POPLAVNO NEVARNI MOSTOVI

ZNANILCI PRIHAJAJOČIH SPREMEMB

RAZISKOVALNA NALOGA

Šifra:

pop12

9. razred

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2024

KAZALO VSEBINE

Vsebina

KAZALO VSEBINE 2
KAZALO SLIK 3
ZAHVALE 4
POVZETEK 5
PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA 5
RAZISKOVALNE HIPOTEZE 6
IZBOR IN PREDSTAVITEV RAZISKOVALNIH METOD 6
O MOSTOVIH 8
Krajni mostovi 9
Mostovi z vmesnimi podporniki 10
OBISK ZGODOVINSKEGA ARHIVA CELJE 11
Intervju dr. Bojan Himmelreich 22
ZAKAJ SE RUŠIJO MOSTOVI 25
Razlogi za porušitve mostov 25
Porušitev zaradi nihanja konstrukcije mostu 25
Porušitev zaradi plazov 26
Porušitev zaradi orkanov/hurikanov 26
Porušitev zaradi prevelike obtežbe 27
Porušitev zaradi slabega vzdrževanja 27
Porušitev zaradi poplav 28
Katastrofalne poplave 4. avgusta 2023 30
Intervju z gospodom dr. Matejem Kušarjem 31
Nekaj primerov poškodb mostov ob avgustovskih poplavah leta 2023 35
OBNOVA 36
PRAKTIČEN PREIZKUS POPLAVNE TRDNOSTI MOSTOV 39
Testiranje mostov v vodnem kanalu 40
Razmislek ob koncu 46
PREVERJANJE RAZISKOVALNIH HIPOTEZ 46
ZAKLJUČEK 48
SEZNAM VIROV IN LITERATURE 49

KAZALO SLIK

Slika 1 Predstavitev raziskovalnih metod 7
Slika 2 Krajna konstrukcija mostu, ki je nadomestila porušen most. Most čez Mežo pri Mežici. 9
Slika 3 SI ZAC 1739 Fototeka Masnec Edi, most v park po poplavi 1. 11. 1990 10
Slika 4 Zgodovinski arhiv Celje 11
Slika 5 Preučevanje arhivskega gradiva 12
Slika 6 SI_ZAC_0024_002_011_00157 Poročilo o poplavah 13
Slika 7 SI_ZAC_0024_002_011_00157 JUTRO_25_9_1933-0001 14
Slika 8 SI_ZAC_0024_002_011_00157 Nova Doba 16
Slika 9 SI_ZAC_0024_002_011_00157 ZEMLJEVID 17
Slika 10 SI_ZAC_0118_005_002_00036 Poplava 1954 19
Slika 11 SI_ZAC_0118_005_002_00036 Poplava 1954 20
Slika 12 SI_ZAC_0144_011_01185 Zapisnik o pregledu poškodbe neurja 19.10.1961 21
Slika 13 Porušitev zaradi nihanja konstrukcije, Tacoma bridge 1940 25
Slika 14 Porušitev mostu zaradi zemeljskega plazu na Kitajskem 26
Slika 15 Porušitev mostu zaradi orkana 26
Slika 16 Porušitev mostu zaradi prevelike obremenitve 27
Slika 17 Porušitev mostu Morandi, Italija 28
Slika 18 Proces erozije pod podpornikom 29
Slika 19 Erozija pod temeljem opornika v Črni na Koroškem 29
Slika 20 Montažni most Ljubno (Rastke) 32
Slika 21 Primer globokega temeljenja podpornika mostu 34
Slika 22 Črna na Koroškem 35
Slika 23 Ljubno (Rastke) 35
Slika 24 Ljubno (Rastke) 36
Slika 25 Izdelava montažnega mostu 37
Slika 26 Izdelava montažnega mostu 37
Slika 27 Izdelava montažnega mostu 38
Slika 28 Izdelava montažnega mostu 38
Slika 29 Izdelava maket mostov 39
Slika 30 Poligon za testiranje mostov 40
Slika 31 Most z dvema podpornima stebroma 41
Slika 32 testiranje mostu z dvema opornikoma 41
Slika 33 Most ni vzdržal naleta vode 42
Slika 34 Most s krajno konstrukcijo 42
Slika 35 preizkušanje mostu s krajno konstrukcijo 43
Slika 36 Most je nepoškodovan prestal preizkus 43
Slika 37 Simulacija globokega temeljenja 44
Slika 38 Preizkus trdnosti globokega temeljenja 44
Slika 39 Most je zdržal nalet vode in naplavin 45
Slika 40 Naplavine na podpornih stebrih 46

ZAHVALE

Pri najini raziskovalni nalogi nama je prijazno pomagalo kar nekaj ljudi. Iskreno se zahvaljujeva gospodu dr. Mateju Kušarju za vso pomoč pri teoretičnem delu naloge, gospodu dr. Bojanu Himmelreichu za zanimive podatke o zgodovini mostov, gospe mag. Hedviki Zdovc, ki nama je pomagala poiskati gradivo v Zgodovinskem arhivu Celje ter učitelju tehnike za pomoč pri izdelavi poligona za testiranje mostov. Brez vaše pomoči naloga ne bi bila, kakršna je. Največja zahvala pa gre najinemu mentorju, ki naju je skozi raziskovanje usmerjal, prispeval odlične ideje in nama pomagal urejati raziskovalno nalogo. Še enkrat iskrena hvala vsem sodelujočim.

POVZETEK

Avgusta leta 2023, je prišlo v porečju Savinje zaradi poplav do katastrofalnega uničenja infrastrukture in objektov. Po študiju zgodovinskih virov sva ugotovili, da tako uničujoče poplave v tem delu Slovenije še ni bilo. Poplave so se redno pojavljale in močno zaznamovale življenje ljudi ob Savinji, ki so znali prisluhniti moči narave in se mu uspešno prilagoditi. Današnje stanje pa je drugačno. Narava se spreminja hitreje, kot se ji ljudje uspemo prilagajati. Velika večina mostov v porečju Savinje (in tudi drugod po Sloveniji) ima plitve temelje in pogosto neprimerne podporne stebre v koritu rečne struge. V Sloveniji imamo več tisoč neprimerno zgrajenih mostov, saj sta ti dve obliki gradnje neprimerni za ekstremne dogodke, kot je bil avgustovski. Izvedba globokega temeljenja podpornikov, kot ena od rešitev problema je draga in zamudna. Arhitektura, kot eden od pokazateljev razvoja civilizacije, ne uspe več slediti hitrim spremembam narave. Bojiva se ugotovitve, da so porušeni mostovi znanilec nekega novega obdobja, ki prihaja.

PREDSTAVITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

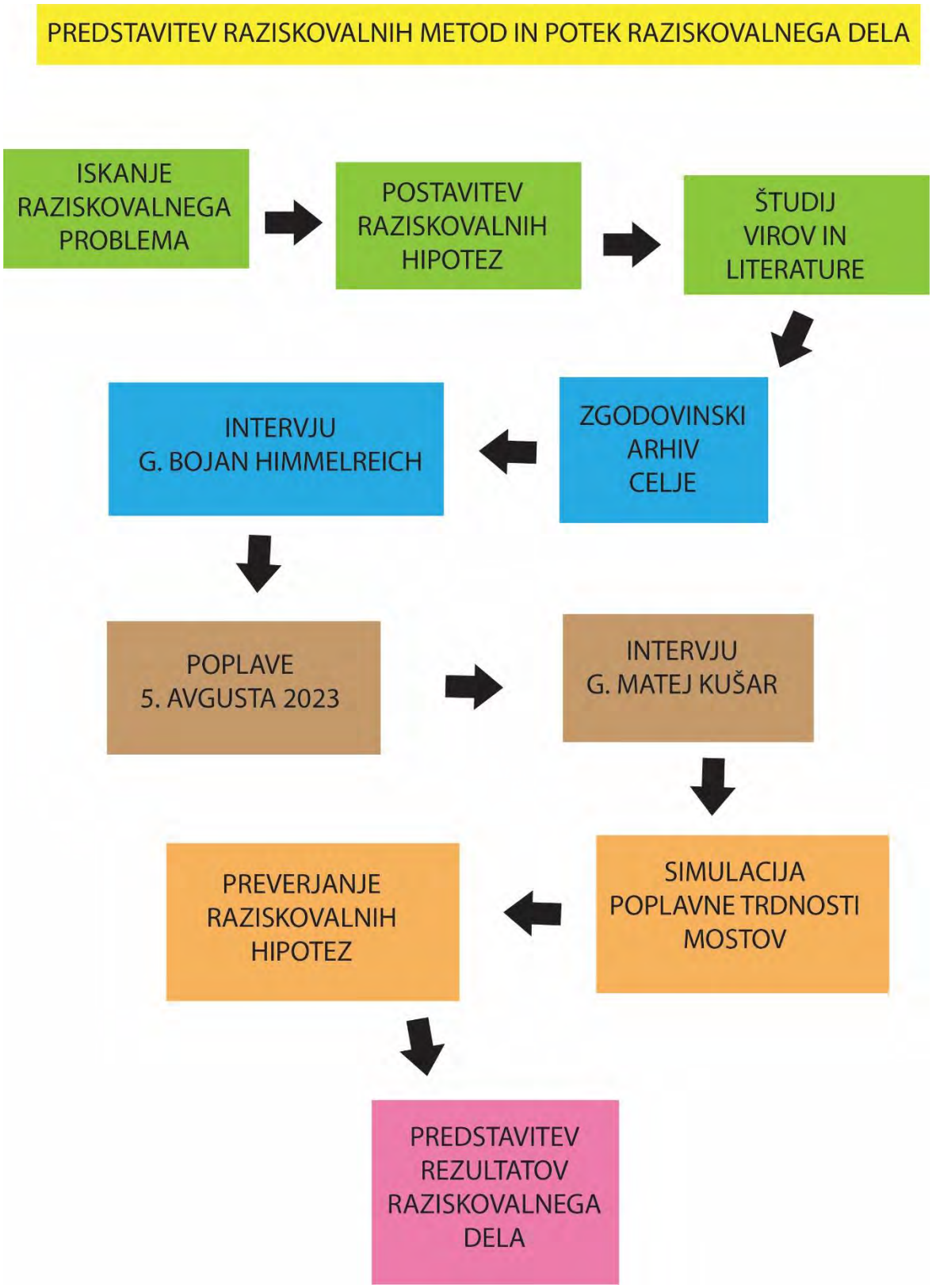
Kako to, da so avgustovske poplave leta 2023 povzročile takšno razdejanje na infrastrukturi in objektih? Porušenih ali poškodovanih je bilo na stotine mostov, hiš, cest. Ljudje, ki živijo v porečju Savinje, se že stoletja srečujejo s poplavami in so se s takšnim rečnim režimom naučili živeti. Spremljali so naravo, se ob vsaki poplavi naučili nekaj novega in temu prilagajali svoje gradnje. Potem pa v času, ko obvladamo izjemno dovršene metode gradnje in imamo super odporne materiale, pride do skoraj popolnega uničenja vsega, kar smo zgradili. Najino razmišljanje ob začetku raziskovanja je bilo - zakaj?

