

študentski

most:

Revija študentov Fakultete za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani | december 2017 | brezplačen izvod

ISSN C508 - 654X

December

Fotografija: Simon Arčan



PONT DU GARD

Pont du Gard je rimski akvadukt, ki prečka reko Gardon. Nahaja se v bližini mesta Vers-Pont-du-Gard v južni Franciji. Je del 50 km dolgega vodovodnega sistema Nimes, ki je služil usmerjanju vode iz izvirov v Fontaine d'Eure blizu Uzès v porazdelitvene kotline rimske kolonije Nemausus (Nimes). Od tam je bila voda razporejena v vodnjake, kopališča in zasebne domove po mestu. Akvadukt je bil zgrajen med leti 40 in 60 n. št., v času vladavine cesarjev Klavdija in Nerona. Domnevno so za gradnjo potrebovali približno petnajst let. V višino meri 48,8 m in je najvišji rimski akvadukt. Zasnovan je kot ločni most. Razdeljen je na tri nivoje lokov – na spodnjem nivoju je 6 lokov, na srednjem 11, na zgornjem pa 35 (prvotno 47). Višina lokov na spodnjem nivoju znaša 22 m, na srednjem 20 m, na zgornjem nivoju pa 7 m, medtem ko je debelina stebrov med 3 in 6 m. Največji razpon akvadukta je 275 m. Zgrajen je iz školjčnega apnenca. Posamezni bloki apnenca tehtajo do 6 ton. Večina kamna je bila vzeta iz lokalnega kamnoloma Estel. Bloki so natančno razrezani in se odlično prilegajo že samo s trenjem, zato velik del blokov ni povezan z malto. Akvadukt je bil obnovljen v začetku 18. stoletja, kasneje pa je bil ob njegovem prvem nivoju zgrajen še cestni most. Pont du Gard je bil zaradi svojega zgodovinskega pomena leta 1985 dodan na seznam Unescove svetovne dediščine.

Avtor: Simon Arčan

UVODNIK

Pozdravljeni, zvesti bralci revije Študentski most!

December je že pred vrati in približujejo se božično-novoletni prazniki. Zimski mraz je že pritisnil, odeta imamo topla oblačila in na nogah debele nogavice. Zatorej vzemite v roke skodelico toplega čaja in preberite zanimive članke, ki so jih napisali študentje naše fakultete za decembrsko izdajo revije Študentski most.

V tokratni izdaji si lahko preberete nekaj o strokovnih ekskurzijah in Erasmus izmenjavah naših študentov, pa tudi vtise Erasmus študentov iz tujine, ki so na izmenjavo prišli k nam na FGG. Tudi strokovnih člankov ne bo manjkalo, našli pa boste še šport in kuharski kotichek. Upamo, da boste med branjem revije uživali.

Želimo vam zadovoljno in uspešno novo leto ter veliko sreče tudi v prihajajočem zimskem izpitnem obdobju!

Jovana Rakić

Ko hodiš ...

Ko hodiš, pojdi zmeraj do konca.
Spomladi do rožne cvetice,
poleti do zrele pšenice,
jeseni do polne police,
pozimi do snežne kraljice,
v knjigi do zadnje vrstice,
v življenju do prave resnice,
a v sebi - do rdečice čez eno in drugo lice.
A če ne prideš ne prvič ne drugič do krova in
pravega kova,
poskusi vnovič in zopet in znova.

Tone Pavček

KAZALO



AKTUALNO

Mišičev vodarski dan	3
Nagradni natečaj in razstava	4
RGSM	6
Ekskurzija v Avstrijo	7
Erasmus experience	11



INTERVJU

Simona Savšek	10
---------------	----



MALE SIVE CELICE

Lakhta center	12
Samozadostna počitniška hiša	14
3D model Žičke kartuzije	17
Dozerji	18
Življenski cikel opeke	20



LAHKIH NOG NAOBKROG

Sabotin tour	23
RWTH Achen	24



ŠPORT

Inline hokej	28
--------------	----



KUHARSKI KOTIČEK

Božične hruške z vinom	30
------------------------	----



RAZVEDRILLO

Sudoku	31
--------	----



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



ISSN c508 - 654x
Letnik 16, št. 4, december 2017
Izhaja 4 številke letno

Oblikovanje:
Matej Toporiš

Naklada:
800 izvodov

Glavna in odgovorna urednica:
Jovana Rakić

Jezikovno urejanje:
Anja Božič

Izdaja:
ŠŠ FGG

Poduredniki: Veronika Grabovec,
Neža Čepon in Timotej Jurček

Tisk:
Tiskarna Oman, Peter Oman s.p.

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

Pomočniki: Jure Mlekuž, P. Barbo, A. Gracar, M. Cestnik, David Zajec, Olga Zofia Borejszo, Simona Savšek, Matija Majhen, Urša mrhar, Neža Ema Komel, Doron Hekič, Jernej Pejanovič, Anamarija Plestenjak



Mišičev vodarski dan 2017

V sredo, 6. decembra smo se člani Društva študentov vodarstva v zgodnjih jutranjih urah odpravili v Maribor. Namen obiska je bil udeležba na že 28. Mišičevem vodarskem dnevu. Po zaspani jutranji vožnji smo prispeli v štajersko prestolnico, se udobno namestili v Narodnem domu in tako pričakali začetek programa.

V prvem sklopu predavanj smo lahko poslušali zanimive referate s področja zmanjševanja poplavne ogroženosti Slovenije s poudarkom na primernem sistemu upravljanja z vodami. Pri tem so vsi predavatelji poudarili, da dober sistem zaščite pred poplavami vključuje vse deležnike v prostoru, ki lahko le s skupnim sodelovanjem dosežejo protipoplavne ukrepe za omogočanje zadostne mere varovanja življenj, imetja ter hkrati tudi narave.

V drugem sklopu je bila tema predavanj suša. Predavatelji so predstavili hidrološke, meteorološke, kmetijske in gospodarske komponente tega kompleksnega pojava. Zavedati se je treba, da so sušna obdobja vedno pogostejša in bolj intenzivna. Ukvarjanje s sušami je možno le ob sodelovanju različnih sektorjev, ki so udeleženi v procesu upravljanja z vodami. Dobro in večsektorsko upravljanje z vodami je tako glavni in najpomembnejši način, s katerim lahko upravljalci voda zagotovijo

zadostne količine vode za preskrbo prebivalstva in ostale namene tudi v obdobjih brez padavin, ki so iz leta v leto bolj pogosta.

Tretji sklop predavanj je vključeval predstavitev aktualnih projektov upravljanja in urejanja z vodami. Poslušalcem je bil predstavljen prenovljen portal eVode. Portal predstavlja nov informacijski sistem v katerem je združen vodni kataster, pregledovalnik okolijskih podatkov, GIS orodja in še mnoge druge funkcije. Portal je javno dostopen in brezplačen za uporabo.

Poslušali smo lahko tudi predstavitev zasnove nove HE Hrastje-Mota. Predstavljena je bila idejna zasnova objekta in rezultati hidravlične analize reke Mure po postavitvi objekta. Namen projektantov je bil zasnova hidrotehničnega objekta, ki bi zagotavljal preskrbo z električno energijo, in izvedba gradbenih ukrepov, ki bi zagotavljali poplavno varnost in varovali pred nižanjem ravni podtalnice. Pozornost je bila namenjena tudi zagotavljanju nadomestnih življenjskih prostorov za ribe, bobre in druge živali.

Sledila je predstavitev brezpilotnih letalnikov v procesu projektiranja. Ti se uporabljajo za enostavno izdelavo digitalnega modela terena. Enostavno pridobljeni model se lahko uporabi v hidravličnih

analizah odsekov vodotokov in v procesu projektiranja objektov.

Predstavljeni so bili tudi možni načini uporabe sedimentov iz akumulacijskih bazenov hidroelektrarn – kot material za zemeljska dela in kot surovina v opekarstvu. Zadnja predstavitev je obravnavala tematiko 3D numeričnega modeliranja toka ob hidrotehničnih objektih na primeru modeliranja toka preko zaklopnih zapornic hidroelektrarn.

Zanimive so bile tudi diskusije, ki so se razvile po koncu vsakega sklopa predavanj. Vsi prisotni smo lahko postavili vprašanja in nanje dobili odgovore tistih, ki so referate predstavili.

Vsakoletno srečanje vodarjev je bilo tudi letos zaključeno z druženjem ob dobri hrani in pijači, med katerim smo imeli študentje možnost druženja in mreženja s strokovnjaki s področja upravljanja z vodami.

Obisk Maribora smo zaključili z ogledom praznične okrasitve centra Maribora.

Jure Mlekuž



i Nagradni natečaj in razstava

Tekmovanje za najboljšo fotografijo mostu, ki ga je organiziral odbor revije Študentski most, se je zaključilo 12. novembra. V teku za glavno nagrado je sodelovalo dvanajst fotografij. Zmagovalna fotografija je na naslovnici tokratne izdaje.

Pri glasovanju je 50 % štelo število »lajkov« na facebook strani revije in 50 % presoja strokovne žirije (odbor revije Študentski most), sestavljene iz šestih članov: Jovane Rakić, Neže Čepon, Veronike Grabovec, Anje Božič, Timoteja Jurčka in Mateja Toporiša.

V avli fakultete smo 4. decembra otvorili razstavo fotografij. Nagradili smo vse sodelujoče, zmagovalec pa je dobil posebno glavno nagrado.



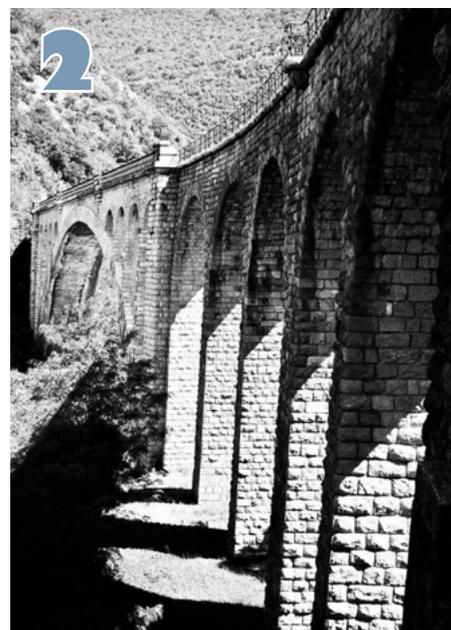
Spodaj je pet najboljših fotografij,
ostale pa si lahko ogledate na naši Facebook strani!



1. mesto:
Simon Arčan, Pont du Gard



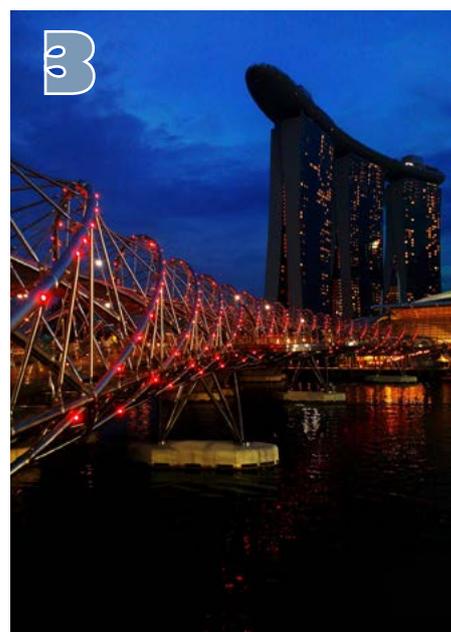
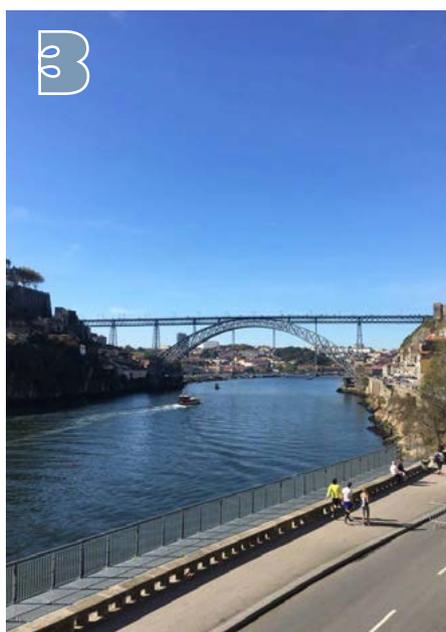
2. mesto:
Gjorgjija Pandev, Solkanski most



3. mesto:
Blaž Petrovar, U-Bein

3. mesto:
Bojan Fajdiga, Ponte de Luis

3. mesto:
Sabina Magyar, The Helix



Vsem sodelujočim se lepo zahvaljujemo, zmagovalcu pa čestitamo.
Še posebna zahvala gre prodekanji za študentske zadeve doc.dr. Simoni Savšek, knjižnici FGK, tajništvu fakultete in referatu za študijske zadeve za pomoč pri celotnem izvajanju natečaja in zagotovitvi nagrad.



RGSM – Regional Geodetic Student Meeting

Društvo študentov geodezije je med 26. in 29. oktobrom letos organiziralo regionalno srečanje študentov geodezije (RGSM). Udeležili so se ga študentje iz Slovenije, Makedonije, Srbije in Hrvaške.

Ideja regionalnega srečanja se je porodila na mednarodnem srečanju v Zagrebu. Tako se je prvo regionalno srečanje študentov geodezije odvijalo leta 2010 v Beogradu. Udeležilo se ga je 40 študentov geodezije iz Slovenije in Hrvaške. RGSM, ki je sedaj že tradicionalni dogodek, je v Ljubljani potekal že leta 2011.

Prvi dan smo začeli z dobrodoščico na naši fakulteti. S pozdravnimi govorom je začel predsednik društva študentov geodezije Slovenija, Alen Šraj, sledil je nagovor bivšega predsednika študentskega sveta Benjamina Cerarja, kot zadnji pa je goste nagovoril tudi predstojnik Oddelka za geodezijo, prof. dr. Bojan Stopar, ki je s tem tudi uradno začel dogajanje na RGSM 2017. V prvem delu so bila predavanja namenjena

strokovnjakoma iz Geodetskega inštituta Slovenije in podjetja IGEA. V drugem delu prvega dne smo prisluhnili predstavitev, ki so jih pripravili študentje domače in tujih fakultet. Z njimi je bil strokovni del prvega dne zaključen in popoldanski čas je bil namenjen druženju ter povezovanju med študenti. Druženje smo začeli z ogledom pivnice Union, nato pa tam tudi napolnili svoje želodce z dobro hrano in pijačo. Dan smo zaključili s karaokami, ki smo jih organizirali v enem od ljubljanskih barov.

Drugi dan se je začel s predavanjem Geodetskega inštituta o meritvah ledenikov. Sledil je sprehod do sedeža podjetja Space-SI, kjer smo poslušali predavanje o delovanju satelitov. Poleg tega so nam predstavili tudi slovenski satelit, ogledali pa

smo si lahko tudi njegovo maketo. Zadnje predavanje pa sta izvedla predavatelja iz podjetja Flycom. Po kosilu je bila na strehi fakultete pripravljena kratka predstavitev aktualnega geodetskega instrumentarija, v 4. nadstropju UL FGG pa predstavitev starejših instrumentov iz vitrin, ki jo je izvedel izr. prof. dr. Dušan Kogoj. V petek je bilo organizirano tudi skupinsko tekmovanje v orientacijskem teku po centru Ljubljane s končnim ciljem na gradu. Zvečer smo si v gostilni Šestica, privoščili večerjo s tradicionalno slovensko hrano, ogledali pa smo si tudi nastop folklorne skupine.

Zadnji dan je bil namenjen strokovni ekskurziji na Gorenjsko. Prva točka na našem sporedu je bil obisk Planice. Predstavili so nam kratko zgodovino skakalnic in skokov ter nam razkazali nordijski center. Popeljali so nas v kletne prostore, kjer je v poletnih mesecih, ko zunaj ni primernih pogojev za zimске športe, urejen prostor z umetnim snegom in nizkimi temperaturami. Po vzponu na vrh velikanke pa nam je asist. dr. Tilen Urbančič opisal vsa geodetska dela povezana z izgradnjo in delovanjem letalnice. Ker nas je vzpon dodobra izmučil, smo si privoščili kosilo in se po kosilu odpravili proti Bledu. Na Bledu smo izkoristili preostanek sončnega dne za sprostitve v naravi in uživali v okusih kremne rezine. S tem izletom se je naše tridnevno druženje tudi zaključilo, zanj pa upamo, da bo vsem ostal v prijetnem spominu.

DŠGS se lepo zahvaljuje vsem, ki so na kakršenkoli način pomagali pri organizaciji in izvedbi dogodka, vse zainteresirane pa vabi, da se junija udeležijo mednarodnega srečanja študentov geodezije, ki bo potekalo v Valencii.





i Strokovna ekskurzija na gradbišče predora Brenner ter obisk mesta Innsbruck s skakalnico Bergisel

Člani Društva študentov gradbeništva smo v sredini meseca novembra organizirali dvodnevno strokovno ekskurzijo na avstrijsko Tirolsko. Obiskali smo mondeni Kitzbühel, glavno mesto Tirolske Innsbruck, skakalnico Bergisel in gradbišče bazičnega predora Brenner.

