krožno (v primeru krožnih prerezov). Vsakemu vlaknu tudi pripišemo ustrezni materialni model. Armaturo modeliramo ločeno od betona, vendar na podoben način. Vsaki palici podamo njene koordinate glede na središče AB-prereza, prerez palice in materialni model.

Pri dimenzioniranju AB-stebrov je objetje betonskega jedra eden izmed najpomembnejših postopkov, ki ga zahtevajo sodobni standardi za projektiranje potresno odpornih objektov. Objetje betonskega jedra zagotovimo z ustrezno dimenzionirano strižno armaturo. Zaradi narave pojava plastičnih členkov v AB-stebrih je treba zadostno objetje zagotoviti le znotraj kritičnega območja. Objetje betonskega jedra ima več funkcij, in sicer ustvarjanje triosnega napetostnega stanja, kar vpliva na to, da se tlačna trdnost objetega betona zviša glede na tlačno trdnost neobjetega. Pomembnejše pa je povečanje maksimalnih deformacij betona, kar je razvidno iz slike 1.

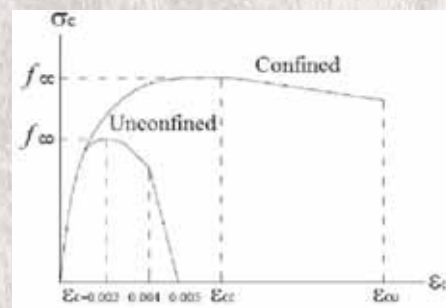
Pri definiciji prečnega prereza AB za analizo ukrivljenosti je torej treba definirati tri različne materiale:

• neobjeti beton

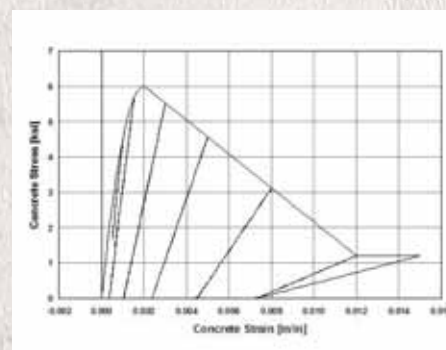
Materialni parametri, ki definirajo neobjeti beton, so srednja vrednost tlačne trdnosti betona f_{cm} ter deformaciji $\epsilon_{c,1}$ in $\epsilon_{cu,1}$. Dodatno je treba upoštevati še natezno trdnost betona f_{ctm} , natezno deformacijo pri doseženi natezni trdnosti betona in tangentni modul elastičnosti betona E_{cm} . Tlačne in natezne lastnosti neobjetega betona upoštevamo, da lahko pri analizi ukrivljenosti AB-prereza določimo dve značilni točki, ki sta odvisni od tlačnih in nateznih karakteristik betona. V programu OpenSees [1] se ta materialni model upošteva z ukazom Concrete01.

• objeti beton

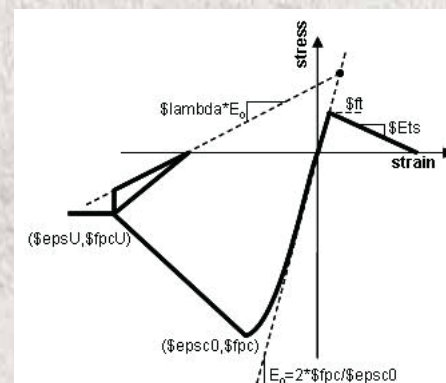
Pri objetem betonu je treba upoštevati tlačno trdnost objetega betona $f_{cm,c}$, ki je večja kot tlačna trdnost neobjetega betona. Poleg tega je treba definirati deformacijo pri doseženi tlačni trdnosti betona $\epsilon_{c,c}$ in deformacijo, pri kateri pride do pretrga strižne armature $\epsilon_{cu,c}$. Standard SIST EN 1998-2 podaja določila, kako definirati konstitutivni zakon objetega betona za pravokotne in krožne prečne prereze. Ta model je zasnovan na Manderjevem modelu objetega betona [2]. Omenjeni parametri so direktno odvisni od mehanskega deleža objetega betona, kar pa je direktno odvisno od tega, koliko strižne armature je v kritičnem območju. V programu OpenSees [1] se ta materialni model upošteva z ukazom Concrete02 (Slika 3).