RAZISKOVALNE HIPOTEZE

1. Poplave so stalnica v porečju Savinje
2. Ljudje so se z gradnjo mostov že od nekdaj prilagajali rečnemu režimu reke Savinje in gradili vedno bolj odporne mostove
3. V avgustovskih poplavah leta 2023 je bilo poškodovanih največ mostov z vmesnimi podpornimi stebri
4. Mostovi s krajno vpeto konstrukcijo so poplavno varnejši od tistih z vmesnimi stebri
5. Večina trenutno zgrajenih mostov ne ustreza več spremenjenim podnebnim razmeram

IZBOR IN PREDSTAVITEV RAZISKOVALNIH METOD

Prvi del raziskovalnega dela je posvečen iskanju raziskovalnega problema. V tem delu se skupaj z mentorjem trudimo poiskati aktualen in zanimiv raziskovalen problem, ki se ga bo dalo kvalitetno raziskati. Postavitev raziskovalnih hipotez določi smer in širino raziskovanja. Sledi študij virov in literature, kar omogoči, da se podrobneje spoznamo z raziskovalnim problemom. Obisk Zgodovinskega arhiva Celje je omogočil, da sva se spoznali z zgodovino najine raziskovalne teme. Na takšen način sva lahko pravilno ovrednotili in v pravi kontekst postavili del raziskave, ki se ukvarja s aktualnimi problemi. V naslednjem delu sva se posvetili raziskovanju dogajanja povezanega z avgustovskimi poplavami leta 2023. Ob koncu raziskave sva naredili še praktičen preizkus poplavne trdnosti različnih tipov mostov, preverili raziskovalne hipoteze in predstavili rezultate.



Slika 1 Predstavitev raziskovalnih metod

O MOSTOVIH

Mostove bi lahko imenovali tudi posebne stavbe brez notranjih prostorov, lahko bi jim rekli prometne naprave ali celo stroji. Njihova osnovna funkcija je omogočanje prehoda čez reke, doline, soteske, ceste ali druge ovire. So neke vrste prestižni podvigi človeštva skozi celoten razvoj človeške civilizacije, saj se pogosto odražajo najnaprednejšo gradbeno in arhitekturno znanje človeštva. Mostovi so pogosto znak bogastva in prestiža, upodobljeni so v likovnih delih, opevani so v pesmih, v pripovedkah.

V širšem pomenu so mostovi objekti za varno vodenje prometnic in različnih inštalacij čez naravne in umetne ovire (Pržulj, 1)

Papeži nosijo naslov Pontifex Maximus – vrhovni graditelj mostov. Na evropskih bankovcih so poleg arhitekturnih elementov iz različnih slogovnih obdobij upodobljene prav različne zvrsti mostov (Hudolin, 7). Veliki pisatelj Ivo Andrić je zapisal: »Nič od vsega, kar človek v življenjskem slogu postavlja in gradi, ni v mojih očeh boljše in vrednejše kot mostovi. Pomembnejši so kot hiše, svetlejši kot božji hrami, ker so splošno bolj uporabni. Last vsakogar, do vseh so enaki, koristni, vedno postavljeni smiselno, na kraju, kjer se križa največ človeških potreb, trajnejši so kot druge gradnje in ne služijo ničemur, kar je skrito ali zlo.«

Mostovi in njihovo projektiranje spadajo med najzahtevnejša arhitekturna načrtovanja. Že samo splošni pojmi in terminologija iz tega področja predstavljajo dovolj snovi za debelejšo knjigo. Materiali za nosilne konstrukcije so opisani na štiridesetih straneh strokovne knjige. Pogoji za projektiranje mostov zajemajo prostorsko-urbanistične podlage, prometne podlage, geodetske podlage, podatke o cesti, na kateri se projektira most, geološko-geotehnične podlage, hidrološko-hidrotehnične podlage, meteorološko-klimatske podlage,... Ta del je daleč preveč zapleten za dve devetošolki, ki raziskujeta zakaj so bili v poplavah tako močno poškodovani prav mostovi. Za vsaj približno razumevanje področja, sva se morali posvetiti samo drobnim delčkom ogromnega mozaika znanja iz katerega so sestavljeni mostovi.

Mostove lahko delimo na več načinov:

- Delitev mostov po namenu
- Delitev mostov glede na vrsto ovire
- Delitev mostov glede na statični sistem
- Delitev mostov glede na uporabno dobo
- Delitev mostov op materialih, iz katerih so zgrajeni
- Delitev mostov po dolžini…

Za najino raziskavo je bila pomembna tudi delitev na krajne mostove in mostove z vmesnimi podporniki. Le ta razlika je lahko bistvena za trdnost in obstojnost mostov na poplavnem območju porečja Savinje, ki sva ga zajeli v raziskavi.

Razlika med krajnimi mostovi in mostovi z vmesnimi podporniki je v številu in razporeditvi podpornih struktur (podpornikov ali stebrov) ter njihovem vplivu na konstrukcijo mostu.

Krajni mostovi

Krajni mostovi imajo podporne strukture samo na koncu mostu. To pomeni, da se most razteza prek razpona ne da bi potreboval dodatne podpore. Takšna oblika konstrukcije se pogosto izkaže kot primerna na poplavnih območjih, saj onemogoča zatikanje naplavljenega materiala v podporne stebre. Krajni mostovi lahko uporabljajo različne materiale, vključno s kovinami, betonom ali kombinacijo obeh.

Slika 2 Krajna konstrukcija mostu, ki je nadomestila porušen most. Most čez Mežo pri Mežici.

Mostovi z vmesnimi podporniki

Ti mostovi imajo več podpornih struktur (stebrov ali podpor), ki se razprostirajo čez celoten razpon mostu. Vsak podpornik pomaga razporediti težo mostu in zagotavlja stabilnost. Stebri ali podpore se pogosto izkažejo kot problematični v primerih večje količine naplavin, ki se zatikajo in onemogočajo ali zmanjšujejo pretočnost narasle vode v primerih poplav. Tudi mostovi z vmesnimi podporniki lahko uporabljajo različne materiale, odvisno od zahtev in zasnove mostu.

Slika 3 SI ZAC 1739 Fototeka Masnec Edi, most v park po poplavi 1. 11. 1990

Na zgornji fotografiji so lepo vidne naplavine, ki so se ujele v podporne stebre mostu v park v Celju. Sedaj je na tem mestu zgrajena sodobna brv s krajno zasnovo konstrukcije mostu.

Krajni mostovi so omejeni glede dolžine razpona, medtem ko mostovi z vmesnimi podporniki omogočajo gradnjo daljših mostov z bolj enakomerno porazdelitvijo obremenitve.

Izbira med krajnimi mostovi in mostovi z vmesnimi podporniki je odvisna od različnih dejavnikov, vključno z razponom mostu, obremenitvami, vrsto prometa in drugimi

okoliščinami. Vsak tip mostu ima svoje prednosti in omejitve, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju in gradnji.

Prav način gradnje z vmesnimi podporniki se je ob zadnjih poplavah izkazal za največjo šibko točko mostov. Večina tako zgrajenih mostov ima namreč plitvo temeljenje, kjer deroča voda z lahkoto izpodkoplje temelj podpornika, kar posledično vodi v porušitev mostu. Več o tej problematiki bova povedali v nadaljevanju raziskave.

OBISK ZGODOVINSKEGA ARHIVA CELJE

Ali so se v Celju pojavljale poplave že prej, kakšna je zgodovina celjskih mostov, ali so pri gradnji mostov upoštevali poplavni režim reke Savinje, so le nekatera od vprašanj, ki so se nama porajala v mislih, ko sva obiskali Zgodovinski arhiv Celje.

Slika 4 Zgodovinski arhiv Celje

Zgodovinski arhiv Celje, kot vsak drug arhiv, predstavlja institucijo, ki se ukvarja z zbiranjem, hranjenjem, urejanjem ter zagotavljanjem dostopa do arhivskega gradiva. Njegova glavna naloga je ohranjanje arhivskega gradiva, ki ima zgodovinsko, kulturno ali administrativno vrednost. V arhivu zbirajo dokumente, rokopise, knjige, fotografije, zemljevide in druge arhivske enote, ki so povezane z zgodovino določenega območja ali institucije. Naju so zanimali predvsem mostovi na celjskem in zgodovina povezana z njimi.

Svoja vprašanja sva posredovali gospe mag. Hedviki Zdovc, arhivski svetnici, ki je v arhivih poiskala veliko zanimivega gradiva, ki se je navezovalo na najino raziskavo. Gradivo je pripravila v čitalnici, kjer sva se lotili raziskovanja tudi več kot sto let starih virov.

Slika 5 Preučevanje arhivskega gradiva

Najstarejše zapise o poplavah na celjskem sva našli v dokumentu iz leta 1926. V poročilu je opisana povodenj, ki je Celje prizadela 8. avgusta leta 1926. V tej poplavi je voda tekla preko brvi v mestni park a je ni odnesla. Kapucinski most je bil prav tako poplavljen a je zdržal in se ni podrl. Tudi železniški most je ostal nepoškodovan. V tej povodnji so imeli celjski mostovi srečo. Sreča pa jim ni bila več naklonjena leta 1933, ko so ob poplavi padli skoraj vsi celjski mostovi.

Mestni magistrat celjski,

Zadeva : povodenj dne 9.VIII. 1926.

P O R O Č I L O.

Ker je od 8 . avgusta t.l. od 2 ponoči do 9. avgusta 3 po noči ves čas močno in nepretrgano deževalo je vsled tega nastala velikanska povodenj .

Višek vode je nastal ob 3 popolnoči.

Voda je dosegla v mestu do sledečih krajev :

Savinja je tekla čez brv ki vodi v mestni park in sicer na parčnem kraju brvi.

Pri Kapucinskem mostu je segala blizo tramov ni še pa zadevala v trame ali mostnice.

Pri železniškem mostu je dosegla višino približno kakor leta 1901 in 1910. bila je na tem mestu za 10 cm nižja kakor tedaj v letu 1901 ki je bila najvišja kar se pomni.

Voglajna je bila nekoliko večji kakor v letu 1901 , pri "elenem travniku je dosegla v gostilniških prostorih 75 cm višine; pri hotelu Rebeuschegg je dosegla do vhodnih vrat ki vodijo v gostilno in v Aškerčevi ulici pa do vhodnih vrat ki vodijo v hotel.