Udeleženci ekskurzije smo se v torek, 14. novembra ob šestih zjutraj zbrali pred fakulteto, od koder smo se z avtobusom odpeljali proti naši severni sosedni Avstriji. Sledila je triurna vožnja po Turski avtocesti in po dolini reke Drave do vzhodno-tirolskega mesta Lienz, kjer smo imeli prvi postanek. Po kratkem sprehodu skozi mestno jedro smo pot nadaljevali po cesti, imenovani Felbertauernstraße. Omenjena cesta se tik pred južnim portalom istoimenskega predora dvigne na nadmorsko višino 1632 metrov. Po dobri uri in pol vožnje smo prispeli v sloviti Kitzbühel. Med nami nas je bilo veliko smučarskih navdušencev, zato smo si najprej želeli ogledati iztek slavnega Streifa,

najslovitejše smukaške proge za moške svetovnega pokala v alpskem smučanju. V živo smo se lahko prepričali, kako strmo je pobočje pod prelomnico Hausberg, kjer je najzahtevnejši del proge. Tu smukači dosegajo hitrosti do 140 km/h. V mestu, ki je najbolj poznano prav po Petelinjem grebenu, smo obiskali tudi staro mestno jedro, kjer smo se okrepčali za nadaljevanje poti. Pred nami je bila namreč še ura vožnje do olimpijskega mesta Innsbruck, kjer smo ta dan tudi prenočili. Po prihodu v mesto smo se najprej namestili v hostlu in se nato skupaj odpravili proti centru mesta in glavnim mestnim znamenitostim. Najbolj nas je navdušila zlata streha in promenade ob reki Inn, kjer je bilo ob sončnem zahodu in pogledu na okoliške gore res pravljico. Sledil je čas za sprostitev in druženje. Obiskali smo podružnico ene bolj znanih bavarskih pivovarn Augustiner Brauerei, kjer smo ob večerji in kozarcu piva prijetno zaključili prvi dan našega izleta.

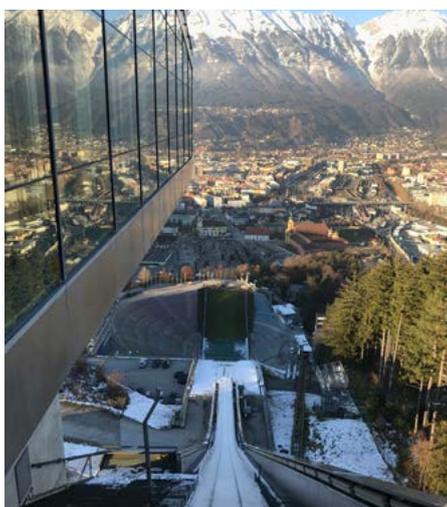
Naslednji dan smo se malo po enajsti uri odpravili proti gradbišču predora Brenner. Obiskali smo delovišče Ahrental, ki je eno od treh glavnih gradbišč in deponij tunela. Podnožni železniški predor so začeli graditi leta 2009 in bo predvidoma dokončan leta 2026. S 64 km dolžine bo postal najdaljši bazični železniški predor na svetu. Na relaciji Innsbruck – Fortezza se obstoječa trasa železnice dvigne na nadmorsko višino 1340 metrov (prelaz Brenner), najvišja točka bodočega tunela pa bo na višini 790 metrov, zato ni čudno, da se bo čas potovanja med omenjenima krajema skoraj prepolovil. Čeprav je vrednost celotnega projekta ocenjena na slabih 9 milijard evrov, ima Evropska unija, ki je glavni investitor, zelo velik interes za čimprejšnjo izgradnjo tunela.

Bodoči predor bo namreč predstavljal strateško pomembno in ugodno logistično povezavo med južno in srednjo Evropo. Po uvodnem predavanju, na katerem smo se podrobneje seznanili s projektom in geologijo terena, smo se odpravili v podzemlje. Obiskali smo del obeh glavnih cevi in del vmesne cevi, ki bo namenjena reševanju ob morebitnih nesrečah. Med samim ogledom predora smo spoznali marsikaj zanimivega o gradnji predora Brenner in o predorogradnji nasploh.

Po ogledu gradbišča predora smo se vrnili v Innsbruck, kjer smo obiskali objekt, po katerem je mesto najbolj znano. To je seveda skakalnica Bergisel, ki se nahaja na istoimenskem hribu na južnem obrobju mesta. Hrib je precej prevrtan tako z avtocestnimi kot tudi z železniškimi predori, ki potekajo v smeri prelaza Brenner. Skakalnica Bergisel, katere arhitektka je bila svetovno znana Zaha Hadid, vsako leto gosti tretjo tekmo letoletne skakalne turneje. Slovenskim ljubiteljem smučarskih skokov je skakalnica prinesla že ogromno lepih trenutkov. Pri tem bom izpostavil le lanskoletno zmago Petra Prevca, s katero si je tako rekoč že skoraj zagotovil zmago na turneji štirih skakalnic.

Z obiskom skakalnice smo raziskovanje avstrijske Tirolske zaključili. Ko smo zapustili areno Bergisel, je bila pred nami namreč le še vožnja domov. Tokrat smo se zapeljali preko avtocestnega prelaza Brenner. Nato smo se vzdolž reke Drave vračali proti Sloveniji. V Ljubljano smo polni novih vtisov in spoznanj prispeli v večernih urah.

David Zajec





Erasmus experience

Parties till dawn, drinking, everlasting holidays – the picture of the Erasmus students is often not favourable. Why? And does it have to be this way? I will try to show a different picture of Erasmus students as well as explain how to become one of them.

First, if one wants to participate in the Erasmus exchange, one needs to decide a few months earlier as recruitment can start even in March (it depends of the university). The interested student must consider, what country will be the perfect destination and most attractive for him, choose the university and report desire of participating. There is a limit of places at each university, so to certain cities only a part of the students will be able to go. If one knows, that his marks are not excellent, it is better to think about some plan B “just in case”. It is also useful to pay attention on language in which lessons will be held. No one wants to find themselves in classes in language, They do not understand and I know stories like this have happened before.

For me Slovenia was the first choice. Like many of my friends, I love the nature of this country, especially the Alps, which are the best attraction for me. I cannot feast my eyes with the view of white peaks, that are visible even from the centre of the city when the sky is clear. I also know people who came here because they were with Slovenians on Erasmus in their country.

Ok, so one has chosen the university and he knows there is a place for him. Next, there is a lot of papers to fulfil. The most time-consuming is the Learning Agreement, where one declares which subjects he wants to take abroad. It requires hours spent on looking for subjects with similar syllabuses to this at one's university. I, for example, have some subjects from Master degree even though I am on Bachelor. It was the only way to find suitable subjects. What's more, every Erasmus student has a chance to get the scholarship. The money comes from the EU and it is supposed to help students compensate cost they must endure abroad. Its amount depends on the country one is going to. All this bureaucracy takes a lot of time and energy. There always comes time, when one has had enough of running through rooms, trying to satisfy everyone and keeping deadlines. Nevertheless, the effort will be highly replayed after all, so one should never give up!

After this long, tiring process ones gets info: he got in! Home university has accepted his participating, the receiving institution sent an Acceptance Letter and even scholarship

was granted. There is nothing else left but to pack and go for the one of the biggest adventures of their life!

Or maybe something else is still left. If one gets the place in the dormitory there is nothing to worry about. However, in another case I highly recommend starting to look for a flat before arriving. It helps to avoid the situations I have observed this year, when there was a huge amount of people looking for some accommodation for a quite long time, without any place to stay at night and desperate to find anything. As far as I know all of them have finally got something but often very expensive.

It must be considered that in a lot of cities local students start looking for accommodation few months earlier and there is no much left in October and even if, all rooms are expensive or in really bad condition or even both. Although even looking on internet site gives opportunity to see apartments live, while staying in hotels or pensions during the time of searching may be very expensive.

All right, everything is completed, accommodation is found. If it is necessary one should get resident permit after arrival and after that there is a chance to start exploring the city and the country, and making new friends.

New environment, new culture, new language. All of it might be disorientating and awake fear. There is a lot of surprises one cannot predict before. But among them one can also find big advantages of his new surroundings.

I was very positively surprised by Ljubljana. It is much smaller than I have expected, and it has very good network of bicycle





paths. One can buy a bike for a very small amount of money and moving through the city is no longer a problem. After studying in Warsaw which has over 2 million of citizens I feel relieved to be able to go anywhere by bike or just walk. However, for students from south a huge surprise is also snow in November. Even though they had known, that they are going to a colder country, idea of snow so early never crossed their minds. Therefore, they have to learn fast how to protect themselves against freeze.

If a problem occurs during one's staying, help can be found in the International Office and students' organizations, there are always some on each university, but the biggest courage and support is found in the company of other international students. All of them are in the same, new situation and it connects them more than anything else, even though they are very different. That is how most amazing, intercultural friendships begin.

What also occurs as a problem for many students is living in dormitories. For me it

is also a new experience, but I see nothing special about it – it is also very popular in Poland. Nevertheless, some of my friends were very surprised to find out, how many dormitories are there here – for instance in Greece, it is much more popular to rent a flat. My colleague from Belgium pointed out that living with someone else is the hardest thing she had to cope with so far during Erasmus; living with someone else in the same room does not exist in her country as she said.

In Erasmus student's life there is always a moment of depression, time when one misses his home, family, beloved pets. There is perceptible longing for known places and language, safety which is given by understanding everyone and anywhere. What is more I think all of us miss food, which is a bit different in every country. In this time each of us has his own method of coping with it. It is good to call family or friends, loose yourself in a book or just go to the party to forget for few minutes and wait out for the moment of weakness to pass. Fortunately, these are only short moments.

When the weather is nice, a lot of opportunities open along for Erasmus students. Country, which one does not know, means a lot of places to visit. Again, with help come students' organizations which always have few propositions for each weekend. However, if one prefers spending time independently, it is very popular for a few friends to gather together and rent a car. Every weekend dozens of cars leave Ljubljana in different directions – among others: Alps, seashore, Zagreb and Venice.

Among all these attractions one must also find time to study. Erasmus students often have individual classes, which I personally like. It motivates me to be more effective as I know my effort will be noticed, but it demands a lot of self-discipline, so not everyone share the same feelings. It is also a matter of chance how much involved lecturers will be and how much time and attention they will be able to devote.

At the end I want to point out how much work and courage is needed to go on Erasmus. For many it is the first time when they must face the problems on their own, and in addition surrounded by a foreign language. It teaches discipline and responsibility. What is more it opens minds and teaches tolerance for other culture. It is a great experience and I highly recommend it to everyone!



Olga Zofia Borejszo
Warsaw University of Technology
Poland



 doc. dr. Simona Savšek, univ. dipl. inž. geod.

Ko potujemo skozi življenje, se ne oziramo kaj dosti naokoli in ljudem ne dajemo priložnosti, da se predstavijo. Študentom lahko pripišemo, da še posebej v profesorjih vidimo dodatno delo in ne opazimo, kako so lahko pravzaprav zanimivi. Tokrat vam predstavljamo doc. dr. Simono Savšek, profesorico s katedre za geodezijo in od nedavnega tudi novo prodekanjo za študentske zadeve. Z nekaj besedami bi jo opisali kot zelo natančno, ambiciozno in delavno profesorico, ki ima neizmerno željo izobraziti študente v kompetentne in sposobne inženirje. Morda nam na prvi pogled deluje strogo, vendar se za profesorskim nazivom skriva veliko več.

Dajete vtis odločnosti in studioznosti. Ali ste že od nekdaj tako zavzeti za študij – bi nam izdali, kaj je bil razlog za študij geodezije?

Moj najljubši predmet v šoli je bil matematika, zato sem iskala študij, ki bi vključeval predvsem praktično matematiko. Za študij geodezije me je navdušil znanec – geodet, ki mi je poklic predstavil kot kombinacijo terenskega dela in uporabe sodobne tehnologije. Bila sem ravno prav povezana z naravo in radovedna, da me je uspel navdušiti. Moram priznati, da sem

precej trmasto vztrajala pri odločitvi, saj me je svetovalna delavka skušala prepričati, da to ni primeren poklic za dekleta. Na informativnem dnevu sem se dokončno odločila, da je to poklic, ki ga želim opravljati. Res je, da se takrat na fakulteto ni vpisalo toliko deklet kot danes, a je večina uspešno zaključila študij in tudi deluje na področju geodezije.

Kako vidite študij danes v primerjavi s časom, ko ste študirali vi? Ali je morda drugačen tudi pristop študentov do študija?

Razlika je predvsem v tem, da so bile predavalnice nabitije polne, saj je bilo vpisanih študentov bistveno več. Prisotnost na predavanjih se nam je zdela samoumevna. Ker ni bilo »pametnih telefonov«, smo se bili prisiljeni več pogovarjati in tako so se stekala številna prijateljstva, ki so ostala do danes. Mislim, da je bilo med nami več sodelovanja in pomoči. Skupaj smo študirali in se zabavali. Ker ni bilo računalnikov, smo večino vaj izdelali ročno in ni bilo možnosti prepisovanja. Študij smo jemali kot »full time job« in praktično nihče ni opravljal študentskega dela. Tisti, ki smo bili motivirani in smo zavzeto študirali, smo se vpisali v višji letnik in enako je tudi danes. Danes želijo študenti hitro doseči cilj, ob številnih možnostih, ki jih življenje ponuja, za izpit niso pripravljene študirati več kot nekaj dni. Zaradi hitrega razvoja tehnologije so vsebine vse bolj kompleksne in zahtevajo povezovanje različnih znanj, od računalništva in informatike do upravljanja in ekonomike. V tem

pogledu so študentje zdaj dosti bolj izobraženi kot smo bili v preteklosti. Diplomanti danes dobijo službe, če so opremljeni s strokovnimi in IKT znanji, hkrati pa so dovolj samostojni in operativni za vodenje projektov. Študentje imajo številne možnosti vključevanja v projektno delo kot npr. po kreativni poti do znanja ali pa se odločijo za študijsko izmenjavo v tujini, o čemer smo mi kot študenti lahko le sanjali.

Zasledila sem, da se izven profesorskih obveznosti na fakulteti ukvarjate tudi s spremljanjem stabilnosti infrastrukture ipd. Bi nam predstavili s čim konkretno se srečujete, za katere projekte gre?

Kot ste že sami opazili, sem po naravi precej natančna, zato ni naključje, da se v svojem znanstveno-raziskovalnem in strokovnem delu ukvarjam predvsem s preciznimi geodetskimi meritvami kritične infrastrukture, kjer se zahteva najvišja dosegljiva natančnost. Ukvarjam se predvsem s spremljanjem stabilnosti pregradnih objektov, kot so hidroelektrarne, nuklearna elektrarna, jezovi in nasipi. Moram priznati, da me poleg pedagoškega dela zelo veseli tudi terensko delo, kjer lahko rešujem konkretne probleme v stroki.

Kakšno se vam zdi pedagoško delo in kako se spopadate s študenti, ko smo v pomanjkanju motivacije in vedoželjnosti?

Kot sem že omenila, so me ob vpisu na študij geodezije skušali prepričati, da naj se raje vpišem na pedagoško fakulteto. Res sem že zelo kmalu začela inštruirati prijatelje predvsem matematiko in fiziko, malo iz veselja. Očitno imam v sebi dovolj vztrajnosti in potrpežljivosti, ki sta nujno potrebni, da si lahko uspešen v tem poklicu. Ko sem diplomirala, sem želela svoje znanje čim prej preizkusiti v praksi. Potem pa se je vse obrnilo drugače. Za diplomsko delo sem prejela





univerzitetno Prešernovo nagrado in sledilo je povabilo, da kot mlada raziskovalka ostanem na fakulteti. Ponudba je bila tako mamljiva, da se ji nisem mogla upreti in moram priznati, da mi v vseh 25 letih ni bilo žal. Študenti me navdihujejo, me s svojimi pričakovanji in vprašanji delajo kreativno in pozorno do ljudi in do stroke. Ko grem v razred, čutim, da je to moje poslanstvo, da sem jim dolžna predati vse, kar sama znam in da sem se tudi zaradi njih dolžna ves čas tudi sama učiti. Ko se včasih v razredu borim proti pomanjkanju motivacije, vedno pomislim na kitajski pregovor: »Povej mi in bom pozabil. Pokaži mi in si bom zapomnil. Vzbudi mi zanimanje in bom razumel«. In takrat vem, da je veliko odvisno prav od mene.

Karierna pot na fakulteti je pred kratkim terjala nov naziv prodekanje. Kako se zaenkrat srečujete z novimi obveznostmi? Imate kot prodekanja v prihodnje kakšne načrte oz. kak zastavljen cilj?

Vloga prodekanje se precej razlikuje od vloge pedagoga, hkrati pa se zelo povezuje. Kot pedagog si odgovoren predvsem za korektno izvedeno pedagoško delo, izven razreda pa se ukvarjaš predvsem z raziskovalnim in strokovnim delom, pisanjem člankov in obiski konferenc. S študenti si povezan na profesionalnem nivoju, želiš jih navdušiti za področje študija, ki so si ga izbrali, spodbujaš jih in motiviraš za uspešen študij in sodelovanje v raznih projektih. Kot prodekanja za študentske zadeve sem verjetno od vseh prodekanov najbližje prav vam, študentom. Želim vas spodbuditi, da bi bili aktivni tudi izven rednega pouka, da bi se vključevali in povezovali v društva, sodelovali pri občstudijskih dejavnostih, se odločili za študijsko izmenjavo v tujino in svojo karierno pot načrtovali že zgodaj. Kot prodekanja lahko s svojim aktivnim delovanjem in poslušom za vaše probleme pomagam izboljšati pogoje za študij, delo in počutje študentov na fakulteti. V svojem programu dela sem izpostavila, da se bom zavzemala za izboljšanje ponudbe neformalnih oblik izobraževanja in druženja ter za povečanje motivacije in odgovornosti študentov do študija. Želim si, da bi s svojim delovanjem pripomogla k promociji študijskih programov in večji prepoznavnosti fakultete v širši javnosti. Za uresničitev teh ciljev je nujno zaupanje med študenti in pedagogi ter ostalimi sodelavci na fakulteti. Le tako bomo lahko vzpostavili odprto in kakovostno komunikacijo, ki je pogoj za visoko motivacijo ter kreativne pristope, ki jih narekuje sodobna družba.

