

študentski

most:

ISSN 2630-2810

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

December

Fotografija: Aljaž Hvala



Spoštovani bralci in bralke!

Z velikim veseljem vam predstavljam decembrsko izdajo naše študentske revije Študentski most. Mesec, ki prinaša praznično vzdušje, obenem pa zaključek še enega uspešnega koledarskega leta, je kot nalašč za trenutek refleksije in novih začetkov.

Ta številka je zame prav posebna, saj z njo zaključujem svoje sodelovanje pri reviji. Zaključujem študij, kar pomeni, da je čas za nove izzive in poti. Sodelovanje pri Študentskem mostu mi je omogočilo, da sem pridobila dragocene izkušnje na osebni in strokovni ravni. Preko tega dela sem se naučila, kako pomembni so predanost, natančnost in sodelovanje z ekipo, ob tem pa sem odkrivala tudi zadovoljstvo ob ustvarjanju vsebin, ki povezujejo, izobražujejo in navdihujejo.

Tudi tokrat smo za vas pripravili pester nabor člankov, ki vas bodo pospremili skozi praznične dni. Med vsebinami najdete zanimive prispevke o aktualnih študentskih temah, navdihujoče zgodbe in koristne nasvete za prihajajoče izzive.

Ob zaključku leta vam in vašim najdražjim želim lepe praznike, veliko sreče in uspeha v prihajajočem letu ter obilo novih priložnosti.

Na tem mestu bi se rada zahvalila vsem sodelavcem in bralcem revije za podporo in priložnost, da sem bila del te čudovite ekipe.

Lep pozdrav,
Deja Mavri

Železniški most v Pragi

Na fotografiji je v ospredju železniški most Železni most (Železničný most v Pragi), ki je značilen po svoji jekleni konstrukciji in industrijskem videzu. Povezuje četrti Smíchov in Výtoň ter je ključen za železniški promet čez reko Vltavo. Most ima preprosto, a robustno zasnovano, ki lepo dopolnjuje okoliško arhitekturo. V ozadju so vidni še Palackého most, ki se ponaša z elegantnimi kamnitimi loki, ter Legiov most (Most Legii), ki povezuje Narodno gledališče z otokom Kampá. V daljavi je opaziti tudi znameniti Karlov most, ki s svojo zgodovinsko in umetniško vrednostjo izstopa kot simbol Prage.

Urša Švagelj

KAZALO

	AKTUALNO	
	45. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije	3
	INTERVJU	
	Intervju: Mark Bryan Alivio	5
	MALE SIVE CELICE	
	Fruškogorski koridor in Iriški tunel: ključni infrastrukturni projekti v Srbiji	8
	Podnebne spremembe v Sloveniji: dejstva, izzivi in prihodnost	11
	Upravljanje poplavnega tveganja v obalnih urbanih območjih	14
	Mikroplastika v morskih vodah	16
	Prva mednarodna konferenca o inovativni uporabi konoplje v gradbeništvu	18
	Degradirana območja	19
	Kako poteka gradnja v ekstremnih okoljih	21
	Mesta na robu suše: kako preprečiti "dan nič"?	23
	Vodne trombe: spektakularni vremenski pojav, ki opozarja na posledice podnebnih sprememb	25
	Izdelava BIM-modela stavbe FGG na podlagi oblaka točk	27
	ALI STE VEDELI	
	Ali ste vedeli?	28
	POTOVANJE	
	Idrijske klavže	29
	Izlet na najvišjo vodno pregrado v Evropi	30
	NA FOTELJU	
	Tajfun Yagi	33
	ŠTUDENSKA PREHRANA	
	Mesne kroglice	35

45. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije



7. in 8. novembra je v Portorožu v Grand Hotelu Bernardin potekalo 45. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije, ki ga je organiziralo Slovensko društvo gradbenih konstruktorjev (SDGK) v sodelovanju z Inženirsko zbornico Slovenije (IZS). Na zborovanje je prišlo več kot 250 udeležencev iz Slovenije, Makedonije, Italije in Srbije. Udeleženci so bili strokovnjaki iz prakse, zaposleni na fakultetah in študentje. Predstavljenih je bilo 34 prispevkov, od tega 10 tujih in 16 znanstvenih prispevkov. Program se je začel z uvodnimi nagovori predsednika društva SDGK Primoža Možeta, dekanje naše fakultete Violete Bokan Bosiljkov in predstavnika IZS Petra Kanteja. Govorci so poudarili velik pomen inženirjev gradbeništva v prihodnosti in prilagajanja spremembam, ki se dogajajo v Sloveniji ter po svetu.



Nagovor predsednika ZGKS (Edo Wallner)



Uvodna nagovora (Edo Wallner)



Vabljeni predavanji (Edo Wallner)

Sledili sta vabljeni predavanji Matjaža Dolška in Maria D'Aniella. Matjaž Dolšek se je v svojem predavanju z naslovom Dejstva in napačne predstave pri določitvi projektne potresne obtežbe dotaknil razlik med obstoječim in novim Evrokodom 8 ter

njune nastajanja. Ob koncu predstavitve je poudaril velik pomen strokovnega znanja in (ne)razumevanja potresne nevarnosti. Mario D'Aniello je v svojem prispevku predstavil potresnoodporno projektiranje jeklenih momentnih okvirjev po novem EC8.

Program je bil razdeljen na več sekcij. V četrtek dopoldne so potekale prve tri: aktualno v gradbeništvu, konstrukcije in mostovi. V nadaljevanju so izpostavljeni članki in predstavitve, pri katerih so sodelovali člani naše fakultete, ter nekateri drugi zanimivi prispevki.

Pri prvi sekciji je drugi članek predstavljal idejne rešitve za uporabo tehnologije 3D-tiska betona za nosilne konstrukcije, o kateri smo pisali v prejšnji reviji Most. Eden izmed avtorjev članka je bil Matija Gams.

Sekcija konstrukcije je bila precej raznolika, najprej je bil predstavljen razgledni stolp Kristal v Rogaški Slatini. Projekt je predstavljal izvajalec s svojega vidika. Sledila je predstavitev gradbenih izzivov pri projektu drugega bloka jedrske elektrarne Krško. Na kratko so bili povzeti rezultati dosedanjih analiz lokacije, sledil je povzetek relevantnih predpisov in standardov za projektiranje jedrskih elektrarn, v zaključnem delu predstavitve pa je bila predstavljena tudi predvidena časovnica projekta. Kot zadnji te sekcije je bil predstavljen prispevek z naslovom Projektiranje z iQwood paneli, pri katerem sta bila dva izmed avtorjev Boštjan Brank in sveži magister naše fakultete Davor Kaučič.

Pri sekciji mostov sta bila kot prva predstavljena projektiranje in gradnja viaduktov Gabrovnica in Vinjan. Sledila je predstavitev različnih tehnologij rušenja mostov v Avstriji in Nemčiji, ob tem je predavatelj prikazal primere različnih mostov in unikatne probleme ter njihove rešitve pri rušenju. Sledila je predstavitev dr. Bojana Časa o analizi toplotnih vplivov okolja na mostove, grajene po tehnologiji nateznih trakov, soavtorica članka pa je bila tudi magistrica naše fakultete Ema Kogovšek.

Sledilo je kosilo v restavraciji hotela Bernardin. Popoldanski program je bil sestavljen iz dveh sekcij: utrjevanje in sanacije konstrukcij ter potresno inženirstvo.

Pri sekciji potresno inženirstvo je bil predstavljen članek z naslovom Potresna varnost betonskih fasadnih sistemov pri AB montažnih industrijskih in trgovskih objektih: izkušnje iz preteklih potresov, težave in rešitve. Dva izmed avtorjev prispevka sta bila Matej Fischinger in Tatjana Isakovič. Sledila je predstavitev doktorske študentke naše fakultete Neje Fazarinc in Matjaža Dolška o vplivu negotovosti modela parametrične

potisne krivulje na oceno potresnega tveganja.

Večer smo zaključili s slavnostno večerjo v restavraciji Arkade hotela Histrion. Med večerjo nas je navdušil gost presenečenja Tilen Artač. V svoj nastop je vključil omembe bolj znanih udeležencev srečanja. Med svojo imitacijo slavnih oseb se je spomnil na Marjana Pipenbaherja, Matjaža Dolška, Maria D'Aniella in mnoge druge. Večerja se je zaključila z živo glasbo skupine Chizz Band.



Slavnostna večerja in nastop Tilna Artača (Edo Wallner)

Drugi dan srečanja je bil sestavljen iz 4 sekcij: informacijska tehnologija v gradbeništvu, numerična analiza konstrukcij, eksperimentalna analiza konstrukcij in zgodovina konstrukcij. Pri sekciji informacijska tehnologija v gradbeništvu je bila predstavljena analiza razpok v notranji oblogi predora s strojnim učenjem.

Pri sekciji numerična analiza konstrukcij je bil kot prvi predstavljen članek, pri katerem sta sodelovala Nemaja Krtinič in Matija Gams, z naslovom Modeliranje odziva troetažne povezane zidane stavbe z modelom z nadomestnimi diagonalami, kjer so prikazali različne modele nadomestnih diagonal in ujemanje teh rezultatov z eksperimentalnimi vrednostmi. Sledila je predstavitev novega Evrokoda EN 1993-7 za projektiranje sendvič panelov, ki ga je predstavljala Sara Piculin, soavtorja pa sta bila diplomant naše fakultete Blaž Rozman in Primož Može.

Predzadnja sekcija je bila eksperimentalna analiza konstrukcij, kjer je Peter Kočman predstavil članek z naslovom Prostorski uklon elastičnih kompozitnih stebrov, ki ga je napisal skupaj z Igorjem Planincem. V članku je bil opisan nov postopek za določitev uklonskih sil prostorskih elastičnih kompozitnih stebrov, v postopku so pri določitvi uklonskih sil upoštevane tudi osne in strižne deformacije stebra ter možnost izbire podpor izven smeri glavnih vztrajnostnih osi. Predzadnji članek te sekcije je nosil naslov Pregled razvoja tlačne trdnosti visokotrdnih betonov v daljšem časovnem obdobju, katerega soavtor je bil Drago Saje. Predstavljeni so bili rezultati na vzorcih z različnimi vrstami agregata, cementa, dodatkov in vodovozivnimi razmerji. Vzorci so bili testirani po različnih časovnih obdobjih, najstarejši po 20 letih. Zadnji prispevek sekcije pa je nosil naslov Zasnova dveh naknadno prednapetih nosilcev za izvedbo preizkusa v požarnem laboratoriju. Pri članku sta bila dva izmed avtorjev Jerneja Češarek Kolšek in Sebastjan Bratina.

Na zadnji sekciji je bila predstavljena knjiga o gradbenem inženirju Stanku Dimniku, ki jo je napisala Lara Slivnik v sodelovanju z IZS. Pri organizaciji smo pomagali študentje Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani Maks Alič, Alja Banovec, Anja Kolenc in Luka Lah.



Pomočniki (Edo Wallner)

Zborovanje se je zaključilo v sproščenem vzdušju in z zahvalo udeležencem ter vsem, ki so sodelovali pri organizaciji. Več o prispevkih zborovanja gradbenih konstruktorjev Slovenije si lahko preberete v zborniku srečanja, ki je na voljo v knjižnici Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani.

Slika 6: Zbornik srečanja (SDGK)

Avtor: Maks Alič

Viri in literatura

[1] P. Može, M. Gams, and D. Malnar, Ured. 45. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije : 7./8. november 2024, Grand hotel Bernardin, Portorož. Ljubljana: Slovensko društvo gradbenih konstruktorjev, 2024.



Intervju: Mark Bryan Alivio



Background and Journey

Can you share what inspired your interest in civil engineering and specifically flood risk management?

It was a childhood aspiration. Becoming a civil engineer was my dream from a young age. As a child, I admired buildings, bridges, roads, and skyscrapers, and I was curious about how they were designed, constructed, and stood the test of time. I dreamed of being part of such projects and contributing until completion. When I entered high school, I discovered that civil engineering encompasses several disciplines. My primary interest was in structural engineering, which I pursued during university. Along the way, I also took courses in hydrology, hydraulics, and water resources engineering, as these were part of the curriculum.

My interest in flood risk management specifically ignited when I worked as a research assistant on the Geo-SAFER Mindanao project, focusing on flood modeling. It was during this time that I realized the severity of flooding as a recurring issue in the Philippines. Although I had seen news reports about floods, it wasn't until I experienced one firsthand during a Christmas vacation—when I was walking in a neck-level flood—that the problem truly struck me. A few years later, another storm wreaked havoc in the city where my relatives lived, destroying their homes and property. Just to give you an idea, the Philippines endured an average of 20 tropical cyclones every year.

What was it like growing up in the Philippines, and how did it shape your career aspirations?

My life is simple. While I didn't grow up with a silver spoon, my aspirations were big and I have a supportive parent. I studied at a public university but we still had to pay for the tuition and to alleviate the financial burden on my parents, I always sought a scholarship to cover my tuition, which required maintaining a high grade point average. With hardwork and determination, I graduated my bachelor's degree with a Latin honor as cum laude.

Could you tell us about your experience working on the Geo-SAFER Mindanao project? What did you learn from it?

Working on the Geo-SAFER Mindanao project was a transformative experience. It exposed me to a wide range of tasks and disciplines. (a) I was able to swim a river to install a pressure

probe to measure the water level and cross wide rivers during fieldwork just to get to the mountain to install a rain gauge; (b) I got to learn how to use specialized hydrological and hydraulic modeling software that I hadn't encountered before; (c) I got to work and collaborate with a multidisciplinary team, including environmental scientists, foresters, and geodetic engineers; (d) I got to engage with local government units to discuss potential flood protection strategies for their municipalities, and a lot more. From then, I always told myself that this is fun, I can be both, a civil engineer and a researcher at the same time.

What motivated you to pursue the Erasmus+ Flood Risk Management master's degree, and how did you find out about the program?

My former professor at my university is an Erasmus alumnus and he told me about the Erasmus Mundus program. Intrigued, I searched online and found the Erasmus+ Flood Risk Management program. The experiences and knowledge I got from working as a research assistant in the Geo-SAFER Mindanao project motivated me to apply and pursue it. I also wanted to expand my knowledge and gain international experience in these areas, which the Erasmus+ program provided.

What were some challenges you faced when transitioning from the Philippines to Europe for your studies?

Transitioning my life from the Philippines to Europe was an adventure that I didn't realize would happen. One of the biggest adjustments was the food and the cold weather! Foods in Europe are very different from Filipino food, and while I found some dishes enjoyable, I often missed the flavors of home. Learning to cook my favorite dishes or going to a Filipino restaurant helped me overcome this challenge and provided a sense of comfort. Another major hurdle was the weather, especially the winter. Coming from a tropical country, I was not accustomed to the cold and had to adapt to layering of clothes and managing winter-related inconveniences, such as shorter daylight hours (seasonal depression is real here). It was a steep learning curve, but I gradually acclimated. Cultural differences also posed some challenges, particularly in communication and social norms. Adjusting to different traditions and expectations in both academic and social settings was an enlightening yet sometimes challenging process.

Academic and Professional Path

How did your work as a research assistant and instructor in the Philippines prepare you for the opportunities in Europe?

It prepared me with hard and soft skills. Hard skills: As a research assistant, I gained hands-on experience with hydrological and hydraulic models like HEC-HMS, HEC-RAS, and ArcGIS. I was also exposed to fieldwork, including deploying hydro-meteorological instruments such as rain gauges, depth gauges, and flow meters. These experiences gave me the technical expertise necessary to thrive in advanced research settings.

As an instructor, even though my teaching experience was brief, it helped me develop communication skills essential for conveying ideas to the students, which I think is useful when I am attending conferences.

Soft skills: Both work experiences prepared me to work in teams, in collaborative efforts to achieve meaningful outcomes for the project and department.

What was the most memorable part of studying in different countries like Germany, the Netherlands, Spain, and Slovenia?

There were never dull moments or memories during my Erasmus journey. I think my most memorable part was when we were gathering to plan and give a birthday surprise to the celebrator. We all experienced it during our birthday! We would plan these celebrations with cakes, drinks, snacks, and food, and after enjoying the meal, we would sing and dance together. It became a cherished tradition during the two years of the program, even amid the challenges of the pandemic (a little secret: we still managed to pull it off during lockdowns!). These moments brought us closer as a group and created lifelong memories despite the circumstances.

Your master's thesis focused on evaluating flood damage caused by rising sea levels. What key insights did you gain from this research?

The key insights that I gained from my thesis are (a) sea level rise is an alarming and pressing phenomenon, it drastically reduces the recurrence intervals of the present-day extreme sea level events on the coast of Slovenia by about a factor of 2 for every 10 cm of SLR, which means more severe and frequent sea flooding; (b) collective action is crucial. The findings highlighted the urgency of addressing SLR. Immediate and coordinated efforts are essential to protect coastal cities from the devastating impacts of rising seas before it's too late.

How did you decide to pursue a PhD in Slovenia, and what has your experience been like at the University of Ljubljana?

I learned about the PhD position from Prof. Simon Rusjan, my master's thesis supervisor, who mentioned an opening under the mentorship of Prof. Nejc Bezak. When the official announcement was made, I reviewed the proposed research topic and found it fascinating. Excited by the opportunity, I applied and was fortunate to be accepted.

Now, I am in the final stretch of my PhD journey (4th year), and the experience has been both enriching and enjoyable. I have learned so much and can confidently say that hydrology is

a complex yet captivating discipline. I am glad that I am able to work with motivated colleagues in a collaborative research environment. Also, the guidance and expertise of my supervisor, Prof. Nejc Bezak in the field of hydrology have significantly shaped my research skills and academic growth. Another highlight is attending conferences, which provided me with opportunities to present my work, receive constructive feedback, and engage with experts in the relevant field. The PhD journey is not a linear path and it continues to shape me, personally and professionally.

Can you share more about your current research as a young researcher in hydrology and hydraulic engineering?