V Kralja Petra cesti je dosegla do hiše št. 43 do praga delavnice sedlarja Žerovnika; V Miklošičevi ulici do hiše (trgovine Božič) ; v Strssmajerjevi ulici do praga Zvezne tiskarne; v Vodnikovi ulici do praga ozir. vhoda hiše št. 10(Detičeka) ; v Ljubljanski cesti do praga hotela Skoberneč na spodnem delu pa do hleva; pri hotelu Krona do hleva . Oni prostor ker je stala stara vojaška bolnica je bil popolnoma poplavljen.

Voda je napravila ogromno škodo ki se zamore ceniti le potom komisije.

Slika 6 SI_ZAC_0024_002_011_00157 Poročilo o poplavah

»JUTRO« ponedeljska izdaja — 3 — Ponedeljek, 25. septembra 1933

Minister dr. Kramer v Celju in Savinjski dolini

Minister Kramer in podban Pirkmajer sta si včeraj ogledala po poplavi povzročeno opustošenje v celjskem področju

Razdejanja v Celju

V Vojniku in okolici

V žalskem okolišu

Novi telefonski imenik

Največja poplava v zadnjih 250 letih

Ljubljančani so romali na Grad in na Barje

ogledovat široko razlito jezero

Zborovanje igralcev

Obravnavali so svoje stanovske zadeve

Razkrinkan pisec izsiljevalnih pisem

Na Viču so aretirali bivšega trgovca Vinka Beliča, ki je dve leti razburjal premožne ljudi — Svoje grehe je deloma priznal

Mariborska kronika

Vremensko poročilo

Slika 7 SI_ZAC_0024_002_011_00157 JUTRO_25_9_1933-0001

V časopisu Jutro izdanemu v ponedeljek, 25. septembra leta 1933 piše, da so bile poplave, ki so Celje prizadele dva dni prej, rekordne. Voda je dosegla 1.5 metra višji nivo, kot dotedanja rekordna višina. Višino so merili na železniškem mostu, ki je edini ostal nepoškodovan v poplavi in je celjanom prestavljal edino povezavo z Bregom. V teh poplavah so celjski mostovi utrpeli veliko škodo. Naj na tem mestu izpostaviva še eno zanimivost celjskih mostov, ki jo gospod Himmelreich omeni v svoji monografiji Je bilo v Celju dovolj mostov, to je recikliranje.

Ko so leta 1957 porušili kapucinski most, so ga kasneje znova postavili dober kilometer gorvodno. Med okupacijo so pri gradnji mostu pri Pantreju uporabili železne dele, snete s starih mostov in hranjene v mestnem skladišču. Pred tem so leta 1933 Pallosovo brv preko Sušnice obnovili z materialom, ki je ostal od istega leta porušenega kapucinskega mosta. Prav tako so po isti poplavi pri brvi v park znova uporabili ograjo, ki jo je voda treščila na breg. Tudi za kapucinski most »letnik 1934« so nameravali uporabiti material po porušenju istega mostu »letnik 1853«, uporabne dele železniških mostov, ki so ju porušili leta 1955, pa pri gradnji mosta čez Voglajno pri železniškem podvozu. Ko so leta 1959 gradili most čez Voglajno pri podvozu, je Gradis dobil navodilo, naj uporabi čim več pilotov bivšega kapucinskega mosta (Himmelreich, 9).

Ti podatki so za našo raziskavo zanimivi zato, ker pomagajo razumeti, kako so ljudje delovali takrat. Opazovali so naravo in spremljali dogajanje ob poplavah na reki Savinji. Most, ki ga je reka poškodovala, so ponovno uporabili v novejšem in bolj vzdržljivem mostu. Med ljudmi in naravo se je vzpostavilo nekakšno zdravo tekmovalno ravnovesje. Ljudje so uporabili vse svoje znanje in tehnologijo o gradnji mostov, zgradili nov most in za nekaj časa so bili varni pred ekstremnimi vremenskimi pojavi, kamor uvrščamo tudi poplave. Ko je udarila močnejša poplava, so ponovili postopek in zgradili še bolj varen most. Vse to se je dogajalo v daljših časovnih intervalih, zato se je civilizacija lahko prilagajala občasnim vremenskim ekstremom. Skozi raziskavo sva začeli ugotavljati, da zdaj ni več tako. Zgradili smo močnejše mostove a narava je udarila še desetkrat močneje. Ravnovesja ni več, časa za obnavljanje stotine prešibko zgrajenih mostov prav tako zmanjkuje.

Poštnina plačana v gotovini

Izhaja v ponedeljek in petek ob 17.

Stane mesečno po pošti 7 Din, v Celju po raznašalcih dostavljena 7'50 Din, za inozemstvo 20 Din

Račun pri poštnem čekovnem zavodu št. 10.666.

Nova Doba

Cena 1 Din

Redakcija in uprava: Celje, Strossmayerjeva ulica št. 1, pritličje, desno. Telefon interurban štev. 65. Rokopisi se ne vračajo. Oglasi po tarifu.

Rokopisi se sprejemajo ob ponedeljkih in petkih brezpogojno le do 10. dopoldne. — Predpisi glede prostora in dneva objave oglasov se uvažujejo le po možnosti.

Štev. 78. | Celje, ponedeljek 25. septembra 1933. | Leto XV.

Katastrofalne poplave v celjski kotlini in Savinjski dolini

Celje, 25. septembra.

Silni nalivi zadnjih dni so povzročili, da so vode v Sloveniji v petek in soboto katastrofalno narasle in poplavile cele pokrajine. Vodovje je zalilo Barje pri Ljubljani, Sodražico in Ribnico z okolico, Cerknico in okolico, kočevsko okolico, škocjansko dolino, guštanjsko okolico in Ravne ter mnogo drugih krajev. Voda je uničila mnogo poslopij, ceste, pota, njive in vrtove ter velik del letošnje žetve. Utonilo je več ljudi in mnogo živine. Stvarna škoda je ogromna.

Savinja prestopa bregove

Močno deževje, ki se je pričelo v torek in je trajalo z malimi presledki do nedelje, je povzročilo, da je pričela Savinja s pritoki v petek 22. t. m. dopoldne nevarno naraščati, in voda je na nekaterih mestih prestopila bregove. V petek zvečer je bila Savinja že $2^1/_2$ metra nad normalo. V noči na soboto je skoro neprestano deževalo in v soboto 23. t. m. je nastopila katastrofa, ki prekaša po svojem obsegu in grozoti vse poplave v zadnjih desetletjih.

Celje odrezano od okolice

Z soboto je bilo Celje podobno otoku sredi nepreglednega morja, Savinja se je izpremenila v besneč veletok, se združila z vsemi pritoki ter poplavila skoro polovico Celja in vso okolico. Mesto je bilo popolnoma odrezano od okolice.

Popoldne je poplava dosegla svoj maksimum. Vode so bile 4 metre nad normalo. Pod vodo so bili mestni park, Masarykovo nabrežje, pot od brvi pri parku do Grofije, mestna vrtnarija, ves »Otok«, Ljubljanska cesta do Mestne elektrarne, Glazija, Ipavčeva ulica, javna bolnica, Vrazov trg, Vodnikova ulica do Mestnega gledališča, Gregorčičeva, Miklošičeva, Strossmayerjeva, Levstikova, Frankopanska, Zrinjskega, Kersnikova, Oblakova ulica, del Kapucinske ulice pri Kapucinskem mostu, cesta na Bregu, vse ozemlje pri Sp. Lanovžu, Dolgo polje, Mariborska cesta, del Gaberja in Sp. Hudinje, Mestni mlin, del cinkarne, Westnova tovarna, Celjska milarna, Kralja Petra cesta od Mariborske ceste do gostilne »Pri jelenu«, Aškerčeva ulica, Zavodna Polule, Lisce, Lava, Ložnica, Babno, Medlog. Voda je napolnila vse kleti in vdrla v nešteta stanovanja, pisarne ter trgovine in obrtne lokale. Dopoldne je voda zalila savinjsko železniško progo pri Sp. Lanovžu in jo izpodjedla, tako da so morali ukiniti ves promet med Celjem in Žalcem. Voda je zjutraj zajela vsa šolska poslopja razen meščanske šole ter zelo poškodovala sokolsko telovadnico v mestni narodni šoli ter telovadnici v okoliški narodni šoli in gimnaziji. Šolska mladina iz Savinjske doline, ki se vozi v Celje v šolo, ni mogla iz Celja domov, ker je bil promet na savinjski železnici ukinjen, Ljubljanska cesta pa pod vodo. Mnogo ljudi, ki stanujejo na periferiji mesta ali pa v celjski okolici, ni moglo iz Celja domov. Vojaki, gasilci in mestni delavci so ves dan z veliko požrtvovalnostjo opravljali reševalno službo. Dopoldne je voda porušila nasipe na obeh bregovih Hudinje pri Majdičevem mlinu na Sp. Hudinji. Mestna elektrarna je dala ob 11.30 ukiniti ves električni tok, ker je pričela voda zalivati transformatorje. V mestni plinarni je voda dosegla retortne peči in onemogočila nadaljno obratovanje.

Konec celjskih mostov

Divje hrumeča Savinja je ves dan nosila s seboj hlode, debla, deske, poljske pridelke, posodo, utopljene prašičke, perutnino in druge stvari. Voda je nesla nekega psa volčjaka, priklenjenega na pasjo uto, zajčka, ki je spretno žongliral na veliki buči, nato pa omagal in utonil, dolgo kačo itd.

Ob 12.15 je voda porušila savinjsko brv pri parku in dva nosilca. Del brvi je voda treščila na Masarykovo nabrežje na levem bregu in podrla železno ograjo pri brvi, ostali del brvi pa je odneslo dalje.

Ob 12.45 je treščila v Kapucinski most velika kopalna uta. Most je sicer vzdržal silni udarec, videlo pa se je, da most ne bo dolgo kljuboval strahovitemu navalu. Sledili so še težki hlodi in ob 15.30 se je most udal. Najprej ga je zrahljajo v sredini, potem pa ga je z velikim hruščem z izjemo dveh nosilcev odtrgalo in odneslo proti železniškemu mostu, kjer se je Kapucinski most s silnim bobnenjem razbil in splaval dalje. Kmalu je voda porušila tudi Grenadirjevo brv na Polulah. S tem je bilo mesto docela odrezano od Brega, Polul in Lisc. Zato je železniška uprava dovolila prebivalstvu prehod po železniškem mostu. Voda je podrla tudi zunanjo železno ograjo na mostu čez Voglajno v Zavodni, brv pri izlivu Sušnice v Savinjo in del kopalne ute nasproti damskega kopališča. Brv pri izlivu Sušnice so začeli danes popravljati.