S čim se radi ukvarjate v prostem času? Slišala sem, da ste umetniško ustvarjalni?

Kot deklica sem si zelo želela igrati klavir. Ker smo živeli na obrobju mesta, ni bilo možnosti, da bi se popoldan vračala v glasbeno šolo. Kot nadomestilo sem začela brati knjige in pisati dnevnik. Z leti sem začela pisati kratke zgodbe in pesmi. Prav poezija me še danes navdušuje, pomirja dušo, pomaga mi razumeti sebe in vse, kar biva okrog nas. Kot da bi svojo naravoslovno-tehnično naravo skušala uravnovesiti z mehko poezije. Življenje je poskrbelo, da sem obkrožena z glasbo, saj hči študira jazz saksofon, sin pa igra kitaro. Sicer pa v prostem času rada sedem na kolo in se zapeljem po bližnji okolici ali grem na pilates. Zelo uživam v kuhanju in pripravi sladic. Največji navdih v življenju sta mi družina in narava, kjer najdem ravnovesje, mir in zavetje.

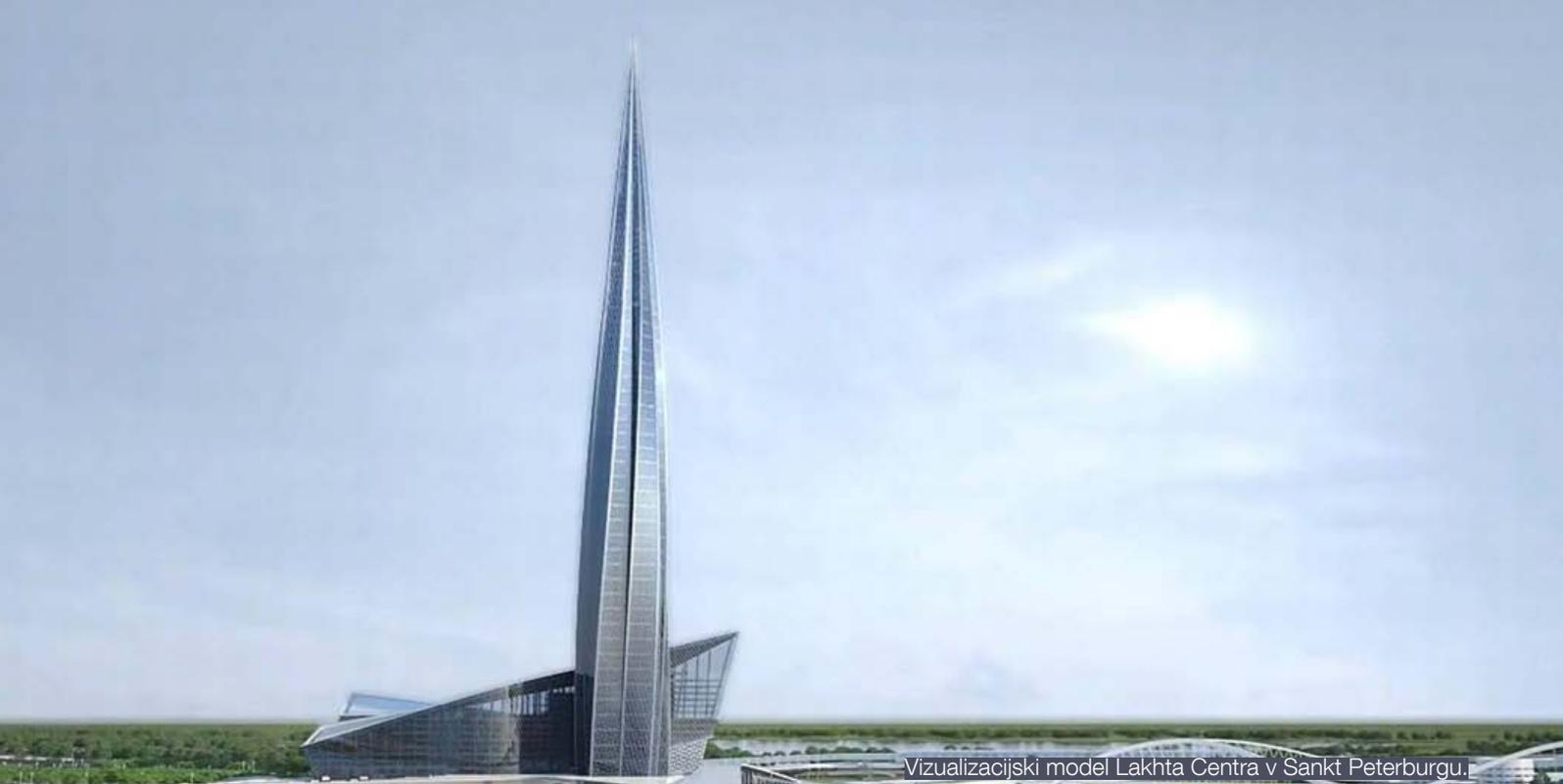
Sedaj imate možnost, da podelite študentom kakšno misel oziroma nasvet.

Zelo pomembno se mi zdi, da človek ozavešči svoje želje in sledi svojim sanjam. Velik del motivacije je v nas samih, pedagogi, ki nas spremljajo v času izobraževanja, nas lahko le navdušujejo za stvari, ki jih izberemo sami. V življenju se nam lahko zgodi, da izgubimo vse, družino, dom, prijatelje; znanja nam ne more nihče vzeti. Znanje je kot ljubezen, več ko ga imamo, več ga lahko damo. Zato si prizadevajte za temeljito znanje, ki ga boste s povezovanjem znali nadgrajevati in razdajati, sebi v zadovoljstvo in v korist stroke in družbe. Kot je dejal A. Einstein: »Samo domišljija je pomembnejša od znanja...«

Neža Čepon

Po vsej verjetnosti imate zadnje čase prav zaradi nove funkcije nekaj manj časa za hobije.





Vizualizacijski model Lakhta Centra v Sankt Peterburgu.



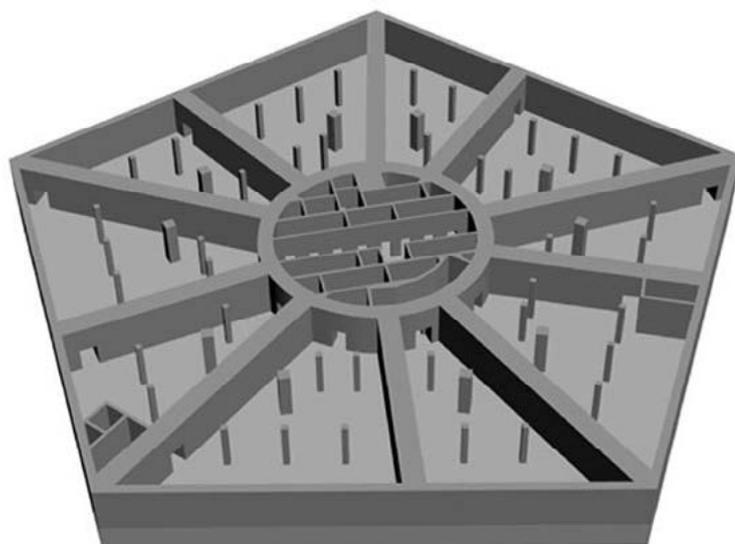
Lakhta center - nova najvišja stavba v Evropi

Številna odprta gradbišča megalomanskih projektov po svetu nakazujejo na ponovno rast svetovnega gradbeništva, predvsem pa investiranje držav in podjetij v zgradbe na meji izvedljivega. Naziv najvišjega nebotačnika na svetu si trenutno lasti znameniti Burj Khalifa v Dubaju (Združeni arabski emirati), leta 2020 pa naj bi mu ta naziv speljal nebotačnik Jeddah iz sosednje Savdske Arabije. Medtem pa Evropa, predvsem Rusija, ne sedi križem rok: po načrtih naj bi prihodnje leto v Sankt Peterburgu odprli nebotačnik Lakhta Center, ki s svojimi 462 metri postal najvišja stavba v Evropi.

To je še vedno precej manj, kot bo visoka stolpnica Jeddah (slednja naj bi v višino segala vsaj 1000 metrov, natančen podatek pa inženirji še vedno skrivajo pred javnostjo), a 88 metrov več, kot jih je imel dosedanji rekorder Vostok Tower v Moskvi. Objekt v lasti ruske naftne družbe Gazprom z armiranobetonskim jedrom in jeklenimi stebri ter nosilci so začeli graditi leta 2012, skupno pa bo imel 89 nadstropij – od tega tri pod nivojem terena. Temeljenje je bilo izvedeno s konstrukcijo treh monolitnih plošč različnih debelin s povezovalnimi togostnimi diafragmami in 264 piloti premera 2 m in dolžine 55 m, na katerih leži temeljna konstrukcija. Samo za izvedbo temeljenja, ki mora prenesti 670.000 ton načrtovane obtežbe, so porabili 83.000 kubičnih metrov betona, kar je vsekakor zgovoren pokazatelj razsežnosti objekta.

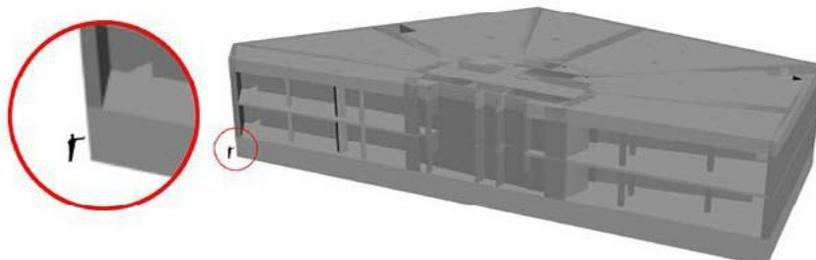
načrtovalcev v arhitekturno-metaforičnem smislu predstavlja jambor, medtem ko

nižji kompleks z glavnim vhodom v objekt, banko, športno infrastrukturo in parkirnimi mesti ter drugimi prostori s svojo organsko obliko in valovito konstrukcijo spominja na ladijski trup. S kombinacijo različnim arhitekturnih zamisli in vidnih materialov, med katerimi prevladuje predvsem steklo, je arhitektom uspelo poustvariti zanimivo podobo nebotačnika, ki bo v prihodnosti simbolizirala moč morja in krasila podobo drugega največjega ruskega mesta.



ARHITEKTURNI KONCEPT

Projektantsko podjetje RMJM iz Edinburga je pri načrtovanju nebotačnika upoštevalo potrebe investitorja, t. j. energetskega giganta Gazproma, obenem pa ohranilo arhitekturno dediščino mesta Sankt Peterburg, kamor je objekt umeščen. Morje, eden prepoznavnih simbolov mesta, je vpeto tudi v podobo Lakhta Centra. Visoki nebotačnik po besedah



Temeljno konstrukcijo, ki leži na 264 pilotih, tvorijo tri monolitne plošče različnih debelin, ki jih povezujejo posamezne togostne diafragme.

INŽENIRSKI IZZIV

Gradnjo najvišjega nebota v Evropi je prevzelo gradbeno podjetje, ki je leta 2008 uspešno dokončalo gradnjo trenutno najvišje stavbe na svetu, Burj Khalifa. V konstrukcijo Lakhta Centra bo do konca gradnje po načrtih vgrajeno kar 400 000 m³ betona, inženirji Lakhta Centra pa so se ravno zaradi betona zapisali tudi v Guinnessovo knjigo rekordov. Med 27. februarjem in 1. marcem 2015 je namreč na gradbišču Lakhta Centra potekalo betoniranje 19.624 m³ betona, ki je neprekinjeno trajalo kar 49 ur.

Poglavitni vodili v fazi načrtovanja sta bili za inženirje varnost in stabilnost stavbe ter energijska učinkovitost, ki je v sodobnem gradbeništvu vse bolj v ospredju. Konstrukcija je načrtovana tako, da bi se obtežba stavbe kljub odpovedi desetih nosilnih stebrov prenesla na armiranobetonsko jedro. Nebotičnik je prav tako dobro protipožarno projektiran; aktivni protipožarni ukrepi z ustrezno protipožarno zasnovo namreč zagotavljajo, da bi konstrukcija v primeru požara zdržala 4 ure, preden bi se v njej začele pojavljati posamezne poškodbe. V konstrukcijo bo do konca gradnje vgrajenih kar 9.000 ton armature – enaka količina jekla kot so jo porabili pri izgradnji Eifflovega stolpa. Posebnost konstrukcije je tudi 30 m globoka vodo-nepropustna diafragma, ki temelje konstrukcije varuje pred morskimi vodo. Porabo jekla, posledično pa tudi stroške in čas gradnje, so inženirji znižali z vpeljavo posebnih kompozitnih nosilcev iz jeklenega jedra in armiranobetonskega ovoja na mestih, kjer je obtežba in tehnologija izvedbe to dopuščala.



Med 27. februarjem in 1. marcem 2015 je namreč na gradbišču Lakhta Centra potekalo betoniranje 19.624 kubičnih metrov betona, ki je neprekinjeno trajalo kar 49 ur, kar je zadoščalo tudi za vpis v Guinnessovo knjigo rekordov.

ENERGIJSKA UČINKOVITOST

Razvoj tehnologij in materialov, ki zagotavljajo energijsko učinkovitost stavbe, se v gradbeništvu odvija z eksponentno hitrostjo. Nebotičnik je prekrit s 72.500 m² stekla (skupna površina steklenih površin znaša 130.000 m²), kar terja uporabo inovativnih tehnologij za zagotavljanje ugodne bivanjske klime v poletnih mesecih in zmanjšanje toplotnih izgub v zimskem času.

Barva stekla se bo v odvisnosti od položaja sonca na nebu tekom dneva spreminjala, z njo pa bo objekt po zamislih arhitektov pridobil značaj t. i. »žive stavbe«. Prezračevana fasada z dvojno plastjo stekla zagotavlja dodatno naravno toplotno izoliranost stavbe, s čimer bodo stroški ogrevanja v zimskem in hlajenja v poletnem času po izračunih precej manjši. V stavbi so predvidena tudi posebna skladišča za več kot 1000 ton ledu, ki bi ga proizvajali

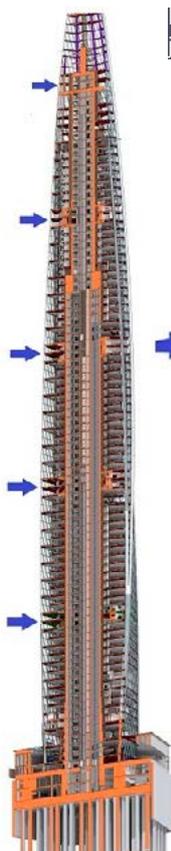
ponoči, ko je cena elektrike manjša, in ga skozi poletne dni uporabljali za hlajenje prostorov. S tem nenavadnim, a zanimivim ukrepom bi na letni ravni prihranili okrog 70.000 evrov.

S številnimi drugimi načrtovanimi ukrepi, kot so senzori gibanja, ki bodo povezani s sistemom razsvetljave, infrardeča grelna telesa in uporaba toplote tehnične opreme v stavbi za potrebe gretja, bo prihranek energije v primerjavi s stavbo, kjer takšnih aktivnih ukrepov ne bi bilo, kar 40 %. Strokovnjaki s področja energijske učinkovitosti in ekologije tako napovedujejo, da bo Lakhta Center po svoji otvoritvi poleg mesta na lestvici stotih najvišjih stavb na svetu našel svoje mesto tudi na seznamu desetih najbolj ekoloških nebota sodobnega časa.

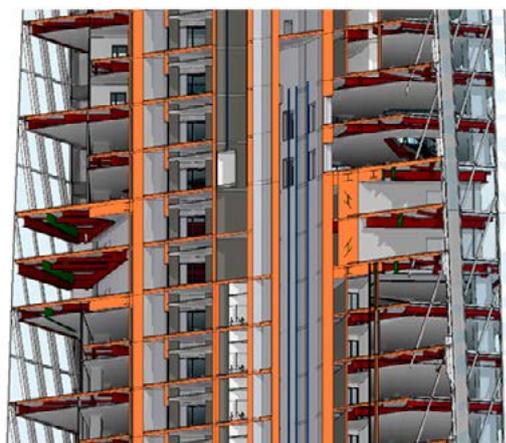
Matija Majhen



Lakhta Center naj bi po načrtih odprli že prihodnje leto.

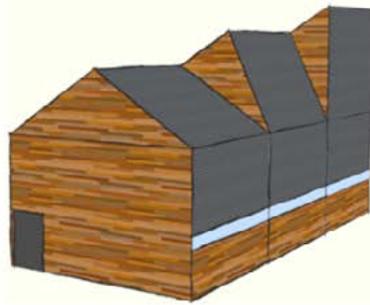


Nosilno konstrukcijo objekta tvori armiranobetonsko jedro z jeklenimi stebri in nosilci.