Slika 1: Materialni model objetega in neobjetega betona



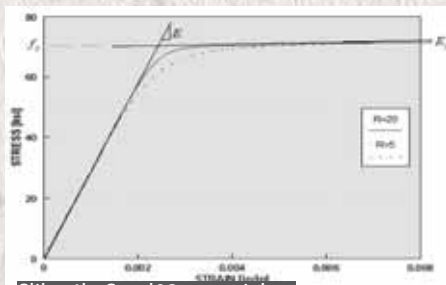
Slika 2: Concrete01 material



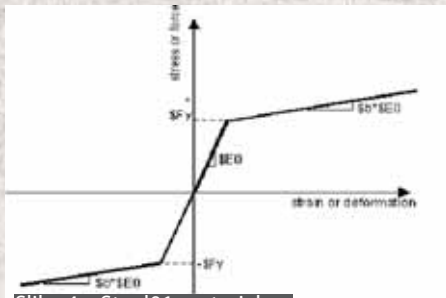
Slika 3: Concrete02 material

• jeklo za armiranje

Pri jeklu za armiranje so pomembni naslednji materialni parametri: srednja vrednost meje tečenja f_{ym} , modul elastičnosti jekla E_s , deformacija jekla pri tečenju armature $\epsilon_s = E_s / f_{ym}$ in deformacija jekla pri pretrgu armature $\epsilon_{s,u}$. V primeru da upoštevamo utrjevanje armature, je pomemben še faktor b_s , s katerim določimo stopnjo utrjevanja. V programu OpenSees [1] lahko upoštevamo dva materiala kot jeklo za armiranje, in sicer Steel01 ali Steel02. Pri drugem materialu je treba definirati še nekaj dodatnih parametrov (Slika 4).



Slika 4b: Steel02 material



Slika 4a: Steel01 material

Algoritem analize ukrivljenosti je relativno enostaven. Kot vhodni podatek poleg prereza je treba definirati nivo osne sile, saj ta vpliva na ukrivljenost in posledično duktilnost prereza. Večja kot je tlačna osna sila v prerezu, manj duktilen je prerez, saj je tlačna cona prereza večja. Iz tega razloga je nivo tlačne osne sile v posameznem stebri omejen z ustreznimi določili standardov. V stebrih se natezna osna sila pojavi redkeje, tako da njenega vpliva tukaj niti ne bomo omenjali. Dodaten faktor, ki ga je treba upoštevati pri analizi, je maksimalna ukrivljenost prereza in korak računa. Algoritem funkcionira tako, da povečujemo korak računa in pri tem izračunamo ustrezen moment.

Tipičen potek momenta v odvisnosti od ukrivljenosti po prerezu je prikazan na Sliki 5. Na desni strani je Y definiran kot moment [kNm], na levi strani pa kot deformacija [1/].

Opazimo štiri značilne točke, ki definirajo graf:

• pojava prvih razpok v betonu

Prve razpoke se pojavijo na natezni strani betona, in sicer ko natezna deformacija v betonu postane večja kot mejna natezna deformacija v betonu. Ta točka je definirana z momentom razpokanega prereza M_{crack} in pripadajočo ukrivljenostjo χ_{crack} (zelena točka na Sliki 5.). Značilno za to točko je, da se zaradi razpokanja prereza togost zmanjša, kar je razvidno iz tega, da postane naklon linearnega dela grafa moment-ukrivljenost manjši.

• tečenje prvih armaturnih palic v betonu

Deformacija v prvih armaturnih palicah v betonu se bo prav tako pojavila na natezni strani prečnega prereza. Prva palica, kjer bo deformacija presežena, je običajno najbolj oddaljena od nevtralne osi prečnega prereza. Ta točka je definirana z momentom tečenja armature M_{yield} in pripadajočo ukrivljenostjo χ_{yield} (rdeča točka na Sliki 5.).

• porušitev krovne plasti betona

Porušitev krovne plasti betona se zgodi, ko tlačne napetosti v betonu presegajo vrednost $\epsilon_{cu,1}$. To se zgodi na najbolj tlačeni strani prečnega prereza. Ta točka je definirana z momentom porušitve krovne plasti betona $M_{spalling}$ in pripadajočo ukrivljenostjo $\chi_{spalling}$ (vijolična točka na Sliki 5.).

• porušitev betonskega jedra

Porušitev betonskega jedra predstavlja končno porušitev prečnega prereza AB. Ni pa nujno, da se ta zgodi, kadar se poruši betonsko jedro oz. kadar se pretrga strižna armatura. Lahko se zgodi, da se natezna armatura pretrga, preden se poruši betonsko jedro, vendar ne v primeru, prikazanem na Sliki 5.