Poplava v celjski kotlini in Savinjski dolini

V gornji Savinjski dolini je voda uničila del jezu pri Ljubnem. Porušila je polzelski jez, asip ob Savinji pri Št. Petru, raztrgala pri Št. Pavlu pri Preboldu obrežje Savinje na dveh mestih v dolžini 200 metrov, porušila ostanke levškega mostu sta poplavila Petrovče, Kasaze, Vrbje, Ložnico, Grajsko vas, Kaplio vas, Dolenjo vas, Latkovo vas, Zgornje in Spodnje Roje, braslovško okolico ter več krajev v Gornji Savinjski dolini. Pod vodo so bili tudi kraji Šmarjeta, Trnovlje, Škofja vas in Vojnik ter kraji proti Št. Juriju ob juž. žel. Zaradi poplave je bil prekinjen tudi promet na cestah Vojnik-Dobrna in Velenje-Dolič.

Junaški reševalci

Besno valovje je butalo ob stanovanjsko hišico paznika pri Zanggrjevih rezervoarjih bencina ter na nasprotni strani v takozvano kolera bolnico in sosednji Radejev kozolec pri železniškem mostu. Ta poslopja so bila okrog in okrog obdana od vode. Stanovalci so obupno klicali na pomoč, ki je tudi prišla še pravočasno. Junaški 17 letni brezposelni Karol Šerak z Brega se je v smrtni nevarnosti podal z neprivezanim čolnom v valovje ter z veliko težavo rešil Zanggerjevega paznika, ženo in otroka, iz kolera bolnice na nasprotni strani ki jo je voda pozneje skoro popolnoma porušila, pa tri osebe in še nekega moškega z Radejevega kozolca. Člani celjskega reševalnega oddelka so s čolnom rešili iz kolera bolnice 9 oseb. Šerak je potem prevozil s čolnom Savinjo in Voglajno ter rešil v Zavodni skupno z abiturijentom Borisom Misjo okrog 20 ljudi. Že dopoldne pa so rešili s kozolca na travniku nasproti mestne klavnice tri brezposelne, ki so bili tam prenočili in jih je voda zajela.

Smrtna žrtev

V soboto popoldne se je podal 39 letni slikarski pomočnik Franc Majcen, hišnik v vili g. dr. Schwaba v Trubarjevi ul. 3, po poplavljeni Jurčičevi ulici proti bližnjemu domu. Na ulici pred evangeljsko cerkvijo je zašel v jamo, ki jo je bila voda izkopala. Majcen je izginil pod vodo in utonil. Njegovo truplo so našli v nedeljo zjutraj na njivi ob Jurčičevi ulici in ga prepeljali v mrtvašnico na okoliško pokopališče. Ker so se trdovratno vzdrževale govorice, da je v mestu in okolici utonilo še več oseb, je policija v nedeljo popoldne izvršila obširne poizvedbe, a ni ugotovila nobenega drugega primera smrtne nesreče.

Brez luči

Zaradi teme so v soboto okrog 17. zaprli vse trgovine v mestu. Ob 19'15 je zopet zažarela električna luč, a je ob 21. zopet ugasnila, ker je neka podgana v transformatorju pri Rudarski šoli povzročila kratek stik. Ob 22'30 je bil defekt popravljen.

Upadanje vode

V soboto ob 16. so jele vode končno upadati ter so do nedelje zvečer padle za 3 metre in danes še nadalje upadajo. V nedeljo zjutraj se je vsa voda vrnila v struge.

Strahovito razdejanje

Pustošenje, ki ga je povzočila ogromna poplava, je nepopisno. Mnoge ceste in ulice so globoko izjedene, uničeno je pohištvo in podi v neštetih stanovanjih, blago v kleteh ter trgovskih in obrtnih lokalih, porušena cela vrsta ograj in zidanih podstavkov. Zelo so prizadeti javna bolnica v Celju, veletrgovec g. Zangger, ki mu je voda pri rezervoarjih bencina odnesla mnogo sodov in veliko množino drv, trgovec g. Plavc na Vrazovem trgu, hotelir g. Rebeuschegg, gostilničar pri »Zelenem travniku« g. Reberšak in Westnova tovarna. Iz mnogih stavb v Celju, okolici in Savinjski dolini je voda odnesla

SILVIJ HRUST:

Moje dogodivščine

41. Razborski kmetje

Med domačimi kmeti sem imel čim dalje več prijateljev. Zlasti v začetku so mi sicer mnogi nasprotovali. Nekoč mi je dejal kmet, pijanec in grozovitež je bil:

»Zato nam nalagajo tako velike davke, ker kar naprej nove šole stavijo in nove učitelje najemajo. Šole bo treba razkopati, učiteljem pa zavdati, da bo kmet mogel živeti.« Temu sem se bil zameril, ker je bil obsojen zaradi zajca, ki ga je meni ukradel in si ga tajno skuhal.

Bil je tudi kmet, ki me je sovražil zato, ker sem mu psico ustrelil s šolskega okna, ko je šolsko mladino pohujševala. Jaz pa sem z onim strelom napravil konec pasji svatbi in pohujšanju, s tem pa tudi kmetove-

Preden ga zgrabim za uhlje, pa se mi odčesne šiba v roki, toda že sem planil k žrtvi in jo držeč za uhlje tiščal med noge. K sreči je bil novi sneg toliko južen, da se je tal prijel in stlačil ter me obdržal tik nad prepadom.

Še težja pa je bila zdaj pot nazaj. Opirajo se na komolce sem pomalem rinil navzgor v breg in kmalu sem si na varnem oddahnil. Trepetal je zajec, dokler ga z udarcem v tilnik nisem oprostil muk.

Kmalu sem iztaknil novo sled, vodečo v strmino, kamor pa moja pravica ni več segala. Nad bregom pa je stal kmet in me opazoval.

Potuhnil sem se v jarek, četrt ure sem čakal, potem sem previdno pokukal preko roba. Glej ga, dedca! Še je stal tam in se oziral k meni.

Še četrt ure žrtvujem, spet pogledam iz jarka, toda pohaba se še ni bila umaknila!

Loti se me divja jeza, dvignem se.

pih, k vinogradu grem po pijačo. Počakajte me tu, prinesem vam dobrega vina!«

Pristal sem na predlog, saj po zajtrkovanih ajdovih žgancih se mi je oglašala žeja.

Kmet je izginil s košem, jaz pa sem se vrnil na sled in za nekaj minut je zadnjič vztrepetal že drugi dolgouh.

Dedec se zares vrne, postavi koš sredi ceste in mi ponudi polno bariglio. Jaz pa se hočem maščevati za njegovo nagajivost, zato požiram v dolgih curkih. Vino je bilo dobro, a vendar mrzlo in nekam vrezno. Končno mu vrnem prazno posodo, ki jo je spoštljivo spravil v koš in me povabil še h kosilu. Razkazal mi je svoj dom, ki je bil že v sosednji fari. In na mizo je postavil še drugo bariglio!

Spoznal sem v njem dobrega gospodarja in prijatelja, ki sem ga ce-

Stari Krpec, ki je slabo spal, odpre vrata in vpraša, kdo je. Pa pravim:

»Jaz sem Blaž, svinjski lovec, žeja me tare, pa sem obstal tu.«

»Le počakajte, napravim luč, poiščem do kleti ključ. Le vstopite, da kaj pod zob dobite, potem pa lezite k počitku!«

Rad sem mu ustregel. Vesel in hvaležen sem dvignil vrč jabolčnika in napil dobremu gospodarju, ki naj mu Bog povrne vse, kar je koristnega storil žejnemu popotniku.

Zdaj se v durih prikaže gospodinja, nič ni nejevoljna, pehar orehovih jedrc postavi predme. Najedel sem se in napil, potem sem legel v sveže pregrnjeno posteljo.

Spočit sem v jutru vstal. In preden sem krenil v gozd, mi je dejal Krpec:

»Tale postelja tu sameva, vedno je za vas pripravljena, kadar nam hočete biti ljub gost.«

Lepega vabila nisem odklanjal, ko-

Slika 8 SI_ZAC_0024_002_011_00157 Nova Doba

Časopis Nova doba prav tako obsežno poroča o katastrofalnih poplavah leta 1933. Deževati je pričelo v torek in je skoraj brez presledkov deževalo do nedelje. Vodostaj Savinje je bil štiri metre nad običajnim. V časopisu lahko preberemo: » Ob 12.45 je voda porušila savinjsko brv pri parku in dva nosilca. Del brvi je voda treščila v Masarykovo nabrežje na levem bregu in podrla železniško ograjo pri brvi, ostali del brvi pa je odneslo dalje. Ob 12.45 je treščila ob Kapucinski most velika kopalna uta. Most je sicer zdržal silni udarec, videlo pa se je, da most ne bo dolgo kljuboval strahovitemu navalu. Sledili so še težki hlodi in ob 15.30 se je most udal. Najprej ga je zrahljalo v sredini, potem pa ga je z velikim hruščem z izjemo dveh nosilcev odtrgalo in odneslo proti železniškem mostu, kjer se je Kapucinski most s silnim bobnenjem razbil in splaval dalje. Kmalu je voda porušila tudi Grenadirjevo brv na Polulah. S tem je bilo mesto popolnoma odrezano od Brega, Polul in Lisc. Zato je železniška uprava prebivalcem dovolila prehod po železniškem mostu…«

Slika 9 SI_ZAC_0024_002_011_00157 ZEMLJEVID

Na starem zemljevidu poplavljenih pokrajin dravske banovine je lepo vidno porečje Savinje, kjer so označena obsežna poplavljena območja.

Ob poplavah v Celju leta 1954 je nastala obsežna premoženjska škoda, ki so jo skrbno popisali. V arhivu sva odkrili dokumente, ki govorijo o nastali škodi v Zlatarni Celje in gostilni Branibor. Poročili sta napisani nadvse natančno in skrbno.