My research is on the role of urban trees as an element of nature-based solutions for stormwater management in cities. I am currently measuring the rainfall partitioning (interception, throughfall, stemflow) in birch and pine trees. I will use this data to estimate the species-specific parameters to be used for modelling. Currently, existing urban hydrology or stormwater models oversimplify the representations of trees and their canopy hydrological processes, particularly in urban environments. This limitation poses challenges in accurately crediting the stormwater control benefits of urban trees. We specifically modeled the dynamics of rainfall interception, throughfall, and stemflow for birch and pine trees using an updated SWMM model, comparing our simulation results with measurements from our experimental plot. I think our research will benefit policy-makers, stormwater managers, and urban foresters about the importance of integrating trees into urban green infrastructure and support urban greening efforts.

Adapting to Life in Slovenia

What were your initial impressions of Slovenia when you arrived, especially in the middle of the pandemic?

I arrived in Ljubljana during the COVID pandemic when the city was in lockdown, and it honestly felt like a ghost town. The foggy atmosphere reminded me of the film "The Mist". However, as the days grew brighter, I began to see the beauty of Ljubljana and Slovenia as a whole. The natural landscapes here are breathtaking in every season, but I must say, I particularly love it when everything is covered in snow (hehe)-it's magical! Over time, I developed a deep appreciation for Slovenia's charm and tranquility.

How have you adapted to life in Slovenia, both personally and professionally?

Adapting to life in Slovenia has been a journey of growth and discovery. Personally, I slowly embraced the cultural and lifestyle differences, such as the slower pace of life here compared to the Philippines and the emphasis on outdoor activities and sustainability in Slovenia, which I really like. I embraced these differences by exploring the country's beautiful landscapes, learning some Slovenian phrases for everyday interactions, immersing myself in local traditions and festivals, and having a Slovenian friend, which helped me feel more connected to the community.

Professionally, I think the supportive and collaborative atmosphere in the workplace made the adjustment easier. Also, balancing life and work was initially a challenge (at certain

times, guilt was hunting me), but I learned to manage my time effectively, allowing me to pursue my academic goals while also enjoying my life travelling around Slovenia and abroad.

Have there been cultural or language barriers, and how have you overcome them?

Yes, there have been some cultural and language barriers, but I have found ways to navigate them. For instance, one notable cultural difference I observed is how Christmas is celebrated. In the Philippines, Christmas is a grand and vibrant celebration that starts months in advance (usually in September, the start of BER months), with colorful decorations, caroling, and family gatherings being central to the festivities. In Slovenia, the celebration is more subdued and focused on traditions like Advent, Christmas markets, and smaller family gatherings. While it felt unfamiliar at first, I gradually appreciated a new way of celebrating the season.

As for language barriers, while many people speak English, everyday tasks like grocery shopping or reading official documents often require some understanding of Slovenian. I addressed this by learning basic phrases and relying on translation tools. Still working on my Slovenian language but slowly hehe.

What do you enjoy most about living in Slovenia, and are there aspects that remind you of home?

What I enjoy most about living in Slovenia is its proximity to both the sea and stunning natural landscapes, all within just 1–2 hours of travel. This convenience allows for quick getaways to beautiful places, and I can even spontaneously travel to nearby countries like Croatia, Italy, Austria, and Hungary. One aspect of Slovenia that reminds me of home is its greenery, giving me a sense of familiarity. I am not from a big city and my hometown is surrounded by mountains, sugarcane fields, and corn fields.

Future Aspirations

What are your long-term goals in the field of civil engineering and flood risk management?

Actually, I am the kind of person who goes with the flow and seizes opportunities as they come my way. However, I envision and aspire to be at the forefront of innovative solutions for sustainable flood risk management. I see myself potentially working in academia, international organizations, or as a consultant, where I can bridge the gap between research and practical implementation.

Additionally, I am deeply motivated to contribute meaningful solutions to help address the recurring flooding problems in many parts of the world. Whether through research, policy recommendations, or capacity-building initiatives, I hope my expertise and experiences can make a tangible difference and contribution to mitigating flood risks and improving the resilience of communities in the Philippines.

Are there specific projects or areas of research you hope to explore in the future?

While AI is a rapidly evolving field with exciting applications, I am particularly drawn to the social dimensions of flood risk management and nature-based solutions. I am keen to delve deeper into interdisciplinary approaches that integrate technical innovations with community-focused and environmentally sustainable practices.

What advice would you give to aspiring engineers from developing countries who want to pursue international opportunities?

My advice is simple: don't be afraid to try. I always remember what my former professor once said, "If you don't try, you have nothing to expect." While it's true that expectations can sometimes lead to disappointment, the potential rewards of taking a chance often outweigh the risks of staying stagnant. Growth and opportunity often require stepping outside your comfort zone.

If an opportunity excites you and has the potential to help you grow personally and professionally—whether it's local or international—seize it! It's okay to feel uncertain or scared at the beginning, but believe and have faith in yourself. Coming from a developing country does not limit your ability to succeed globally—it gives you a unique perspective and resilience that will set you apart.

Personal Insights

How has your multicultural academic and professional journey influenced your perspective on global collaboration?

It broadened my perspective on global collaboration, leveraging diversity as an asset. Studying and now working with people from diverse cultural, academic, and professional backgrounds has taught me that tackling global challenges, like flood risk management, requires a holistic and inclusive approach. It is quite a challenge to hear, engage, and discuss different perspectives, but it often leads to innovative solutions, as everyone brings unique strengths, experiences, and insights to the table. This journey has inspired me to approach my work with a sense of shared responsibility and a commitment to contributing to global progress.

If you could give one piece of advice to your younger self, what would it be?

"It's okay to not have everything figured out."
When I was young (I think around high school), I easily got caught up in the pressure of planning and having everything figured out. So, I would tell my younger self to take one step at a time and trust the process. To enjoy the present, make memories, and let yourself experience joy and wonder, and give yourself the freedom to grow without the burden of perfection. Sometimes, the beauty of life lies in the journey, not in having everything perfectly planned. Because we'll get there.

Avtorica: Deja Mavri



Fruškogorski koridor in Iriški tunel: ključni infrastrukturni projekti v Srbiji

Fruškogorski koridor in Iriški tunel sta dva izjemno pomembna infrastrukturna projekta v Srbiji, katerih izvedba bo imela dolgoročne koristi za prometno poveztljivost, gospodarski razvoj in trajnostni razvoj regije. Oba projekta sta ključna za izboljšanje dostopa med osrednjo Srbijo in Vojvodino ter za večjo integracijo Srbije v širšo evropsko prometno mrežo. Iriški tunel kot osrednji del teh infrastrukturnih načrtov predstavlja tehnološki izziv, ki pa prinaša tudi številne okoljske in družbene izzive, s katerimi se mora projekt spopasti, da bi bil uspešen ter trajnosten.

Fruškogorski koridor: temelj prometne poveztljivosti

Fruškogorski koridor, znan tudi kot avtocesta E-763, predstavlja sodobno prometno povezavo med Novim Sadom, Rumo, Irigom in Šabcem. Ta 47 kilometrov dolga štiripasovna avtocesta vključuje gradnjo več mostov, nadvozov in predorov, pri čemer je osrednji del projekta Iriški tunel – 3,5 kilometra dolg predor skozi Fruško goro. Ta koridor ni zgolj ključnega pomena za skrajšanje poti med osrednjo Srbijo in Vojvodino, ampak bo pripomogel tudi k izboljšanju povezav z Bosno in Hercegovino, kar ima pomembne gospodarske implikacije.

Fruškogorski koridor bo omogočil hitrejši in varnejši transport, kar bo pozitivno vplivalo na trgovino in gospodarsko povezanost med regijami. Poleg tega bo koridor prispeval k zmanjšanju prometa na obstoječih cestah, kar bo povečalo varnost in zmanjšalo prometno obremenitev.

Iriški tunel: tehnični in okoljski izzivi

Iriški tunel predstavlja najzahtevnejši del projekta Fruškogorskega koridorja. Njegova gradnja vključuje številne tehnične izzive, saj bo tunel prečkal območje z raznoliko geologijo, ki vključuje apnenice, peščenjake in glino. Ta vrsta geoloških pogojev zahteva uporabo naprednih gradbenih tehnologij, kot so vrtni stroji (TBM), ki omogočajo natančno gradnjo predora. Tunel bo zgrajen v dveh ločenih ceveh, vsaka z enim voznim pasom in reševalnimi prehodi na vsakih nekaj sto metrov.

Ker se Fruška gora nahaja znotraj zaščitene nacionalnega parka, bo gradnja tunela predstavljala izjemen izziv za ohranjanje biodiverzitete in ekosistema v tem območju. Da bi se zmanjšal vpliv na naravno okolje, so bile načrtovane različne trajnostne rešitve, kot so ekološki mostovi za živali, ki bodo omogočili varno prečkanje ceste brez ogrožanja njihovih migracijskih poti. Poleg tega se načrtuje tudi obnove vegetacije na prizadetih območjih, kar bo pomagalo povrniti naravne habitate.

Okoljski in družbeni vplivi

Gradnja koridorja bo imela vpliv na naravno okolje Fruške gore, saj bo zahtevala sečnjo gozda in prekinila migracijske poti nekaterih živalskih vrst. Poleg tega se lahko poveča onesnaženje zraka in vode zaradi povečane gradbene dejavnosti in prometa, ki bo sledil dokončanju projekta. Eden večjih izzivov pa ostaja usklajevanje z lokalnimi skupnostmi in okoljevarstvenimi organizacijami, ki opozarjajo na dolgoročne vplive na naravne ekosisteme.

Vendar so predvideni tudi pozitivni učinki, kot so povečana prometna učinkovitost, gospodarski razvoj regije in izboljšana dostopnost do turističnih destinacij, kot je Fruška gora. Tunel bo olajšal dostop do tega priljubljenega turističnega območja, kar bo spodbudilo razvoj lokalne turistične industrije in povečalo število obiskovalcev. Poleg tega bo omogočil hitrejši dostop do večjih mest v regiji, kot sta Novi Sad in Šabac, kar bo pripomoglo k povečanju trgovinskih tokov in boljšim povezavam z drugimi deli Srbije ter tujino.



Predstavitev gradnje znotraj Fruškogorskega koridorja (Aleksandra Ostojić)

Trajnostni pristop h gradnji

Za uspešno izvedbo teh projektov je ključno, da se upoštevajo okoljski vidiki skozi celoten življenjski cikel projekta, od načrtovanja do dokončanja gradnje in kasneje obratovanja. Zasnova Iriškega tunela vključuje napreden prezračevalni sistem, ki bo zagotavljal svež zrak v predoru in preprečeval kopičenje škodljivih izpušnih plinov. Načrti vključujejo tudi uporabo naprednih hidroizolacijskih materialov, ki bodo pomagali preprečiti vplive na podzemne vodne vire.



Vhod v Fruškogorski koridor (Aleksandra Ostojić)

Pomembno je tudi, da projekt vključuje redno spremljanje vplivov na okolje po zaključku gradnje. Zelenje bo obnovljeno na območjih, kjer se bo izgradila nova infrastruktura, predvideni so tudi ukrepi za ohranjanje stabilnosti tal ter zmanjšanje erozije.

Izzivi pri gradnji

Obsežnost gradnje, vključno z napredno tehnologijo, ki bo uporabljena za gradnjo tunela, prinaša tudi izjemne izzive na področju financiranja in časovnega okvira. Projekt bo zahteval ogromna sredstva, katerih del bo zagotovo prišel iz državnih proračunskih virov in mednarodnih kreditov. Pomembno bo usklajevanje med vladnimi organi, gradbenimi podjetji in lokalnimi skupnostmi, saj se bodo morali vse strani strinjati z načrtovanimi rešitvami in ukrepi, ki zagotavljajo ohranjanje narave, hkrati pa omogočajo napredek v infrastrukturnem razvoju.

Problematična pridobitev zemljišč za gradnjo Fruškogorskega koridorja

Pridobivanje zemljišč za gradnjo Fruškogorskega koridorja predstavlja enega izmed glavnih izzivov pri izvedbi tega infrastrukturnega projekta. Glede na obsežnost in kompleksnost gradbenih del, ki vključujejo gradnjo avtoceste, mostov, predorov in drugih infrastrukturnih objektov, je potrebna obsežna izredna pridobitev zemljišč. To pa ni brez težav, saj je vključenih več različnih dejavnikov, kot so pravna vprašanja, lastniške strukture zemljišč, vpliv na lokalne skupnosti in kmetijske dejavnosti.

Lastniške in pravne težave

Eden največjih izzivov pri pridobivanju zemljišč za gradnjo Fruškogorskega koridorja so lastniške pravice. Mnoge parcele, skozi katere naj bi potekal koridor, so v zasebni lasti. Za

pridobitev zemljišč je potrebno doseči dogovor z lastniki, kar lahko vključuje dolg postopek pogajanj in kompenzacij. Nekateri lastniki zemljišč nasprotujejo prodaji svojih parcel zaradi različnih razlogov – osebnih, čustvenih ali ekonomskih.

Poleg tega se pojavijo tudi pravne ovire, saj so potrebni različni postopki za ekspropriacijo zemljišč, kar pomeni, da lahko država prevzame lastništvo zemljišč v javno dobro, vendar le po zakonsko določenih postopkih in pod pogoji, ki zagotavljajo pravično odškodnino za lastnike. Te postopke lahko spremljajo zapleti in dolg čas čakanja, kar upočasni napredovanje projekta.

Zemljišča v zaščiteneh območjih in naravnih parkih

Gradnja Fruškogorskega koridorja se mora spopasti tudi z izzivom pridobivanja zemljišč znotraj naravnih parkov, zlasti Fruške gore, ki je zaščiteno območje in je del kulturne dediščine Srbije. Za tovrstna zemljišča so potrebna posebna dovoljenja in postopki, ki vključujejo okoljevarstvene presoje ter ugotavljanje vpliva na naravo. To lahko vodi do dolgotrajnih postopkov, saj je treba temeljito preučiti vpliv gradnje na lokalni ekosistem, biotsko raznovrstnost in vodne vire.

Kmetijska zemljišča in preusmeritev pridelave

Velik del zemljišč, ki jih je treba pridobiti za gradnjo koridorja, je kmetijskih površin. Pridobitev kmetijskih zemljišč za gradnjo avtoceste pomeni preusmeritev pridelave, kar vpliva na lokalne kmete, katerih zaslužek je odvisen od obdelave teh zemljišč. To lahko vodi v socialno in gospodarsko nestabilnost v regijah, kjer so kmetije glavna oblika prihodka. Čeprav država ponuja odškodnino za premoženje, ki bo izločeno za gradnjo, se lahko kmetje odločijo, da se ne strinjajo s tem postopkom, še posebej če menijo, da so odškodnine nezadostne ali pa če se bojijo, da bodo izgubili dostop do virov, ki so ključni za njihovo preživetje.



Ogled gradnje (Aleksandra Ostojić)

Vpliv na lokalne skupnosti in naselja

Poleg lastniških in pravnih težav, pridobivanje zemljišč za gradnjo Fruškogorskega koridorja vpliva tudi na lokalne skupnosti in prebivalce, ki živijo na tem območju. Predvidena gradnja bo zahtevala premestitev nekaterih hiš in objektov, kar pomeni, da bo potrebno zagotoviti ustrezno nadomestno stanovanje in druge oblike kompenzacije za ljudi, ki bodo morali zapustiti svoje domove. To lahko privede do napetosti in protestov.

Okoljski vpliv in usklajevanje z okoljevarstvenimi organizacijami

Ob gradnji Fruškogorskega koridorja se poleg pridobivanja zemljišč pojavlja še vprašanje zaščite okolja, saj se bo projekt izvajal skozi naravne in kmetijske površine. Okoljevarstvene



Ogled gradnje (Aleksandra Ostojić)

organizacije in civilna društva so pogosto vključeni v postopek, da bi zagotovili, da bodo sprejeti vsi ukrepi za zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje. Usklajevanje z okoljevarstvenimi standardi in zakonodajo pomeni, da so potrebni dodatni postopki in predhodne presoje vplivov na okolje, kar lahko še dodatno podaljša časovni okvir za pridobitev zemljišč.

Projekt prinaša tudi številne ekonomske in druge izzive:

Visoki stroški gradnje

- Projekt vključuje zahtevne gradbene elemente, kot so predori in mostovi (npr. most čez Donavo), kar znatno povečuje stroške gradnje.
- Financiranje: večji del projekta financira Srbija, delno pa so vključena tuja podjetja in posojila. Obstaja tveganje za prekomerno zadolževanje države.

Vprašanje donosnosti

- Ker gre za relativno kratek koridor (približno 47 km), se postavlja vprašanje, ali bodo cestnine in gospodarski učinki zadostovali za upravičenje investicije.
- Prometni tokovi so ključni za donosnost, vendar obstajajo pomisleki glede intenzivnosti prometa, ki bo uporabljal koridor.

Vpliv na lokalno gospodarstvo

- Koridor lahko izboljša povezanost lokalnih skupnosti, vendar se postavlja vprašanje, ali bodo manjša podjetja in kmetijski sektor imeli koristi od boljše infrastrukture.
- Lahko pride do centralizacije poslovanja, kjer bodo prednosti bolj čutila večja mesta kot pa manjši kraji v regiji.

Ekološki in socialni stroški

- Gradnja avtoceste skozi Fruško goro, ki je narodni park, lahko negativno vpliva na turizem, ki je pomemben vir prihodkov za regijo.
- Potreben je obsežen odkup zemljišč, kar lahko povzroči konflikte z lokalnimi prebivalci in kmeti ter poveča stroške projekta.

Geopolitični in infrastrukturni interesi

- Projekt lahko postane geopolitično pomemben, saj Srbija krepi povezave med svojo severno in južno regijo ter z drugimi državami. Vendar pa bo morebitna neustrezna izvedba projekta negativno vplivala na gospodarsko konkurenčnost države.

Možnosti za zaposlovanje

Gradnja koridorja ustvarja delovna mesta, vendar so ta običajno začasna. Dolgoročni učinek na zaposlovanje v regiji ostaja negotov.

Kljub obljubljenim koristim Fruškogorskega koridorja (kot so boljša povezanost, gospodarski razvoj in privabljanje investicij) se ekonomika projekta sooča z resnimi tveganji, ki jih bo treba natančno upravljati.