LAKHTA CENTER V ŠTEVILKAH

Višina:	462 m
Tlorisna površina:	140.000 m ²
Število nadstropij nad terenom:	86
Predvidena investicijska cena:	2,5 mrd dolarjev
Število delavcev na gradbišču:	3000
Količina vgrajenega betona:	400.000 m ³
Predviden konec gradnje:	2018



Ideja - koncept



Samozadostna počitniška koč

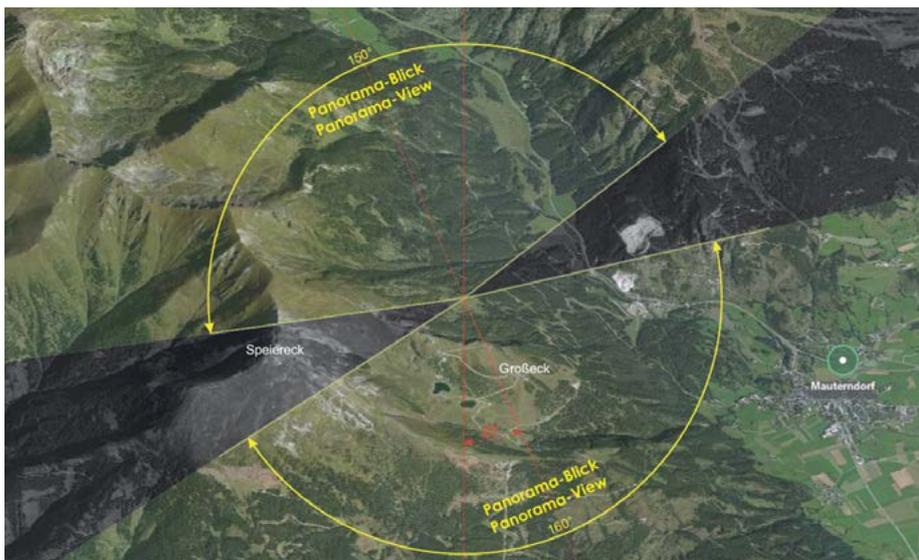
Hribe in doline je nedavno prekrila bela zimska odeja. Navdušenci nad smuko smo že krenili proti najbližjim smučiščem in izkusili radosti prasketanja novo zapadlega snega pod smučmi. Ob večernem vračanju v dolino si vedno mislim enako: »Ko bi vsaj imela majhno koč in prenočila, kar tu sredi smučišča!« Sem ter tja se najde srečnež, ki ima v lasti zemljišče sredi samega smučišča. Greh bi bil, če si nebi na njej zamislil izgradnje počitniške koč za preživljanje dolgih zimskih večerov v družbi najbližjih.

Naročnik, štiričlanska družina si je zaželela popolne avtarkije bivanja v gorah sredi smučišča GroBeck - Speiereck - Mauterndorf v avstrijskih Alpah. Na lokaciji načrtovanega bivaka se že nahaja koč. Ta s

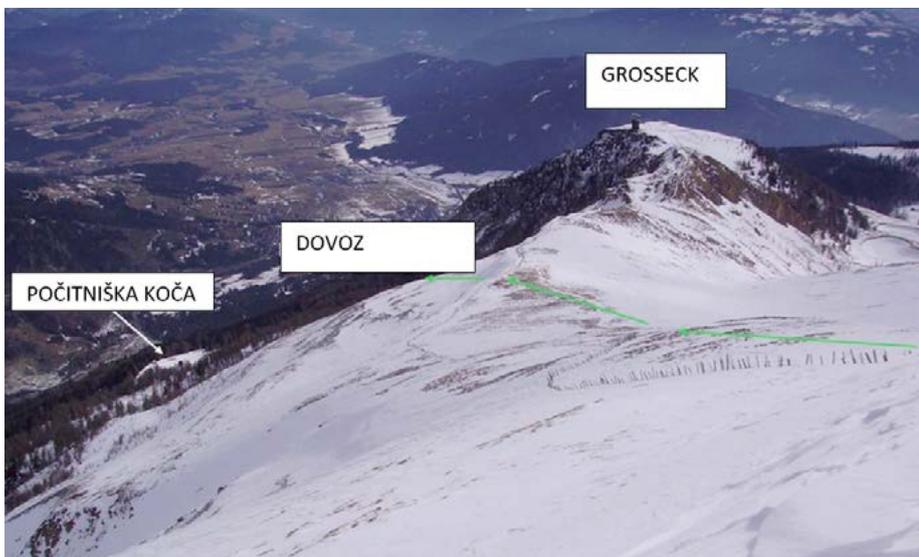
svojimi lastnostmi in pogoji bivanja ne ustreza željam in življenjskemu načinu bivanja naročnikov. Zato se obstoječa koč na lokaciji odstrani, na njenem mestu pa postavi nov, samozadosten objekt,

ki bo omogočal kvalitetno preživljanje enotedenskega zimskega oddiha sredi smučišča. V nadaljevanju predstavljam študijo načrtovanja samozadostne počitniške koč, locirane na približno 1730 m nadmorske višine. Zaradi vremenskih pojavov na tej nadmorski višini, je v študiji načrtovanja samozadostnega objekta obravnavan tudi pomislek glede odpornosti objekta na sneg in snežne zamete.

Načrtovan je objekt s štirimi posteljami, kuhinjo, kopalnico dnevnim prostorom in skladiščem. Zaradi želje družine po enotedenski samozadostni koči (prikluček na elektriko in vodo na tej lokaciji ni mogoč) je bilo v objekt potrebno vmesiti tudi tehnični prostor za vse tehnično instalacijske naprave. Izražena je bila želje, da celoten tloris objekta ne presega 80 m² površine. Privlačna lokacija ponuja čudovite razglede na bližnje vršace, ki jih je bilo potrebno primerno povezati z notranostjo objekta in dodati kvaliteti bivanja novo dimenzijo prek panoramskih razgledov skozi okna. Odprtine za stavbno pohištvo so zasnovane na mestih, kjer bodo imeli naročniki neprestano pogled na mogočnost okoliških gora. Centralno ogrevanje objekta bo zagotavljala peč na drva. Sanitarna voda se bo ogrevala s pomočjo električne energije, ki jo bodo pridobivali s pomočjo integriranih sončnih celic v strehi in fasadi objekta. Primanjkljaj električne energije (noč in oblačni dnevi) bo pridobljen s pomočjo električne energije, shranjene v baterijah. Kapaciteta baterij bo takšna, da bo zadostila vsem potrebam po električni energije v koči v enem tednu in pričakovano najslabših možnih vremenskih razmerah. Naročniki so izrazili željo, da v počitniški koči ne bi bili prikrajšani za udobje domovanja v primarnem domu. Celotno samozadostnost koč je bilo namreč potrebno načrtovati tako, da bo družina v njej uživala vse razkošje. To zajema premislek glede uporabe sodobnih gospodinskih aparatov vseh vrst na zimskem enotedenskem oddihu sredi gora.



Lokacija in kot potencialnega razgleda



Lokacija, dostop do parcele



problemov sta pripomogla k učinkovitemu, lahko rečem, precej pametno načrtovanem končnem izdelku. Samozadostna počitniška hiša je zasnovana v skladu s standardom Pasivna hiša. Pasivna hiša je pasivna takrat, ko je pasivno solarno načrtovana, izkorišča energijo sonca in notranje dobitke, ima minimalne toplotne izgube, potrebe po ogrevanju objekta pozimi (in hlajenju poleti) skorajda ni, tako poleti kot tudi pozimi pa so v objektu zagotovljene ugodne bivalne razmere. V nadaljevanju predstavljam tri načrtovalske korake, ki jim je sledilo naše delo.

Korak 1 je zajemal arhitekturno oblikovanje objekta. Na podlagi domišljije, referenčnih primerov bivakov v gorah (med drugimi smo se oblikovno zgledovali tudi po bivaku Skuta v slovenskih Kamniško-Savinjskih Alpah) in na podlagi omejitev, ki izhajajo iz zakonodaje in želja naročnikov, so bili zasnovani izhodiščni gabariti objekta na izbrani lokaciji. Želja vseh je bila oblikovanje forme objekta na takšen način, da z nagibom strešine in orientacijo objekta na lokaciji, zajamemo kar se da največ sončnega sevanja in ga s pomočjo stavbno integrirane fotovoltaike na fasadi in strešini pretvorimo v električno energijo.

Sama konstrukcijska zasnova objekta je glede na majhne dimenzije in razpore enostavna. Za material nosilne konstrukcije objekta je bil izbran križno lepljen les. Korak 2 zato zajema gradbeno fizikalno načrtovanje objekta. Le primerno toplotno izoliran zunanji ovoj objekta omogoča majhne toplote izgube pozimi (in dobitke poleti). Konstrukcijski sklopi so zasnovani tako, da ustrezajo vseh zahtevam po toplotni prehodnosti standarda Pasivna hiša. Zadostna zrakotesnost objekta je zagotovljena z izbiro materiala nosilne konstrukcije. Križno lepljen les je sestavljen iz treh, petih ali sedmih plasti različno orientiranih lamel lesa, ki pa so med seboj lepljene. Lepilo zagotavlja ustrezno zahtevano zrakotesnost objekta. Vse vrednosti toplotne prehodnosti zasnovanih

konstrukcijskih sklopov so bile preverjene s pomočjo brezplačnega spletnega programskega orodja U-Wert. Za nadaljnjo analizo so bili izbrani transparentni elementi stavbnega ovoja, ki s svojimi toplotno izolativnimi lastnostmi ustrezajo standardu Pasivna hiša. Izbrana so bila vhodna vrata slovenskega podjetja Inotherm, Exclusiv 3D (toplotna prehodnost $0.67 \text{ W/m}^2\text{K}$) in ostalo stavbno pohištvo s toplotno prehodnostjo $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

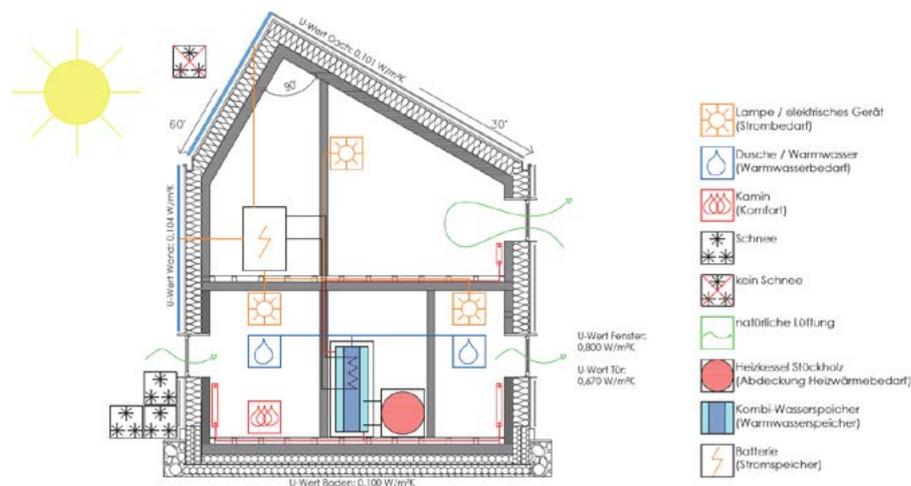
Korak 3 je zajemal energetski koncept načrtovanega objekta. Lahko bi tudi dejali, da je korak 3 sestavljen iz treh faz.

- Vsebina faze 1 določa potrebe uporabnikov po energiji na podlagi poenostavitve in preračunavanja električne porabe vgrajenih aparatov doma in v počitniški koči.
- Vsebina faze 2 določa elemente energetskega koncepta objekta.
- Vsebina faze 3 pa prikazuje energetsko bilanco med rabo energije in energetskimi dobitki.

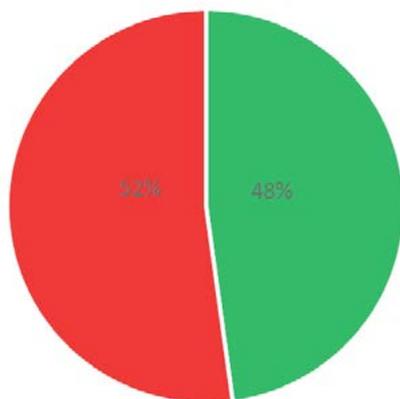
Kot so zahtevali naročniki, se stavba ogreva centralno, s pomočjo peči na drva, stavbno integrirana fotovoltaika pa poskrbi za ogrevanje sanitarne vode in delovanje vseh zelenih električnih aparatov.

Faza 1 zajema izračun potrebne količine energije za teden bivanja v počitniški koči. Potrebna količina toplotne energije je bila določena ob upoštevanju naslednjih predpostavk: število uporabnikov (štirje ljudje), čas bivanja v koči (sedem dni v najslabšem zimskem vremenu), zelena notranja temperatura ($20 \text{ }^\circ\text{C}$), pričakovana zunanja temperatura ($-8 \text{ }^\circ\text{C}$), predviden čas tuširanja (5 min/osebo), zelena temperatura tople sanitarne vode (40°C), temperatura hladne sanitarne vode (0°C). V izračun potrebne količine toplotne energije so bile vzete toplotne prehodnosti konstrukcijskih sklopov, skladne s standardom Pasivna hiša: toplotna prehodnost zunanje stene: $0.104 \text{ [W/m}^2\text{K]}$; toplotna prehodnost strehe: $0.101 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, toplotna prehodnost tal: $0.100 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, toplotna prehodnost oken: $0.800 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ in toplotna prehodnost vhodnih vrat: $0.670 \text{ [W/m}^2\text{K]}$. Za določevanje toplotnih izgub (in posledično potrebne količine toplote) je bila določena površina vseh transparentnih elementov stavbnega ovoja (50 m^2). V izračunu ocenjevanja potrebne količine električne energije je bila upoštevana poraba električne energije različnih aparatov ob normalni pričakovani uporabi: sesanje enkrat na teden, polnjenje telefonske baterije enkrat na dan na uporabnika itd. Narejena je bila študija in primerjava med vsakodnevno rabo električnih naprav doma in rabo električnih naprav v počitniški koči (teden dni pozimi). Na podlagi premisleka glede rabe električnih naprav smo se odločili, da tri večje naprave, ki so sicer v našem vsakdanu nepogrešljive – pomivalni, sušilni in pralni stroj – za primer določevanja rabe električne energije v počitniški koči izvzamemo iz kalkulacije.

Faza 2 zajema oblikovanje energetskega koncepta samozadostne počitniške hišice. Celoten energetski koncept zajema načrtovanje vizualno (svetloba, barve, material), toplotno (temperatura in vlaga v prostoru, zrakotesnost), akustično (zvočna izolacija z masivnimi konstrukcijskimi deli) in higiensko (primerno prezračevanje objekta) primerne bivalnega okolja. Faza 2 upošteva faktorje lokacije (orientacija objekta v okolici), obliko objekta



Energie Bilanz



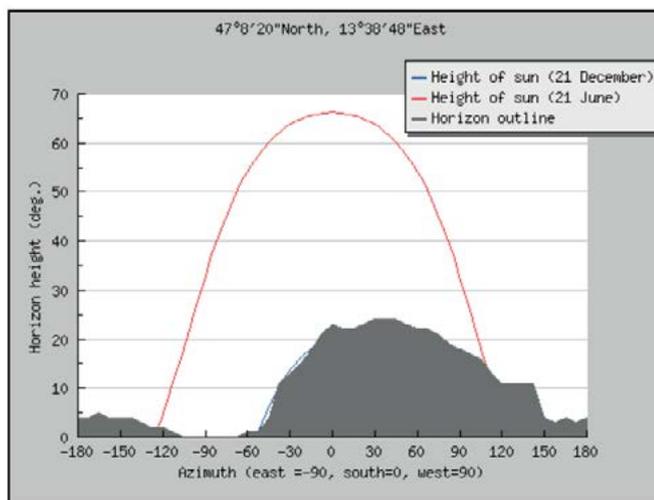
■ Energie Gewinnung ■ Strombedarf

Energijska bilanca električne energije

kompatnost), coniranje objekta (orientacija sob različnih namembnosti) in sposobnost shranjevanja energije celotne konstrukcije. Tako vidnost nosilne konstrukcije, naravna barva lesa in široka panoramska okna (naravna osvetljenost prostorov) doprinesejo k večji vizualni udobnosti bivanja. Toplotna izolativnost objekta, nizke toplotne izgube in zrakotesnost objekta zagotavljajo termično udobje, odprto kurišče sredi dnevnega prostora pa poskrbi za dodatno toplotno in vizualno udobje v hladnih zimskih večerih. Z maso nosilne konstrukcije in pravilno zasnovanimi detajli med posameznimi konstrukcijskimi elementi poskrbimo za nizek prenos zvoka med prostori različnih namembnosti. Naravno prezračevanje je načrtovano za vsak prostor. Izbira orientacije objekta na izbrani lokaciji ima velik vpliv na potencial pridobivanja električne energije iz sončnega sevanja. Zaradi nadmorske višine so sončne celice integrirane na strehi primerne nagiba (da sneg hitro zdrсне dol). Okna v pritličju so nameščena na višino, ki varuje odprtine pred snežnimi zameti, ob enem pa omogoča optimalno dnevno osvetljenost prostorov. V fazi 3 je bila opravljena energetska bilanca. Z brezplačnim spletnim programskim orodjem PVGIS je bila izvedena analiza določevanja optimalnega nagiba strešine za pridobivanje sončnega sevanja pozimi. Oblika objekta je preprosta, kar omogoča enostavno montažo in pravilno izdelavo detajlov (stik zunanja stena-streha, zunanja stena-tla). Tloris pritličja zajema toplo jedro (srce hiše) in okoliške prostore. Toplo jedro predstavlja tehnična soba, kjer se nahajajo

vse peči. Okoli njega so razporejeni prostori druge namembnosti. Toplota, proizvedena v tehnični sobi tako ne uhaja, pač pa greje ostale prostore v objektu. Vemo, da lahko nosilnim konstrukcijam (okvirni konstrukcijski sistemi) primanjkuje toplotne kapacitete (sposobnost konstrukcije za shranjevanje toplotne energije), zato je bil izbran stenast nosilni sistem, ki omogoča shranjevanje večje količine toplote in posledično večji toplotni komfort.