6 Obrazec 1

Ocena škode po poplavi na gotovih izdelkih,polizdelkih in surovinah

Zap. štev.	Grupa proizvoda in materiala	Enota mere	Količina	Vrednost gotovih izd. polizd.,surovin	Po komisiji ocenjena škoda	% škode 6:5	Opomba:
1.	Vino Chery	lit.	17	3.060.-	3.060.-	100	
2.	Vino namizno belo	"	1380	121.440.-	121.440.-	100	
3.	Rum	"	59.4	12.771.-	12.771.-	100	
4.	Slivovka	"	100	225.-	22.500.-	100	
5.	Biuteljke-vino 0/70	stekl.	54	8.100.-	8.100.-	100	
6.	Buteljke 0/33	"	21	1.785.-	1.785.-	100	
7.	Malinovec	lit.	30	7.650.-	7.650.-	100	
8.	Liker razni	"	16	5.280.-	5.280.-	100	
9.	Liker jajčni	"	2	880.-	880.-	100	
10.	Konjak	"	5	1.575.-	1.575.-	100	
11.	Slivovka srbijanka	"	2	570.-	570.-	100	
12.	Vino prošeko	"	88	14.960.-	14.960.-	100	
13.	Oranžada	"	25	2.000.-	2.000.-	100	
14.	Šabesa	stekl.	50	800.-	800.-	100	
15.	Sardine v olju	doze	31	1.798.-	1.798.-	100	
16.	Jetrna pašteta	"	14	672.-	672.-	100	
17.	Kava prava/pražena/	kg	1	4.200.-	4.200.-	100	
18.	Sladkor	"	1	145.-	145.-	100	
19.	Gorčica	"	15	2.700.-	2.700.-	100	
20.	Vinsko pecivo	kom	27	324.-	324.-	100	
21.	Sir zdenka	"	1	100.-	100.-	100	
22.	Salama šunkarica	kg	2	690.-	690.-	100	
23.	Ovojni papir	"	10	1.900.-	1.900.-	100	
	S k u p a j :			193.625.-	193.625.-	100	
24.	Cigareti razni			14.600.-	14.600.-	100	
	S k u p a j :			208.225.-	208.225.-	100	

Opomba: Gornje navedene količine so bile ugotovljene komisijsko glasom napravljene inventure po poplavi in po primerjavi zaloge po blagovnem knjigovodstvu.

Komisija pri inventuri:
Riva Otmar :
Šah Jože :

Poslovodja:
/Poženel Tone/

Celje dne 19.XI.1954

GOSTILNA
KMETIJSKE ZADRUGE
CELJE - MARIBORSKA 18

Slika 10 SI_ZAC_0118_005_002_00036 Poplava 1954

"ZLATARNA", Celje

Obrazec: 2

V Celju, 14.6.1954

OCENA ŠKODE PO POPLAVI NA GOTOVIH IZDELKIH, POLIZDELKIH IN SUROVINAH

Zap. št.	Grupa proizvoda in materiala	Enota mere	Količina	Vrednost gotovih izdelkov, polizdelkov surovine	Po komisiji ocenjena škoda	% škode	Opomba
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Gotovi izdelki iz zlata	gr.	92152,o5	4,874.339			
2.	Gotovi izdelki iz srebra	gr.	4.o93.8o	1,983.844	197.7o2	2	
3.	Polizdelki:						
	sponke za veriž.	kom.	796	47.76o	23.88o	5o	
	zapest.gumbi	parov	116	34.8oo	4.o55	11	
	srebrne sponke male	kom.	34ooo	85o.ooo	4o1.55o	47	
4.	surovine:						
	zlato	gr.	23227,o3		1,3o3.368		
	srebro	gr.	767115,75		67.ooo		
	zlato za pozlato	gr.	2		2.o4o		
	srebro v polirnici	kg.	1		7.8oo		
	pisarniški material			173.6o5	173.6o5	1oo	
5.	pomožni material			379.34o	113.37o	29	
6.	material za vzdrž. in čiščenje			29.147	11.959	41	
7.	embalaža			47.117	1.2o9	2	
8.	gorivo			31.275	31.275	7o	
9.	drpbni inventar			434.752	79.o92	18	
1o.	drob.inventar v eksploat.			227.58o	25.225	11	
11.	urejenje dvorišča				35.124		
12.	popravilo kanala				12.ooo		
13.	voda				8.ooo		
14.	delo na odstranjevanju škode				292.2o3		
				Skupaj	2,781.182.-		

„ZLATARNA"-Celje

Člani komisije za ocenjevanje škode:

1/ /Kodre Viktor/

2/ /Pezdevšek Jelisava/

3/ /Kegu Leopold/

Slika 11 SI_ZAC_0118_005_002_00036 Poplava 1954

Logarska dolina

Z A P I S N I K

sestavljen dne 21.XI.1961 v Logarski dolini ob priliki ogleda Savinje po nalivu od 18.- 19.X.1961.

Prisotni:

1./ ing. Cvahte Srečko za Vodno skupnost Celje
2./ ing. Lah Franc za OLO Celje
3./ ing. Saljak Janko za Podj.za urejanje hudournikov
4./ ing. Robič Franc za Podj.za urejanje hudournikov
5./ Potočnik Blaž za Vodno skupnost Celje
6./ Perčič Jože za Vodno skupnost Celje

Na pobudo OLLO Mozirje se je sestala današnja komisija z namenom, da ugotovi obseg poškodb na hudournikih v Logarski dolini, ki jih je povzročilo neurje, dne 19.X.1961. Komisija je obhodila teren od hudournika ob cestni zanki navzdol do Logarjeve jase ter ugotovila naslednje stanje:

1./ Mostiček izpod cestne zanke je ogrožen, ker je voda izpodjedla ob vodi navzdol strugo, zlasti ob zaključku tlakovanega dna. Zaradi zavarovanja mostišča bo treba obstoječe zavarovanje struge podaljšati v obliki drče v dolžini 8 m z zaključnim pragom, ki se naj fundira vsaj 2 m globoko
Stroški se cenijo na din 300.000.-

2./ Nad mostom se zapaža močna zaproditev, kar bi lahko imelo za posledico uničenje ceste vzdolž. cca 100 m. Obstoja nevarnost, da se nad mostom akumulirani prod premakne ob prihodnjih nalivih navzdol, ker so v zadnjih letih ustvarjeni akumulacijski bazeni za grušč že napolnjeni, je nevarnost, da bi ta prod visoka voda prenašala preko teh bazenov v spodnjo strugo tja do Logarja, ter bi zasul tudi že regulirane odseke hudournika.

Treba je izdelati načrt za zgraditev pregrade pri tem mostu. Idejni projekt že predvideva na tem kraju večji akumulacijski objekt, ki bo med vsemi najučinkovitejši, ker bo zadržal večino proda, katerega hudournik nosi iz predela Okrešelj. Projekt naj upošteva na tem kraju že zgrajeno cesto in most. Izvedba tega objekta trenutno še ni neogibno potrebna, vendar naj se predvidi v prihodnjih letih.

3./ Nad Oglarjem zgrajene štiri pregrade so skoraj vse zapolnjene z materialom, edino 3.pregrada ima še manjšo možnost akumulacije. Od teh pregrad sta pa 2.in 3. že ~~možnost-ak~~ izpodkopane do temelja ter je zaradi tega nujno z nekimi provizornimi zgradbami (mreže ali lesene kašte) zavarovati proti porušitvi.
Stroški za obe pregradi bi znašali cca din 400.000.-.

Slika 12 SI_ZAC_0144_011_01185 Zapisnik o pregledu poškodbe neurja 19.10.1961

Izjemno zanimiv je dokument iz leta 1961. Zapisnik opisuje stanje na terenu po obilnih padavinah 18. in 19. 1. 1961, ko so hudourniki v Logarski dolini nanosili obsežne nanose grušča in povzročil veliko škode na infrastrukturi in objektih. Komisija, ki je popisala škodo je bila sestavljena iz predstavnikov Vodne skupnosti Celje in predstavnikov Podjetja za urejanje hudournikov. Natančno je popisala vso nastalo škodo in predvidela ukrepe, ki jih je potrebno izvesti, da v prihodnje ne bi prihajalo do podobnih škod. Dokument priča o izjemni skrbi in načrtnem delu takratnih prebivalcev v boju z poplavami, družba se je trudila delovati preventivno in zmanjševati tveganje za naravne katastrofe. Prav neurejeni hudourniki so se ob zadnjih poplavah leta 2023 izkazali za enega glavnih razlogov za katastrofalne posledice poplav.

V Zgodovinskem arhivu Celje nas je prijazno sprejel gospod dr. Bojan Himmelreich, arhivski svetnik. V Zgodovinskem arhivu Celje gospod Himmelreich vodi oddelek za gradivo ustvarjalcev s področja kulture, znanosti, športa, društev, osebnih in družinskih fondov ter zbirk arhivskega gradiva. S svojim raziskovalnim delom je že večkrat prispeval k razumevanju in ohranjanju celjske zgodovine, v zadnjih dveh letih pa izstopata predvsem dva njegova projekta, in sicer pregledna razstava z naslovom Je bilo v Celju dovolj mostov? in razstava z naslovom Filatelija v arhivih, arhivi v filateliji ob 100-letnici filatelije v Celju. V prvi je na sistematičen, pregleden in vizualno zanimiv način predstavil zgodovino gradnje mostov in brvi v Celju od sredine 19. stoletja do danes. Razstava je bila pospremljena tudi z istoimensko monografijo, v kateri so ob posameznih mostovih, prikazana tudi ozadja njihovih nastankov. Kot velik poznavalec zgodovine celjskih mostov naju je gospod Himmelreich popeljal na zanimivo popotovanje po pestri in s pogostimi poplavami prepleteni zgodovini Celja. Prijazno je odgovoril na nekaj vprašanj, ki sva mu jih zastavili.

Intervju dr. Bojan Himmelreich

Most ni zgolj objekt za prečkanje reke, je zagotovo kaj več. Kje ste vi gospod Himmelreich, kot poznavalec zgodovine mostov, opazili še druge pomene?

Mostovi so res rezultat želje ljudi po premagovanju ovir pri prometu blaga in ljudi, a so tudi izpolnitev želje po olajšanju druženja. So torej (bili) točka združevanja ljudi zaradi istega interesa. Kadar so bili predmet spora, npr. zaradi plačevanja stroškov njihovega popravila ali vzdrževanja, pa so bili tudi točka ostrih spopadov. Sem lahko tudi

prištejemo razne pobude ljudi za postavitev mostov ali spremembo lokacije že nameravane postavitve. Nanje lahko gledamo tudi kot na izdelek ljudskega uma, skupek znanj različnih področij (gradbenega, lesarskega, metalurškega, vodarskega…), tudi kot temo nostalgično šaljivih zapisov na razglednicah in v časopisih objavljenih zbadljivih pesmic. V kašnem primeru pa se postavitev mosta pokaže tudi kot razlog za poslabšanje kvalitete življenja ljudi v njegovi bližini.

Ali so že v preteklosti pri gradnji mostov upoštevali poplavni režim Savinje?

So, pri gradnji mostov in brvi, ki so jih odnesle predhodne poplave. Upoštevali so najvišje znane ravni vodotoka pri poplavah in nove objekte postavljali na višini, ki je bila nad njimi. Tako so v Celju ravnali npr. ob postavitvi nove grenadirjeve brvi, ko je voda prejšnjo odnesla leta 1901 ali pri novem mostu v park leta 1933. V izogib spodjedanju mostov na stikih z bregovi, so, kljub temu, da so bili mostovi večinoma leseni, brežino na mestu, kjer se je most naslanjal na breg, utrdili z zidanim opornikom. Zavedali so se tudi že dejstva, da število in širina opornikov mosta ali brvi ovirata pretok vode pod njim.