Avtorica: Aleksandra Ostojić

Viri:

Dostopno na: <https://www.b92.net/biz/srbija/vesti/71356/fruskogorski-koridor-sve-o-projektu-koji-menja-sever-srbije-mapafotovideo/vest>, [1. 12. 2024].

Dostopno na: <https://forum.beobuild.rs/threads/fru%C5%A1kogorski-koridor.5763/>.

Dostopno na: <https://n1info.rs/vesti/fuskogorski-koridor-se-gradi-kao-skadar-na-bojani-rokovi-se-stalno-pomeraju-cena-raste/> [30. 11. 2024].



Prikaz cestne konstrukcije (Aleksandra Ostojić)



Razlaga o projektu (Aleksandra Ostojić)



Pred tunelom (Aleksandra Ostojić)



Skupinski terenski ogled (Aleksandra Ostojić)



Podnebne spremembe v Sloveniji: dejstva, izzivi in prihodnost



Podnebne spremembe so eden največjih izzivov današnjega časa, ki vpliva na vse vidike našega življenja – od narave do gospodarstva. Slovenija kljub svoji majhnosti ni izjema pri doživljanju posledic spreminjajočega se podnebja. Zavedanje o teh spremembah in njihovo razumevanje sta ključna koraka pri iskanju rešitev. V tem članku bom poskušala osvetliti glavne podnebne spremembe Slovenije, njihove posledice ter možnosti prilagajanja in ukrepanja.

Eden ključnih izzivov sodobnega sveta so podnebne spremembe, na kar opozarjajo tudi Združeni narodi (OZN, 2023). To ni presenetljivo, saj podnebne spremembe ne vplivajo le na fizični svet, temveč močno zaznamujejo tudi ekonomski in družbeni razvoj. Proces podnebnih sprememb se je začel že z industrijsko revolucijo, ko so fosilna goriva postala glavni vir energije. Po drugi svetovni vojni, z intenzivnim razvojem industrije, pa so se podnebne spremembe še dodatno pospešile.

Vpliv nakopičenih izpustov toplogrednih plinov, kot je ogljikov dioksid, je bil ključen za prelom v trendu globalne temperature. Konec sedemdesetih let prejšnjega stoletja se je z blagega segrevanja preusmeril v hitro segrevanje, ki se je v naslednjih desetletjih še okrepilo. V Sloveniji je ta trend še izrazitejši – zaradi njene lege v severnih srednjih geografskih širinah in zavetrju Alp, kjer ni neposrednega vpliva Atlantskega oceana, je dvig povprečne temperature skoraj dvakrat hitrejši kot globalno.

Podnebne spremembe pa ne vključujejo zgolj višanja temperature. Vplivajo tudi na druge ključne vidike podnebja, pri čemer je za naravo in gospodarstvo najpomembnejši vodni krog. Spremembe temperature neposredno vplivajo na razporeditev padavin, dinamiko vodnih tokov in ekstremne vremenske dogodke, kar prinaša nove izzive za družbo in okolje.

Kako se spreminja podnebje v Sloveniji?

Spremembe temperature

Od začetka sistematičnih meritev leta 1961 se je povprečna temperatura v Sloveniji dvignila za 2,4 °C, kar je skoraj dvakrat več kot globalno povprečje. Dvig povprečne temperature prinaša največ izzivov v poletnih mesecih, ko je toplotna obremenitev najvišja. Število vročih dni, opredeljenih kot dni s temperaturo nad 30 °C, je eden najpreprostejših kazalnikov toplotnega stresa, ki ga doživljajo vsa živa bitja v našem podnebju. Zaradi dviga povprečnih temperatur se je število teh dni v zadnjih desetletjih močno povečalo v vseh regijah razen v najvišjih predelih alpskega sveta.

V hladnih alpskih dolinah, kot so Rateče, so bili vroči dnevi do sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja redkost. Danes pa se povprečno letno število takšnih dni dviga nad 7. V Ljubljani je pred začetkom hitrega segrevanja povprečno letno število vročih dni znašalo okoli 10, medtem ko jih danes pričakujemo



Poplave 2023 (Sveta K.)

več kot 30 na leto. Še izrazitejši trend beležimo na obali, kjer Portorož v povprečju zabeleži več kot 40 vročih dni letno. Največje spremembe beležimo poleti, kjer se je temperatura dvignila za 3,3 °C. To vpliva na toplotni stres in pogostost vročih dni, katerih število je od 80. let 20. stoletja močno naraslo.

Spremembe v vodnem krogu

a) Spremembe padavin

Poleg temperature se spreminja tudi vodni krog. Do začetka 21. stoletja je povprečna letna količina padavin v Sloveniji postopoma upadala. V zadnjih dveh desetletjih pa se je ta trend ustavil in preusmeril v rahlo rast. Povečanje letne količine padavin v zadnjem desetletju je predvsem posledica povečanja zimskih padavin. Jeseni in spomladi večjih sprememb v povprečni sezonski količini v zadnjih desetletjih ne zaznavamo. Po drugi strani pa povprečna količina poletnih padavin še naprej upada, vendar je stopnja upadanja precej nižja od stopnje povečevanja zimskih padavin.

Čeprav segrevanje ozračja nakazuje povečanje intenzivnosti padavin, meritve tega zaradi velike naravne spremenljivosti ekstremnih padavinskih dogodkov še ne potrjujejo. Da bi lahko spremembe pripisali podnebnim vplivom, bi morale biti večje od naravne spremenljivosti (medletnega nihanja v količini padavin), kar je za zdaj statistično težko dokazati.

Zimske padavine naraščajo, medtem ko poletne upadajo, kar vodi do večje intenzivnosti padavinskih dogodkov, pogostejših sušnih obdobij in povečane nevarnosti poplav. V toplejšem podnebju postaja vodni krog intenzivnejši. Zrak v toplejšem podnebju lahko nosi več vodne pare. Ko pride do padavin, so te zaradi večje količine vodne pare v zračni masi bolj izdatne. Na obali dvig morske gladine prinaša dodatne izzive, saj je gladina morja od 60. let prejšnjega stoletja narasla za 12 cm, kar povečuje verjetnost poplav ob obali.

b) Sprememba snežne odeje

Za naravne ekosisteme v Sloveniji je zelo pomembna snežna odeja, ki je naravni zadrževalnik vode. V snežni odeji se voda zadržuje v hladnem delu leta, ko rastline vode ne potrebujejo, in se počasi sprošča na začetku rastne dobe, ko jo rastline potrebujejo. V zadnjih desetletjih se je zelo zmanjšala količina snežnih padavin, predvsem v sredogorju je zelo izrazit tudi trend zmanjševanja povprečne višine snežne odeje.

c) Spremembe hidrološkega cikla

Z naraščanjem temperature se intenzivira hidrološki cikel, kar povečuje tveganje za oba hidrološka ekstrema – suše in poplave. Suša je kompleksen pojav, ki se lahko izraža na različnih ravneh: meteorološki, kmetijski in hidrološki. Pogosto zaznamo izrazito pomanjkanje padavin (meteorološko sušo) in sušo v zgornjem sloju tal (kmetijsko sušo), medtem ko vodotoki in zaloge podzemne vode ne kažejo bistvenih odstopanj od običajnih razmer.

Nasprotno pa lahko po dolgotrajnem sušnem obdobju padavinski dogodek izboljša stanje v zgornjem sloju tal, saj ta zadrži večino padavinske vode. Posledično pa hidrološka suša, ki prizadene vodotoke in podzemne vodonosnike, kljub temu vztraja.

Pogostost kmetijske suše v Sloveniji se v zadnjih desetletjih povečuje. Suša se pojavlja s čedalje večjo jakostjo ter na območjih

in v letnih časih, kjer v preteklosti z njo ni bilo težav. Dodatno tveganje za kmetijsko sušo predstavljajo hitro razvijajoče se suše v poletnem času (»rapidne suše«), ki se pojavljajo zlasti ob vročinskih valovih. Spremembe padavinskega režima, krčenje snežne odeje in naraščanje izhlapevanja se odražajo v spremembi letne rečne bilance Slovenije in spremembi rečnega režima. V obdobju 1961–2023 je zaznan trend upadanja skupnega rečnega odtoka. Ta je bil najočitnejši do preloma stoletja, v zadnjih dveh desetletjih pa se je upad ustavil.



Suša (Jody Davis)



Požar (Ylvers from Pixabay)

Hidrološki cikel se bo v prihodnosti še bolj okrepil in posledično se bo podaljševalo obdobje med padavinskimi dogodki, kar bo še stopnjevalo že obstoječe visoko tveganje za suše. Ta se bo zaradi povečanega izhlapevanja najizraziteje kazala v površinskem sloju tal, torej v kmetijski suši.

Spremembe morske gladine

Ena izmed bolj zaskrbljujočih posledic podnebnih sprememb v Sloveniji je dvig gladine morja. Ta je, podobno kot drugod po svetu, povezana s taljenjem kopenskih ledenikov ter temperaturnim raztezanjem zgornjih slojev morij in oceanov. Poleg globalnih dejavnikov na visoko gladino morja v Sloveniji vplivajo tudi lokalni vremenski pogoji, kot sta nizek zračni tlak in močan jugo.

V obdobju med letoma 1960 in 2023 se je gladina morja ob slovenski obali dvignila za 12 cm. Povprečna hitrost rasti gladine je bila v tem obdobju 1,8 mm na leto, vendar se je v zadnjih dveh desetletjih ta hitrost povečala na 4,4 mm na leto. Zaradi naraščanja povprečne višine morja prihaja vse pogostejše do poplavljanja najnižjih urbanih predelov obale. Medtem ko je v

šestdesetih letih prejšnjega stoletja morje točko poplavljanja (300 cm) preseglo povprečno sedemkrat na leto, danes to stori kar 20-krat letno.

Ne glede na scenarij izpustov toplogrednih plinov se bo gladina morja še naprej hitro dvigovala. Po srednjem scenariju naj bi se do konca stoletja dvignila za 0,5 metra, medtem ko pesimistični scenarij RCP8.5 predvideva dvig za 1 meter. Obstaja celo 5-odstotna možnost, da se gladina dvigne za kar 2 metra.

Do sredine stoletja bo zaradi naraščajoče gladine morja verjetnost za izjemne poplavne dogodke na obali znatno narasla. Dogodki, ki so danes ocenjeni kot stoletni, bodo postali desetletni, desetletne poplave pa bodo postale vsakoletni pojav. Pri načrtovanju obvladovanja poplavne ogroženosti v prihodnosti je pomembno upoštevati tudi povečano jakost padavin.

Obilne in dolgotrajne padavine se pogosto pojavljajo v kombinaciji z močnim jugom in nizkim zračnim tlakom, kar dodatno dvigne gladino morja. Zaradi tega meteorne vode ob visokih morjih ne morejo učinkovito odtekat, kar še povečuje tveganje za poplave v priobalnih območjih.

Kaj lahko storimo?

Zaradi dolgoživosti toplogrednih plinov v ozračju se bodo podnebne spremembe nadaljevale vsaj do sredine stoletja, ne glede na ukrepe, ki jih sprejmemo zdaj. V drugi polovici stoletja pa bodo razlike odvisne od uspešnosti zmanjšanja emisij. Po optimističnem scenariju Pariškega sporazuma (RCP2.6) bi bila temperatura v Sloveniji do konca stoletja višja za dodatna 2 °C, medtem ko bi po pesimističnem scenariju (RCP8.5) narasla za kar 6 °C.

Prilagoditveni ukrepi vključujejo:

- Učinkovito rabo vode in ohranjanje naravnih vodnih virov.
- Uporabo odpornih kmetijskih kultur.
- Krepitev zelene infrastrukture, ki zmanjšuje učinke toplotnih valov v urbanih središčih.

- Uvajanje trajnostne mobilnosti in obnovljivih virov energije za zmanjšanje emisij.

Hkrati se moramo kot družba zavzemati za dolgoročne rešitve. Investicije v raziskave, izobraževanje o trajnostnem razvoju in aktivno sodelovanje pri globalnih prizadevanjih za zmanjšanje emisij so ključni za boljšo prihodnost.

Sklep

Podnebne spremembe nas opozarjajo na nujnost ukrepanja.

Čeprav se zdi problem obsežen, ima Slovenija s svojo raznolikostjo naravnih virov in inovativnim duhom veliko možnosti za prilagoditev in vodenje v smeri trajnostnega razvoja. Na nas je, da izkoristimo znanje in tehnologijo, da bi ohranili naš planet za prihodnje generacije.

Avtorica: Aleksandra Ostojčič

Viri:

1. Bertalanč, R., Dolinar, M., Draksler, A., Honzak, L., Kobold, M., Kozjek, K., Lokošek, N., Medved, A., Vertačnik, G., Vlahovič, Ž. in Žust, A., 2018. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. Ljubljana: Agencija RS za okolje.
2. Evropska okoljska agencija, 2023. Assessing the costs and benefits of climate change adaptation. Dostopno na: <https://www.eea.europa.eu/publications/assessing-the-costs-and-benefits-of> [3. 12. 2024].
3. Organizacija združenih narodov, UNIS Dunaj, 2023. Podnebne spremembe. Dostopno na: https://unis.unvienna.org/unis/sl/topics/climate_change.html [4. 12. 2024].
4. Vertačnik, G. in Bertalanč, R., 2017. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011. 3, Značilnosti podnebja v Sloveniji. Ljubljana: Agencija RS za okolje.
5. Zbornik 13. konference komunalnega gospodarstva, Dostopno na: <https://www.komunalna-zbornica.si/> [4. 12. 2024]



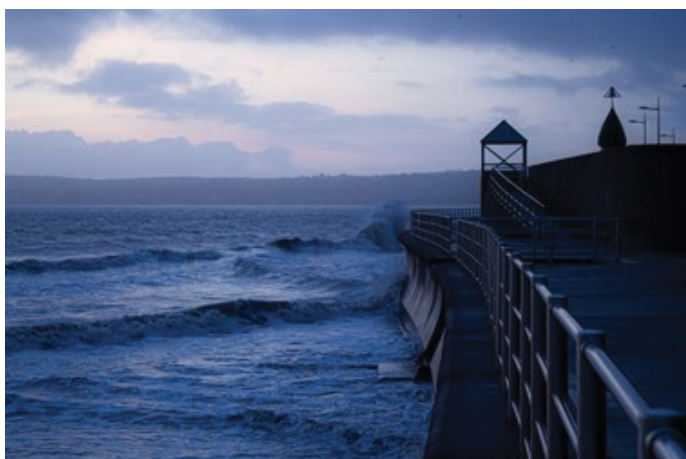


Upravljanje poplavnega tveganja v obalnih urbanih območjih

Upravljanje poplavnih tveganj obalnih poseljenih območij je ključnega pomena, saj so obalna območja ranljivejša za poplavljanje v primerjavi s celinskimi območji. Obalna območja z visoko gostoto prebivalstva so posebej ranljiva zaradi skupnih vplivov močnih padavin, neurij in naraščanja morske gladine. Glede na naraščajočo pogostost takih ekstremnih dogodkov je potrebno vzpostaviti strategije za omilitev posledic in preprečevanje izgub življenj, poškodb infrastrukture ter motenj v gospodarstvu. Študija izpostavlja naravne pristope in načine upravljanja ter raziskuje potencial integracije umetne inteligence, strojnega učenja, globokega učenja in modeliranja.

Vplivi podnebnih sprememb

Podnebne spremembe naj bi povzročile dvig morske gladine in intenzivnejše nevihte, kar posledično poveča tveganje za katastrofalne poplavne dogodke v obalnih mestih. Nekatera najbolj naseljena obalna mesta (npr. Mumbaj – Indija in Šanghaj-Kitajska) so zaradi združenih vplivov dviga morske gladine in hitre urbanizacije izpostavljena visokemu tveganju. Dvig morske gladine prav tako prispeva k pospešeni eroziji obale, kar ogroža infrastrukturo za zaščito pred poplavami v obalnih urbanih območjih. Za obravnavo tega problema je nujna izgradnja zadrževalnih objektov in zapornic.



Protipoplavni ukrepi ob obali (Ed White)

Človeški vplivi

Urbanizacija in povečanje količine prebivalstva prav tako povečata tveganje za poplave na obalnih območjih, saj imata velik vpliv na potek vodnega cikla. Pomembna napoved je, da naj bi se količina prebivalstva v večjih mestih v obalnih območjih do leta 2050 povečala za 25 %. Neprepustne površine (npr. ceste, parkirišča ...) zmanjšujejo naravno infiltracijo padavin in s tem

povečujejo vrhove poplavnih tokov. Jakarta (Indonezija) je dober prikaz posledic – katastrofalnih poplav – zaradi neregulirane rasti urbanizacije. V Rotterdamu (Nizozemska) je bil uspešno izveden pristop združevanja urbanega načrtovanja in prilagodljivih ukrepov, ki so odporni na podnebne spremembe. Uvedba celovitih strategij je v Rotterdamu privedla do opaznih izboljšav glede poplavne varnosti. Predvsem so vključevali modele urbane rasti in projekcije dviga morske gladine ter na podlagi teh razvili prilagodljive ukrepe.

Povzetek faktorjev, ki vplivajo na poplavne dogodke obalnih območij, ter njihove posledice:

- Vrste poplav: pluvialne (dežne) poplave, fluvialne (rečne) poplave, obalno poplavljanje, poplave zaradi podzemne vode.
- Vplivi podnebnih sprememb: dvig morske gladine, ekstremni vremenski dogodki, povišanje temperature.
- Človeški vplivi: urbanizacija, krčenje zelenih površin in gozdov, rast prebivalstva, staranje in slabšanje infrastrukture.
- Posledice: tveganje za javno zdravje, finančne izgube, motnje v storitvah, poškodbe javne infrastrukture, degradacija ekosistemov in izguba biotske pestrosti.



Poplave obalnega mesta (J Lloa)

Zgodovina

Države, ki so med prvimi uvedle določene elemente in pristope za upravljanje poplavnih tveganj:

- ZDA (l. 1977): integracija zelene infrastrukture v urbana območja za obvladovanje padavinskih vod.
- Avstralija (l. 1994): Spodbujanje trajnostnega upravljanja z vodo v urbanih območjih ob upoštevanju naravnega

vodnega kroga.