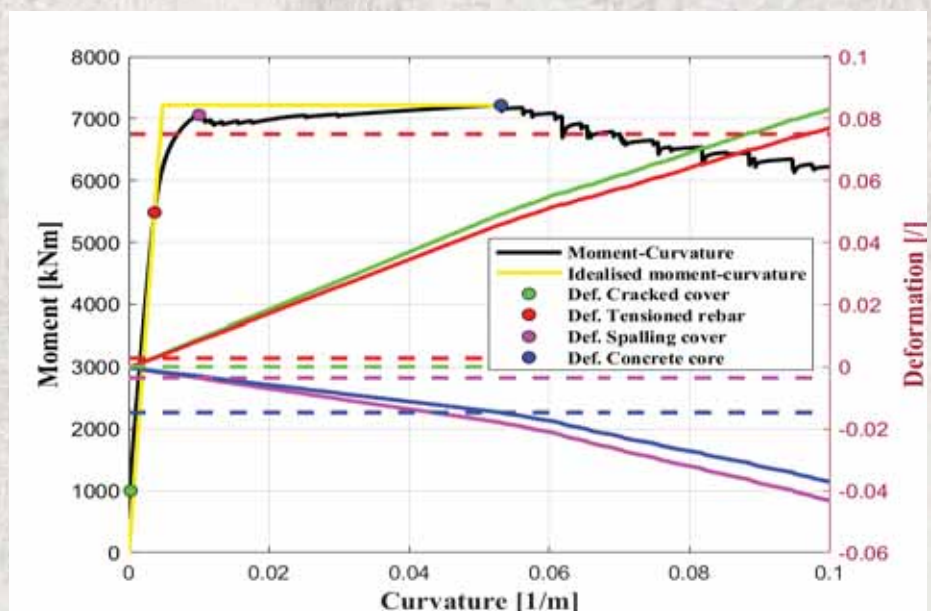
Ta točka je definirana z momentom porušitve betonskega jedra M_u in pripadajočo ukrivljenostjo χ_u .

Kot je razvidno iz Slike 5, je razvoj ukrivljenosti po prerezu izrazito nelinearen. Zaradi poenostavitve nadaljnjih računov pa je treba tak graf idealizirati. Moment-ukrivljenost lahko idealiziramo vsaj z bilinearnim grafom, pri čemer morata biti izpolnjena dva pogoja. Prvi je, da mora idealiziran graf potekati skozi točko tečenja prvih armaturnih palic, drugi pa, da morata biti površini pod idealiziranim in neidealiziranim grafom enaki. Na podlagi idealiziranega grafa moment-ukrivljenost je možno določiti zvezo moment-rotacija, na podlagi katere se lahko definirajo histerezna pravila in izvede potisna analiza konstrukcije.

[1]PEER. 2007. Open System for Earthquake Engineering Simulation (OpenSees). Pacific Earthquake Engineering Research Center. Univ. of California, Berkeley, CA. (Dostopno na: <http://opensees.berkeley.edu/>).

[2]Mander, JB., MJN. Priestley and P. Park. 1988. Theoretical stress-strain model for confined concrete. ASCE J Struct Eng 114, 8: 1804–1826.

Avtor: Đorđe Đukić



Slika 5: Moment ukrivljenost AB-prereza



UNESCO Katedra za zmanjševanje tveganja vodnih ujm, Univerza v Ljubljani

Ob besedi UNESCO največkrat pomislimo na globalno konvencijo in njene akte, ki ščitijo svetovno naravno ter kulturno dediščino. Morda nekoliko manj poznani pa so programi, v sklopu katerih si udeleženi aktivno prizadevajo za usklajen in uravnotežen pristop varovanja kulturnih ter naravnih vrednot.

Leta 1992 je zaživela mreža prvih UNESCO kateder, ki se je do danes (2023) razširila v kar 120 držav po celem svetu in skupaj šteje 950 kateder. Gre za mrežo univerz s celega sveta, ki podpirajo ideje in prizadevanja Unesca na različnih področjih (izobraževanje, družboslovje, kultura, komunikacija, naravoslovje ...), prispevajo k razvoju družb ter reševanju neizogibnih izzivov.

UNESCO katedre so bile ustanovljene v luči spodbujanja in podpore pri meduniverzitetnem sodelovanju, izmenjavi znanja ter krepitvi skupnega dela na mednarodni ravni. Njihov prispevek zajema več stopenj dela: od raziskovanja prihajajočih problemov, razvoja internacionalnih normativnih instrumentov do predaje političnih priporočil. Za uresničitev vizij se sklepajo partnerstva med predstavniki akademskih krogov, civilne družbe, lokalnih skupnosti in oblikovalci politik. Vloga kateder je tudi širjenje humanističnih vrednot Unesca, kar vključuje razne pedagoške dejavnosti.

Trenutno so v Sloveniji štiri Unescove katedre. Ena izmed njih je UNESCO katedra za zmanjševanje tveganj ob vodnih ujmah (WRDRR) Univerze v Ljubljani, ki je bila inavgurirana decembra leta 2016. Temelje za ustanovitev in sedež Unescove katedre WRDRR najdemo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, in sicer na Katedri za splošno hidrotehniko.