PVGIS so pokazale, da je najoptimalnejši kot nagiba strehe 60° . Takrat lahko s pomočjo sončnega sevanja generiramo največ električne energije. Ker dimenzija posameznega modula narekuje število integriranih modulov, je z izbranimi moduli dimenzije $1559 \times 1046 \times 46$ mm, na vertikalno južno steno integriranih 24 modulov skupne instalirane moči 8 kWp, na strešino z naklonom 60° pa prav tako 24 modulov z isto instalirano močjo 8 kWp.



Outline of horizon with sun path for winter and summer solstice

Optimalno orientiran objekt na izbrani lokaciji. Max izkoristek zimskega sonca

Faza 3 zajema analizo primerne nagiba strešin za lociranje generatorja za pridobivanje električne energije, analizo solarnih dobitkov (in posledično količino potencialno pridobljene električne energije), primerjavo med energetskimi potrebami in dobitki ter končno energetsko učinkovitost objekta. Generatorji električne energije (fotovoltaične celice integrirane v stavbo) so locirane na fasadi in strešini objekta. V analizo so bili vzeti trije različni nagibi strešin (30° , 45° in 60°). Preverjen je bil potencial sončnega sevanja v treh različnih mesecih (november, december in januar). V analizah so bili uporabljeni monokristalinski, visoko zmogljivi, fotovoltaični moduli proizvajalca SunForte PM096B00 z visoko učinkovitostjo (do 20.4 %) in nazivno izhodno močjo 333 W. Zaradi svoje zgradbe omogočajo večji izkoristek od kristalinskih modulov, saj lahko na enaki površini z monokristalinskimi moduli pridobimo do 34 % več nazivnih vatov moči kot s

Energetsko bilanciranje je pokazalo, da z izbranimi fotovoltaičnimi moduli in njihovo integracijo (orientacija na objektu, naklon modulov) ne moremo pokriti vseh potreb po električni energiji za teden bivanja v počitniški koči sredi smučišča. Vseh zahtevam po količini potrebne energije za ogrevanje sanitarne vode in delovanje naprav zadostimo zgolj z uporabo dodatne energije, ki je baterijah. Ker je primanjkljaj potrebne količine energije majhen (okrog 4 % električne energije), za teden dni bivanja zadostuje ena baterija kapacitete 14 kWh. Na tem mestu bi rada dodala, da je rezultat pridobljene količine električne energije s stavbno integrirano fotovoltaičko takšen zgolj zaradi precizne orientacije objekta na lokaciji. Če bi bil objekt (in vsa instalirana fotovoltaika) lociran ali pa orientiran drugače, bi bila razlika med potrebno in pridobljeno električno energijo večja. Da bi uravnovesili energetsko bilanco, bi potrebovali ali večjo površino za integracijo fotovoltaike ali pa večjo kapaciteto baterije za shranjevanje električne energije.



Toplo jedro



3D model Žičke kartuzije

Svet okoli nas je v treh dimenzijah in zato tradicionalne 2D karte ne morejo prikazati vseh značilnosti območja. Če nas zanima, kako mogočen je objekt v prostoru, ali če na primer želimo vedeti ali gre za razvejan objekt in si ga ne znamo predstavljati, je 3D prikaz zelo dobrodošel. Moderna tehnologija omogoča, da si svet "ogledamo" iz domačega kavča. Ne trdim, da 3D prikaz lahko nadomesti ogled v živo, zagotovo pa je najboljša alternativa, kar jih poznamo. 3D prikazovanje objektov ali območij je zelo priročno za objekte, ki jih sedaj ni več ali pa so spremenjeni. Dobrodošlo je tudi za ljudi, ki se s takšnimi objekti ukvarjajo profesionalno.

Eden izmed mnogih objektov, ki so doživeli čast izdelave 3D modela, je Žička kartuzija. Svojo upodobitev je dobila v okviru projekta Razširitev enciklopedije naravne in kulturne dediščine na Slovenskem - DEDI II. Gre za nadaljevanje projekta DEDI I, ki je prvo centralno spletišče za pregledovanje tako naravne kot kulturne dediščine. V digitalni enciklopediji DEDI je trenutno opisanih 485 objektov slovenske dediščine.

Model Žičke kartuzije je nastal v projektu Kartuzija3D. Gre za virtualen in interaktiven model, podoben tistim v video igrar. Rekonstrukcija je podprta z arheološkimi in zgodovinskimi raziskavami in je bila izdelana na podlagi arhitekturnih načrtov. Kot vsebinsko-tehnični partner je sodeloval Geodetski inštitut Slovenije. Rezultat je last mesta Slovenske Konjice, ki ga uporablja za promocijo Kartuzije. Rekonstrukcija predstavlja samostansko poslopje, kapelo, ruševine cerkve, ostanke celic ter obzidje. Prikazan pa je tudi Gastuž, najstarejša gostilna na Slovenskem, ki že od leta 1467 leži zunaj samostanskega obzidja in je bila prvotno namenjena popotnikom, saj ti niso imeli vstopa v samostan.

In zakaj je sploh Žička Kartuzija zanimiva tako za obiskovalce kot tudi za strokovnjake? Na sedanjem Slovenskem ozemlju so bile ustanovljene štiri kartuzije: Žiče, Jurklošter, Bistra pri Vrhnikih in Pleterje. Najstarejša, ne le med njimi, temveč tudi v takratnih

nemških deželah, je Žička kartuzija, ki jo je ustanovil Otakar III. nekje med leti 1155 in 1165. Ime je dobila po bližnjem naselju Žiče, sam samostan pa leži v samotni Dolini sv. Janeza Krstnika ob potoku Žičnica pri Slovenskih Konjicah.

Prvi menihi, ki so prišli iz Francije, so s sabo prinesli zelo stroga pravila. V kartuziji je v šeststoletni zgodovini poleg Francozov živelo največ Avstrijcev in Slovencev. V zgornjem samostanu je bilo 13 meniških celic. Te so bile sestavljene iz hišice, delavnice in majhnega vrta. Dan so imeli razdeljen tako, da so tretjino namenili ustni molitvi, tretjino premišljevanju in tretjino ročnim delom. V zgornjem samostanu je med tednom vladal molk, skupno kosilo pa so imeli le ob nedeljah.

V spodnjem samostanu so živeli laiki in gostje. Prvi so bili razni obrtniki, pridelovali so zelenjavo in redili živino. Skozi stoletja so se stroga pravila začela krhati. Kartuzija je zaradi velikanskih posesti in mnogih podložnikov postajala bogatejša. Največ posesti so pridobili z darili plemičev ali bogatih družin, nekaj zemlje so tudi kupili. V obdobju, ko je bila kartuzija najbogatejša, so pobirali desetino od kmetov na območju od Nove Cerkve pri Vojniku do Ptujca. Toda samostanu je sčasoma začel propadati. Temu so botrovali vpadi Turkov, razne ujme in tudi lahkoživi menihi. Leta 1564 je samostan nehal delovati, spet pa je zaživel 1595 pod vodstvom Viana Gravelija. Leta 1765 so praznovali veličastnih 600 let od

ustanovitve. Okoli leta 1700 so imeli v lasti tri cerkve, dvorce v Slovenskih Konjicah, Oplotnici, Mariboru in Gradcu, pristave v Žičah, Suhadolu, Škednju, na Kumu in na Pohorju (Kapunov dvorec). Bili so tudi lastniki številnih njiv, pašnikov, travnikov, gozdov in vinogradov. Cesar Jožef II. je v duhu razsvetljenstva leta 1782 samostan dokončno ukinitil.

V okolico samostana v času delovanja ni bilo dovoljeno lovcem, zlasti pa ne ženskam. Danes je v samostanu dobrodošel vsak, ki si želi pogledati manjši muzej in sam samostan. Med poletjem samostan zaživi tudi z različnimi koncerti. 3D prikaz Žičke Kartuzije pripomore k promociji in predstavitvi samostana.

Neža Ema Komel

- Zdovc V., 1997. *Žička Kartuzija. Slov. Konjice. Občina Slov. Konjice*

- <http://www.dedi.si/info/projekt-dedi/predstavitev-projekta>

(Pridobljeno 2. 12. 2017)

- https://www.youtube.com/watch?v=8iA6_zAkSew

(Pridobljeno 2. 12. 2017)

- <http://www.destinacija-roglja.si/cerkve/zicka-kartuzija>

(Pridobljeno 2. 12. 2017)

- <http://www.destinacija-roglja.si/projekt-virtualne-rekonstrukcije-zicke-kartuzije-kartuzija-3d>

(Pridobljeno 2. 12. 2017)





i Dozerji (buldožerji, rineži)

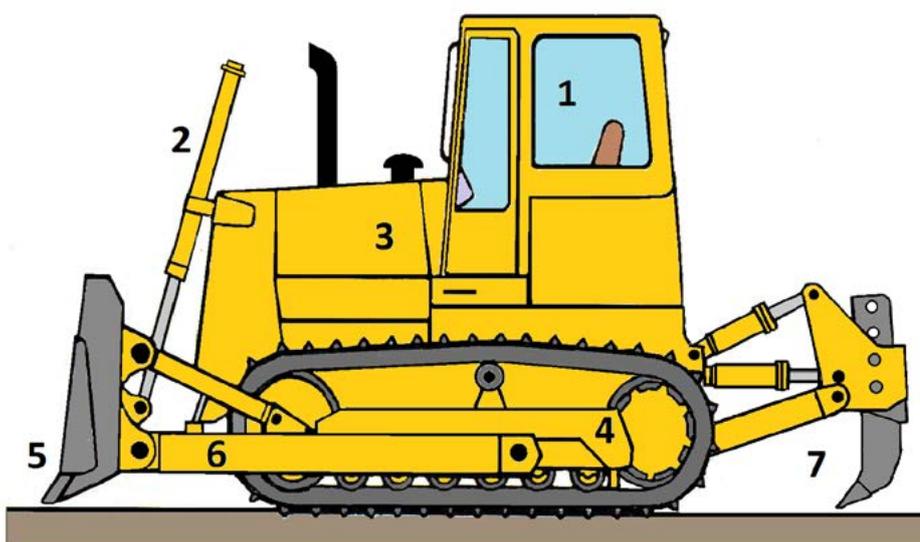
Gradnja objektov postaja tehnološko vse bolj zahtevna in poteka vse hitreje, hkrati pa mora biti tudi cenovno ugodna, zato je uporaba gradbenih strojev zelo pomembna tako pri gradnji stavb in drugih inženirskih objektov kot tudi pri pripravi gradbenih materialov. Med najstarejše in najbolj prepoznavne gradbene stroje spadajo stroji, pri katerih niti ne poznamo njihovega pravega imena. Pogovorno jim pravimo buldožerji, čeprav je pravilneje buldozerji, še bolj pravilno pa samo dozerji, saj so bili stroji kot je buldozer v preteklosti samo vrsta dozerja (kot angledozerji, tiltdozerji itd.). SSKJ omenjene stroje poimenuje z izrazom rineži, vendar pa to poimenovanje nekako ni v splošni rabi.

Dozerji so gradbeni stroji, namenjeni površinskemu odstranjevanju zemljin (0,1 do 0,5 m globine), za podiranje dreves, zasipanje jarkov ter do neke mere tudi za planiranje in utrjevanje terena. Z uporabo dodatnega orodja, kot je vitel ali vlečni drog, lahko služi tudi kot vlečni stroj. Najpogosteje se uporabljajo pri izdelavi cest, železnic, nasipov, za zbiranje razstreljenega materiala v kamnolomih in za razstiranje materiala na deponijah.

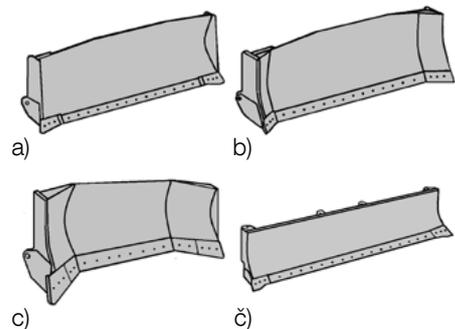
Stroj je v grobem sestavljen iz traktorja goseničarja in okvirja z odzivno desko. Traktor sestavljajo upravljalna kabina, dizelski motor in hidravlični sistem za delovanje orodij in pogon gosenic. Vse skupaj je pritrjeno na togo gosenično podvozje. Gosenice so lahko ozke (delo kamnolomih), navadne ali široke (za delo v mehkih tleh). Sicer obstajajo tudi buldožerji na pnevmatikah, vendar so ti zelo redki. Vsi deli dozerja so robustni in zato manj občutljivi na težke pogoje dela (blato, ostro kamenje, prah, voda, strm teren).

Glavno orodje stroja je odzivna ali dozerska deska. Deska je konkavno ukrivljena, kar omogoča zajem večje količine materiala kot povsem ravna deska. Na spodnjem robu je zamenljiv večdelni nož iz tršega jekla. Širina in višina deske sta odvisni od moči motorja, vrste zemljine in vrste dela, ki ga stroj izvaja. Običajna širina deske je 3–5,5 m, višina pa 0,8–1,8 metra. Najbolj pogoste vrste desk so:

- Visoka ravna deska (a) se uporablja za splošno kopanje trših materialov 3. in 4. kategorije in za transport kamnitih materialov v kamnolomih.
- Pol ukrivljena dozerska deska (b) je na obeh koncih ukrivljena pod kotom 15°–30°, kar poveča zmogljivost kopanja in omogoča trganje korenin in izkopavanje večjih kamnov.
- Visoka ukrivljena deska (c) je največja izmed vseh in je namenjena težjim dozerjem za delo na deponijah, predvsem za transport premoga, smeti in drugih lažjih materialov.
- Nizka deska (č) se uporablja za delo na močvirnatem terenu in za izdelavo gozdnih poti.

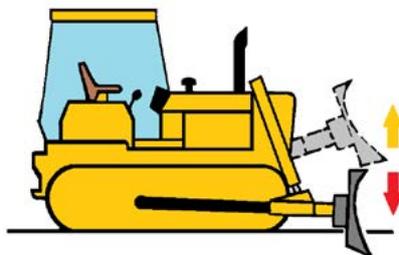


1 – kabina stroja, 2 – hidravlični sistem, 3 – dizelski motor, 4 – gosenično podvozje, 5 – odzivna deska, 6 – nosilni okvir deske, 7 – rijač



Z dviganjem in spuščanjem deske, postavljene pravokotno na smer gibanja stroja se določa globina kopanja oz. višina nasipanja zemljine. Dozer spusti desko, da nož deske zareže v podlago in se pomika

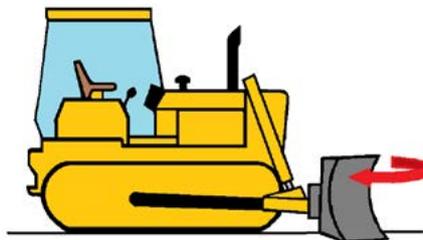
naprej. Pri tem reže in odriva material v smeri vožnje (slika a). Glede na trdoto zemljine lahko s pomikom zgornjega roba deske nastavljamo tudi kot rezanja (slika b). Trši kot je material, bolj je treba zgornji del deske pomakniti naprej. Ko je deska zapolnjena, material transportiramo na deponijo. Tam ga razprostremo na ustrezno debelino. Delovna hitrost kopanja običajno znaša do 3 km/h, hitrost transporta kopanega materiala 3–6 km/h, hitrost vožnje praznega stroja pa do 12 km/h. Običajne dolžine izkopa znašajo do 20 m, celotni cikel dela (transport in razstiranje) pa do 80 m. Z zasukom deske v vzdolžni smeri gibanja stroja (slika c), se material med kopanjem pomika na bočno stran stroja, zato je dolžina delovanja lahko neomejena. Z nagibanjem deske prečno na podlago določamo nagib rezane ali planirane površine (slika č).



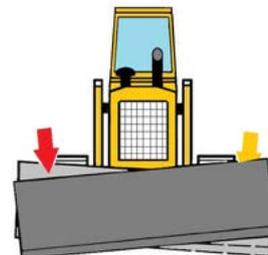
a) – nastavev globine rezanja,



b) – nastavev kota rezanja,



c) – vzdolžni zasuk deske,



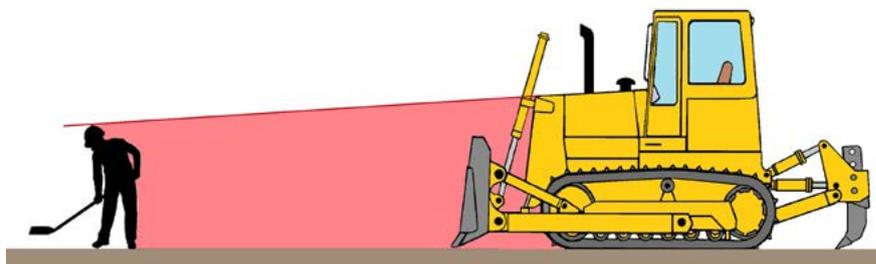
č) – prečni nagib deske.