- ZDA (l. 1995): uporaba inženirskih sistemov, ki posnemajo naravne procese, za upravljanje z vodo.
- Velika Britanija (l. 2000): Posnemanje naravnega odvodnjavanja za obvladovanje padavin in izboljšanje kakovosti vode.
- Nizozemska (l. 2008): uporaba naravnih procesov in ekosistemov za reševanje družbenih izzivov, vključno z obvladovanjem poplavnih tveganj.
- Kitajska (l. 2014): koncept urbanih območij kot površin, ki vpijajo in ponovno uporabljajo padavinsko vodo.
- UK (l. 2015): integracija modre in zelene infrastrukture za ustvarjanje odpornih urbanih območij.

Danes je vključitev Nizozemske v obravnavo možnih rešitev ključnega pomena, saj ima v primerjavi z drugimi državami najvišji delež prebivalstva, ki je izpostavljen poplavnemu tveganju. Posledično so se tam razvili izjemno napredni in obsežni zaščitni protipoplavni ukrepi. Univerza za tehnologijo Delft (Nizozemska) vodi v številu objav z obravnavanega področja že od leta 1999, kar potrjuje zavzetost Nizozemske za reševanje poplavnih vprašanj. Z analizo nizozemskega pristopa lahko pridobimo pomembne vpogled v učinkovite prakse upravljanja poplavnih tveganj, ki vključujejo napredne tehnologije, angažiranje javnosti in načela trajnostnega razvoja.

Tehnični in inženirski izzivi

Eden izmed glavnih tehničnih izzivov je natančno napovedovanje in simulacija poplavnih dogodkov. Zapletena narava obalnih sistemov in nepredvidljivost podnebnih sprememb otežujeta natančno napovedovanje. Modeli morajo vključevati širok spekter dejavnikov – dvig morske gladine, plimovanje, padavinske vzorce, infrastrukturo za obvladovanje poplav. Eden

od inženirskih izzivov je potreba po izboljšanju in ohranjanju infrastrukture za zaščito pred poplavami. Tradicionalne metode obvladovanja poplav, kot so nasipi, morski zidovi in pregrade, so običajno dimenzionirane na podlagi zgodovinskih podatkov. Te pristope je tako težje optimizirati za predvidene ekstremne podnebne dogodke, ki jih napovedujejo modeli podnebnih sprememb.

Socio-ekonomski izzivi

Obalne skupnosti, še posebej v državah v razvoju, se soočajo z večjimi tveganji zaradi socio-ekonomske negotovosti, kot so slaba infrastruktura, nizka ekonomska odpornost in velika odvisnost od naravnih virov za preživetje. Vedenjski odzivi ljudi na tveganje poplav (npr. sprejetje tveganja zaradi ugodnosti življenja ob obali) prav tako zapletejo celoten postopek prilagoditve ukrepov.

Naravne podnebno odporne rešitve

So izjemno učinkovite pri prilagajanju podnebnim spremembam, zmanjševanju poplavnih tveganj, prinašajo pa tudi druge koristi, kot so izboljšanje rekreacijskih površin, izboljšanje kakovosti zraka, povečanje biotske raznovrstnosti ter zmanjševanje učinka toplotnih otokov v urbanih območjih. Pomagajo tudi pri ohranjanju neprekinjenega vodnega kroga in so pogosto stroškovno učinkovitejše od običajnih »sivih« rešitev za upravljanje urbanih poplav.

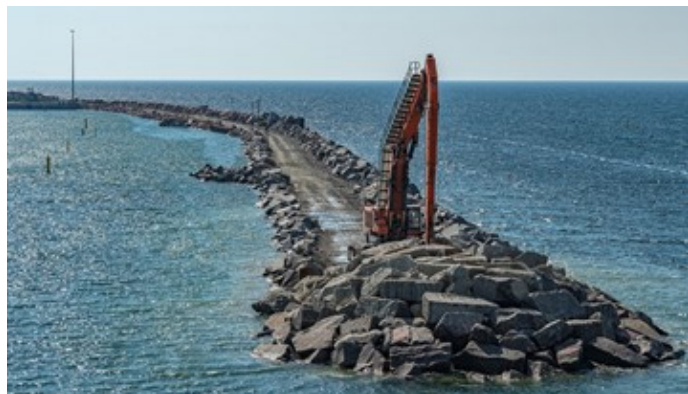
Umetna inteligenca, strojno učenje in globoko učenje

Ti modeli se učijo iz velikih podatkovnih nizov, da odkrijejo kompleksne vzorce in povezave, ki jih tradicionalni modeli ne morejo. Modeli na podlagi umetne inteligence, strojnega in globokega učenja so se izboljšali zaradi razpoložljivosti podatkov daljinskega zaznavanja iz satelitov. Ti modeli lahko obdelujejo več različnih vrst podatkov in na njihovi podlagi napovejo poplave s precej visoko natančnostjo.

Zaključek

Za učinkovito preprečevanje poplav na obalnih območjih moramo vključevati tradicionalne ukrepe in vzdrževati javno infrastrukturo urbanih območij, prav tako pa moramo učinkovito analizirati zgodovinske podatke ter študije držav, ki se uspešno soočajo s problemom poplav, in s pomočjo naprednih modelov vključiti vse faktorje, ki lahko vplivajo na ekstremne dogodke, s tem pa vzpostaviti sistem protipoplavnih ukrepov.

Avtorica: Ajda Cimperman



Valobran (Sinousxl from pixabay)



Egor Gordeev



Mikroplastika v morskih vodah

Lastnosti plastike, kot so enostavnost proizvodnje, lahkost, fleksibilnost, trajnost ter odpornost na kemikalije in vlago, povečujejo proizvodnjo ter uporabo plastike. Svetovna proizvodnja plastike je leta 2021 dosegla 390,7 milijonov ton (90,2 % od tega je bilo na fosilni osnovi). Do leta 2050 naj bi dosegli 3,1 giga ton nakopičene mikroplastike in makroplastike. Najpomembnejša trga za plastiko sta gradbena industrija in proizvodnja embalaže. Zaradi rasti prebivalstva, nizke stopnje recikliranja, pomanjkanja zakonodaje in pomanjkanja ozaveščenosti prebivalstva je onesnaževanje s plastiko dandanes okoljska grožnja na globalni ravni. Mikro- in nanoplastika, ki nastaneta z razgradnjo plastike v okolju, sta postali grožnja za kopenske in vodne ekosisteme. Mikroplastika so plastični delci, manjši od 5 mm. Glede na njihove vire jih delimo v dve skupini: primarno mikroplastiko in sekundarno mikroplastiko. Primarna mikroplastika so delci, proizvedeni za komercialno uporabo, na primer mikrogranule, ki se uporabljajo v izdelkih za osebno nego (zobne paste, pilingi, ličila, mila ...). Sekundarna mikroplastika nastane zaradi razgradnje makroplastike (embalaže za hrano, steklenice za vodo, avtomobilske pnevmatike, sintetična oblačila ...) s pomočjo bioloških, kemičnih in fizičnih dejavnikov. Mikroplastika je prisotna v površinskih vodah, podtalnici, čistilnih napravah za odpadne vode, napravah za obdelavo pitne vode, tleh, zraku, izcednih vodah na odlagališčih, flaširani vodi, torej povsod.



Mikroplastika v prehranski verigi (storyset from freepik)

Plastika v morskem okolju povzroča številne negativne učinke, saj se pritrdi na organizme, zmanjšuje njihovo mobilnost, povzroča smrt, prav tako pa se kopiči v sedimentih. Negativno lahko vpliva tudi na rast organizmov, razmnoževanje, njihov prebavni trakt ter imunski sistem. Poleg tega se mikroplastika in dodatki, ki jih vsebuje, premikajo skozi prehransko verigo ter na koncu pridejo tudi do ljudi.

Viri mikroplastike v morskem okolju

Ker zrak, voda in tla nenehno medsebojno vplivajo drug na drugega, se lahko plastični delci v okolju prenesejo iz enega

okolja v drugega na različne načine. Skoraj polovica svetovnega prebivalstva živi v radiju 80 km od obale, zato lahko kopenski plastični odpadki dosežejo obalne regije. To je med drugim tudi posledica slabega obvladovanja odpadkov, odlagališč, izpustov čistilnih naprav in odvodnjavanja iz urbanih površin. Kopenska plastika se lahko v morje prenaša z rekami, padavinami, vetrom, plimovanjem in poplavami. Vsako leto v oceane iz rek vstopi med 1,15 in 2,41 milijonov ton plastičnih odpadkov, pri čemer je večina tega vnosa iz Azije. Med bolj problematičnimi območji so odprte deponije odpadkov, saj ob primeru padavin snovi v odpadkih preidejo v izcedek, ki nato vstopa v površinske vode. Zato je ključnega pomena, da se odpadne vode v takih območjih zbirajo nadzorovano in so očiščene. Pomemben del onesnaženja morskega okolja s plastiko torej sestavljajo kopenske plastike (80 %), preostalih 20 % pa predstavlja plastika morskega izvora. Plastika morskega izvora izvira iz dejavnosti, povezanih z ribolovom (ribiška orodja, mreže, vrvi), ladijske dejavnosti (npr. razpad barv in premazov na ladijskih trupih) ter obalne industrije. Količina mikroplastike v morskih vodah se razlikuje glede na populacijo, okoljsko ozaveščenost prebivalstva, socio-ekonomski status, industrijske dejavnosti, število čistilnih naprav, pomorski promet in okoljske dejavnike (veter, valovanje, padavine).

Vrste polimerov mikroplastike

Določitev vrst polimerov mikroplastike v morski vodi je lahko koristno za napovedovanje njihovih potencialnih virov. Metoda, ki se najpogosteje uporablja, se imenuje Fourierjeva transformacijska infrardeča spektroskopija (ang. fourier transform infrared spectroscopy). V vodi so prisotni naslednji polimeri: polietilen, polipropilen, poliamid, polistiren, polikarbonat in drugi. Polietilen in polipropilen sta bila prepoznana kot prevladujoči vrsti polimerov mikroplastike v morskih vodah po vsem svetu. Polietilen je najbolj uporabljen polimer na svetu (čistila, vrečke, izdelki za osebno nego). Podobno se polipropilen uporablja v embalaži, industrijski proizvodnji plastičnih izdelkov ter v tekstilnih izdelkih.



Polipropilen (levo) in polietilen (desno) (Cler-free-vector-Images from pixabay)

Oblike mikroplastike

Najpogostejše oblike so fragmenti, vlakna, filmi, granule in peleti. Tudi oblika nam pomaga ugotoviti potencialen izvor mikroplastike v morskem okolju. Mikroplastika v obliki fragmentov običajno nastane z razpadanjem večjih, debelejših plastičnih materialov. Delci v obliki filmov nastanejo z razpadanjem tanjših plastičnih materialov, kot so na primer vrečke. Vlakna izvirajo iz sintetičnih oblačil, tekstila in iz razpada orodij za ribolov. Različne oblike mikroplastike so prav tako prisotne v morskih in obalnih sedimentih. V sedimentih prevladujeta obliki vlaken in fragmentov, peleti pa so najmanj pogosta oblika tudi na splošno v morski vodi. Poleg nastanka lahko oblika delcev nakazuje tudi približen čas njihovega obstoja. Mikroplastika z ostrimi robovi je ponavadi novejša, medtem ko je mikroplastika z zaobljenimi robovi prisotna že dlje časa.



Delci mikroplastike (freepik)

Velikosti in barve mikroplastike

Mikroplastika je manjša od 5 mm. V morskem okolju se mikroplastika sčasoma razgradi v nanodelce. Z zmanjševanjem delcev mikroplastike postane njihova karakterizacija vedno težja. Zaradi tega je število raziskav o nanoplastiki veliko bolj omejeno kot število raziskav o mikroplastiki. Manjši delci mikroplastike lahko absorbirajo več onesnaževal, zato zaužitje manjših delcev s strani morskih organizmov pomeni vnos večje količine absorbiranih onesnaževal. Barva je prav tako lahko kazalec starosti mikroplastike v morskem okolju. Svetle in močne barve kažejo na mlajše delce mikroplastike, medtem ko blede in nežni odtenki nakazujejo na dolgo prisotnost delcev v morskem

okolju. Morski organizmi navadno zaužijejo delce, ki so barvno podobni njihovemunu plenu.

Negativni učinki mikroplastike na morske organizme

Primarna in sekundarna mikroplastika, ki jo zaužijejo morski organizmi, povzročata zelo velik nabor težav. Morski organizmi lahko zaužijejo mikroplastiko na različne načine:

- zaužitje zaradi barvne podobnosti njihovemunu plenu,
- zaužitje plena, ki je že zaužil mikroplastiko,
- zaužitje prek organizmov, ki filtrirajo vodo,
- zaužitje zaradi bližine sedimentov, ki se mešajo.

Kemikalije, kot so plastifikatorji, zaviralci gorenja in barvila, prav tako preko mikroplastike povzročajo škodo vodnim organizmom. Negativno vplivajo na fitoplankton, zooplankton, korale, ribe, morske želve ...



Vrečka, ki se bo razgradila v delce mikroplastike (Ilie Barna)

Raziskave kažejo, da so delci mikroplastike resna grožnja morskemu ekosistemu. Proizvodnja in poraba plastike vsako leto naraščata, kar pomeni, da se vsako leto večja količina mikroplastike v vodnih okoljih. Za prihodnje učinkovito ravnanje in minimalno proizvodnjo plastike moramo ozaveščati javnost ter optimizirati ravnanje z odpadki, prav tako je pomembno spremljanje morskih organizmov in posledic, ki so jih deležni zaradi mikroplastike.

Avtorica: Ajda Cimperman



Brian Yurasits



Prva mednarodna konferenca o inovativni uporabi konoplje v gradbeništvu

O inovativni uporabi naravnih materialov v gradbeništvu so spregovorili udeleženci Prve mednarodne konference o inovativni uporabi konoplje v gradbeništvu (1st International Conference on Innovative use of Hemp in Construction Sector (IIHC)). Konferenca je potekala 13. in 14. novembra 2024 v Svečani dvorani Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani in na Zavodu za gradbeništvo. Namen dogodka je bil udeležence seznaniti z uporabo konoplje v gradbenih materialih kot del trajnostnega razvoja. Vsebina konference je bila povezana s prehodom v krožno in trajnostno gospodarstvo v skladu z Agendo Združenih narodov 2030. Konferenca je odprla možnost za izmenjavo znanj in razpravo med raziskovalci, študenti ter gospodarstvom.

Konferenca je združila govorce in poslušalce iz Slovenije, Nemčije, Belgije, Avstrije, z Nizozemske in iz Indije. Del prvega dne je potekal na ZAG-u, kjer so se obiskovalci udeležili praktične delavnice na temo konopljinega betona in obiskali laboratorije. Udeleženci so se seznanili s tem, kakšen mora biti konopljin beton za izolacijo in kako ga pripravimo, kako analiziramo konopljin beton in naravne materiale ter z analizo sposobnosti zajema CO₂ v materialih z mineralno karbonatizacijo. Spoznali so se tudi s 3D-tiskom cementnih kompozitov. Naravni materiali, katerih uporaba v gradbeništvu se v zadnjem času povečuje, pogosto spominjajo na materiale, ki jih je človek uporabljal že pred stoletji in tisočletji. Prav temu je bilo namenjeno prvo predavanje drugega dne konference z naslovom Historic conservation and restoration studies (Zgodovinske konservatorske in restavratorske študije).

Govorci so s svojimi raznolikimi predstavitvami pokrili različna področja naravnih materialov, nekateri so predstavljali produkte svojih podjetij, nekatera predvanja so bila raziskovalna. Nekaj predavanj je bilo usmerjenih v arhitekturo in konkretne projekte, na primer predavanje z naslovom Trajnostni materiali

v znanstvenem in umetniškem kontekstu novega evropskega Bauhauusa. Sledila je predstavitev razstave »Zrcaljenje celote«, Galerija Mitnica in Transformacija arhitektove miselnosti v procesu uvajanja trajnostnih načel v načrtovanje stavb. Sodelujoči so prisluhnili predstavitev o montažnih blokih iz konopljinega betona in njihovih lastnostih, o oceni življenjskega cikla naravnih materialov s konopljo, o konoplji kot vlaknasti ojačitvi, o konopljinem betonu in ostalih bioloških (ne)standardnih izolacijskih materialih, o toplotni izolaciji iz kokosovih in konopljinih vlaken ter o vplivu povišanih temperatur na mehanske lastnosti konopljinega betona.

Dogodek se je zaključil z okroglo mizo Spirit Slovenija v organizaciji Javne agencije Republike Slovenije za spodbujanje investicij, podjetništva in internacionalizacije. Pogovor o uporabi zdrave pameti v krožni poslovni praksi je vključil predstavnike iz različnih uspešnih slovenskih podjetij, ki proizvajajo krožne in trajnostne materiale v gradbeništvu.

Dogodek je organiziralo podjetje CoGreen d. o. o. v sodelovanju z Zavodom za gradbeništvo in Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani ter s podporo štirih slovenskih podjetij Igmar d. d. Inštitut za gradbene materiale, Termit, KO-SI in PharmaHemp.

Več o konferenci in celoten program lahko preberete na spletni strani <https://www.hemp2cogreen.eu/>.

Avtorica: Hana Huth Lukšič

Viri in literatura

[1] 1st International Conference on Innovative use of Hemp in Construction Sector (IIHC). <https://www.hemp2cogreen.eu/>. (Dostopno dne 1. 12. 2024).



Konferenca (Hana Huth Lukšič)



Kocke konopljinega betona (CoGreen)

Degradirana območja



Človeštvo je že vso zgodovino naravnano v smeri gradnje, pa naj bo to gradnje templjev, grobnic, stanovanjskih objektov, cest ali mostov. Dokler so zgradbe v uporabi, jih običajno vzdržujemo in obnavljamo. A če objekti izgubijo svoj prvoten namen ali se njihova uporaba opusti, pogosto ostanejo le prazne stavbe in strukture, ki nato počasi razpadajo, okrog njih pa ostajajo opuščena zemljišča ali celo večja območja. Po drugi strani človek na okolje vpliva tudi z drugimi posegi in ne le z gradnjo objektov. Prekomerno izsekavanje privede do večjih možnosti plazov na strmih terenih, regulacija reke na enem predelu lahko povzroči poškodbe nekje drugje. Vsa območja, ki nastanejo ob takem delovanju, na kratko imenujemo degradirana območja, za njihovo degradacijo pa so krivi predvsem človeški posegi v okolje.