Naš planet se je znašel pod velikimi pritiski človeških potreb in dejavnosti, kar je pripeljalo do vse bolj neobvladljivih »povratnih udarcev«, tudi v obliki vedno pogostejših ujm – plazenja, poplavljanja, suš. Tovrstne nesreče za seboj puščajo veliko škode, zato je ukrepanje nujno. To nujo so prepoznali ustanovni člani UNESCO katedre WRDRR, ki stremijo k razvoju novih rešitev, upoštevajoč naravne in kulturne pogoje.

Če obiščemo spletno stran katedre WRDRR, opazimo, da je razmeroma bogato opremljena z ucnim gradivom. Gre za številne (interaktivne) video prikaze, ki so oblikovani na način, da vsebino približajo tudi laični javnosti. Ugotovimo, da so člani katedre samo v letu 2023 sodelovali pri izdelavi več kot 40 strokovnih člankov. Številne nagrade, priznanja in sodelovanja članov katedre na raznih seminarjih, forumih, srečanjih, projektih ... pa bi zahtevali veliko več kot nekaj strani te revije.

Od leta 2022 je katedra vpeta v pilotni projekt ULTRA (Univerza v Ljubljani za trajnostno družbo), v sklopu katerega se razvija koncept trajnostnega razvoja UL. Letos se bo odvila že druga poletna šola, ki jo organizira katedra WRDRR na temo hidrologije in podatkov (v hidrologiji).

V letu 2023 je predstojnik katedre WRDRR, prof. dr. Matjaž Mikoš, izkazal spodbudo in pripravljenost za pomoč pri izvedbi strokovne ekskurzije v Belgijo. Tako je katedra s sofinanciranjem študentom vodarstva in okoljskega inženirstva ter študentom prostorskega načrtovanja z UL FGG omogočila udeležbo na septembrski ekskurziji »Flanders: Urban Water Cycle«.

Avtorica: Lucija Babij



Univerza v Ljubljani



UNESCO Chair on Water-related
Disaster Risk Reduction
University of Ljubljana, Slovenia



Šport na FGG

Verjetno lahko vsak študent pove, da zna biti študentsko življenje poleg vseh brezskrbnih mladostnih dni pogosto tudi polno najrazličnejših izzivov in preprek, ki jih je treba med študijem premagati.



Tečaj jadrnanja, april 2023

Pri vseh obremenitvah in skrbih za izpolnitev akademskih obveznosti lahko študentje pogosto postanejo anksiozni in tesnobni. Marsikdo ne ve, kako bi se lahko sprostil ali premagal te občutke. Ena od možnosti, ki jo spodbuja tudi Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, je šport. Vodstvo UL FGG podpira in spodbuja redno športno rekreativno dejavnost študentov, da ta v času študija bogati zdrav življenjski slog in pozitivno vpliva na njihovo zdravje ter dobro počutje.



Kajakaški izlet po reki Krki, maj 2022

Včasih študentsko življenje ni najbolj zdravo in telesu v pomoč, da bi se počutili dobro. Pomanjkanje spanja, ki je lahko tako posledica zabave kot študiranja dolgo v noč, neredna ali neraznolika prehrana in še kaj lahko hitro privedejo k stresu telesa, ki ga nato začitimo tudi kot občutek stresa v sebi.

Stres v telesu lahko hkrati povzroča utrujenost ali pa nam spanje preprečuje, kar se kaže v nespečnosti. Pri sprostitvi ali preprečevanju stresa pomembno vlogo igra fizična telesna aktivnost človeka. Študije so pokazale, da telesna aktivnost v telesu povzroči sproščanje endorfinov, ki delujejo kot naravni antidepresivi, kar pomaga pri sproščanju stresa, anksioznosti in izboljša človekovo počutje.

Redna telesna aktivnost izboljšuje tudi splošno zdravje telesa, krepi srčno-žilni sistem in povečuje energijo in vzdržljivost, kar je ključno za premagovanje vsakodnevnih izzivov.



Študentski pohod na Krim, maj 2023

Poleg vsega naštetega športno udejstvovanje pomembno pripomore k razvoju socialnih veščin. Sodelovanje v ekipnih športih, skupinskih vadbenih programih ali pa preprosto izvajanje rekreativnih športov omogoča študentom, da vzpostavijo nove prijateljske vezi in izboljšajo komunikacijske spretnosti. Skupinske športne dejavnosti prav tako spodbujajo timsko delo in vzajemno zaupanje, kar je neprecenljivo tudi v akademskem ter poklicnem okolju. Izboljšajo se kognitivne sposobnosti, kar lahko pozitivno vpliva na študijske dosežke.