Čeprav veljajo dozerji za robustne stroje, so predvsem novejši stroji opremljeni s GNSS (Globalni Navigacijski Satelitski Sistem) krmilnim sistemom, ki s pomočjo satelitske navigacije natančno določa položaj in orientacijo strojev na gradbišču, z nadgradnjo sprejemnika in z zemeljsko postajo pa lahko krmilni sistem samodejno določa tudi položaj deske. S takšnimi sistemi se prepreči prekomeren izkop, pri planiranju brežin pa ni več potrebnih označb profilov.

Dozerji spadajo med najbolj robustne stroje, zato je njihovo vzdrževanje omejeno na minimum. Važno je predvsem poskrbeti za zamenjavo poškodovanih nožev na deski in sproti mazati zglobe. Med samim delom je potrebno opazovanje okolice in še posebej pozornost na mrtve kote stroja ter nevarnost zdrsa oz. prevrnitve.



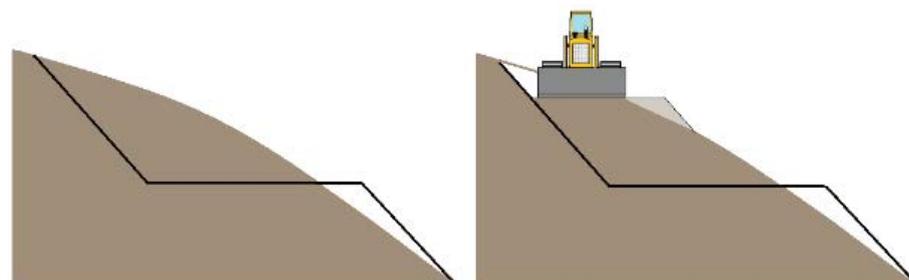
Zaslon s prikazom lege stroja in položajem deske.



Mrtvi kot dozerja je še večji pri visokih odrvnih deskah

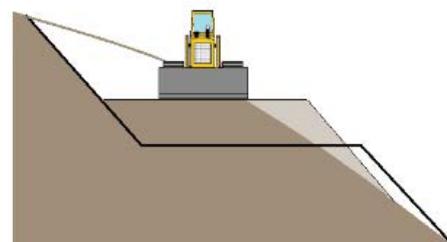
Primer uporabe dozerjev:

Dodatna orodja na dozerjih so lahko tudi rijač (riper), vitel in vlečni drog. Rijač je sestavljen iz ogrodja z eno ali več posebno oblikovanimi konicami – vsadniki, ki se s pomočjo hidravlike zarinejo v tla in rahlajo trdo podlago. Večji stroji imajo le en vsadnik, ki je velik in omogoča večjo globino rahljanja, manjši stroji pa imajo tri manjše. Vrvni vitel je namenjen vleki in podiranju dreves ter varovanju stroja pri delu na strmih terenu. Vlečni drog omogoča vleko drugih strojev ali orodij.

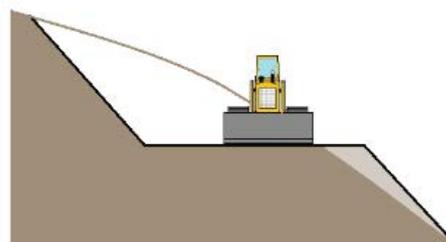


a) profil vkopa

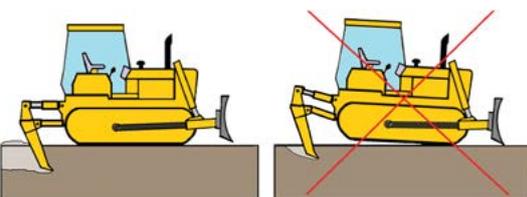
b) začetno kopanje



c) kopanje in nasipanje



č) nasipanje in niveliranje



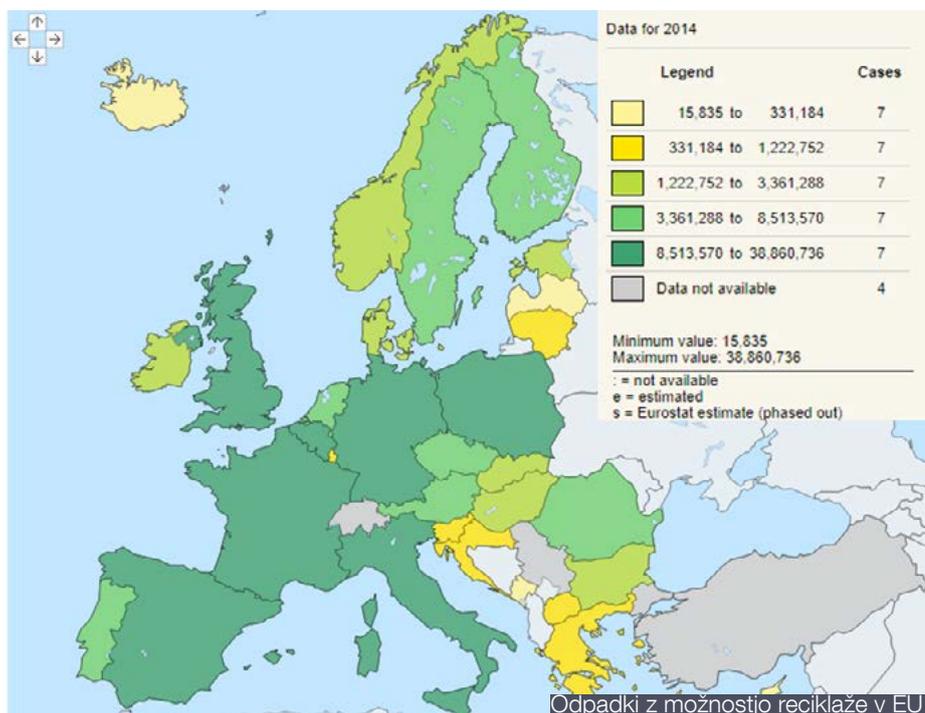
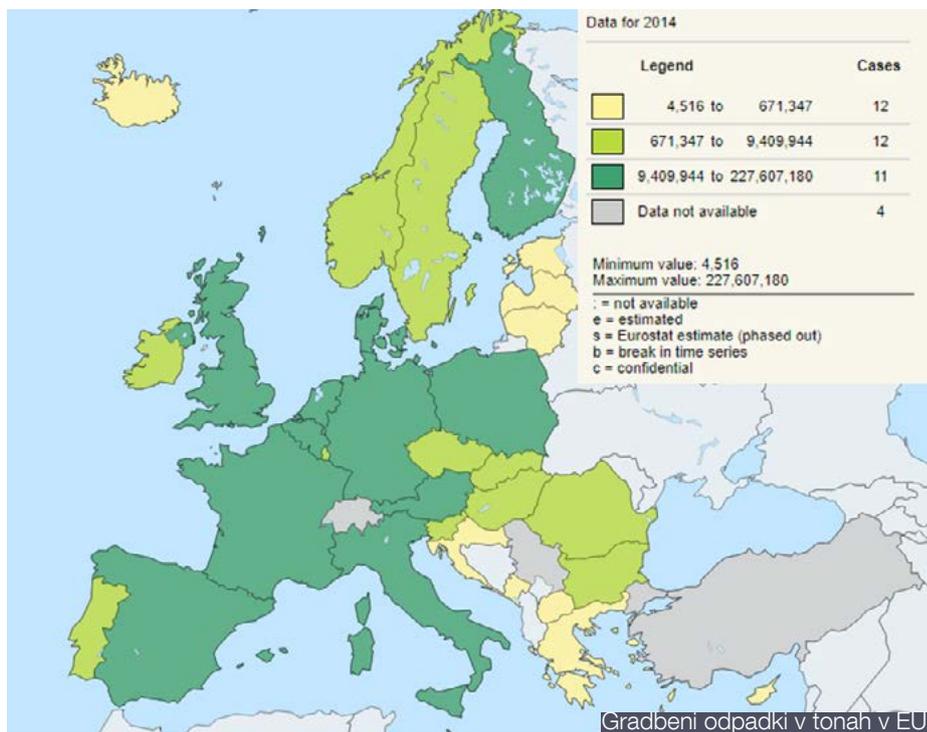
Pravilno in napačno delo z rijačem



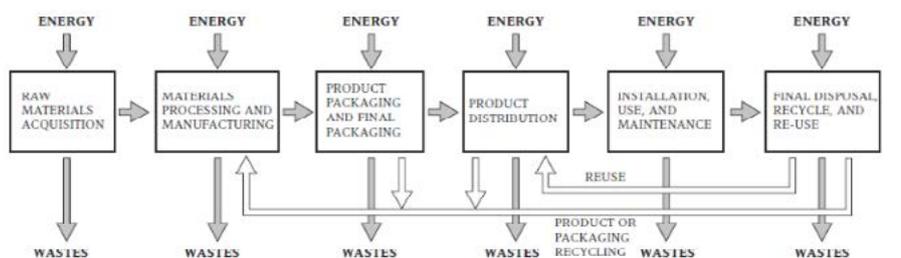
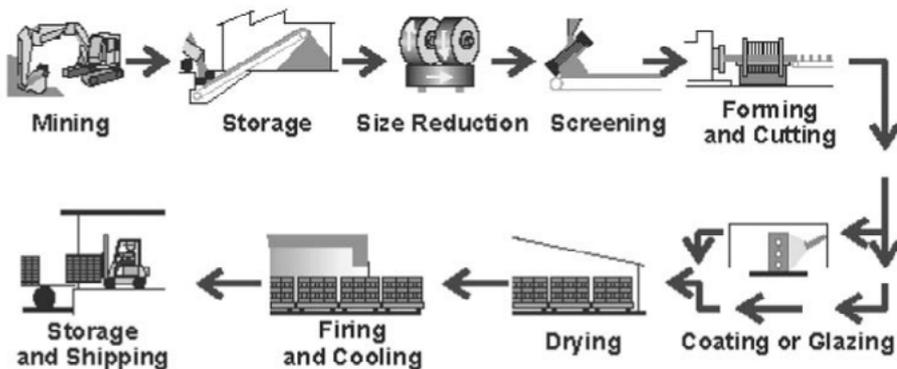
Tehnologije trajnostnega ravnanja z odpadki ŽIVLJENSKI CIKEL OPEKE

Ustvarjanje odpadkov je svetovni problem. Vse raziskave in statistike kažejo, da bo potrebno na tem področju nekaj ukreniti in konkretno spremeniti trenutno politiko gospodarjenja s odpadki. Odpadki so nekoč predstavljali zgolj vir onesnaženja, danes pa nanje lahko gledamo kot na nov vir surovin. Evropska unija je kot prednostni tok odpadkov opredelila gradbene in dekonstrukcijske odpadke (construction and demolition waste, CDW). V njih vidi velik potencial za reciklažo in ponovno uporabo. Znanih je veliko različnih tehnologij, ki lahko pozitivno vplivajo na omejevanje naraščanja količine gradbenih in dekonstrukcijskih odpadkov. Lahko jih recikliramo, lahko jih ponovno uporabimo.

V nadaljevanju bom opisala, zakaj bi bila ponovna uporaba gradbenih in dekonstrukcijskih odpadkov tista prava, »win-win« rešitev. Predstavila bom tudi primerjavo med novo opeko in ponovno uporabljen opeko ter nov način gradnje, ki omogoča lažjo kasnejšo reciklažo tega gradbenega materiala.



Gradbeni in dekonstrukcijski odpadki so eden najtežjih in najbolj obsežnih tokov odpadkov v Evropski uniji. Izvor odpadkov predstavljata gradnja stavb in civilne infrastrukture ter polno (ali delno) rušenje stavb in civilne infrastrukture, odpadki pa nastanejo tudi pri procesu načrtovanja in vzdrževanja cest. Gre za vse materiale, ki se uporabljajo v gradbeništvu: beton, opeka, sadra, kavčuk, les, kovine, steklo, plastika, različna topila, azbest in izkopni material. Predstavljajo 25–30 % vseh odpadkov nastalih v EU. Odstotek se med državami članicami razlikuje. Odstotek gradbenih in dekonstrukcijskih odpadkov je odvisen tudi od razvrščanja izkopnega materiala v kategorije. V nekaterih državah Evropske Unije izkopni material klasificirajo pod gradbene in dekonstrukcijske odpadke, spet drugje pa spada v kategorijo rudarskih odpadkov. Tehnologije za reciklažo in ponovno uporabo gradbenih in dekonstrukcijskih odpadkov so široko dostopne, poznane in relativno ugodne.



Proizvodnja opeke

Potencial ponovne uporabe in reciklaže se pojavlja na področju uporabe agregatov pri gradnji cest, betonski industriji ter drenažah.

Eurostat podaja statistične podatke o količini in sestavi vseh generiranih odpadkov v Evropski Uniji (in posameznih državah članicah), ponuja informacije glede načina ravnanja z njimi in omogoča primerjavo med različnimi parametri glede politike upravljanja z odpadki v različnih državah. Količina vseh generiranih odpadkov v EU stalno narašča. Leta 2014 je bilo ustvarjenih 2500 milijonov ton odpadkov. Le 2300 milijonov ton odpadkov je bilo obdelanih, največ pa zgolj odloženih na odlagališčih. Za primerjavo lahko dodamo, da je bilo istega leta v Nemčiji ustvarjenih 388 milijonov ton odpadkov (v Sloveniji smo leta 2014 ustvarili 4.7 milijonov ton odpadkov), 370 milijonov ton vseh odpadkov je bilo obdelanih. Tudi tu je bilo največ odpadkov odloženih na odlagališčih. Če pogledamo količino odpadkov, ustvarjenih v posamezni gospodarski panogi ugotovimo, da največji delež predstavljajo prav odpadki, generirani v gradbeništvu. Leta 2014 je gradbeništvo generiralo 859 milijonov ton odpadkov, kar predstavlja slabih 35 % vseh v EU generiranih odpadkov. Količina gradbenih odpadkov skozi leta le narašča. Na drugem mestu se nahajajo v rudarski industriji generirani odpadki. Ker nekatere države članice kategorizirajo odpadke izkopa med rudarske odpadke, je odstotek v EU generiranih gradbenih odpadkov še višji. Eurostat podaja tudi podatek o količini odpadkov, ki jih je možno reciklirati. Statistični podatek iz leta 2014 kaže, da od vseh 2500 milijonov ton odpadkov recikliramo le 235 milijonov ton. Iz vseh statističnih podatkov lahko vidimo, zakaj so gradbeni in dekonstrukcijski odpadki spoznani za najbolj potencialni tok odpadkov za reciklažo in ponovno uporabo.

Zmanjševanje količine odpadkov (waste reduction) se nanaša na zmanjševanje količine odpadkov na samem viru; zmanjševanje količine surovine (surovega materiala) za nadaljnjo obdelavo se

najlažje doseže z boljšim, optimalnejšim oblikovanjem izdelka in samim upravljanjem procesa proizvodnje. (Business Dictionary)

Opeka je eden izmed prvotnih gradbenih materialov na svetu. Prednosti njene uporabe sta trajnost in relativno majhna potreba po vzdrževanju. Glavni vhodni surovini za proizvodnjo opeke sta glina in skrilavec. Proizvodni proces lahko razdelimo v 5 faz. Vsem fazam je skupna potreba po energiji in proizvodnja stranskih produktov v obliki odpadkov. Faza 1 zajema pridobivanje (rudarjenje) in shranjevanje osnovnih surovin. Faza 2 zajema pripravo vhodne surovine (gline in skrilavca) za proizvodnjo gradbenega materiala – opeke.

Rebrick Economic Data

Production cost per Brick	€ 0,30
Marketing, Administration, Maintenance, Transport	€ 0,10
Dealer Margins	€ 0,10
Sales Price per Brick to end user	€ 0,60
Profit Margin per Brick	€ 0,10
Average Annual Production Num	6 mil bricks
Average Annual Profits	€ 0,60 mil
Rebrick Plant Cost	€ 0,90 mil
ROI (Years)	Approx 1,5



0.56 euro/brick



0.6-1euro/ brick

Primerjava med novo in ponovno uporabljeno opeko



Odlagališča opeke

Faza 3 zajema oblikovanje opeke. Faza 4 zajema sušenje, žganje in hlajenje opeke, faza 5 pa odlaganje in skladiščenje končnih produktov.

Po podatkih U.S. LCI (life cycle inventory) proizvodnja 1 tone opeke zahteva povprečno 53.8 litrov (1,974 ft³) zemeljskega plina in 45 kWh električne energije. (Lippiatt 2007) Iz tega sledi, da lahko z določenimi napredki na samem tehnološkem procesu proizvodnje in z neprestanim monitoringom procesa proizvodnje pripomoremo k zmanjšanju količine odpadkov, porabe energije in emisij v okolje.