Degradirana območja nastanejo z bistvenim zmanjšanjem uporabne vrednosti zemljišča, kar pomeni, da je za njegovo obnovitev potrebno obsežnejše poseganje v njegovo obliko in uporabo. Za območja mest in urbanizacije uporabljamo izraz degradirana urbana območja. Pri degradiranih območjih lahko gre za degradacije različnih elementov okolja ali za skupek le-teh. Degradacija tal na primer pomeni zmanjšanje produktivne sposobnosti tal, kar je lahko posledica erozije ali spremembe hidroloških, bioloških, kemičnih ali fizikalnih lastnosti tal. Degradacija vegetacije pomeni zmanjšanje količine in kakovosti naravne biomase ter zmanjšanje pokrovnosti tal. V primeru gozdov pogosto govorimo tudi o zmanjšanju njihove ekosistemske storitve, kar je vezano predvsem na shranjevanje ogljika. Tudi voda je lahko degradirana. To pomeni predvsem zmanjšanje količine ali poslabšanje kakovosti in je vezano tako na površinske kot na podzemne vodne vire. Čeprav lahko tudi kmetijstvo samo povzroči degradacijo terena, je ena od vrst degradacije tudi izguba kmetijskih zemljišč ali potencialnih kmetijskih zemljišč za namen pretvorbe v urbana, industrijska in infrastrukturna območja. Okolje je degradirano tudi v primeru poslabšanja mikro ali makroklimatskih pogojev, kar lahko vpliva na organizme in tudi na uspeh pridelkov.

Do degradacije lahko torej privede predvsem neracionalno in neprevidno delovanje v danem okolju. Posebej nagnjena k degradaciji območja ali celo k hujši degradaciji okolja so območja, ki so že v osnovi občutljivejša ali imajo že v osnovi problematične elemente. Določeni kraji imajo na primer že izvirno bolj kislja, peščena, plitva ali glinena tla. Tam lahko neprimerna raba hitro privede do degradacije. Prav tako je pomembna pozornost na območjih z manjšimi vodnimi zalogami, območjih z občutljivejšo vegetacijo in v podobnih okoljih.

Določeni učinki degradacije so bolj ali manj nepovratni. Pogosto pomeni speljati vodo na novo območje tudi dolgoročno izgubo vode na nekem drugem območju (kot v primeru Aralskega jezera). Čeprav je mogoče nadomestiti rastlinska hranila in organsko snov v tleh, bi bilo za nadomestitev dejanske izgube zemeljskega materiala potrebno zemljišče iz rabe izločiti za več tisoč let, kar je v praksi neizvedljivo. Zemeljski material bi morali biti v tem primeru prepeljani od drugod. Degradacija zemljišč je lahko tudi povratna. Tla z zmanjšano količino organske snovi je mogoče obnoviti z dodajanjem rastlinskih ostankov, degradirani



Degradirana gozdna zemljišča (Rok Rie)



Degradirana stavba in stavbno zemljišče (Arthur Shuraev)

pašniki pa se lahko obnovijo z izboljšanim upravljanjem pašnikov. Zasoljena tla je mogoče ponovno spremeniti v produktivna, čeprav to vključuje visoke stroške, nadzor zasoljevanja in melioracijske projekte. Čeprav v praksi traja nekaj časa, da se gozdna odeja ponovno docela razvije in stabilizira, lahko območja pretiranega izsekavanja ponovno pogozdimo.

Pogosto pa tovrstne obnove zemljišč zahtevajo velike tako denarne kot organizacijsko-delovne vloške. To jasno dokazujejo melioracijski projekti na zasoljenih in z vodo prepojenih namakalnih območjih. V drugih primerih je mogoče zemljišče obnoviti le tako, da ga za nekaj let izločimo iz produktivne rabe, kot pri gozdnih melioracijah. Stroški melioracije ali ponovne vzpostavitve produktivne rabe degradiranih tal so vedno višji od stroškov preprečevanja degradacije pred njenim nastankom. Pravzaprav je preprečevanje degradacije bistveno cenejše v večini primerov, zato je boljša poteza običajno preventivno ukrepanje in redno vzdrževanje ter predvsem ne prekomerno izkoriščanje. Sploh pa, kadar degradiranih območij sploh ne moremo vrniti v prvotno stanje.

Kadar govorimo o revitalizaciji degradiranih urbanih območij, to pomeni celovito prenovo mestnih območij, ki imajo pogosto nizek socialno-ekonomski status. Poudarek je na prenovi predmestij in zgodovinskih središč, ki so pod pritiskom rasti prebivalstva in potreb po trajnostnem razvoju. Načrtovanje in izvedba teh projektov sta običajno odvisna od specifičnih mestnih in regionalnih pogojev. Kljub različnim vprašanjem in deležnikom, ki so vključeni v te projekte, obstajajo skupne značilnosti, ki kažejo na potrebo po celovitem pristopu ter dobri koordinaciji vseh vidikov problema.

Eden od primerov dobre prakse revitalizacije je High Line, prenovljen železniški viadukt v New Yorku. Gre za eno najbolj znanih prenov v ZDA. Opuščeno železniško progo so spremenili v mestni park, ki se dviga nad tlemi. Začetek projekta leta 2006 je v svoji okolici naredil veliko spremembo. Železniška proga, ki je bila nekoč v uporabi za prevoz tovora, je bila zapuščena, vendar so jo ohranili in nato preuredili v zeleno območje, ki danes vključuje pešpoti, gredice, umetniške instalacije ter številne prostore za sprostitev. Poudarek pri revitalizaciji je bil na ohranjanju zgodovinskega značaja proge, hkrati pa je bila zasnovana tako, da ponuja trajnostno in dostopno urbano okolje. Projekt je imel velik vpliv na razvoj soseske, pritegnil je turiste in pripomogel k izboljšanju kakovosti življenja v tem predelu mesta.

Na severnem delu Nemčije, v Hamburgu so izvedli obsežne projekte urbanistične revitalizacije, da bi oživili svoja obsežna industrijska območja in nekdanje industrijske površine spremenili v dinamične urbane prostore. Eden ključnih primerov revitalizacije je projekt HafenCity, ki se osredotoča na preureditev nekdanjih pristaniških območij v sodobno, trajnostno četrt, kjer se mešajo stanovanjski, komercialni in rekreacijski prostori. Preoblikovanje je vključevalo zeleni urbanizem, energetsko učinkovite stavbe in izboljšano javno transportno omrežje, zaradi česar predstavlja model urbanistične regeneracije in trajnostnega urbanističnega načrtovanja.

Primer revitalizacije okolja lahko najdemo tudi v Sloveniji. Velenje se že dolgo razvija z namenom prehoda iz premogovniške industrije v trajnostno, okolju prijazno in inovativno mesto. Projekti revitalizacije so osredotočeni na obnovo degradiranih območij, kot so nekdanja industrijska območja in opuščeni rudarski objekti, ter preusmeritev teh površin v zelene industrijske cone in javne prostore. V ta namen so bile zgrajene različne sprehajalne poti in parki. Tako lokalne prebivalce kot druge obiskovalce pritegne tudi plaža, urejena ob enem od ugrezninskih jezer, nastalih predvsem zaradi ugreznanja terena ob izvajanju premogovniške dejavnosti.

Dobro je torej skrbeti za svoje bivalno in širše okolje in se truditi preprečevati degradacije, vseeno pa je pomembno morebitna nastala degradirana območja vrniti v prvotno stanje ali smiselno obnoviti in vključiti v okolico.

Avtorica: Zala Kač

- [1] <https://www.wri.org/forests/what-is-degraded-land>
- [2] <https://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/en0004>
- [3] <https://ipop.si/urejanje-prostora/izrazje/degradirano-območje/>
- [4] <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/15/4129>
- [5] <https://archeyes.com/the-high-line-in-new-york-by-diller-scofidio-renfro-james-corner-field-operations-and-piet-oudolf/>
- [6] <https://www.thehighline.org/>
- [7] <https://www.fao.org/4/v4360e/v4360e03.htm>
- [8] <https://www.hamburg.de/tourismus/sehenswuerdigkeiten/hafencity-334014>
- [9] https://www.culture.si/en/Coal_Mining_Museum_of_Slovenia



Degradirano vodno okolje (Tom Frisk)

Kako poteka gradnja v ekstremnih okoljih



Gradbeništvo v ekstremnih pogojih predstavlja eno najzahtevnejših in hkrati najzanimivejših področij sodobne gradbene industrije. Z večanjem svetovne populacije, vse bolj občutnimi podnebnimi spremembami in s tem tudi večjimi potrebami po raziskovanju novih območij se gradbeni inženirji vedno pogosteje soočajo z izzivi, ki vključujejo gradnjo v območjih z ekstremnimi naravnimi pogoji, kot so visoka nadmorska višina, polarni predeli, tropska območja ali seizmično aktivne cone. V teh zahtevnih pogojih je ključno razviti inovativne in trajnostne rešitve, ki omogočajo uspešno gradnjo in dolgotrajno vzdrževanje infrastrukture.

Po svetu najdemo različna okolja, ki imajo človeku neugodne pogoje. Gradnja na takih območjih torej pomeni, da je treba posebno pozornost nameniti ustvarjanju stavbe, ki daje človeku dober občutek, kar za ljudi pomeni več kot le udobje in varnost. Ustvariti je treba stavbe, ki lahko prenesejo delovanje narave in prebivalcem hkrati nudijo ustrezno zatočišče. Čeprav je to primarna funkcija vseh stavb, je doseganje tega v zahtevnih okoljih zapletenejše. Treba je razmišljati, kako se bo stavbo zračilo, kakšna bo izolacija, oblika, pa tudi kakšni bodo uporabljeni gradbeni materiali, tehnike in estetika. Nenazadnje je treba predvideti, kakšne bodo morebitne seizmične sile, ki jim bo stavba morala nasprotovati. Pri tem delu je potrebno dobro razumevanje specifičnih težav in zahtev posameznega okolja, hkrati pa tudi dobršna mera kreativnosti. Tovrsten način razmišljanja spodbuja in omogoča tudi vključevanje trajnostnih rešitev v gradnjo. V puščavi, na primer, lahko pogosto uporabimo sončne celice, ki poskrbijo za večjo neodvisnost zgradbe, pomembna je uporaba pravih vrst izolacije za manjšanje energijskih izgub in podobno. Gradnjo v ekstremnih pogojih sta dodobra olajšali tudi možnost prefabrikacije in modularnosti objektov. Specifične metode vzdrževanja posebno zaščitenih materialov ali posebnih delov običajno pomenijo tudi rednejše vzdrževanje, saj je treba to po navadi redno dokumentirati.

Eden od ekstremnih pogojev za gradnjo je gotovo mraz. Območja z izredno nizkimi temperaturami pri materialu pogosto povzročijo izgubo fleksibilnosti, kar pomeni, da postanejo materialo dovzetnejši za lomljenje in razpoke ter odpoved opreme. Tako okolje najdemo predvsem na Arktiki in Antarktiki. Na območju slednje je sicer locirana tudi ena od brazilskih antarktičnih postaj. Poseben izziv na območjih večnega ledu povzroča tako imenovani permafrost, ki otežuje predvsem gradnjo temeljev. Pri načrtovanju tovrstnega objekta je treba biti pozoren na dobro izolacijo, tesnjenje zraka in ustrezno velika okna. Stremi se namreč k ohranjanju toplote. K temu lahko zelo pripomorejo trojno zastekljena okna in inovativni materiali, kot je aerogel. Za gradnjo so zelo primerni ojačani betoni, kjer za jeklene konstrukcije uporabimo posebne materiale, ki

ob ohranjanju lastne strukture in integritete vseeno prenašajo ekstremne zimske pogoje. Pametna izbira je tudi predhodna montaža komponent v nadzorovanih pogojih, da je sestavljanje kasneje na gradbišču hitrejše, predvsem pa se zmanjša izpostavljenost delavcev mrazu. Uporaba obnovljivih virov energije, kot sta geotermalna in sončna energija, prilagojenih hladnim podnebnim razmeram lahko prispeva k bolj trajnostni in učinkoviti gradnji. Geotermalni ogrevalni sistemi na primer izkoriščajo toploto iz zemlje, ki kljub zmrzovanju na površini v večjih globinah ohranja stabilno temperaturo, kar zagotavlja stalen in zanesljiv vir toplote.



Razpadajoča stavba na območju večnega ledu (Torsten Dederichs)

Na drugi strani imamo območja izjemno visokih temperatur, kot so puščave in tropska območja. Tam se gradbeni materiali lažje raztezajo in na ta način doprinesejo k poslabšanju stabilnosti. Gradbena oprema se tam lahko pregreje. Tam je smiselna gradnja »lahkih« stavb z lesenimi ali kovinskimi okviri. Taki materiali so namreč idealni za vroča in vlažna okolja, sploh v primerjavi z masivnimi materiali, ki so primernejši za zmerna podnebja z večjimi temperaturnimi razlikami med dnevom in nočjo. Zopet je pomembna primerna izolacija. Pogosto je smiselna zasteklitev s sončno zaščito (temne folje), ki z blokiranjem absorpcije svetlobe pomaga pri ohranjanju nižje notranje temperature. S pravilno postavitvijo prezračevalnega sistema lahko omogočimo boljše kroženje zraka in manjšo potrebo po klimatizaciji, kar prispeva k udobnejšemu notranjemu okolju.

Pri gradnji je treba biti zelo pozoren tudi na delavce, ki se soočajo z zdravstvenimi tveganji toplotnih udarov in dehidracije. Ni pa to tako velika skrb pri gradnji na morskih območjih, torej na morskem zraku. Ta zrak, ki je bogat s soljo in vlago, pospešuje korozijo, kar predstavlja velik izziv za obstojnost gradbenih materialov. Najpogosteje se za gradnjo torej uporabljata



Stavba v puščavskem podnebju (James Day)

nerjaveče jeklo in aluminij, ki sta na korozijo odporna. Napredni zaščitni premazi, kot so epoksi in poliuretanski premazi, nudijo dodatne zaščitne plasti proti korozivnim dejavnikom morja.

Materiali, kot je pocinkano jeklo, ki je prekrito z zaščitno plastjo cinka, ponujajo večjo odpornost proti rji in oksidaciji. Poleg tega zagotavljajo napredni kompozitni materiali, kot so polimerni materiali, ojačani z vlakni, odlično odpornost proti koroziji brez potrebe po dodatnih premazih ali obdelavah, kar jih naredi za učinkovito izbiro za gradnjo v morskem okolju. Zanimivo je uporabljati tudi materiale s kontrolirano korozijo, torej oksidirane plasti, ki ščitijo notranjost elementa. To je na primer baker, prej omenjeni cink ali drugi materiali.

V regijah, ki so izpostavljene vetru in močnemu dežju, morajo gradbeni materiali vzdržati močne obremenitve in preprečiti vdor vode. Za ublažitev teh izzivov je ključno uporabiti materiale, ki ponujajo visoko odpornost in nepremočljivost. Ojačani beton in strukturno jeklo sta ključna zaradi svoje sposobnosti, da preneseta močne vetrove in udarce. Poleg tega se uporabljajo robustni sidrni sistemi in gradbene tehnike, odporne na nevihte, da se poveča stabilnost struktur.

Nepremočljivi materiali, kot so membrane za hidroizolacijo in polimerski premazi, se uporabljajo za preprečevanje vdorov vode. Z njihovo pomočjo ščitimo temelje in druge ranljive dele stavbe. Okna in vrata, odporna na udarce, nudijo skupaj

z zaščitnimi roletami dodatno zaščito pred vetrom in močnim dežjem. Za obvladovanje deževnice in preprečevanje poškodb je pomembno tudi primerno odvajanje vode po odvodnih sistemih in žlebovih.

Nenazadnje imamo še visokoležeča območja z nizkimi atmosferskimi tlaki in ekstremnimi temperaturnimi razlikami. Tam se prav tako lahko soočamo z intenzivnim sončnim sevanjem, pogosto pa je potrebna tudi zaščita pred plazovi in drugimi naravnimi pojavi. Zopet je zelo pomembna prava izolacija, ki v notranjosti ohranja čim bolj enakomerne temperature. Dvokapna ali trojakapna okna zagotavljajo dodatno izolacijo in pomagajo vzdrževati stabilne notranje temperature. Materiali z visoko toplotno kapaciteto, kot sta beton in kamen, lahko absorbirajo in sproščajo toploto, kar prispeva k večji energetski učinkovitosti. Jeklene konstrukcije ponujajo fleksibilnost in odpornost, zaradi česar so primerne za območja z velikimi snežnimi obremenitvami in močnimi vetrovi. Temeljita obravnava teh dejavnikov zagotavlja, da so stavbe v visokogorskih okoljih ne le odporne in trajne, temveč tudi energetsko učinkovite ter trajnostne.

Strukturna integriteta je še en pomemben dejavnik. Napredni kompozitni materiali zagotavljajo lahke, a trdne rešitve, ki lahko prenesejo ekstremne vremenske razmere, hkrati pa zmanjšajo stroške transporta.

Pri načrtovanju struktur za ekstremne razmere je izbira materialov ključna za zagotavljanje trajnosti in funkcionalnosti. Vsako okolje zahteva specifične materiale, ki lahko prenesejo njegove edinstvene izzive. Poleg tega postaja ob upoštevanju naraščajoče podnebne krize vse bolj pomembno upoštevati odpornost stavb na vse hujše vremenske razmere. Sprejetje trajnostnih in inovativnih gradbenih praks ne le podaljša življenjsko dobo struktur, temveč tudi prispeva k zmanjšanju okoljskih vplivov in spodbujanju varnejše ter bolj trajnostne prihodnosti.

Avtorica: Zala Kač

[1] <https://www.archdaily.com/1017783/extreme-architecture-challenges-and-solutions-in-inhospitable-environments>

[2] <https://architecturetoday.co.uk/designing-for-extreme-environments/>



Stavba v morskem okolju (Adrian Kirby)



Stavba v gorskem okolju (Wilfried Santer)

Mesta na robu suše: kako preprečiti »dan nič«?