2. mesto na UKL- fantje FGG, 2022

Na FGG imamo študentje možnost sodelovanja v najrazličnejših športih. Rekreativna vadba zajema tako skupinske športe, kot so košarka, nogomet, odbojka ali namizni tenis, kot tudi bolj samostojne, ki pa se vseeno izvajajo v skupini. Med temi najdemo tek, aerobiko, kolesarjenje, planinarjenje in druge. Za tiste bolj pustolovskega duha fakulteta organizira tudi tečaje jadrnanja, kajakaštvo, rafting, smučarske izlete in številne druge aktivnosti na pobudo študentov. Študentje, ki se radi podružijo ob zvokih glasbe, se lahko vsako leto udeležijo tudi plesa ali pa se preizkusijo v bowlingu.



Športni tabor, Kamp Gabrje pri Tolminu 2023

Čeprav študentje med številnimi obveznostmi pogosto težko najdemo čas, je vseeno pomembno, da si ga za vsaj nekaj fizične aktivnosti telesa vzamemo. Na fakulteti pa se posebej spodbuja tudi druženje med izvajanjem športnih dejavnosti. Na ta način študentje med seboj lažje navežemo stike, se spoznamo z vrstniki in kolegi tudi z drugih smeri ter stkemo pomembne vezi, ki nam lahko pomagajo kasneje v življenju. Kot študentje iste fakultete lahko tudi preprosto izmenjujemo in delimo svoje izkušnje, nasvete ter spodbude, da nam je lažje prenesti tudi bolj stresna in naporna obdobja študija, saj se zavedamo, da v tem nismo sami.

Avtorica: Zala Kač



Največji izumitelji: Benjamin Franklin



Življenje

Benjamin Franklin je bil ameriški pisatelj, znanstvenik, izumitelj, diplomat, tiskar in politični filozof, ki se je rodil 17. januarja 1706 v Bostonu. Kot eden najvplivnejših intelektualcev svojega časa je bil Franklin eden od očetov-ustanoviteljev Združenih držav Amerike, saj je bil oblikovalec in podpisnik Deklaracije o neodvisnosti. Zraven tega je bil prvi generalni poštni nadzornik.



Franklin's Birthplace, Milk Street.

Franklin je postal uspešen urednik in tiskar časopisa v Filadelfiji, vodilnem mestu v kolonijah, kjer je pri 23 letih začel izdajati »Pennsylvania Gazette«. S tiskanjem tega časopisa in »Poor Richard's Almanack«, ki ga je pisal pod psevdonimom Richard Saunders, je Franklin postal premožen. Po letu 1767 je bil povezan s »Pennsylvania Chronicle«, časopisom, znanem po svojih revolucionarnih nagnjenjih in kritikah politik britanskega parlamenta ter kraljeve družine. Bil je prvi predsednik Akademije in fakultete v Filadelfiji, ki je kasneje postala Univerza v Pensilvaniji. Med letoma 1785 in 1788 je služil kot predsednik zvezne države Pensilvanije.

Zaradi življenja, zapuščine znanstvenih in političnih dosežkov ter njegovega statusa enega najvplivnejših očetov-ustanoviteljev ZDA so Franklina po njegovi smrti počastili na bankovcu za sto dolarjev, po njem so poimenovali vojaške ladje, okrožja, izobraževalne ustanove.



Njegov portret se nahaja tudi v Ovalni pisarni predsednika ZDA. Več kot 30.000 njegovih pisem in dokumentov je zbranih v zbirkah The Papers of Benjamin Franklin.

Življenjsko delo

Benjamin Franklin je bil leta 1776 imenovan za člana odbora petih, ki so pripravili Deklaracijo o neodvisnosti. Pomagal je pri ustanovitvi Univerze v Pensilvaniji, knjižnice, prvega gasilskega oddelka v Pensilvaniji ipd.

Leta 1748 je Franklin, takrat star 42 let, razširil svojo tiskarsko dejavnost po kolonijah in postal dovolj uspešen, da je sam lahko nehal delati. Upokožitev mu je omogočila, da se je osredotočil na javna dela in nadaljevanje svojega dolgoletnega zanimanja za znanost. V štiridesetih letih 17. stoletja je izvajal poskuse, ki so prispevali k razumevanju elektrike, tako je izumil strelovod za zaščito zgradb pred požari, ki bi jih lahko povzročile strele. Leta 1752 je izvedel svoj znameniti eksperiment z zmajem in dokazal, da je strela elektrika. Franklin je skoval tudi številne izraze, povezane z elektriko, vključno z baterijo, nabojem in prevodnikom.



Kot znanstvenik je bil znotraj študij elektrike prepoznan za izjemno pomembno osebo v ameriški razsvetljenosti in zgodovini fizike. Poleg tega je tudi kartiral in poimenoval zalivski tok »The Gulf Stream«, ki prinaša toplo vodo iz Mehškega zaliva v Atlantski ocean.