Priročnost za reciklažo se pokaže že tekoma samega proizvodnega procesa. Kar 80 % proizvajalcev opeke ponovno uporabi svoj odpadni material, ki se pojavlja v fazah proizvodnje, ter ga pretvori v produkt. Odpadki neprečiščene glinice iz proizvodnje se vrnejo v mešalne naprave. (BIA) Pojavlja se tudi možnost uporabe recikliranih vhodnih surovin (reciklirana glina, recikliran skrilavec) iz drugih proizvodnih procesov. Pojavlja se možnost sodelovanja med kamnoseki, rudarji in proizvajalci opeke. Vhodna surovina v proizvodnji je lahko tako imenovana jalovina – material, ki se v rudarski industriji pojavlja kot odpadek. (Brick Development Association [BDA]) V proizvodnji opeke se lahko uporabi tudi pepel, blato iz čistilnih naprav, metalurški



odpadki, žlindra, reciklirano steklo in še nekateri drugi materiali. (Demkin 1998b) Gradnja z opeko na splošno je, za razliko od betonske gradnje, energetsko manj potratna. Opeka se polaga ročno. Vendar pa oblikovanje opečnatih struktur, ki zahtevajo prekomerno rezanje opeke, povzroči večjo količino odpadkov iz opeke. (Lippiatt 2007) Pojavljajo se tudi številne alternativne možnosti varčevanja z energijo – npr. sežiganje odpadkov za pridobivanje potrebne energije – ki pa zahtevajo nadzor potencialnega onesnaževanja okolja z izpustnimi plini. Prihranki pri energiji se pojavljajo tudi v fazi transporta. Večina nahajališč glinice in skrilavca se nahaja v neposredni bližini proizvodnih obratov opečnatih zidakov z namenom zmanjšanja stroškov transporta. (BIA)

Priprava starih opek na ponovno uporabo poteka v več fazah. Faza zbiranja opeke kot odpadnega materiala (tradicionalno je to material na koncu svojega življenjskega cikla) je neposredno povezana z dekonstrukcijo objekta. Na tem mestu se odločamo, kako bomo ravnali z odpadnim materialom, kje ga bomo odložili in ali ga bomo reciklirali ali ponovno uporabili.

Vrsta malte kot veziva med posameznimi opečnatimi zidaki (oz. odsotnost malte) je odločilni dejavnik pri možnosti ponovne uporabe opeke. Ločevanje malte in opeke je tehnično izvedljiv proces, pri katerem pa se moramo zavedati, da je gre za precej težaško delo. Vezivo v obliki cementna malte je običajno močnejša od opeke. Težaško ločevanje opeke od malte pa se splača, ker ponovna uporaba enkrat že vgrajenih opek zmanjša rabo osnovnih surovin, rabo energije in onesnaževanje pri proizvodnji novih zidakov. S ponovno uporabo starih opek lahko novo nastali formi dodamo dodatno zgodovinsko in estetsko noto.

Če se odločimo za reciklažo, imamo na voljo naslednje možnosti (gre predvsem za tako imenovani downcycling, dobimo torej produkt nižje vrednosti, kot je vrednost opeke): opeko zmeljemo in jo uporabimo kot agregat za podsloje v nizkih gradnjah; opeko zmeljemo in jo uporabimo kot agregat v proizvodnji betona; opeko zmeljemo in jo uporabimo kot pesek na teniških igriščih. Z reciklažo opeke se ukvarja npr. podjetje Stonecycling, kjer iz odpadne opeke ustvarijo nov gradbeni material. Tehnologija proizvodnje novega materiala zajema mletje in mešanje odpadnih opečnatih materialov. Surovine za predelavo pridobivajo v radiju 150 km od postavljenega proizvodnega obrata. Kot zanimivost naj dodam, da so v nizozemskem mestu Rotterdam arhitekti iz skupine Architectuur Maken ustvarili novo hišo iz Waste-based-brick-a. Gradnja je obsegala približno 15.000 kilogramov odpadkov – reciklirane odpadne opeke.

Če nas zanima ponovna uporaba opeke

Tehnologija ponovne uporabe

kot konstrukcijsko nosilnega gradbenega materiala, si lahko ogledamo prakso podjetja ReBrick. Cilj podjetja je ustvariti prvo tržno tehnologijo, ki bi produkte rušenja (odpadke) pretvorila v dragocen in ekološko učinkoviti vir surovin. Zagotoviti želijo mrežo vseevropskega sprejemanja odpadkov rušenja po različnih regijah in okrajih. S tehnologijo, ki omogoča ponovno uporabo gradbenega materiala, želijo čim bolj zadovoljiti evropski trg. Tehnologija temelji na odstranjevanju opeke iz opečnatega zidu z dletom. Dleto močno pritiskamo v zid in tako oslabimo stik med zidakom in vezivom. Ko opeko ločimo iz zidu, s kladivom odstranim preostalo malto na opeki. Nato opeko potapljam v vodno raztopino klorovodikove kisline. Po namakanju se z opeke odstranijo preostali koščki malte. Kar ostane, se naknadno zdrgne stran z žičnato krtačo.

Ponovna uporaba gradbenih materialov, v našem primeru opeke, je lahko »win-win« rešitev za zmanjšanje količine gradbenih in dekonstruktivnih odpadkov, saj prinaša manjšo potrebo po rabi osnovnih surovin, ponuja prihranke pri rabi energije v primerjavi s proizvodnjo novega gradbenega materiala, znižuje okolju škodljive emisije in ogljični odtis in manjša odlaganje odpadkov na odlagališčih. Primerjava med uporabo ponovno uporabljene opeke in nove opeke je pokazala, da je ponovno uporabljena opeka sicer dražja, lahko vsebuje ostanke stare malte in je različnih oblik, pojavijo pa se lahko tudi razlike v trajnosti, trdnosti, absorpciji in različne nepravilnosti. Je pa okolju bolj prijazna, objektu lahko dodatno estetsko in starinsko vrednost. Vsaka ponovno uporabljena opeka prihrani pol kilograma v okolje izpuščenega CO₂. Proizvodnja nove opeke zagotavlja konstantno kvaliteto in dostopnost produktov.

Na trgu se pojavljajo novi, inovativni sistemi gradnje z opeko, kjer se zidaki zlagajo v zidovje brez uporabe klasične cementne malte kot veziva. Kot vezivo se uporabljajo drugačni materiali v obliki raznoraznih lepil oziroma se ustvari zidovje brez uporabe veziv. Takšen način gradnje omogoča kasnejšo lažjo dekonstrukcijo in ponovno uporabo materialov. Seveda pa se pojavljajo tudi pomisleki glede ostalih gradbeno-konstruktivnih lastnosti takšnih konstrukcij.

Urša Mrhar

Viri in literatura:

- Technical Notes on Brick Construction 9, "Manufacturing of Brick," Brick Industry Association, Reston, VA, December, 2006.
- <http://www.gamlemursten.eu/>
- <https://www.stonecycling.com/>
- http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf
- http://ec.europa.eu/environment/waste/target_review.htm



Sabotin tour

On 11th of October I got an e-mail that the International Office of the Faculty of Civil and Geodetic Engineering in cooperation with Sports teacher pred. dr. Aleš Golja is going to organise one-day hiking trip for international students. It said: "The trip is free of charge, you just need to bring along your happy face." So, I didn't think much and decided to participate.

This tour took place on 21th of October. When I woke up in the morning I have found out that "happy face" requirement is going to be much harder to fulfil than I thought. We were to leave at 7:30 so I had to get up before 6 am which was far too early for me. Outside it was still dark, wet and foggy. Nevertheless, I had promised my participation so after fast breakfast and short walk I was near the faculty. We all got into the bus and soon after the whole company was napping.

About 9 am we arrived in the Kayak Centre

in Solkan. Still without much energy, we were invited to the small café by the river. There, to our surprise, each of us got hot, delicious coffee and croissant with smooth, sweet chocolate inside. I believe it was the moment when all the moods improved, all the minds started to work and finally the energy entered the group.

After this pleasant surprise, at about 10 am, we met our first guide. She was a young, energetic girl with smile on her face, a student of the last year of the Faculty of Sports. She was going to take us to the top of the Mount Sabotin (609 m ASL). Ahead of us was 1,5 h of walk and about 500 m in height. Equipped with bottles of water and mandarins we were ready to verify our conditions. Some with more easiness, the others with more pain, but we all managed to reach the top. And there it was the second time when organizers showed that they know what they are doing. Before next activities we got a lunch to supplement

lack of energy. It was gnocchi with venison goulash or gorgonzola, so we also had an opportunity to try local cuisine.

Full and rested we were ready to the main attraction of the tour. We were introduced to our second guide. He was a man around 40 with strong Slavic accent, dressed in military jacket. His whole appearance matched perfectly to the place, as Mount Sabotin was an important defensive point for the Austro-Hungarian army against Italian attacks in 1915 and 1916.

The mountain is crisscrossed with a huge system of tunnels and caves which were built by both, the Austro-Hungarian and the Italian armies, when they fortified their positions. All the tunnels were dug with use of the simplest tools which was very impressive, especially if we take to account that on few levels there are thousands of meters of them. We had opportunity to visit only some of them. We were shown rooms of the soldiers. Living conditions were very hard, and it seems unbelievable to live there for so many months. Even the officers' room did not look much better. Admittedly the walls were covered in wood, they were still very small, and beds did not seem to be much more comfortable. To supply the fresh air into the caves they used manual pumps which, after all this years, still work.

After the living quarters we were taken through the tunnels. On the way we could observe tanks where they collected drinking water. Then he showed us the trenches and entanglements. The guide explained what were the strongest and the weakest points of the defence and why the entanglements, which in reality do not seem so dangerous, helped to take so many lives.

At the end we were invited to the museum to see weapons, ammunition and many small remains from that time. There are also flags of all countries which the fighting soldiers came from and some of them were a big surprise. Almost all of us could find flag of their country.

The trip was a great opportunity to get to know better our colleagues from the faculty, but also to get some fresh air and learn about the history of this region. I am very grateful I could participate.

Olga Borejszo



Življenje v Belgiji, študij v Nemčiji, nakupovanje na Nizozemskem in Karlovi Printni Študijska izmenjava na univerzi RWTH Aachen

7. razred osnovne šole, prva ura geografije. Atlas je bil tistega leta obvezna oprema. Čakajoč na začetek pouka na hitro preletim prve strani in se ustavim na seznamu mest. V oči mi pade prvo mesto na seznamu – Aachen. »Kdo se je spomnil tega imena?« se vprašam. Zamika me in pogledam kje se nahaja. »Pa menda ja to mesto ni v Nemčiji?« sem vzkliknil, ko me je kazalo usmerilo na zemljevid Srednje Evrope, natančneje na tromejo Nemčije, Belgije in Nizozemske.

Takšen je bil moj odziv, ko sem prvič slišal za mesto Aachen. In tako je približno 12 let kasneje odreagirala tudi večina ljudi, ko sem jim povedal, da se odpravljam na študijsko izmenjavo v Aachen. Ideja za študijsko izmenjavo na RWTH Aachen se mi je porodila leta 2016, ko sem se v okviru društva BEST (Board of European Students of Technology) udeležil spomladanske poletne šole na tej univerzi. Mimogrede, mednarodne poletne šole, pa tudi

spomladanske, jesenske in zimske, ki jih organizira društvo BEST toplo priporočam vsakemu študentu FGG! 7 študijskih dni na Jamovi sem zamenjal za 7 nepozabnih dni v Aachnu. In kar me je najbolj navdušilo pri vsem tem, je bilo mesto. Takrat sem dobil občutek, da celotno mesto diha za univerzo. V Ljubljani podobnega občutka nisem imel nikoli. Sem si pa takrat resnično zaželel, da bi bil lahko v prihodnosti tudi jaz del te zgodbe in izkusil tisto pravo študentsko življenje, o katerem sem do takrat samo bral ali pa o njem gledal filme. Želel sem si, da bi bil za časa študija izoliran od domače hiše, da bi s kavo v eni in polnim fasciklom zapiskov v drugi roki tekkel na prvo jutranje predavanje. Po kosilu odšel v knjižnico in tam ponovil tekočo snov, proti večeru pa spil dobro pivo s kolegi. Vikende bi izkoristil za ogled veslaških tekem univerze na bližnjem jezeru ali pa za izlete v bližnja mesta. Vse to in še veliko več mi je rojilo po glavi, ko sem leto nazaj pisal motivacijsko pismo za prijavo na Erasmus+ izmenjavo. In prav vse od zgoraj naštetega se mi dogaja zdaj, ko mineva tretji mesec moje izmenjave.

2. oktobra se je začela moja pot v Aachen. Če sem iskren, je bilo prvih nekaj dni resnično težkih. Čeprav sem, ko sem še treniral kolesarstvo, veliko potoval, in pogosto Slovenijo zapustil za več kot teden dni, se nikakor nisem mogel

sprijazniti z dejstvom, da svojih domačih in domovine ne bom videl vsaj tri mesece. Kot da to ne bi bilo dovolj, je 22-urno vožnjo z avtobusom spremljalo deževno vreme, nizke temperature in močan veter. Praktično sredi gozda me je komercialni nizkocenovni prevoznik odložil z dvema 15-kilogramskima potovalkama in, če se prav spomnim, nič lažjim nahrbtnikom.

Po začetni krizi se je počasi vse sestavljalo skupaj in vsak dan je bilo moje splošno počutje boljše. Na srečo nisem imel težav z iskanjem stanovanja, saj sem preko poznanstev, ki sem jih pridobil prejšnje leto na spomladanski šoli, (zasebno) stanovanje rezerviral že pred prihodom. Univerza mi, kot pričakovano, ni uspela zagotoviti mesta v študentskem domu, kjer ima za 600 študentov na izmenjavi sicer rezerviranih 200 mest. Moje stanovanje se nahaja v podeželskem naselju v Belgiji v neposredni bližini meje z Nemčijo, 7 kilometrov iz centra Aachna. Tako mejo v povprečju prečkam 4 krat na dan, kar pa je bila tudi ena od mojih večjih želja v otroštvu in za tiste čase nekaj povsem nepredstavljivega.

Aachen je majhno mesto s približno 250.000 prebivalci. Po velikosti precej spominja na Ljubljano. Poleg univerze RWTH, ki je s približno 45.000 študenti največja tehnična univerza v Nemčiji, je tu še univerza FH Aachen s približno 14.000 študenti. Iz številke je hitro razbrati, da je vsak četrti prebivalec študent, kar se še kako odraža v energiji, ki jo mesto oddaja. Mesto Aachen je dobilo ime po latinski besedi Aequae, ki se nanaša na izvir. Topli žvepleni vreli so človeka privlačili že v času od 3000-2500 pr. n. št., kar je povzročilo naseljevanje.



Nova stavba univerze RWTH - "Super C"



Okolica v mojem naselju

Kasneje so Rimljani zgradili toplice, mesto pa je tudi po odhodu Rimljanov ostalo poseljeno. Aachen je bil rezidenca Karla Velikega, ustanovitelja Svetega rimskega cesarstva. Mnogi Karla Velikega smatrajo za očeta današnje Evrope, mesto Aachen pa za kraj, kjer se je ta ideja razvila. Domačini so na to zelo ponosni, kar se med drugim kaže predvsem v poimenovanju trgovin in izdelkov, ki prihajajo od tam. Nemalo butičnih trgovin v starem mestnem jedru ali pa piškotov, tortic in salam ima prvo besedo v imenu Karl's. Pomemben zaščitni znak mesta so tudi Printni. Gre za posebne vrste medenjakov, ki se od običajnih razlikujejo po tem, da so bolj kompaktni (od tod tudi ime Printen, kar pomeni stisnjen). Mesto je bilo med velikim požarom leta 1656 popolnoma uničeno, ohranili sta se le mestna hiša in katedrala. Slednja je bila kot prva v zgodovini vpisana na UNESCO-v seznam kulturne dediščine.

Univerza RWTH Aachen se poleg Tehnične univerze Münchnu (TUM) in Tehnične univerze Karlsruhe (KIT) uvršča med tri najboljše tehnične univerze v Nemčiji, prav tako pa zaseda visoko mesto med tehničnimi univerzami na svetovnem nivoju. Po številu študentov je približno enaka Univerzi v Ljubljani, ki pa jo z letnim proračunom, ki znaša 900 milijonov evrov, prekaša kar trikrat. Zadnja leta univerza pospešeno gradi nove objekte za inštitute, predvsem v novem kampusu Melaten. Poleg novih objektov je v lasti univerze tudi veliko starejših objektov v mestnem središču. V mestu je praktično nemogoče spregledati logotip univerze, saj se pojavi skoraj na vsakem koraku. Letošnje leto so odprli nov objekt, imenovan C.A.R.L., kjer sta poleg manjših učilnic mesto dobili tudi dve predavalnici, vsaka od njih s kapaciteto približno 1000 študentov. Še isto leto so ugotovili, da je predavalnica za 1400



Ekскурzija v Brusej



S prijatelji na tromeji - vsak v svoji državi

študentov 1. letnika strojništva premajhna. Med strojniki je RWTH zelo popularna, saj se je strojna fakulteta večkrat znašla na prvem mestu v Evropi. Poleg strojništva je zelo priljubljen tudi študij elektrotehnike in medicine. Univerza je pred kratkim izdelala tudi svoje lastno električno vozilo, ki ga je danes mogoče kupiti na trgu, razvili pa so tudi električno dostavno vozilo Street Scooter, ki ga uporablja podjetje Deutsche Post. Ideja o tem, da bi gospodinjstvo s sončnimi elektrarnami proizvajalo električno energijo, jo oddajalo v omrežje in v zameno dobilo plačilo, je prav tako plod raziskav na RWTH.