Pomanjkanje vode postaja ena največjih globalnih kriz sodobnega časa. Vplivi podnebnih sprememb, urbanizacije, naraščanja števila prebivalcev in neustreznega upravljanja z viri so pripeljali do tega, da se mnoga svetovna mesta soočajo z nevarnostjo »dneva nič« – trenutka, ko vodni viri povsem usahnejo, pipe pa ostanejo suhe. Primeri, kot je kriza v Mexico Cityju, opozarjajo na nujnost sprememb v odnosu do tega ključnega naravnega vira.



Pomanjkanje vode (Alexandre Lecocq)

Glavni vzroki za vodno krizo

Vodno krizo po svetu povzročajo trije ključni dejavniki: podnebne spremembe, urbanizacija in neustrezno upravljanje z viri. Podnebne spremembe spreminjajo vzorce padavin, zaradi česar so suše daljše in intenzivnejše, obilne padavine pa postajajo nepredvidljive in premalo izkoriščene. Urbanizacija, ki poteka z zelo veliko hitrostjo, povečuje povpraševanje po vodi, pri čemer mestna infrastruktura pogosto ne sledi rasti prebivalstva.



Neustrezna infrastruktura (Tom)

Posledično milijoni ljudi nimajo stalnega dostopa do vode. Poleg tega je starajoča se infrastruktura, kot so vodovodni sistemi, glavni vir izgub – v nekaterih mestih se zaradi puščanja izgubi tudi do 40 % vse vode.

Kriza v Mexico Cityju

Mexico City, eno največjih mest na svetu z več kot 23 milijoni prebivalcev, je že desetletja izpostavljeno izzivom glede oskrbe z vodo. Rezervoarji, ki napajajo mesto, so padli na zgodovinsko nizke ravni in imajo le še 27 % zmogljivosti. To je posledica kombinacije daljših suš, pomanjkanja padavin in naraščajoče urbanizacije, ki povečuje pritisk na vodne vire. Poleg tega leži Mexico City na območju, kjer je večina tal naravno neprepustna, zaradi česar se deževnica hitro izgublja, namesto da bi se shranjevala kot podtalnica.

Da bi zajezile krizo, so oblasti uvedle omejitve pritiska v vodovodnem sistemu in začasno ustavile oskrbo z vodo v več kot 550 soseskah. Ljudje so prisiljeni kupovati vodo pri cisternah, kar je stroškovno obremenjujoče še posebej za revnejše prebivalce. Poleg tega podtalnico, ki predstavlja 70 % oskrbe z vodo, pretirano izkoriščajo, kar vodi v pogrezanje tal in dodatne težave z infrastrukturo. Čeprav »dan nič« v Mexico Cityju še ni dosežen, je situacija skrajno kritična.



Vodna kriza (Ahmed Akacha)

Podobne krize po svetu

Mexico City ni edino mesto, ki se sooča z grožnjo pomanjkanja vode. Mesta po vsem svetu se spopadajo s podobnimi težavami, ki imajo svoje unikatne vzroke in posledice.

Bogotá, Kolumbija: Kolumbijska prestolnica se sooča z rednimi prekinitvami oskrbe z vodo. Sistem Chingaza, ki zagotavlja večino mestne vode, je padel na 17 % zmogljivosti, prebivalci pa so kaznovani za prekomerno porabo. Takšni ukrepi so začasno

stabilizirali sistem, vendar ostaja dolgoročna rešitev nejasna. Redne prekinitev oskrbe z vodo zaradi izsušenosti rezervoarjev so postale norma, pri čemer prebivalci k varčevanju spodbujajo z javnimi kampanjami, kot je: »Tuširaj se krajše, da ohranimo vodo za vse.«

Barcelona, Španija: Turistično središče z dvema milijonoma prebivalcev je soočeno z nizkimi ravni rezervoarjev in neučinkovitim sistemom delitve virov. Medtem ko so prebivalcem omejili dnevno porabo vode, so turizem in industrijski sektor ostali manj regulirani, kar je sprožilo javno nezadovoljstvo.

Cape Town, Južna Afrika: Leta 2018 je bil Cape Town tik pred »dnevom nič«. Strogi ukrepi, kot so omejitev porabe na 50 litrov dnevno na prebivalca in uvedba javnih pip, so začasno omilili situacijo. Dogodek ostaja opomnik za druga mesta, ki se spopadajo s podobnimi težavami.

Delhi, Indija: Indijska prestolnica je odvisna od reke Jamuna, ki je vse pogostejše izpostavljena zmanjšanju pretoka zaradi podnebnih sprememb in regionalnih sporov glede razdelitve vode. Ljudje se soočajo s čakanjem v dolgih vrstah za dostavo vode, kar postaja vsakodnevna realnost. Monsuni v zadnjih letih ne prinašajo dovolj padavin za obnavljanje zalog vode, kar prebivalce sili k črpanju podtalnice. Hitro črpanje podtalnice vodi v nepopravljivo škodo ekosistemu, kar še dodatno pogloblja krizo.

Los Angeles, ZDA: Kalifornijsko mesto se že desetletja sooča s sušami, ki so rezultat kombinacije podnebnih sprememb in velikega povpraševanja po vodi zaradi rastočega prebivalstva. Oblasti si prizadevajo za recikliranje vode in uvedbo sistemov za zbiranje deževnice.

Nove rešitve za globalno krizo

Namesto kratkoročnih omejitev se vse več mest odloča za dolgoročne in trajnostne strategije za upravljanje z vodo. Med najbolj obetavnimi rešitvami so:

1. Obnova naravnih ekosistemov: Zasaditev mokrišč in gozdov okoli rezervoarjev pomaga izboljšati absorpcijo vode in zmanjšuje tveganje poplav. Mesto Los Angeles je na primer uvedlo projekte obnove mestnih rek, kar je povečalo zmožnost zajemanja deževnice.

2. Prečiščevanje in ponovna uporaba odpadne vode: Več mest, kot na primer Singapur, uporablja napredne tehnologije za recikliranje odpadne vode, ki jo nato ponovno vključijo v oskrbo z vodo za gospodinjstva in industrijo. Ta pristop zmanjša odvisnost od naravnih virov in ohranja stabilne zaloge.



Prečiščena odpadna voda lahko postane vir za oskrbo (macrovector)

3. Zmanjšanje izgub v infrastrukturi: Puščanje vode v zastarelih vodovodnih sistemih predstavlja v številnih mestih velik problem. Tokio je s pomočjo naprednih senzorjev in tehnologij za zaznavanje izgub zmanjšal izgube vode na manj kot 3 % celotne oskrbe, kar velja za globalni standard odličnosti. Tovrstni projekti ne zahtevajo nujno tehnoloških nadgradenj, ampak zahtevajo redno vzdrževanje in spremljanje omrežja.

4. Spodbujanje odgovorne porabe: Javne kampanje, ki promovirajo varčevanje z vodo, so dokazano uspešne. V Cape Townu so med krizo uvedli ukrepe, ki so prebivalce pozvali k zmanjšanju porabe na le 50 litrov na dan. Z inovativnimi pristopi, kot je aplikacija za spremljanje porabe vode, so uspeli doseči 30-odstotno zmanjšanje porabe, kar je pomembno prispevalo k preprečitvi »dneva nič«.

5. Uporaba alternativnih virov: Desalinizacija morske vode postaja vse bolj priljubljena. Na obalah Savdske Arabije desalinizacijski obrati že zdaj proizvedejo večino pitne vode za celotno državo. Pri takšnih ukrepih je treba biti pozoren na preprečevanje morebitnih vplivov na okolje.



Naravni ekosistem (Luca Bravo)

Avtorica: Lana Radulović

Viri:

National Geographic: »Mexico City is running out of water – are these cities next?«

World Resources Institute: »25 Countries Face Extremely High Water Stress«

BBC Learning English: »Water crisis«

Unicef: »Urban Water Scarcity Guidance Note«

Zaključek

Mexico City in druga navedena mesta so na prvih bojnih linijah v globalni vojni za vodo. Njihove izkušnje so opozorilo za vse nas: če ne bomo ukrepali zdaj, bo »dan nič« postal realnost tudi za druga urbana središča. Ključ do rešitve leži v dolgoročnih ukrepih, kot so trajnostno upravljanje z vodo, uporaba inovativnih tehnologij in sodelovanje mednarodne skupnosti. Le z usklajenimi prizadevanji bomo lahko ohranili ta ključni naravni vir.

Vodne trombe: spektakularni vremenski pojav, ki opozarja na posledice podnebnih sprememb



Vodne trombe, znane tudi kot morski tornadi, so naravni pojavi, ki očarajo z vizualno spektakularnostjo in opozarjajo na uničujočo moč narave. Čeprav so manj znane in manj uničujoče od tornadov na kopnem, njihova pogostost in intenzivnost v zadnjih letih naraščata, zlasti v Sredozemlju. To pa ni le zanimiv meteorološki pojav, temveč tudi opozorilo na posledice podnebnih sprememb, ki prinašajo vse več ekstremnih vremenskih dogodkov.

Kaj so vodne trombe in kako nastanejo?

Vodne trombe so vrtnčasti zračni tokovi, ki nastanejo nad toplimi vodnimi površinami. Značilni lijakasti oblak se razteza od nevihtnega oblaka do gladine vode, kjer ustvarja močno krožno gibanje zraka in vode. Ta pojav nastane zaradi kombinacije vročega in vlažnega zraka pri površju ter hladnejšega zraka v zgornjih plasteh atmosfere. Rezultat te temperaturne razlike je nestabilnost, ki omogoča nastanek zračnega vrtnca.



Primeri vodnih tromb (Zahal, Ubik2010)

Vodne trombe običajno delimo na dve vrsti:

1. Tornadozne vodne trombe:

Podobne so tornadom na kopnem in nastanejo iz močnih neviht,

pogosto iz supercelic – nevihtnih oblakov z izrazitim vrtenjem. Te trombe so intenzivnejše in bolj uničujoče ter z vetrovi, ki lahko dosežejo hitrosti nad 100 km/h.

2. Nevihtne vodne trombe:

Nastanejo v mirnejših razmerah in so manj intenzivne. So pogostejše od tornadoznih tromb in trajajo kratek čas, običajno od 5 do 20 minut.

Geografska razširjenost vodnih tromb

Čeprav so vodne trombe najpogostejše v tropskih morjih, jih lahko najdemo tudi v zmernih območjih. Med najbolj znanimi območji za nastanek teh pojavov so Karibsko morje, Mehiški zaliv, obalne regije Srednje Amerike in Sredozemsko morje. Sredozemsko morje, vključno z Jadranskim morjem, je postalo v zadnjih letih pogosto prizorišče vodnih tromb. Topla morska površina in sezonski vdori hladnih zračnih mas ustvarjajo idealne pogoje za njihov nastanek. Nekateri najbolj znani primeri z Jadranskega morja vključujejo:

Avgust 2023, Split:

Pri obali Splita je nastala vodna tromba, ki se je dvigala več kot 12 kilometrov visoko. Ta pojav je bil posledica močnih poletnih neviht, ki so spremljale izrazito atmosfersko nestabilnost.

Avgust 2024, Rovinj:

V Istri je bila zabeležena izjemno velika vodna tromba, ki jo je spremljalo več kot 25.000 udarov strel. Dogodek je bil del vremenskega pojava, ki je prinesel močne vetrove in obilne padavine.

September 2024, Zadar in Šibenik:

Pri Zadru in Šibeniku so opazili impresivne vodne trombe, ki so nastale zaradi toplega morja in vdora hladnih zračnih mas. Ti dogodki so spremljali silovite nevihte z močnimi vetrovi.

Junij 2013, Piran:

V bližini Pirana v slovenskem delu Jadranskega morja so opazili vodno trombo, ki je bila vidna več minut. Pojav je nastal v času močne nevihte, ki je prizadela slovensko obalo.

Podnebne spremembe in vodne trombe

Podnebne spremembe so eden ključnih dejavnikov, ki vpliva na pogostost in intenzivnost ekstremnih vremenskih pojavov, vključno z vodnimi trombami. Vzroki za povečano število teh pojavov so:

1. Segrevanje oceanov:

Povprečne temperature oceanov in morij se zaradi podnebnih sprememb dvigujejo. Topla morska površina omogoča večji dvig vlažnega zraka, kar je ključno za nastanek vodnih tromb.

2. Nestabilnost v atmosferi:

Zaradi toplejšega ozračja se povečuje temperaturna razlika med toplimi površinskimi plastmi in hladnejšimi zgornjimi plastmi zraka, kar povzroča večjo atmosfersko nestabilnost. To ustvarja pogoje za razvoj ekstremnih vremenskih dogodkov, kot so močne nevihte in vodne trombe.



Nestabilnost v atmosferi (Jaz1111)

3. Večja količina vlage v ozračju:

Segrevanje oceanov in tal povečuje količino izhlapele vode v ozračju. Večja vlaga prispeva k nastanku silovitih neviht, ki so osnova za razvoj vodnih tromb.

4. Spreminjanje vetrovnih vzorcev:

Podnebne spremembe vplivajo na globalne vetrovne vzorce. Nenadne spremembe smeri in hitrosti vetrov na različnih višinah povečujejo možnost za razvoj vrtninastih zračnih tokov.

5. Daljša sezona neviht:

Zaradi višjih temperatur se podaljšuje obdobje, ko so vremenski pogoji ugodni za nevihte in s tem za nastanek vodnih tromb. V Sredozemlju je sezona neviht zdaj pogosto daljša in intenzivnejša.

6. Povečana frekvenca ekstremnih vremenskih dogodkov:

Podnebne spremembe povečujejo število ekstremnih vremenskih pojavov, kot so močne padavine, nevihtni sistemi in vročinski valovi, kar posredno vpliva na nastanek vodnih tromb.

Zgodovinski kontekst in zanimivosti

Po podatkih Evropske agencije za okolje (EEA) so podnebne spremembe v Evropi že povzročile več ekstremnih vremenskih dogodkov. Povečanje povprečnih temperatur, daljši vročinski valovi in pogostejše nevihte prispevajo k večji pogostosti vodnih tromb, zlasti v Sredozemlju in na Baltskem morju.

Povprečna letna temperatura v Sloveniji se je v zadnjih 50 letih dvignila za več kot 1 °C, kar vpliva na pogostejše vremenske ekstreme. V zadnjih letih so na slovenski obali opaženi daljši vročinski valovi in povečano število neviht, kar povečuje verjetnost za nastanek vodnih tromb.

Čeprav vodne trombe običajno ne povzročajo večje škode, lahko v določenih primerih ogrozijo plovila, obalna območja



Podnebne spremembe vplivajo na ekstremne vremenske dogodke (Freepik)

in celo človeška življenja. Priprava in previdnost sta ključni za zmanjšanje tveganja.

Vodne trombe so že stoletja del pomorske folklorne. V preteklosti so jih pomorščaki opisovali kot »morske zmaje« ali »božje kazni«. Šele v 20. stoletju so postale predmet resnega znanstvenega raziskovanja. Nekateri najbolj znani primeri vključujejo:

Florida Keys, 1930:

Ena največjih zabeleženih vodnih tromb je nastala pri Key Westu na Floridi. Njen premer je dosegel skoraj 500 metrov, njen vrtninasti lijak pa je bil viden več kot eno uro.

Sicilija, 2019:

Pri obali Sicilije je vodna tromba dosegla kopno, kjer je povzročila manjšo materialno škodo. To je eden redkih primerov, ko je tromba preživela prehod iz vode na kopno.

Podnebne spremembe kot globalni izziv

Segrevanje ozračja in oceanov vpliva na vse vidike vremenskih sistemov, kar vodi v intenzivnejše in pogostejše vremenske ekstreme. Po podatkih Združenih narodov so potrebni nujni ukrepi za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ter prilagoditev na nove razmere, saj brez teh ukrepov tveganje za večje naravne katastrofe le še narašča.

Eden ključnih pristopov k soočanju s temi izzivi je razvoj sistemov zgodnjega opozarjanja. Natančne vremenske napovedi in pravočasna opozorila lahko rešijo življenja in bistveno zmanjšajo materialno škodo. Obalne skupnosti in pomorščaki, ki so najbolj izpostavljeni pojavom, se lahko zanesljivo pripravijo le ob pravočasni informaciji o bližajoči se nevarnosti.

Hkrati je nujno potrebno trajnostno upravljanje naravnih virov, zlasti vode, kar je ključno za ohranjanje stabilnosti tudi v obdobjih vremenskih ekstremov, ki jih prinašajo podnebne spremembe.

Zaključek

Vodne trombe so osupljiv naravni pojav, ki nas opominja na kompleksnost in moč narave. V času podnebnih sprememb je razumevanje teh pojavov ključnega pomena za zmanjšanje tveganj in prilagoditev na nove razmere. Hkrati nas opozarjajo na nujnost ukrepanja za zmanjšanje vpliva podnebnih sprememb. Naša prihodnost je odvisna od sposobnosti sodelovanja in prilagajanja na globalni ravni.

Avtorica: Marija Rakita

Viri:

National Geographic: A sea tornado just sank a yacht in the Mediterranean. We might be seeing more of them.