Poleg elektrike je Franklin preučeval številne druge teme, vključno z oceanskimi tokovi, meteorologijo, vzroki prehlada in hlajenjem. Razvil je Franklinovo peč, ki je zagotovila več toplote, medtem ko je porabila manj goriva kot druge peči, in bifokalna očala, ki poleg branja omogočajo uporabo na daljavo. Na začetku leta 1760 je Franklin izumil glasbilo, imenovano steklena harmonika. Skladatelji, kot sta Ludwig Beethoven in Wolfgang Mozart, so pisali glasbo za Franklinovo harmoniko, vendar je nekoč priljubljeni instrument do začetka 19. stoletja skoraj popolnoma izginil iz uporabe.

Najpomembnejša dela podrobneje

Ekspiriment z zmajem in strelovod

Franklin je objavil predlog poskusa, s katerim bi dokazal, da so strele oblika električne energije, tako da bi v nevihti spuščal zmaja s kovinskim ključem. Poskus je izvedel 15. junija 1752 in iz nevihtnega oblaka uspešno izvil iskre. Pazil je, da je stal na izolatorju in bil med poskusom suh ter pod streho, da bi se izognil nevarnosti električnega udara. Ekspiriment je opisal v svojem časopisu »The Pennsylvania Gazette«. Nekaj mesecev po tem je Georg Wilhelm Richmann umrl med izvajanjem istega poskusa.

Različni poskusi na področju elektrike so ga pripeljali do izuma strelovoda. Trdil je, da lahko prevodniki s špičasto konico elektriko prevajajo tišje in na veliko večji razdalji kot palice z gladko konico. Predvideval je, da bi lahko visoke pokončne palice z ostro konico, zabite v tla izven hiše, pomagale zaščititi stavbe pred strelami.

Bifokalna očala

Bifokalna očala so dokaz Franklinove iznajdljivosti in domiselnosti. Kot posameznik, ki je cenil tako inovativnost kot uporabnost, je prepoznal neprijetnost nenehnega preklapljanja med različnimi pari očal za gledanje na blizu in daleč. Zato je zasnoval bifokalne leče, ki so združevale dve optični moči znotraj ene leče.

To je uporabnikom omogočilo nemoten prehod med branjem in gledanjem v daljavo. S tem ni revolucioniral le področja optike, temveč tudi izboljšal kakovost življenja nešteti posameznikov.

Franklinova peč

Peč predstavlja Franklinovo predanost praktičnim inovacijam in izboljšanje vsakdanjega življenja ter je pomenila pomemben napredek v tehnologiji ogrevanja. Edinstvena zasnova peči je vključevala kurišče iz litega železa z loputami in dimnimi kanali, ki omogoča učinkovitejšo izgorevanje ter porazdelitev toplote v primerjavi s tradicionalnimi odprtimi kamini. Peč ni bila le učinkovitejša pri ogrevanju prostorov, ampak je tudi porabila manj goriva, zaradi česar je varčnejša in okolju prijazna. Franklinove peči so hitro postale priljubljene in stalnica v gospodinjstvih po ZDA in v Evropi ter močno izboljšale udobje med mrzlimi zimami.

Popisi prebivalstva

Franklin je imel velik vpliv na populacijske študije in nastajajočo znanost demografijo. V 40. in 50. letih 18. stoletja je začel beležiti rast prebivalstva in ugotovil, da ima prebivalstvo ZDA najhitrejšo stopnjo rasti na Zemlji. Izračunal je, da se njihovo prebivalstvo podvoji vsakih 20 let in da bodo v enem stoletju presegli prebivalstvo Anglije. Poudarjal je, da je rast prebivalstva odvisna od preskrbe s hrano, in izpostavil razpoložljiva kmetijska zemljišča v Združenih državah.

Zanimivosti o njegovem življenju

Pros and Cons

V pismu iz leta 1772 je Franklin Josephu Priestleyu predstavil najzgodnejši znani seznam prednosti in slabosti (za in proti), pogoste tehnike odločanja, ki jo uporabljamo še danes.

Verovanje

Verjel je, da je vera potrebna, da ljudje ostanejo dobri do soljudi, sam pa se je le redko udeleževal verskih obredov. Ni sprejemal ključnih puritanskih idej, skaterim je odraščal, ampak se je leta 1771 uvrstil med deiste.

Vegetarijanstvo

Franklin je postal vegetarijanec, ko se je kot najstnik učil v tiskarni, po tem ko je naletel na knjigo zgodnjega zagovornika vegetarijanstva Thomasa Tryona. Njegovi razlogi za vegetarijanstvo so temeljili na zdravju in etiki. Zelo je bil navdušen nad tofujem.

Glasba

Igral je violino, harfo in kitaro. V Londonu je razvil izboljšano različico steklene harmonike, pri kateri se kozarci vrtijo na osi, prsti igralca pa so, ko se dotika stekla, pri miru.