Ali so danes celjski mostovi poplavno varnejši kot nekoč?

Kompetenten odgovor na to vprašanje vam bodo podali strokovnjaki, npr. gradbinci ali vodarji, jaz lahko le laično odgovorim pritrdilno. Premostitveni objekti so postavljeni višje kot v preteklosti in brez vmesnih opornikov. Oboje lajša pretok vode.

Kapucinski most je odneslo, brv v park je poplavno ustrezno urejena, kaj pa menite o zgodovini in sedanjem mostu v Lisce?

Kapucinski most so leta 1957 razstavili, njegov material odložili ob Trubarjevi cesti pri današnjem njenem križanju s Čopovo cesto in ga deloma, tistega, ki še ni propadel, uporabili za gradnjo mosta v Lisce. Zgradili so ga leta 1959 in je služil do začetka 70. let. Leta 1973 je bil zgrajen nov, sedanji betonski most, ki je bil že tudi obnovljen. Postavljen je visoko, ali dovolj, bo pokazal čas.

Naslov vaše knjige se glasi Je bilo v Celju dovolj mostov, kaj menite, jih je danes dovolj?

Na območju, kjer se večinoma gibam, je po mojem mnenju dovolj mostov. Seveda si posamezniki lahko želimo še kakšnega, mnogi so si npr. želeli prekoračitev Savinje nad izlivom Ložnice in ga bodo sedaj dočakali.

Najlepša hvala za vaše odgovore.

ZAKAJ SE RUŠIJO MOSTOVI

Zakaj se rušijo mostovi? Kako mostove narediti odpornejše na poplave? Porajalo se nama je ogromno vprašanj, na katera nisva imeli odgovorov. Potrebovali sva strokovno pomoč, da se seznaniva s področjem, ki zavzema pomemben del najine raziskave. Obrnili sva se na strokovnjaka s tega področja gospoda viš. pred. dr. Mateja Kušarja, univ. dipl. inž. grad., ki nama je prijazno priskočil na pomoč. Na nama razumljiv način je predstavil sila zapleteno področje projektiranja mostov, vzrokov za njihovo rušenje, predstavil je možne rešitve, kako mostove narediti odpornejše na poplave. Pogovarjali smo se o katastrofalnih poplavah leta 2023, o škodi in posledicah na infrastrukturi ter mostovih. Gospod Kušar nama je priskrbel odlično slikovno gradivo, ki nazorno ilustrira omenjene tematike. Spodnji zapisi so plod naših dopisovanj in pogovorov.

Razlogi za porušitve mostov

Porušitev zaradi nihanja konstrukcije mostu

Veter je z vedno višjo frekvenco nihal most in prišlo je do porušitve. Pri sodobnih mostovih je poskrbljeno, da do takšnih nihanj ne pride več.

Slika 13 Porušitev zaradi nihanja konstrukcije, Tacoma bridge 1940

Porušitev zaradi plazov

Slika 14 Porušitev mostu zaradi zemeljskega plazu na Kitajskem

Porušitev zaradi orkanov/hurikanov

Slika 15 Porušitev mostu zaradi orkana

Porušitev zaradi prevelike obtežbe

Če most obremenimo z večjo obremenitvijo kot je njegova predvidena nosilnost, lahko pride do porušitve. Takšne porušitve so v praksi redke.

Slika 16 Porušitev mostu zaradi prevelike obremenitve

Porušitev zaradi slabega vzdrževanja

Most Morandi je bil avtocestni most v italijanskem mestu Genova, zgrajen leta 1967. Porušitev mostu Morandi se je zgodila 14. avgusta 2018, ko se je del mostu zrušil, pri čemer je več vozil in njihovih potnikov padlo v globel. Incident se je zgodil med deževnim vremenom in je imel hude posledice, vključno s smrtnimi žrtvami.

Glavni razlogi za porušitev mostu Morandi so bili naslednji:

Most Morandi je bil zasnovan s kompleksno strukturo, ki je vključevala betonske oporne stebre in viseče kable. Nekatere strukturalne pomanjkljivosti, vključno s korozijo jeklenih elementov in zmanjšano nosilnostjo betonskih delov, so prispevale k oslabitvi mostu.

Neustrezno vzdrževanje mostu je bilo eden od ključnih dejavnikov. Pomanjkanje rednih pregledov, nepravilno ravnanje s strukturnimi težavami in odsotnost nujnih popravil so prispevali k poslabšanju stanja mostu.

Deževje, ki se je pojavilo ob času nesreče, je verjetno povečalo obremenitev mostu. Hidrološki dejavniki so lahko vplivali na stabilnost strukture in povzročili dodatne težave.

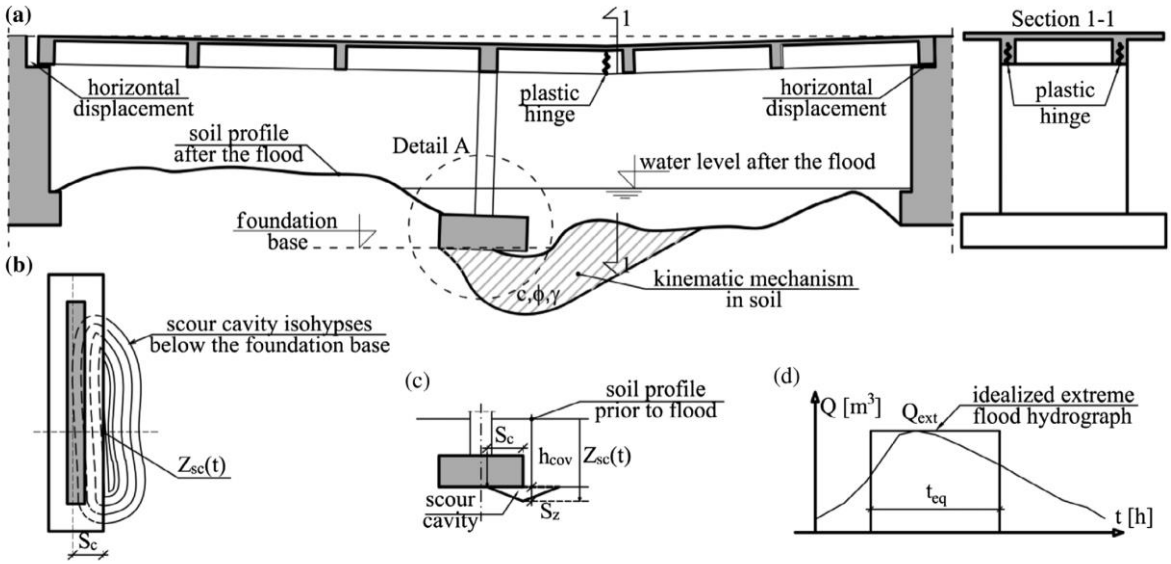
Nesreča mostu Morandi je povzročila veliko razpravo o varnosti infrastrukture, potrebi po rednem vzdrževanju mostov ter načinih načrtovanja in gradnje, da bi se preprečile

podobne tragedije v prihodnosti. Incident je tudi spodbudil pregled drugih podobnih struktur po svetu, da bi se preverila njihova varnost in zanesljivost.

Slika 17 Porušitev mostu Morandi, Italija

Porušitev zaradi poplav

Daleč največ mostov (v Evropi je ocena, da preko 80 %) se poruši zaradi poplav. Mostu v resnici ne poruši voda sama, ampak pride do erozije tal pod temeljem opornika. Na spodnji sliki je prikazano, kako vode odnese tla pod srednjim opornikom. Tudi pri naših avgustovskih poplavah leta 2023 se je velika večina mostov porušila zaradi tega razloga.



Slika 18 Proces erozije pod podpornikom

Slika 19 Erozija pod temeljem opornika v Črni na Koroškem

Katastrofalne poplave 4. avgusta 2023

Poplave v severni in osrednji Sloveniji so se zgodile 4. avgusta 2023 po dolgotrajnejšem močnem nalivu, ki se je začel 3. avgusta. To je najhujša naravna nesreča v zgodovini Slovenije. Po poročanju Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) je bilo najhuje v predgorjih Julijskih Alp od Idrije preko Ljubljanske kotline do Koroške, kjer je padlo med 150 do 200 litrov na kvadratni meter. ARSO je zaradi daljših nalivov izdal rdeče opozorilo za severovzhodno, severozahodno in osrednjo Slovenijo, ki je veljalo do 4. avgusta do polnoči. Prizadeti sta dve tretjini slovenskega ozemlja, pri čemer je največ škode je na cestni, energetski in bivalni infrastrukturi. Ocenjena škoda poplav znaša 9,9 miljarde evrov.

Poplavljenih je bilo več naselij in prometnih povezav na Severnem Primorskem, Gorenjskem in Koroškem; zaradi količine dežja so prestopali vodotoki na Idrijskem, Cerkljanskem ter Škofjeloškem. Zaradi dogodka je bil aktiviran Državni načrt zaščite in reševanja pred poplavami (vir: Wikipedija).

Naju so zanimale predvsem poškodbe, ki jih je poplava povzročila na mostovih. Zakaj je bilo poškodovanih toliko mostov? V prvem, zgodovinsko obarvanem delu raziskave, sva ugotovili, da so se ljudje iz prejšnjih poplav veliko naučili, pridobljene izkušnje pa uporabljali pri gradnji bolj poplavno varnih mostov. V obdobju stotih let, ki sva ga zajeli v raziskavi, je tehnologija gradnje mostov izjemno napredovala. Pred stotimi leti je bil gradbeni material predvsem les, danes pa za gradnjo uporabljamo bistveno bolj odporne materiale kot sta visokovredni beton in kakovostna jekla. Kako to, da je bilo kljub vsemu napredku poškodovanih toliko mostov?

Z vprašanji sva se ponovno obrnili na gospoda Kušarja, ki je odgovoril na nekaj najinih vprašanj.

Intervju z gospodom dr. Matejem Kušarjem

Gospod Kušar, kako poteka proces izgradnje mostu?

Najprej se izdela idejna zasnova. To je neke vrste natančna skica z dimenzijami in lokacijo mostu. Z njo ugotovimo, katere pogoje moramo pri nadaljnjem projektiranju in gradnji izpolnjevati. Preverimo, ali ima občina v lasti vso zemljo, kjer želimo graditi, je v območju gradnje mostu vodovod, plinovod, električni ali drugi vodi, ki se jim moramo izogniti ali jih prestaviti, pa če se z gradnjo strinja Direkcija RS za vode.

Že v tej fazi je zelo priporočljivo, da projektant ve, kakšna so temeljna tla na območju, kako in kje bo v primeru obsežnih padavin tekla rekla (temu se reče hidravlična študija) in podobno.