NASA: The Ocean and Climate Change

Evropska agencija za okolje (EEA): Climate Change Signals in Europe



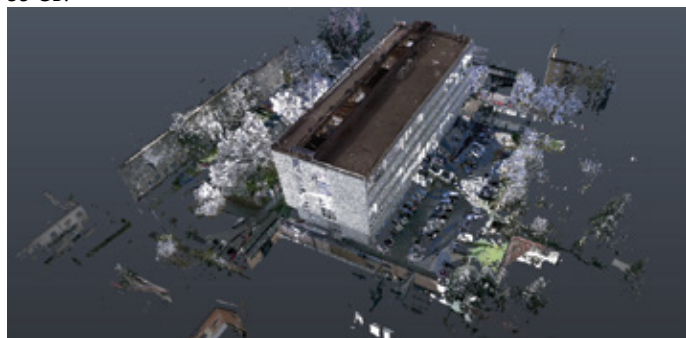
Nevihtni oblaki: napoved ekstremnih vremenskih pojavov (Orek)

Izdelava BIM-modela stavbe FG na podlagi oblaka točk



Ideja o izdelavi modela stavbe FG je sprva nastala kot tema za diplomsko delo, nato pa se je razvila v obsežnejši projekt, ki vključuje eksperiment modeliranja v BIM-programih dveh različnih proizvajalcev. Uporabljali smo Revit in Allplan, ki sama po sebi nista namenjena vzporedni rabi. S tem je projekt presegel začetni koncept in raziskal interoperabilnost med programi ter učinkovitost standarda IFC, ki naj bi omogočal nemoteno sodelovanje med različnimi platformami. IFC oziroma Industry Foundation Classes standardizira parametre BIM-modelov in tako omogoča izvažanje in uvažanje .ifc datotek med različnimi BIM-programi. Teoretično je ideja odlična, praktična uporaba pa pokaže drugačne rezultate.

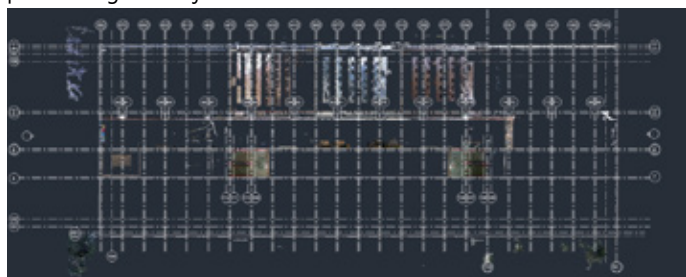
Osnova za modeliranje stavbe je bil oblak točk. To je skupek več sto milijonov točk, ki ležijo v tridimenzionalnem prostoru. Vsaka točka ima torej podatek o svoji lokaciji (torej X, Y, Z koordinate) in opcijsko tudi podatek o barvi same točke, ki omogoča lažjo vizualizacijo. V našem primeru smo oblak točk pridobili s pomočjo laserskega skenerja, ki smo ga postavili na 125 različnih stojišč okoli objekta kot tudi v njegovi notranjosti. Skener na vsakem stojišču ustvari manjši oblak točk. Večje število manjših oblakov lahko na podlagi prekrivanja oziroma skupnih točk združimo in tako dobimo en velik oblak točk. Naš oblak točk je vseboval okoli 1,5 milijarde točk, sama datoteka pa je bila velika okoli 35 GB.



Združen oblak točk (Blaž Zupančič)

V nadaljevanju smo iz začetnega oblaka odstranili večje število nepotrebnih točk. To smo storili kar ročno s pomočjo Autodeskovega programa ReCap Pro, kjer nepotrebne točke enostavno označimo in jih izbrišemo iz oblaka. Tako smo dobili veliko bolj urejen oblak, ki ima hkrati tudi bistveno manjšo velikost. Uporaba ReCapa nam je omogočila tudi izvoz v formatu .rcp, ki ga potrebujemo za uvoz v Revit.

Oblak točk smo nato uvozili v Revit, kjer smo glede na geometrijo dobljenih točk in ustrezno definiranimi prerezi ustvarili mrežo osi. S tem smo zagotovili, da bo imel naš model vertikalno in horizontalno povezano geometrijo.

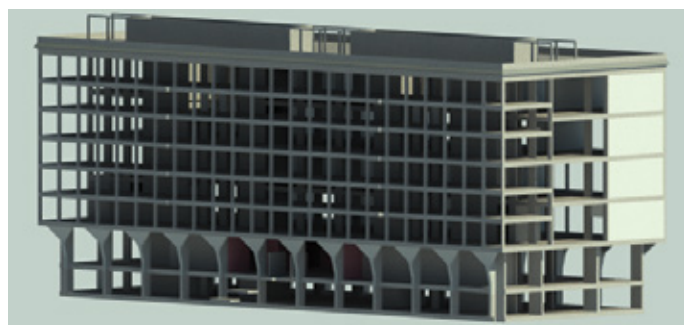


Osi (Blaž Zupančič)

Ko smo ustrezno definirali mrežo, smo lahko nadaljevali s postavljanjem elementov konstrukcije. Modeliranje je potekalo ročno, saj smo tako lahko zagotovili največjo mero natančnosti. Na spodnji sliki lahko vidimo primerjavo geometrije dejanskega stanja, oblaka točk in BIM-modela.



Primerjava dejanskega stanja stebrov (levo), oblaka točk (sredina) in BIM-modela (desno) (Blaž Zupančič)



Model nosilne konstrukcije in nekaterih predelnih sten (Blaž Zupančič)

V programu Revit smo modelirali predvsem nosilno konstrukcijo in nekatere predelne stene. Sodelovanje med Revitom in Allplanom ni potekalo vzporedno, saj nam je to povzročalo preveč preglavic. Odločili smo se, da bomo v Revitu modelirali najpomembnejše dele konstrukcije, v Allplanu pa preostale elemente.

Modeliranje v Allplanu poteka bistveno drugače kot v Revitu, saj ima program drugače definirano hierarhijo datotek, zaradi česar poteka modeliranje v vsaki etaži posebej. Hkrati smo imeli pri tem koraku veliko težav pri uvažanju in izvažanju .ifc datotek, kar je povzročilo izginjanje elementov. Glavnina dela v Allplanu je obsegala izdelavo oken in vrat, ki so bila modelirana glede na izmere »na terenu«.

Na koncu smo preverili še natančnost modela v primerjavi z oblakom točk in dobili odlične rezultate. Največja odstopanja so se pojavila na mestih, kjer se v oblaku točk nahaja pohištvo, ki ga seveda nismo modelirali.

Avtor: Blaž Zupančič

Viri in literatura

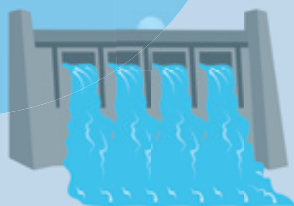
[1] Zupančič, B. 2024. Izdelava BIM-modela zgrajenega večetažnega objekta na podlagi oblaka točk s programsko opremo Revit. Diplomsko naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.



Ali ste vedeli?

1. Najvišji jez na svetu

Ali ste vedeli, da je jez Jinping-I na Kitajskem najvišji jez na svetu? S svojo višino 305 metrov ta lokovni jez na reki Yalong zagotavlja hidroelektrično energijo in je inženirski podvig, ki zmanjšuje vpliv na okolje, hkrati pa omogoča učinkovito upravljanje vode.



2. Most, ki »diha«

Millennium Bridge v Londonu je eden izmed redkih mostov, ki se lahko prilagaja vibracijam. Ob odprtju leta 2000 so obiskovalci povzročili nihanje mostu, kar je privedlo do vgradnje posebnega sistema za dušenje vibracij. Ta »diha« skupaj z gibanjem množice, kar ga naredi izjemno stabilnega.



3. Najstarejši predor pod reko

Ali ste vedeli, da je predor Thames Tunnel v Londonu prvi podvodni predor na svetu? Zgrajen je bil leta 1843 pod reko Temzo in je danes del londonskega podzemnega omrežja. Inovativna tehnologija, ki so jo uporabili pri gradnji, je postavila temelje za sodobne predorske metode.



4. Samopopravljivi beton z bakterijami

Ali ste vedeli, da obstaja beton, ki se lahko »sam popravi«? Samopopravljivi beton vsebuje posebne bakterije, ki ob stiku z vodo tvorijo apnenčaste usedline, s čimer zapolnijo razpoke. Ta inovacija zmanjšuje stroške vzdrževanja in podaljšuje življenjsko dobo konstrukcij.



5. Domača rešitev za poplave

Na Nizozemskem, kjer so poplave pogoste, so razvili inovativne »plavajoče hiše«. Te hiše so zgrajene na pontonih, kar jim omogoča, da se dvignejo skupaj z naraščajočo gladino vode. To je odličen primer prilagoditve na podnebne spremembe.



Avtorica: Deja Mavri



Idrijske klavže



Pri predmetu Inženirska hidrotehnika se gradbeniki spoznajo s klavžami. V Sloveniji so ohranjene kot tehnična dediščina. Klavže so pregrade, ki so bile konstruirane kot pomoč pri plavljenju lesa do Idrije. Les so tam potrebovali za obratovanje rudnika. Z njim so delali podporne konstrukcije rudniških rovov, kurili žgalne peči in ogrevali stanovanja. Za plavljenje lesa so uporabljali struge rek Idrije, Belce in Zale. Klavže so bile sprva lesene ali kamnite, kasneje so jih zgradili iz apnenčastih klesanih blokov, povezanih s pucolansko malto. Pregrade so vpete v skalnato podlago na bregovih in popolnoma zapolnijo strugo. Vsaka pregrada je imela na dnu dva pretočna kanala, ki se ju je lahko zaprlo z masivnimi lesenimi vrati. Ko se je pripravljalo na plavljenje lesa, so vrata zaprli, za pregrado se je začela nabirati voda, pred pregrado pa so pripravili les. Vrata so nato sunkovito odprli z vrha pregrade in les je odplavilo v dolino do lesene lovilne pregrade v Idriji [2].



Klavže na Idriji
(Maks Alič)

S klavžami je upravljal klavžar, ki je vzdrževal objekt in skrbel za plavljenje lesa. Klavžarji so bili običajno posestniki bližnje domačije. S svojo posestjo so odgovarjali za nastalo škodo. Klavžarje je plačeval idrijski rudnik, služba pa je bila dedna [1].

Klavže se je v Idriji uporabljalo neprekinjeno od 16. stoletja do leta 1926, ko je velika povodenj uničila leseno grablje, ki je v Idriji ustavljalo les [1]. Od takrat klavž niso uporabljali za njihov prvotni namen. V novejši zgodovini so klavže obnovili in ohranili kot tehnično dediščino. Ohranjene so kanomelske, idrijske, Putrihove in Brusove klavže. Kanomelske in idrijske klavže so bile predelane v malo hidroelektrarno v upravljanju podjetja Soške elektrarne d. o. o. [3]

Ker so objekti delovali impresivno, sem se odločil, da klavže obiščem v živo. Za obisk sem izbral idrijske klavže, ki so največje in najzmogljivejše.

Klavže na Idriji so bile sezidane leta 1772 po načrtih domačina Jožefa Mraka. Spomin nanj ohranjata dve vzdani plošči na zadnji steni pregrade. Akumulacijski bazen je bil dolg 785 m in je omogočal zajetje do 249 000 m³ vode. Letno so lahko splavili do 20 000 m³ lesa leta. Les je potoval 20 km do Idrije.

Klavže na Idriji so locirane na nekaj kilometrov iz naselja Vojsko, 13 kilometrov iz Idrije. Pot do objekta nas prvih 9 km iz Idrije pelje po asfaltirani poti, nato pa je potrebno zaviti na makedamsko pot, po kateri nadaljujemo naslednje 4 kilometre. Pot je precej strma in ozka. Ob klavžah je dovolj prostora, da se obrne avto in po isti poti vrne nazaj. Prvotno je bila speljana krožno preko Čekovnika, vendar se je slabo desetletje nazaj na cesti sprožil plaz, zato so klavže dostopne le še prek Vojskega.

Klavže so izjemno lepo ohranjene, stopnice vodijo do prekatov v pregradi. Masivnih vrat, ki so zapirale kanala, žal ni več, vendar so vidni njihovi ostanki. Ob klavžah je informativna tabla, na kateri so klavže opisane. Pod klavžami pa je postavljena tudi mala hidroelektrarna, ki si jo je mogoče ogledati od blizu.

Idrijske klavže so vredne obiska, vendar je pot do njih precej slabo označena. Prav tako zaradi plazu zaprta cesta na zemljevidu ni označena. Makedam, ki vodi do klavž, je ozek in strm, zato je vožnja, sploh ob dežju, ki je padal v času obiska, precej napeta. Obračališč pa na poti skorajda ni. Obiskovalcem bi svetoval, da parkirajo na asfaltu in se zadnje kilometre 3 kilometre po makedamu odpravijo peš.

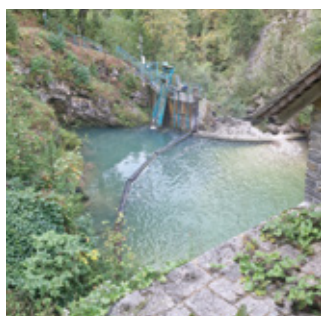
Ogled vsekakor priporočam!

Avtor: Maks Alič

[1] Center za upravljanje z dediščino živega srebra. Klavže, mogočne vodne pregrade. <https://www.cudhg-idrija.si/klavze-mogocene-vodne-pregrade> (Dostopno dne 19. 11. 2024).

[2] Idrijske klavže. Informativna tabla.

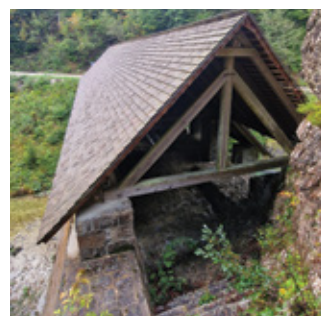
[3] Soške elektrarne Nova Gorica. Male hidroelektrarne. <https://www.seng.si/hidroelektrarne/male-hidroelektrarne/> (Dostopno dne 19. 11. 2024).



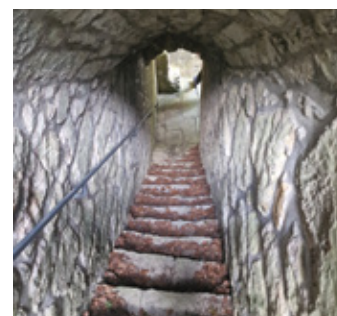
Mala hidroelektrarna Mrzla Rupa
na Idriji (Maks Alič)



Klavže na Idriji (Maks Alič)



Klavže na Idriji (Maks Alič)



Stopnice do kanala (Maks Alič)



Izlet na najvišjo vodno pregrado v Evropi

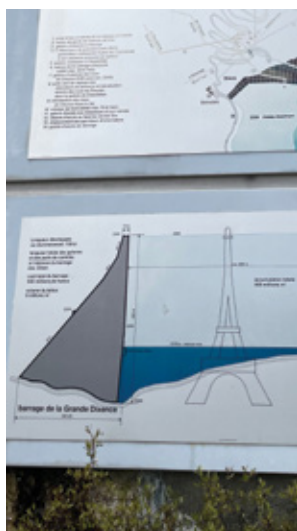
Kot bodoča inženirka gradbeništva sem se za svoje prvo samostojno potovanje odločila obiskati najvišjo vodno pregrado v Evropi. Betonska pregrada Grande Dixence se nahaja v švicarskih Alpah v kantonu Valais na jugozahodu Švice. Z višino 285 metrov ni le najvišja vodna pregrada v Evropi, temveč tudi najvišja gravitacijska vodna pregrada na svetu, visoka skoraj toliko kot Eifflov stolp in težja od piramide v Gizi. Obiskala sem jo konec septembra in začetek oktobra 2024, ravno v času, ko je vodna akumulacija najbolj polna. Švica ima več kot 1000 vodnih rezervoarjev, večinoma namenjenih zbiranju vode iz staljenega ledu in dežja v Alpah poleti, ki se uporablja za proizvodnjo energije pozimi. Zato so akumulacije na začetku poletja skoraj prazne, poleti se postopoma polnijo in tako jeseni zadržujejo največjo količino vode.

Stalno se izvaja monitoring pregrade in okolice s pomočjo triangulacijske mreže, tako da bi morebitno premikanje takoj zaznali. Poleg tega je na voljo še 16 natančnih merilnih naprav, ki samodejno beležijo morebitne spremembe, podatki pa se stalno prenašajo v operativni center v mestu Sion na dnu doline. Zaposleni opravljajo redne preglede rogov in vodnjakov znotraj pregrade in preglede njene zunanosti. Oktobra se sezona že zaključuje in je obiskovalcev malo, zato sem več kot z ostalimi obiskovalci imela priložnost govoriti z zaposlenimi, ki opravljajo res zanimivo in pomembno delo.

Akumulacija zajema do 400 000 000 kubičnih metrov vode in je največje akumulacijsko jezero v Švici, akumulacijska voda pa predstavlja zalogo



Vodna pregrada Grande Dixence (Hana Huth Lukšič)



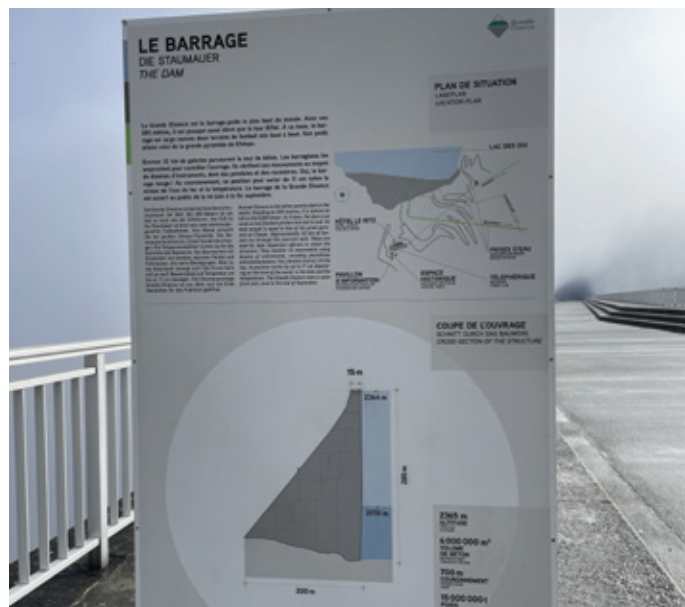
Pogled z vrha (Hana Huth Lukšič)



Vrh pregrade (Hana Huth Lukšič)

Za obiskovalce Grande Dixence ne ponuja le čudovitih razgledov na dolino, švicarske Alpe in ogromen betonski objekt, temveč tudi najrazličnejše aktivnosti in izhodišče za pohodniške poti. Obisk pregrade brez težav načrtujete kot večdnevni izlet, saj v bližini za pohodnike obstaja možnost nastanitve v planinskih kočah (na primer Prafleuri hut 2662 m n.m.v., na poti Chamonix–Zermatt). Tik pod pregrado, na nadmorski višini 2160 metrov, se nahaja tudi hostel oziroma Hotel du Barrage, ki ponuja možnost nastanitve in restavracijo. Stavba, ki se danes uporablja kot hotel, je bila zgrajena v času gradnje pregrade Grande Dixence in so v njej bivali delavci, kar obisku le še doda vrednost. V hotelu so na hodnikih in stopnišču razstavljene fotografije kompleksa, gradnje in ostale fotografije z geotehnično in hidrotehnično tematiko. Ker v današnjem hotelu ni bilo dovolj prostora za vse delavce, vključene v gradnjo, so bivali tudi v hiškah, postavljenih na hribu ob glavni stavbi.