Porenje je bilo zaradi naravnih danosti območje ene najmočnejših jeklarskih



Monschau

industrij na svetu, kar se je skupaj z znanjem o projektiranju jeklenih konstrukcij ohranilo vse do danes. Ni presenetljivo, da gradbena fakulteta s svojimi inštituti slovi predvsem na področju jeklenih konstrukcij in dinamiki gradbenih konstrukcij. Severno Porenje – Vestfalija je poleg nekaj manjših območij na jugu Nemčije tudi potresno aktivno. Na prvi stopnji študija na FGG so mi zanimanje posebno vzbudile jeklene konstrukcije in dinamika gradbenih konstrukcij, zato sem bil ob prebiranju predmetnika, ko sem se odločal za izmenjavo, presrečen, da bom lahko na izmenjavi poslušal oba predmeta. Poleg predmeta Structural Steel III in Structural Dynamics poslušam še predmete Structural Control And Health Monitoring, Global Changes and Sustainability, Diversity and Innovations, Expanding Engineering Limits. Študij gradbeništva je na obeh stopnjah v nemškem jeziku, fakulteta

pa za tuje študente ponuja približno 20 predmetov v angleškem jeziku. Število predmetov, ki se izvajajo v angleščini iz leta v leto narašča, v študijskem letu 2018/19 pa se bo začel izvajati magistrski program Advanced Computational Method in Structural Engineering, ki bo v celoti potekal v angleščini. Pred izmenjavo sem večkrat slišal kolege študente, ki so na izmenjavi že bili in so razlagali, da v Nemčiji ni možno najti univerze, kjer bi bil predmetnik sestavljen samo iz predmetov v angleškem jeziku. Verjetno je bilo nekaj let nazaj res tako, a danes so pregovorno konservativni Nemci ugotovili, da se morajo tudi v tem smislu prilagoditi mednarodnemu tržišču in ponuditi študijske programe v angleščini. RWTH je to storila med prvimi, zato je zgodovinsko tudi zelo popularna med tujimi študenti. Čez palec bi lahko ocenil, da polovica vseh študentov prihaja iz Evrope, druga polovica pa iz držav preostalih celin, predvsem iz Indije in Kitajske.

Študij poteka podobno kot na FGG, a z nekaj izboljšavami. Presenečen sem bil, ko sem prvi dan predavanj vstopil v predavalnico ob polni uri, v njej pa sem pred tablo zagledal profesorja, ki se pripravlja na predavanje. Do tedaj sem bil vaje prizora, ko je profesor v predavalnico prišel zadnji, nato pa še vsaj 10 minut porabil za konfiguriranje projektorja. Seveda se je zato predavanje zavleklo za 15 minut v naslednji odmor (ki ga posledično ni bilo). Predavanja in vaje so zelo kvalitetno načrtovana in izvedena ter imajo vnaprej pripravljene odmore. Izvlečki predavanj so vsaj en dan pred predavanjem dostopni na spletni učilnici, takoj po predavanju pa so objavljene tudi prosojnice z izpeljavami in komentarji, ki jih profesor tekom predavanja zapisuje na digitalno tablo. Pomembnejša predavanja so posneta in prav tako dostopna na spletni učilnici. Večkrat v semestru

moramo študentje izpolniti formularje, kjer ocenjujemo kakovost izvedbe predmeta. Profesorji se resnično trudijo biti z vsakim korakom boljši in svoje pozicije nikakor ne jemljejo za samoumevno, kakor je to moč zaznati pri nekaterih profesorjih na FGG. Za konzultacije dostopni skoraj ves čas, tudi izven govorilnih ur. Resnično se zelo trudijo, da bi študent razumel snov, in so zato pripravljeni vložiti veliko svojega časa. Poleg visoke kvalitete predavanj profesorje odlikujejo tudi praktične izkušnje. Vsi profesorji in asistenti so močno vpeti v raziskovalne projekte, ki jih izvajajo za industrijo, zato jim praktičnih izkušenj resnično ne manjka. Na magistrskem študiju lahko vsak študent zaprosi za študentsko delo na inštitutu, s katerim si lahko brez težav plača mesečno najemnino za stanovanje in hrano. Na tem mestu bi rad izpostavil dobro prakso prof. dr. Vlatka Bosiljkova, ena redkih profesorjev na FGG, ki svojim študentom ponudi delo na projektih. Celotno lansko poletje sem sodeloval na projektu statične utrditve in potresne sanacije palače Kazina na Kongresnem trgu, kjer sem pridobil neprecenljive izkušnje.

Življenje v Aachnu lahko ocenim kot zelo kvalitetno. Mesto je zelo lepo urejeno, javni prevoz odlično deluje. V primerjavi z Ljubljano so cene v trgovinah z živili enake ali pa celo nižje. Najemnine za stanovanja na privatnem trgu so približno enake ljubljanskim. Kot pričakovano je hrana in pijača v restavracijah nekoliko dražja, prav tako je malce dražji tudi javni promet. Letalske povezave so zaradi bližine letališča v Bruslju, Kölnu, Düsseldorfu in Maastrichtu zelo dobre. Tu gradbeni inženir lahko pričakuje svojo prvo plačo, ki je od slovenske vsaj dvakrat večja in z leti izkušenj hitro zraste. Če za trenutek pozabim na vse naravne danosti, ki nam



jih ponuja Slovenija, in na dejstvo, da je Aachen eno najbolj deževnih mest v Nemčiji in leži v regiji, ki je pretežno ravninska, ni čudno, da mi misli hitro pobegnejo v tujino.

Preden sem odšel na izmenjavo, sem si zadal cilj, da bom delavnike izkoristiti za sprotno učenje, vsak vikend pa za izlet izven Aachna. To mi zaenkrat tudi zelo dobro uspeva. Do sedaj mi je uspelo obiskati mesta München, Köln, Düsseldorf, Bonn, Monschau, Narodni park Eifel, Trier, Maastricht, Bruselj, Charleoi, Brugge, Oostende. Še ena od dobrih stvari na RWTH je, da z enkratnim plačilom na začetku semestra (ki znaša približno 250 evrov), študent prejme t. i. semestrsko vozovnico za celotno regijo Severno Porenje – Vestfalija. Ta vključuje prevoze z vsemi regionalnimi vlaki in avtobusi ter uporabo vseh možnih oblik mestnega potniškega prometa znotraj vseh mest v regiji. Prepričan sem, da mi destinacij za vikend izlete do konca izmenjave ne bo zmanjkalo.

Bližam se koncu pisanja članka. Preko družbenih omrežij, kjer objavljam tudi slike z izmenjave, sem že prejel vprašanja študentov, ki bi se radi udeležili izmenjave in upam da sem tudi v tem članku pri katerem od bralcev vzbudil zanimanje za študijsko izmenjavo ali študij v tujini. Čeprav so na FGG študijske izmenjave tako med profesorji kot tudi med študenti še vedno nekakšen »nebodigatreba«, priporočam, da možnost izkoristite. Žrtvujte en semester in naj vas nepriznavanje predmetov iz tuje inštitucije na FGG nikakor ne odvrne od želje po izmenjavi. Po mojem mnenju bi moral vsak študent vsaj en semester v svojem obdobju študija preživeti v tujini. To je tudi stalna praksa, ki ji sledi velika večina nemških študentov. Vsak bi se moral vsaj enkrat znajti »sredi ničesar« in si vso socialno bazo



Božični sejem pred mestno hišo v Aachnu

zgraditi od začetka. Vsak korak iz cone udobja se nazaj vrne v obliki zadovoljstva in dobrih občutkov. Nenazadnje, kako lahko sploh ovrednotimo svoje delo, če nikoli na lastne oči nismo videli, kako to počnejo drugi? Kako se izboljšati, če pa sploh ne vemo, kaj je boljše? Izmenjava je tudi priložnost, ko lahko ovzremo predsodke in stereotipe o različnih kulturah. Raznolikost zaposlenih zadnja leta vztrajno pridobiva na moči, kadar govorimo o upravljanju s človeškimi viri v podjetjih. Številne raziskave kažejo, da raznolikost zaposlenih v podjetju zelo dobro vpliva na delovanje podjetja. V prihodnosti nas bo na poklicni poti po vsej verjetnosti velika večina sodelovala na projektih skupaj z ostalimi strokovnjaki. Hitreje, kot se bomo začeli zavedati kakšne prednosti nam prinaša raznolikost, lažje bomo sodelovali v taki ekipi in večji bo naš doprinos k skupinskemu delu. Trenutno

sodelujem na treh projektih s študenti, ki prihajajo iz povsem različnih držav. Delo v skupini vedno spremlja visoka produktivnost in prav z vsemi študenti imam zelo dobre izkušnje. Za konec pa še to: vsak dan bolj ugotavljam, da sem kot redni študent FGG povsem konkurenčen povprečnemu rednemu študentu iz RWTH. Pomembno je, da se tega zavedamo. A naj to na lastni koži spozna vsak sam, saj je le to gonilo za nadaljnje dobro delo na naši fakulteti.

Doron Hekič



Trier, najstarejše mesto v Nemčiji



Inline hokej

Verjetno vsi poznamo najhitrejšo moštveno igro na svetu hokej na ledu, mar ne? Predvidevam pa, da ste le redki slišali, da obstaja tudi dostopnejša oblika tega športa, in sicer hokej na rolerjih oz. t. i. inline hokej. Gre za šport, ki ga lahko igramo tako rekoč na vsaki ravni podlagi. Na asfaltu, parketu ali pa najpogosteje na posebnih plastičnih ploščicah, ki so namenjene prav za ta šport.

Čeprav je na videz zelo podoben hokeju na ledu, pa vendarle obstajajo določene razlike med njima. Najbolj očitna razlika so seveda rolerji, ki nadomestijo drsalke. Vsa ostala oprema pa je skorajda enaka kot pri hokeju na ledu, le da so npr. zaščitne hlače bistveno manj obložene, pa tudi ramenskih ščitnikov hokejisti na rolerjih načeloma ne nosimo. Glavni razlog za to je, da pri hokeju na rolerjih niso dovoljeni



naleti, kot smo jih vajeni iz hokeja na ledu. Vsak bolj grob kontakt se sankcionira z malo kaznijo – 1,5 min. Nekateri bi rekli: »Ah, potem je pa to brez veze, če ni naletov na telo.« A verjemite mi, tudi na rolerjih nemalokrat pride do grobe igre in znamenitih hokejskih pretepov.

Igrišče je pri hokeju na rolerjih razdeljeno na polovici, zato je pravilo ofsajda drugačno kot pri hokeju na ledu. Razlika se pojavi tudi v številu igralcev v polju. Na rolerjih se igra štiri na štiri plus oba vratarja, zato je tudi v taktičnem smislu ta šport nekoliko drugačen od svojega »starejšega brata«.

Z inline hokejem se sicer ukvarjata dve različni svetovni organizaciji: IIHF (Mednarodna zvezda za hokej na ledu) in FIRS (Mednarodna kotalkarska zveza). V Sloveniji igramo po pravilih IIHF, prav tako pa se slovenska reprezentanca udeležuje IIHF svetovnih prvenstev. Ta so po številu nastopajočih držav sicer slabše obiskana, vendar se kljub temu na teh svetovnih prvenstvih zberejo najboljše države in inline hokejisti na svetu. Slovenski risi podobno kot tisti na ledu zadnja leta potujejo iz višjega v nižji kakovostni razred oz. obratno. Na zgoraj

omenjenih FIRS prvenstvih pa se zberejo tudi države kot so Kolumbija, Brazilija, Argentina, Kitajska, Španija itd., ki so v hokeju na ledu sicer skoraj nepoznane.

Pri nas je bilo prvo državno prvenstvo organizirano leta 1997. Danes imamo v Sloveniji dve članski državni ligi. V 1. ligi v letošnji sezoni sodeluje osem ekip, medtem ko jih v 2. ligi dvanajst. Poleg državnega prvenstva pri nas poteka tudi nekaj rekreacijskih lig. Sam v letošnji sezoni igram za svoj domači klub HK Dolenjske Toplice. Verjetno se kar malo čudno sliši – Dolenjec, ki igra hokej. Kljub temu da hokej v jugovzhodni Sloveniji ni najbolj poznan šport, pa se je v našem klubu skozi 25-letno zgodovino razvilo kar nekaj dobrih hokejistov na rolerjih. Smo eden izmed štirih klubov v Sloveniji, ki aktivno skrbi za svoj podmladek. Trenutno dvakrat tedensko v dveh starostnih kategorijah trenira dobrih 30 otrok starih od 4 do 17 let. Tu v veliki meri sodelujem tudi sam. Delo z otroki mi ni tuje in večkrat si zaželim, da bi bila to moja služba. Kot vodja mlajših selekcij skrbim za nemoten potek organizacije treningov in komunikacije s starši poteka, hkrati pa sem tudi eden izmed trenerjev. Da lahko predajam svoje





znanje in izkušnje mladim hokejistom me zelo veseli. Najlepše je, ko vidiš kako otroci uživajo v športu in obenem napredujejo.

Ker pa je pri nas tako malo klubov z mlajšimi selekcijami, smo primorani tekmovati pri naših južnih sosedih. V hrvaškem državnem prvenstvu za mlajše kategorije sta v letošnji sezoni dve naši mlajši selekciji, in sicer ekipi do 10 in 15 let. Poleg dela z mladimi pa smo v klubu poznani tudi po organizaciji verjetno najboljšega turnirja pri nas. Ta poteka vsako prvo soboto v juniju. Zadnja leta se ga udeležuje dvanajst ekip iz Slovenije, Hrvaške in Makedonije.

Ja, Makedonije. Iz države, ki je sicer slabše razvita in jim je hokej nekoliko neznan, sedaj že 5. leto zapored k nam prihaja HK Metalurg Skopje. Z njim je povezana tudi moja športna pot. Leta 2013 se mi je ponudila priložnost, da zaigram za njihov klub v balkanski ligi v hokeju na ledu, in sicer z mojim dolgoletnim prijateljem in soigralcem Rokom Šarlaharjem,

po rodu pol Makedoncem. Čeprav na ledu nisva navdušila, saj so najine izkušnje s hokejem na ledu bolj klavrne, pa so naju želeli zadržati. Ker si makedonska hokejska zveza zelo prizadeva za razvoj hokeja v državi, so nama ponudili državljanstvo in mesto v njihovi reprezentanci za inline hokej. Poleg naju je državljanstvo dobilo še nekaj slovenskih hokejistov makedonskega porekla, pa tudi tisti, ki sicer nimajo makedonskih korenin. Na IIHF svetovnih prvenstvih žal še ne sodelujemo, si pa vstopnico za to poskušamo zagotoviti na kvalifikacijah za svetovno prvenstvo, ki potekajo vsake dve leti. Preteklo leto smo v avstrijskem Steindorfu v zelo močni konkurenci reprezentanc med osmimi ekipami zasedli 4. mesto.

Hokej na rolerjih sem začel trenirati pri osmih letnih, od takrat pa je ta šport postal moj način življenja. Tudi zaradi prevelike zagnanosti in želje po igri, se je moje prvo leto na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo popolnoma ponesrečilo. Kot študent Vodarstva in

okoljskega inženiringa sem več časa preživel na rolerjih in v fitnesu kot pa na predavanjih. Vendar mi za »izgubljeni« dve leti – prvo leto po srednji šoli sem namreč pavziral – ni preveč žal, saj sem v tem času počel tisto, kar me v življenju najbolj veseli: igral hokej. A ker sem se počasi začel zavedati, da tega ne bom mogel početi celo življenje oz. s tem služiti kruh, sem se ponovno vpisal na našo fakulteto. Danes sem študent 2. letnika Tehničnega upravljanja nepremičnin in rečem lahko, da sem se v geodeziji »našel«. Šola je danes na prvem mestu, vendar kljub temu ostajam aktiven tudi v hokeju. Kot igralec in trener mlajših selekcij si dvakrat ali trikrat tedensko še vedno vzamem čas za trening in druženje s soigralci.

Jernej Pejanovič





Kuharski kotiček

Božične hruške z vinom

Sestavine: za 6 oseb

60 g zdroba
¼ l mleka
10 g vaniljevega sladkorja
6 g želatine
¼ l sladke smetane
¼ l rdečega vina
100 g sladkorja
mleti cimet
3 žlice ribezovega želeja
½ žličke škrobove moke
6 srednje trdih hrušk



Priprava:

Zdrob polagoma stremo v vroče mleko, ga solimo in pustimo, da se napne. Kuhane odstavimo in mu dodamo 50 g sladkorja. Želatino v sopari raztopimo in ohlajeno primešamo zdrobu. Ko se masa shлади, ji dodamo tolčeno sladko smetano in jo porazdelimo po kozarčkih.



Hruške olupimo in jih skuhamo v vinu z drugo polovico sladkorja, vanilijevim sladkorjem in za noževno konico cimeta. Hruške pustimo, da se v vinu shladijo in jih nato vzamemo ven. Zatem vino ponovno ukuhamo in dodamo ribezov žele ter škrobovo moko, da se zgosti.



Hruške narežemo v kozarčke, v katerih je zdrob, jih prelijemo z vinskim sirupom in postrežemo.

Anamarija Plestenjak





Razvedrilo

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

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

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

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

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

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

študentski most:

ZGRADIMO
USPEŠNO

NOVO LETO!