Nato projektant izdela projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje. Tu je opisano, izračunano in narisano vse, od natančnih dimenzij vseh elementov mostu, lastnosti betona, potrebne količine armature (železnih palic) in mesta njene vgradnje, pa do robnikov na pločniku in vijakov na ograji. Izdelan je tudi popis vseh del, ki jih bo med gradnjo treba izvesti.

Sledi razpis za izvedbo del in nato izbrano gradbeno podjetje začne graditi. V sklopu gradnje se izvaja strokovni nadzor, ki preverja, da se res gradi, kot je v projektu narisano in napisano. Na koncu sledi prevzem mostu in lahko ga začnemo uporabljati.

Kako bo potekala obnova poškodovanih mostov na poplavnem območju?

Za tiste najbolj poškodovane in porušene mostove smo začasno že poskrbeli z namestitvijo modularnih, to je vojaških mostov. Prav tako smo takoj po poplavah pregledali vse mostove na državnih cestah, če so varni za uporabo, pa tudi nekatere občinske.

V tem letu pa nas čaka natančnejši pregled manj poškodovanih pa tudi nepoškodovanih občinskih mostov. Tako bomo vedeli za vse mostove v državi, v kakšnem stanju so. Za poškodovane bo sledilo projektiranje njihovih sanacij ali celo projektiranje nadomestnih mostov, če so prestari ali če so grajeni prenizko v rečni strugi.

Slika 20 Montažni most Ljubno (Rastke)

Ali obstajajo kakšne univerzalne rešitve kako v prihodnje preprečiti poškodbe mostov na poplavnih območjih?

Univerzalni rešitvi sta dve. Prva je, da ima vsak nov most globoko temeljenje. To pomeni, da je temelj mostu grajen bistveno bolj globoko, kot lahko pride voda. Druga pa, da v manjših rekah in potokih nimamo več stebrov v rečni strugi.

Katere kriterije je potrebno upoštevati pri gradnji mostov na poplavnih območjih?

Kriteriji so pravzaprav enaki na vseh območjih. Najpomembnejši je, da pod mostom lahko teče tako imenovana 100-letna voda. Drugi najpomembnejši je, da na mostu lahko neovirano teče cestni promet. V vaseh so na primer širine mostov lahko manjše, ker gre čez most morda eno vozilo na minuto, v naseljih pa nujno potrebujemo dva prometna pasova in še pločnik. Novo grajeni most izpolnjevati tudi vse standarde in pravilnike, ki so v veljavi. Primer bi denimo bil, minimalna višina ograje.

Kakšna je razlika (finančna, časovna…) v izdelavi mostov z globokimi in plitvimi temelji?

Razlika je lahko precejšnja. O ceni in času ne morem dati enotnega odgovora, ker je odvisno, kako globoko mora biti temelje na posameznem mostu, kako težko je na lokacijo pripeljati in namestiti mehanizacijo za izvedbo globokega temeljenja, kdaj je na razpolago in tako dalje. Pri časovni komponenti torej ne gre samo za sam čas izvedbe del, ampak tudi za spremljevalne aktivnosti.

Kaj vi vidite kot največjo oviro pri popoplavni obnovi?

Največja ovira so uradni postopki, torej zbiranje različnih mnenj, soglasij in dovoljenj, vendar brez tega ne gre. V nasprotnem primeru bi imeli posameznike, teh je sicer zelo malo, ki bi začasno odsotnost teh postopkov izkoristili in gradili proti marsikateremu pravilu stroke in zakonodaje. Pred leti se je po poplavah v Železnikih govorilo, da je nekdo v času intervencijskih del, ko večina uradnih postopkov ne velja, želel na hitro zgraditi malo hidroelektrarno.

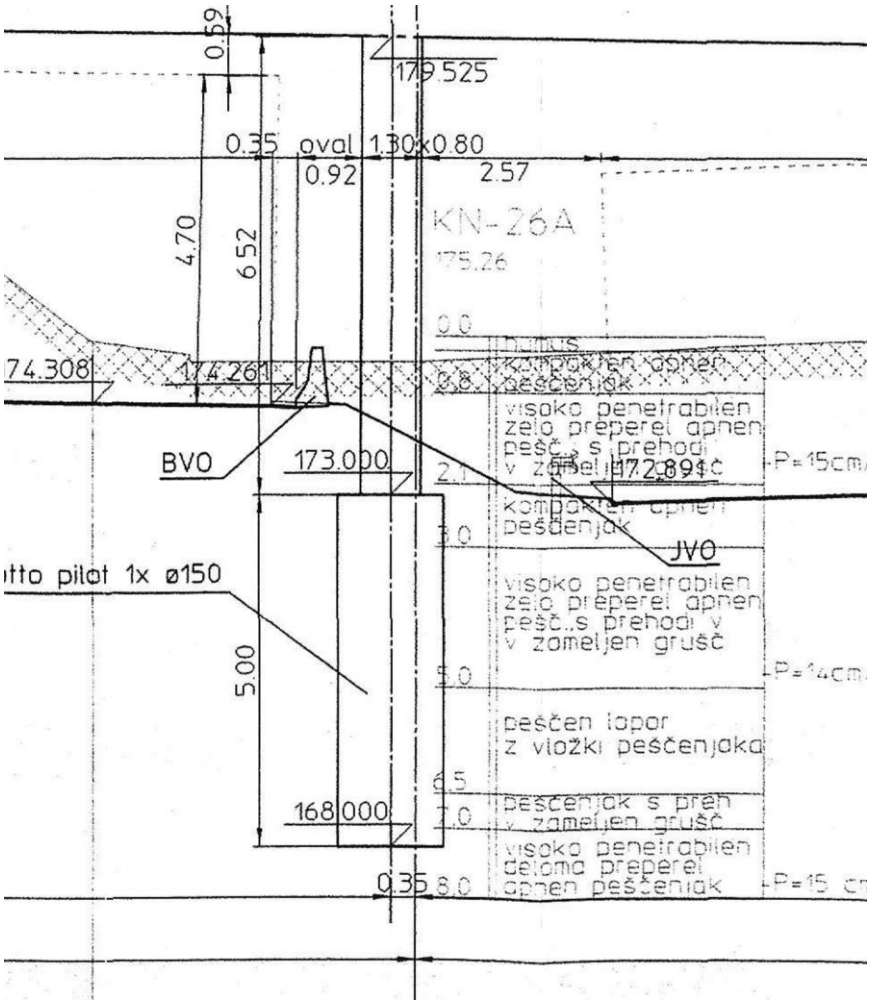
Od kod bodo črpali sredstva za obnovo poškodovanih mostov?

Zelo na kratko, iz povsod. Občinski proračuni, državni proračun in evropska sredstva.

Najlepša hvala za vaše odgovore.

Kot dve osnovni lastnosti poplavno odpornih mostov je gospod Kušar navedel globoko temeljenje vmesnih podpornikov ali če je le možno, uporaba krajne konstrukcije mostov brez vmesnih podpornikov. Težava je, da večji razponi med oporniki močno podražijo gradnjo mostu (vgraditi je potrebno veliko železa) in zato so oporniki tudi v rečnih strugah. Včasih je bilo železo zelo drago, poplav pa malo, zato se je opornike postavljalo v strugo.

Če opornik mora biti v strugi, to lahko rešimo s tako imenovanim globokim temeljenjem (tudi to ni poceni). Na spodnji sliki je prikazan primer, kjer je pilot (recimo temu kar temelj) 5 m globoko, do take globine pa reka ne bo prišla. Na avtocestah so prav vsi mostovi globoko temeljeni, zato do porušitev avtocestnih mostov ne more priti. Prav tako imajo vsi mostovi na avtocesti pod njimi dovolj prostora za pretok vode.



Slika 21 Primer globokega temeljenja podpornika mostu

Projektant se mora tako odločiti ali bo sprojektiral most brez opornika v rečni strugi (to do razpona/dolžine mostu vsaj 40 metrov ni noben problem) ali bo kakšen steber vseeno dal v strugo in ga globoko temeljil. Pri projektiranju tudi preveri ali lahko pod mostom ustrezno tečejo tudi tako imenovane 100 letne vode. Sicer mora most še dodatno dvigniti nad reko.

Nekaj primerov poškodb mostov ob avgustovskih poplavah leta 2023

Slika 22 Črna na Koroškem

Potok je z nanosi kamnov in skal popolnoma zaprl odprtino pod mostom, zato je voda začela teči pred in za mostom ter odnesla cesto, most pa še stoji.

Slika 23 Ljubno (Rastke)

Most je obstal, vendar je potok nanesel toliko materiala, da je most sedaj praktično v strugi.

Slika 24 Ljubno (Rastke)

Obsežne naplavine v Ljubnem od mostu dolvodno.

OBNOVA

Obnova po avgustovskih poplavah je izjemno zapleten in obsežen projekt. Po vsej državi je bilo odprtih skoraj 1500 delovišč, na katerih so sanirali škodo. Najprej je potrebno nadomestiti popolnoma porušene mostove na glavnih prometnih povezavah. To se najhitreje naredi s postavitvijo začasnih (vojaških) mostov. Ta faza sanacije je zaključena, po državi je postavljenih 22 takšnih mostov. Na spodnjih slikah je prikazana postavitev začasnega mostu.

Slika 25 Izdelava montažnega mostu

Slika 26 Izdelava montažnega mostu

Slika 27 Izdelava montažnega mostu

Slika 28 Izdelava montažnega mostu

V najini raziskavi žal nisva mogli pridobiti podatka, koliko mostov z vmesnimi podporniki in koliko mostov s krajno konstrukcijo je bilo poškodovanih v zadnjih poplavah, saj se popis škode na vseh mostovih iz poplavljenih območij še izvaja. Zato tudi nisva mogli preveriti najine tretje hipoteze. Za konec raziskovalne poti sva si

prihranili še praktično izvedbo poplavne trdnosti različnih tipov mostov. Zanimalo naju je, kajo se v deroči strugi obnesejo most z vmesnimi podporniki v koritu rečne struge, most s podporniki in izvedenim globokim temeljenjem in most s krajno konstrukcijo brez vmesnih podpornikov.