Na vrh pregrade se lahko odpravite peš ali z vzpenjačo, tam pa se sprehodite po celotni dolžini pregrade, ki meri 700 metrov. Na vrhu je široka 15 metrov, na dnu pa 200 metrov. Temeljenje zagotavlja injekcijska zavesa, ki sega do globine 200 metrov in na vsaki strani doline sega 100 metrov v breg. Pregrado sestavljajo 16 metrov debeli betonski bloki s spoji, ki zagotavljajo maksimalno kohezijo, odpornost in neprepustnost.



Informativna tabla (Hana Huth Lukšič)



Akumulacija (Hana Huth Luksič)



Akumulacija (Hana Huth Luksič)

energije za takrat, ko jo potrebujemo. Medtem ko jedrske elektrarne in pretočne hidroelektrarne električno energijo zagotavljajo stalno, 24 ur na dan, shranjevanje v akumulaciji omogoča proizvodnjo konične in regulacijske energije, ki je hitro na voljo, ko se jo potrebuje. Sistem je tako prilagojen nihanju v povpraševanju po električni energiji in ni naključen in občasen, kot sta sončna in vetrna energija.

Kompleks predstavlja za Švico petino pridobljene električne energije. Voda skozi predore potuje do hidroelektrarn Fionnay, Nendaz in Bieudron. Predor do elektrarne Fionnay je z rahlim gradientom dolg 9 kilometrov. Ko voda steče skozi turbine elektrarne Fionnay, teče še skozi 16 kilometrov dolg tunel v bazen, 1000 metrov nad pregrado Nendaz

in od tam navzdol do Peltonovih turbin elektrarne Nendaz. To pomeni, da sta proizvodnja in pretok obeh elektrarn regulirana tandemsko. Po uporabi se voda vrne v reko. Tretja elektrarna z imenom Bieudron je najmočnejša hidroelektrarna v Švici, zgrajena z namenom, da bi več kot podvojila tedanjo proizvodnjo električne energije kompleksa Grande Dixence. V samo nekaj minutah lahko v omrežje odda enako količino električne energije kot jedrska elektrarna. Trije svetovni rekordi, ki pripadajo hidroelektrarni Bieudron, so najvišji padec (1883 m), moč Peltonovih turbin (3 x 423 MW) in moč pola generatorja izmeničnega toka (35,7 MVA). Bieudron je bila zgrajena poleg elektrarne Nendaz med letoma 1993 in 1998. Kompleks sestavljajo tudi štiri črpalne postaje.



Predor v notranjosti (Hana Huth Luksič)



Predor v notranjosti (Hana Huth Luksič)

V sklopu vodenega ogleda pregrade, ki sem se ga udeležila tudi sama, se lahko obiskovalci sprehodijo po notranjosti betonske pregrade. Rovi in vodnjaki znotraj pregrade so skupaj dolgi kar 32 kilometrov. Z vrha pregrade ponujajo tudi 700 metrov dolg zip line, ki teče ob pregradi. Na dnu pregrade, zraven današnjega hotela, se nahaja manjši muzej, kjer lahko obiskovalci skozi zapise, razstavljene predmete in film spoznajo zgodovino, gradnjo in osebne zgodbe sodelujočih pri izvedbi projekta.

Grande Dixence kot tehnološki in človeški dosežek ni le izjemen vir električne energije, temveč tudi spomenik človeške iznajdljivosti 20. stoletja. Brez človekove inteligence, odločnosti, vizije in poguma projekta ne bi bilo mogoče izvesti. Na začetku prejšnjega stoletja je bila na tem mestu dolina, kamor so pastirji na pašo vodili črede živali. Dolino je oblikoval nekdanji ledenik Cheilon. Pred izvedbo velikega projekta je na tem mestu stala manjša pregrada z imenom Dixence, zgrajena med letoma 1929 in 1935, visoka 87 metrov. Zgrajena je bila zaradi povečane potrebe po električni energiji v Švici, voda pa je tekla do hidroelektrarne v mestu Sion z imenom Chandoline, ki zdaj ne obratuje več. Prvotna pregrada Dixence je zdaj potopljena v zbiralniku vode in jo je še vedno mogoče videti, ko je nivo vode dovolj nizek, kar se zgodi na začetku poletja. Da bi povečali zmogljivost kompleksa, so med letoma 1947 in 1951 v dolini Nendaz, ki je sosednja dolina, zgradili pregrado Cleuson,

vodo pa so črpali v akumulacijo pregrade Dixence. Kmalu za tem so se lotili gradnje najvišje gravitacijske vodne pregrade na svetu. Dela so potekala med letoma 1951 in 1961, na gradbišču pa je pri gradnji sodelovalo okoli 3000 delavcev.

Cesta je lepo urejena in je pregrado zato brez težav možno obiskati z avtom, dostopna pa je tudi z javnim prevozom, z avtobusom, ki štirikrat na dan vozi iz kraja Sion na dnu doline. Vožnja traja približno eno uro.

Dostop je za obiskovalce dovoljen med junijem in oktobrom.

Več o kompleksu lahko preberete na spletni strani <https://www.grande-dixence.ch/en/>.

Avtorica: Hana Huth Luksič

Viri in literatura

[1] Grande Dixence. <https://www.grande-dixence.ch/en/> (Dostopno dne: 1. 12. 2024).

OSNOVNI PODATKI

Teža	15 milijonov ton
Dolžina	700 m
Višina	285 m
Debelina	15 do 200 m
Volumen betona	5 960 000 m ³
Volumen vodnega rezervoarja	400 000 000 m ³
Gradnja	1951-1961
Pridobljena moč	do 2000 kW



Razstavljene fotografije z gradnje (Hana Huth Luksič)



Informativna tabla (Hana Huth Luksič)



Tajfun Yagi



Letos, na prehodu iz avgusta v september je jugovzhodno Azijo in jug Kitajske prizadel super tajfun imenovan Yagi (kar se iz japonsčine prevede v »koza«). To je bil prvi hujši tajfun v sezoni in tako tudi prvi super tajfun ter eden najhujših tajfunov v zgodovini, ki so prizadeli severni del Vietnama, saj spada med enega izmed štirih super tajfunov pete kategorije. Med te spadajo tudi Pamela (1954), Rammasun (2014) in Rai (2021).

Začel se je 30. avgusta v Oceaniji in vztrajal do 8. septembra, ko je ravno po obhodu Vietnama izgubil svojo moč in ni več ustrežal statusu tajfuna. Najmočnejši vsaj 10-minutni vetrovi so znašali 195 kilometrov na uro, z minutnimi sunki tudi do 260 kilometrov na uro. Najnižji 10-minutni zračni pritisk je znašal 915 milibarov. Tajfun je prizadel Filipine, Hong Kong, južno Kitajsko, severni del Vietnama, Laos, Tajsko in Mjanmar. Skupno je zahteval 844 žrtev, 2279 ljudi je bilo poškodovanih, 129 pa je še vedno pogrešanih. Povzročil je za več kot 15,7 milijarde evrov škode, kar je tretja največja škoda v zgodovini Pacifiških tajfunov.

Ukrepi:

Na srečo so se številne države pripravile na prihod tajfuna. Na Filipinih so 2. in 3. septembra odpovedali pouk v šolah in vse lete na šestih regionalnih letališčih. Prav tako so evakuirali 80.842

ljudi z najbolj rizičnih območij. Na Kitajskem so 5. septembra zaprli vse šole in znatno omejili javni promet ter pomorsko trgovino. Odpovedali so tudi vse lete iz in na letališče Zhuai Jinwan. V Hainanu so evakuirali 420.000 ljudi, skoraj 500.000 pa so jih evakuirali v provinci Guangdong. Hong Kong je odpovedal več kot 100 letov in 6. septembra zaprl vso trgovanje na svoji borzi. Med tajfunom so za promet zaprli povezavo med Hong Kongom, Zhuhai in Macao. Ta povezava je sestavljena iz treh mostov, podvodnega tunela in štirih umetnih otokov ter ima razdaljo kar 55 kilometrov. V Vietnamu so oblasti od vključno 7. septembra odsvetovalе zbiranja ljudi in pozvale ljudi, naj okrepijo domače zaloge hrane. Prepovedali so plovbo v obalnih regijah, odpovedali več kot 310 letov, zaprli 12 železniških prog in evakuirali 50.000 ljudi. V pripravljenosti za nujno pomoč je bilo 460.000 pripadnikov Vietnamske vojske.

Posledice:

Na Filipinih je bilo prizadetih 2.828.710 ljudi. Od tega jih je 21 umrlo, 22 je bilo poškodovanih in 26 pogrešanih. Skupna škoda je znašala 56,87 milijonov evrov. Uničenih je bilo 37.471 hektarjev polj, poškodovanih 7622 stanovanjskih objektov, izmed katerih je bilo 493 popolnoma uničenih, izpadi elektrike so se pojavili v 65 mestih, 31 mostov in 175 cest pa je bilo neprevoznih.



Izruvano drevo v centru Hanoia (Žiga Černe)



Reševanje padlega drevesa v centru Hanoia (Žiga Černe)

Na kitajskem otoku Hainan so umrli štirje, poškodovanih pa je bilo še 95 ljudi. 830.000 gospodinjstev je ostalo brez elektrike, 1,2 milijona ljudi pa je brez te ostalo še več dni. Na celotnem otoku je tekom tajfuna padlo 200 milimetrov padavin z rekordom v glavnem mestu province, imenovanem Haikou, kjer je padlo kar 525 milimetrov. Poškodovanih ali uničenih je bilo 57.000 objektov, skupna povzročena škoda na otoku pa naj bi znašala kar 11,54 milijarde evrov. Yagi je povzročil tudi poplave v provinci Yunnan, kjer je bilo prizadetih 814 gospodinjstev.

V Vietnamu je prva oseba umrla že 4. septembra, kar je 3 dni pred prihodom tajfuna, saj so močni vetrovi že ruvali drevesa. Yagi je dosegel obalo 7. septembra in opustošal s sunki 62 metrov na sekundo. Skupno je v Vietnamu umrlo 321 ljudi, 1978 je bilo poškodovanih in več deset pogrešanih. Od tega jih je 126 umrlo v provinci Lao Cai, saj se je zaradi obilice padavin sprožilo veliko zemeljskih plazov. Yagi je poškodoval 241.000 objektov, poplavljenih pa je bilo še dodatnih 84.000. Uničenih je bilo 260.000 hektarjev poljščin in 1000 ribarnic. Prav tako je škodo utrpelo 2350 šol in 745 zdravstvenih ustanov. UNICEF je ocenil, da so približno 3 milijoni ljudi izpostavljeni povečanemu tveganju za bolezn zaradi pomanjkanja pitne vode. V glavnem mestu Hanoi so umrle 4 osebe, poškodovanih je bilo 6521 stavb in izruvanih več kot 100.000 dreves. Lokalno ministrstvo za agrikulturo je ocenilo, da je zaradi poplavljanja poginilo več kot 1,5 milijona perutnine. Nekatera območja mesta so bila poplavljenja z več kot 1 metrom vode, deli tretjega največjega vietnamskega mesta Haiphong pa so bili potopljeni za več kot pol metra. V obalni provinci Quang Ninh je umrlo 29 ljudi, 1609 jih je bilo poškodovanih. Prav tako je škodo oziroma uničenje utrpelo 102.467 tamkajšnjih objektov. Potopljenih je bilo tudi več kot 30 ladij, pomorski promet pa ni bil mogoč vse do 9. septembra, kar je popolnoma odrezalo turistični otok Cat Ba, ki je utrpel izpad elektrike, pitne vode, interneta in telefonskega signala. V severnih provincah države so reke narasle do zelo nevarnih nivojev. Tamkajšnje province so prejele 400–600 milimetrov dežja, nekatere tudi do 800 milimetrov, kar je povzročilo katastrofalne poplave in sprožitve številnih plazov. To je začasno onemogočilo vse oblike transporta v tamkajšnjih predelih in povsem izoliralo številna mesta in vasi.

8. septembra so številni plazovi opustošali tamkajšnje vasi, kar je povzročilo več deset smrtnih žrtev in poškodovalo veliko ljudi. Isto noč je narasel hudournik odnesel potniški avtobus z 20 potniki. Naslednji dan se je zrušil most Phong Chau in v Rdečo reko poslal vsaj 10 avtov in 2 motorja ter tako terjal nove smrtno žrtve. 10. septembra sta 2 plazova pokopala dve vasi v provinci Lao Cai (Lang Nu in Nam Tong) ter povzročila smrt 58 vaščanov, 47 pa jih je pogrešanih. Skupna ocenjena škoda, povzročena v Vietnamu, znaša okoli 3,2 milijarde evrov.

Prizadeti so bili tudi Laos (7 žrtev in 286 poškodovanih objektov), Tajska (52 žrtev in 34.000 poškodovanih objektov) in Mjanmar (433 žrtev, 79 pogrešanih in 48 poškodovanih, več kot 160.000 poškodovanih objektov).

Po končani katastrofi so se številne organizacije odzvale in priskrbele pomoč poškodovanim državam. Največ finančne pomoči je prejel Vietnam. Nekateri izmed glavnih donatorov so bile Avstralija, Evropska unija, Velika Britanija, Združene države Amerike, Švica, Singapur, Kanada in Rusija. Prav tako sta pomoč nudila UNICEF in program humanitarne pomoči Združenih narodov.

Avtor: Žiga Černe



Padlo drevo pred narodno galerijo v Hanoi (Žiga Černe)



Podrta drevesa v centru Hanoia (Žiga Černe)

Mesne kroglice (čufsti) v paradižnikovi omaki



Mesne kroglice (Matic Bezjak)

SESTAVINE ZA 2 OSEBI:

Čufti

400 g mletega mešanega mesa (govedina in svinjina)
1 šalotka
1 jajce
100 g starega kruha (lahko tudi toast)
1dL mleka
1 pest naribanega trdega sira (parmezan)
malo sesekljanega peteršilja
oljčno olje, sol, poper ter opcijsko česen v prahu

Paradižnikova omaka:

400 g češnjevih paradižnikov
1 šalotka
1 strok česna
sveža bazilika
oljčno olje, sol in poper

Najprej se lotimo priprave mesnih kroglic. Fino sesekljamo šalotko (lahko tudi manjšo čebulo) in jo popražimo na ponvi z malo oljčnega olja do zlato-rjave barve. V manjši posodici z mlekom namočimo kruh, ki smo ga narezali na približno 1 cm velike kocke. Pripravimo si veliko posodo, v kateri bomo zmešali vse sestavine: mleto meso, popraženo čebulo, odcejen namočen kruh, pest naribanega trdega sira, malo sesekljanega peteršilja in eno jajce, da sestavine poveže v maso, primerno za oblikovanje mesnih kroglic. Zmes seveda tudi solimo in popramo po okusu, po želji pa dodamo tudi druge začimbe.

Peka mesnih kroglic se mi zdi najbolj praktična in enostavna v pečici. Mesne kroglice oblikujemo v želeno velikost in jih postavimo na pladenj, obložen s peki papirjem. Čufte nato pečemo približno 20 minut v vnaprej ogreti pečici na približno 230 stopinj. Priporočam uporabo žar funkcije, v kolikor jo pečica omogoča, prav tako pa čufte rad obrnem na sredini časa peke, da z vseh strani dosežem lepo karamelizacijo mesa.

V času peke kroglic lahko pripravimo zelo enostavno paradižnikovo omako, ki jo sam velikokrat jem tudi kot samostojno jed s testeninami. Najraje uporabim sveže češnjeve paradižnike, lahko pa uporabimo tudi paradižnikovo pasto. Najprej na oljčnem olju prepražimo nasekljano čebulo, najbolje šalotko. Nato dodamo nasekljan česen in pražimo približno pol minute, da česen zadiši, nato pa dodamo češnjeve paradižnike, ki smo jih predhodno narezali na polovico. Pri sekljanju čebule in česna nam ni potrebno biti posebej natančni, saj bomo omako kasneje »zmiksali« s paličnim mešalnikom. Dodamo sol in poper, malo vode in omako kuhamo nekaj minut. Dodamo tudi baziliko, lahko pa uporabimo tudi kakšno drugo mediteransko zelišče (npr. rožmarin). Vsebino v posodi na koncu »zmiksamo« s paličnim mešalnikom, da dobimo svilnato omako, vendar ta korak ni nujen, če pripravljamo testenine v paradižnikovi omaki in smo v časovni stiski ali pa nimamo paličnega mešalnika.

Na koncu čufte dodamo v omako. Jed najraje postrežem s krompirjevim pirejem, v katerem ne sme manjkati veliko masla.

Dober tek!

Avtor: Matic Bezjak

Študentski most:



2					5		1	
	1		8	6		3	9	4
8				1	4		5	
	8		2	4				9
	2	1	5	7		6		
6		4			1	5	2	
1	7		4		8		6	
				5	7	9	8	3
9	5	8			3		7	1

8		7				3		2
6	2	3	8		5	9	4	1
		4			2	8		
	4	8	5	6	1			
3					7	1	8	4
		1			3	7	5	6
4			7					
5		2			6	4		7
	7	9	2	5	4	6	3	

Pomagaj študentu priti do kuhančka:



Drage študentke in dragi študenti!

Želite sodelovati in prispevati k reviji Študentski most?

Imate idejo za intervju, zgodbo o potovanju, gradbene izkušnje ali pa misel, ki bi jo radi delili s sošolci?

Veseli vas bomo!

Pišete nam lahko na

E-mail uredništva (revija.most@gmail.com)