Šah

Bil je navdušen šahist. Igral ga je okoli leta 1733, s čimer je postal prvi šahist v ameriških kolonijah, znan po imenu. Njegove seje »Morala šaha« v reviji »Columbian« iz decembra 1786 je drugo znano pisanje o šahu v Ameriki.

Benjamin Franklin je umrl v 84. letu starosti, 17. aprila 1790 v Filadelfiji. Pogreba se je udeležilo približno 20.000 ljudi. V svoji oporoki je denar zapustil Bostonu in Filadelfiji, ki sta ga nato uporabila za ustanovitev trgovske šole in znanstvenega muzeja ter za financiranje štipendij.

Avtorica: Deja Mavri



Kuharski kotiček

Praženi riž z zelenjavo

Praženi riž je enostaven za pripravo, hranilen in okusen ter kot nalašč za študentsko prehrano, saj si lahko večino sestavin vnaprej pripravimo in spravimo v hladilnik. Sama kuha nato traja zgolj slabih 15 minut!

Jed izvira iz Kitajske, variacije pa so razširjene širom celega sveta. Pražen riž večinoma najdemo kot obliko ulične hrane, saj je enostaven in hiter za pripravo, hkrati pa zelo popularen.



Sestavine in nasveti:

Za dve osebi boste potrebovali 250 gramov riža, 3 ali 4 jajca, 3 korenčke, 5 strokov česna, 2 manjši čebuli, 60 gramov masla, 2 mladi čebuli in malo sojine omake, sezamovega olja, sezama ter ostalih začimb po izbiri (na primer poper ali omaka iz ostrig).

V kolikor si zaželimo dodatkov, kot so tofu, piščanec, rakci ali govedina, te pripravimo vnaprej in jih k rižu umešamo v petem koraku. Če želimo dodati še kakšno zelenjavo (sam navadno posežem po kitajskem zelju, rdeči papriki ali grahu), jo dodamo že v tretjem koraku.

Za kuho je najbolje uporabiti vok, v kolikor ga nimamo, je primerna tudi globlja ponev. Potrebovali pa bomo še rezalno desko, nož, kuhalnico in lonec za pripravo riža.

Priprava:

1. *Skuhamo riž, ga odcedimo in ohladimo. Najboljši je ohlajen na temperaturo hladilnika, vendar ga lahko ohladimo tudi pod hladno vodo in postavimo za nekaj minut v zamrzovalnik.*
2. *V voku raztopimo tretjino masla in na njem umešano pripravimo jajca. Ta damo v ločeno posodico, saj jih bomo uporabili kasneje.*
3. *Na tretjini masla pri srednji temperaturi popečemo na majhne koščke sesekljano zelenjavo, da postane mehka.*
4. *Zelenjavo potisnemo ob rob voka, dvignemo temperaturo in na sredini raztopimo ostanek masla. Ko se segreje, dodamo riž, sojino omako in ostale zelene začimbe (na primer poper ali omako iz ostrig). Dobro premešamo. Vsakih 15 do 20 sekund pomešamo, dokler ne opazimo, da postajata riž in zelenjava rahlo zapečena. To navadno traja približno 3 minute.*
5. *Vok odstavimo z ognja in dodamo umešana jajca, sezamovo olje, sezam ter narezano mlado čebulo. Vse skupaj dobro zmešamo.*
6. *Po želji dodatno začínimo in postrežemo!*

Avtor: Žiga Černe

Osebnostni kviz

Katera vrsta vodne turbine si?



Peltonova turbina



Francisova turbina



Kaplanova turbina

Vodne turbine so naprave, ki pretvarjajo energijo vode v električno energijo. Obstajajo različne vrste vodnih turbin, ki imajo svoje značilnosti, prednosti in slabosti. Vsaka vrsta vodne turbine ima tudi svojo osebnost, ta pa se lahko ujema s tvojo. Če želiš izvedeti, katera vrsta vodne turbine si, odgovori na naslednjih 8 vprašanj!

Kako bi najbolje opisal svoj slog oblačenja?

- A. Uraden in eleganten
- B. Preprost in udoben
- C. Svež in barvit
- D. Edinstven in izviren

Kako se počutiš, ko v skupini ljudi sodeluješ na ekipnem projektu?

- A. Samozavestno in vodilno
- B. Mirno in nevpadljivo
- C. Prijazno in družabno
- D. Radovedno in zanimivo

Kako sprejemaš življenjsko pomembne odločitve?

- A. Po logiki in razumu
- B. Po intuiciji in občutku
- C. Po mnenju in nasvetu drugih
- D. Po lastni presoji in izkušnji

Kako se najhitreje naučiš novih stvari?

- A. Z analizo in razumevanjem
- B. Z vajo in ponavljanjem
- C. Z opazovanjem in posnemanjem
- D. Z eksperimentiranjem in preizkušanjem

Kako se spopadaš s stresom in težavami med izpitnim obdobjem?

- A. Z reševanjem in ukrepanjem
- B. Z umikom in sproščanjem
- C. Z deljenjem in pogovorom
- D. Z učenjem in prilagajanjem

Česa od naštetega si najbolj želiš v svoji karieri?

- A. Doseganja ciljev in uspehov
- B. Uživanja v naravi in miru
- C. Sklepanja prijateljstev in odnosov
- D. Odkrivanja novosti in možnosti

Kako ravnaš z izkušenimi in starejšimi ljudmi?

- A. Spoštljivo in vljudno
- B. Iskreno in preprosto
- C. Toplo in sočutno
- D. Odprto in prijazno

Kaj te najbolj motivira za dobro opravljeno delo?

- A. Izziv in tekmovalnost
- B. Nagrajevanje in priznanje
- C. Sodelovanje in zabava
- D. Kreativnost in inovativnost

Če si večinoma izbral odgovor A, potem si **Francisova turbina**. Znana si po tem, da združuješ uravnoteženost, prilagodljivost in učinkovitost. Sposobna si se vrteti v različnih okoliščinah in se prilagajati spremembam, izkoristiti svoje prednosti in se izogniti slabostim. Si preprosta in enostavna oseba z nizkimi stroški izgradnje in obratovanja, čeprav imaš veliko delov in mehanizmov, ki so potrebni vzdrževanja ter si hkrati občutljiva na obrabo in korozijo. Si ekonomična in varčna oseba, vendar si lahko ranljiva na pritisk in stres, ki lahko povzročita kavitacijo ter poškodbe. Nagnjena si k izgubam zaradi trenja in turbulenc, zato potrebuješ močno ter stabilno podporo, saj si omejena s svojo težo in velikostjo.

Če si večinoma izbral odgovor B, potem si **Peltonova turbina**. Združuješ moč, natančnost, preprostost in energijo. Si pogumna in osredotočena oseba, se ne bojiš izzivov in težav ter imaš jasne cilje in načrte. Ti si skromna in neodvisna turbina, ne siliš v zaplete in si enostavna za vzdrževanje ter obratovanje. Znana si po trmastem in impulzivnem karakterju, saj se težko prilagajaš spremembam in novim situacijam, včasih tudi izgubiš nadzor nad svojimi dejanji ter čustvi. Za optimalno delovanje potrebuješ visoke padce in velike pretoke vode, da bi dosegla svojo polno učinkovitost.

Če si večinoma izbral odgovor C, potem si kot **Kaplan turbina** – priljubljena, spretna in inovativna. Imaš veliko prijateljev in znancev, ki te cenijo in spoštujejo zaradi tvojih veščin in ustvarjalnosti. V svojem delu si zmožna obvladovati različne naloge in situacije, saj imaš nastavljive lopatice turbine in propelerja, ki se lahko prilagajajo različnim pogojem. Si tudi zelo ekonomična, tiha in mimna, kar ti daje prednost pred drugimi. Tvoja šibka točka je občutljivost na pritisk in stres, saj ti kavitacija povzroči poškodbe na tvojih sposobnostih in samozavesti. Si tudi nagnjena k izgubam zaradi trenja in turbulenc, kar pomeni, da lahko zapraviš veliko časa in energije za nepomembne stvari.

Če si večinoma izbral odgovor D, potem si neka **druga vrsta vodne turbine, ki še ni bila izumljena**. Ti si edinstvena, zanimiva in radovedna oseba, ki ima svoj stil ter osebnost. Rad/a spoznavaš nove stvari in si odprtega karakterja. Si avanturističen/a in pogosto tvegaš ter se ne bojiš izzivov in nevarnosti. Si tudi neomejen/a s svojim padcem in pretokom, saj lahko deluješ pri kateremkoli padcu in pretoku. Vendar si tudi nekonvencionalna in nepredvidljiva oseba, ki ne sledi pravilom ter standardom. Ker si eksperimentator in preizkuševalec, se morda ne zanašaš na logiko ter dokaze, ampak na intuicijo in občutke. Pogosto si nagnjen/a k fantaziranju in sanjarjenju, namesto da bi se ukvarjal/a z realnostjo.

NASLOVNICA ŠTUDENTSKEGA MOSTA JE LAHKO TVOJA !

**POŠLJI NAM AVTORSKO FOTOGRAFIJO
MOSTU, KATERA BO KRASILA PRVO STRAN
ŠTUDENTSKE REVIJE**



POŠLJI NA:

revija.most@gmail.com

KAJ MORAŠ POSLATI ?

Fotografijo in opis mostu (med
250 in 400 besed)

Fotografija naj bo v pokončnem
formatu, v velikosti najmanj 300
dpi (1500x2500pix)