PRAKTIČEN PREIZKUS POPLAVNE TRDNOSTI MOSTOV

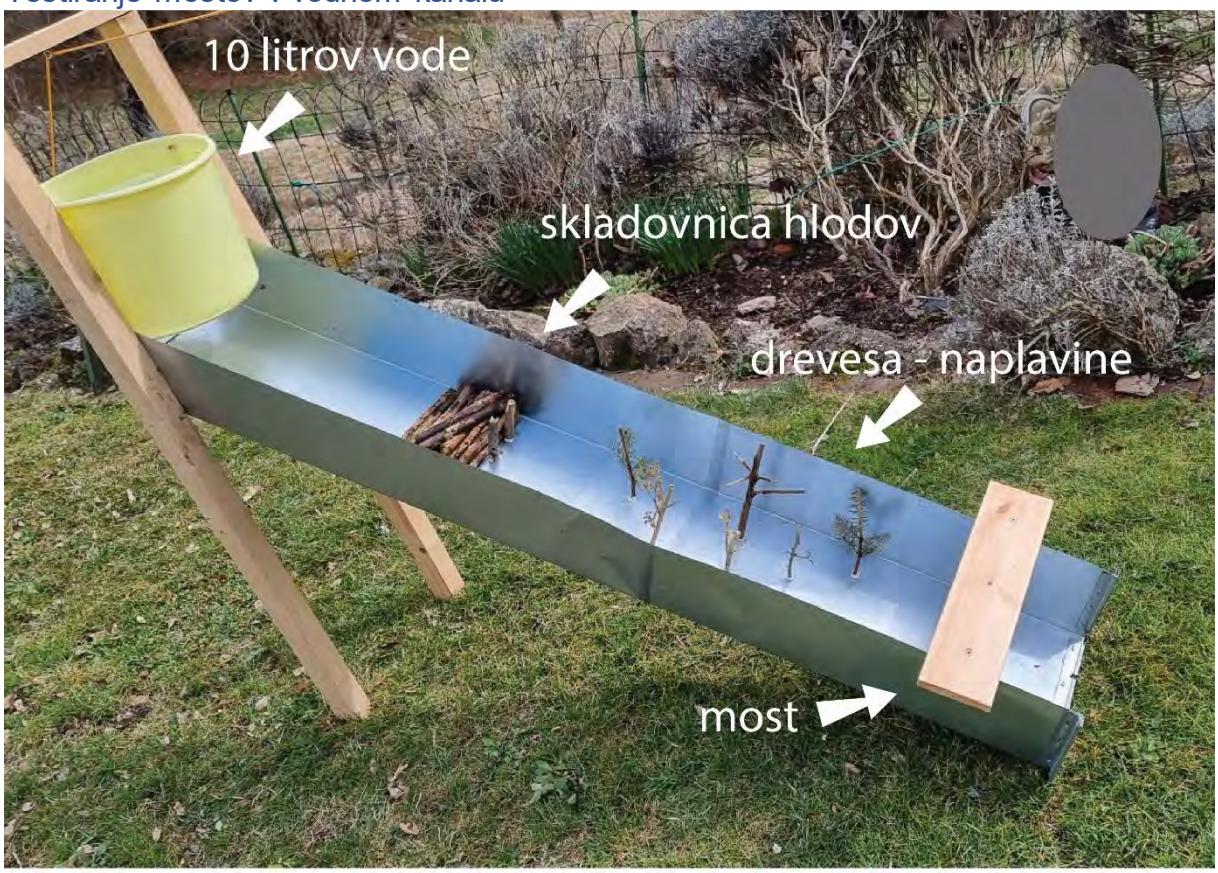
Najprej sva se morali domisliti, kako ta preizkus dosti enostavno izpeljati. Najprej sva razmišljali, da za testni poligon izbereva manjši potoček, v katerega bi namestili modele različnih mostov. Pri tej zamisli nisva našli rešitve, kako bi dosegli veliko hitrost vode in posledično tudi dovolj veliko silo, ki bi simulirala ekstremne razmere, ki vladajo v rečni strugi ob poplavah. Naslednja ideja je bila, da sami ustvariva umetno strugo z veliko hitrostjo in količino vode. Pomislili sva, da takšne razmere vladajo (seveda v pomanjšani obliki) v hišnem žlebu ob močnem deževju. Na odpadu sva poiskali kovinski žleb za prezračevanje dolžine 1.5 metra, premera 25 centimetrov in višine 14 centimetrov.

Slika 29 Izdelava maket mostov

Lesene mostove sva izdelali v tehnični učilnici naše šole s pomočjo učitelja tehnike. Najprej sva seveda narisali skice mostov in nato po merah žleba določili velikost mostov. Učitelj nama je priskrbel lesene deske, ki sva jih nato v tehniški učilnici s pomočjo namizne žage razrezali na ustrezne kose in jih pobrusili. Ko so bili deli mostov nared, sva pogledali ali se prilegajo žlebu in jih zlepili v končno obliko. Dobili sva dva

lesena mostova, enega s krajno vpeto konstrukcijo in enega z dvema vmesnima podpornima stebroma.

Testiranje mostov v vodnem kanalu



Slika 30 Poligon za testiranje mostov

Testiranje je potekalo s pomočjo enostavnega testnega poligona. Pločevinast žleb, namenjen prezračevanju prostorov z odrezano eno stranico, v dolžini 1,5 metra, širine 24 centimetrov in višine 14 centimetrov, je predstavljal strugo reke na vrhuncu poplavnega dogodka. Vir vode je bilo vedro s prostornino 10 litrov. S pomočjo vrvice si lahko v žleb v trenutku zlil 10 litrov vode, kar je predstavljalo rušilno moč narasle reke. Na pot vodnemu toku so bile postavljene ovire, na katere poplavna reka običajno naleti - velika količina lesnega materiala in v našem primeru skladovnica hlodov. Prav plavajoča hlodovina je pogosto glavni razlog za porušitve mostov ob poplavah.

Slika 31 Most z dvema podpornima stebroma

Najprej sva v poligonu preizkusili most z dvema podpornima stebroma, ki sta plitvo temeljena. Predvsem plitvo temeljenje je glavna šibka točka trenutno stoječih slovenskih mostov. Za pritrditev mostu na kovinsko površino žleba sva uporabili Patafix sintetično maso za pritrjevanje plakatov na steno. Patafix sva prav tako uporabili za pritrjevanje naplavin v rečno strugo. Most z dvema podpornima stebroma je bil na kovinsko strugo pritrjen v šestih točkah.

Slika 32 testiranje mostu z dvema opornikoma

V strugo sva zlili 10 litrov vode. Pričakovali sva burno dogajanje. A silovitost dogodka naju je res presenetila.

Slika 33 Most ni vzdržal naleta vode

Most je kot peresce iztrgalo in ga kot naplavino odložilo pol metra nižje. Vedeli sva, da je takšna konstrukcija mostu poplavno najbolj izpostavljena, a nemoč kljubovanja vodi naju je res presenetila.

Slika 34 Most s krajno konstrukcijo

Naslednji je bil na preizkusu most, ki je imel svojo krajno konstrukcijo v brežino vpeto le v dveh točkah.

Slika 35 preizkušanje mostu s krajno konstrukcijo

Bil je prav tako izpostavljen hlodovini in naplavinam kot prvi most. Vodna sila je silovito s seboj odnesla vse ovire, ki so ji stale na poti.

Slika 36 Most je nepoškodovan prestal preizkus

In v divjem curku stekla pod mostom. Most je ostal praktično nedotaknjen. Kljub temu, da je bil vpet le v dveh točkah, se ni niti premaknil.

Za konec sva prihranili globoko temeljenje mostov. Strokovnjaki so ga omenjali kot eno od rešitev gradnje mostov na poplavnih območjih. Temelje narediš tako globoko, da jih

narasla reka ne more izpodkopati. Porušitev mostov ob poplavah namreč najbolj pogosto povzroči izpodkopavanje temeljev podpornih stebrov, kar vodi v porušitev mostu.

Slika 37 Simulacija globokega temeljenja

Globoko temeljenje sva simulirali na tak način, da sva most z dvema podpornikoma v strugi, enostavno privijačili na podlago. To je bil najin približek globoko temeljenega mostu.

Slika 38 Preizkus trdnosti globokega temeljenja

Most je bil izpostavljen enakim pogojem, kot prva dva. Voda je silovito pometla vse na svoji poti…

Slika 39 Most je zdržal nalet vode in naplavin

…trčila v trdno zgrajen most in stekla dalje. Ob globoko temeljeno konstrukcijo mostu z dvema podpornima stebroma v strugi, se je zataknilo nekaj naplavin, ki niso vplivale na samo trdnost mostu.

Slika 40 Naplavine na podpornih stebrih

Razmislek ob koncu

Zanimivo testiranje v vodnem kanalu nama je na nek način dalo pričakovanje rezultate. Tisti most, ki ima podpornike v reki je bolj ranljiv kot tisti, ki jih nima. To sva skozi raziskavo že izvedeli in za naju ni predstavljalo nekega novega spoznanja. Ampak zakaj, če vsi vedo, da so bolj varni mostovi z globokim temeljenjem, zakaj nimamo zgrajenih takšnih? V zadnjih desetletjih smo veselo gradili mostove, ki danes, na začetku svoje življenjske dobe mostu, niso več prilagojeni na vremenske razmere v katerih obstajajo. Opazili sva, da se narava prvič v zgodovini spreminja hitreje, kot se ji uspe človeštvo prilagajati s svojimi gradnjami. Imamo znanje in tehnologijo, ki pa ju lahkomiselno nismo uporabili in narava nas je ujela nepripravljene.

PREVERJANJE RAZISKOVALNIH HIPOTEZ

Ob koncu raziskovanja, sva morali preveriti raziskovalne hipoteze, ki sva jih postavili na začetku.

1. **Poplave so stalnica v porečju Savinje.**

S preučevanjem arhivskega gradiva v Zgodovinskem arhivu Celje sva ugotovili, da so poplave stalnica v porečju Savinje. Večje poplave so se pojavljale na približno vsakih dvajset let. Zato lahko to hipotezo **potrdiva**.

2. **Ljudje so se z gradnjo mostov že od nekdaj prilagajali rečnemu režimu reke Savinje in gradili vedno bolj odporne mostove.**

Tudi to hipotezo sva s študijem zgodovinskih virov **potrdili**. Na celjskem je bila pogosta praksa, da so material iz mostu, ki ga je odneslo, uporabili pri gradnji novega, poplavno bolj odpornega mostu.

3. **V avgustovskih poplavah leta 2023 je bilo poškodovanih največ mostov z vmesnimi podpornimi stebri.**

Te hipoteze nisva mogli **ne potrditi in ne ovreči**, kajti evidentiranje poškodovanih mostov na terenu zaradi obsežnosti nastale škode še poteka. Z najinim praktičnim preizkusom trdnosti sva sicer pokazali, da so takšni mostovi manj poplavno odporni, a je to premalo verodostojen podatek za sklepanje o tretji hipotezi.

4. **Mostovi s krajno vpeto konstrukcijo so poplavno varnejši od tistih z vmesnimi stebri.**

To hipotezo lahko **potrdiva**, saj jo je potrdil tudi strokovnjak s tega področja gospod Kušar. Tudi v najinem praktičnem preizkusu so se takšni mostovi izkazali za varnejše. V praksi pa se takšne konstrukcije zaradi različnih dejavnikov žal ne da vedno uporabiti.

5. **Večina trenutno zgrajenih mostov ne ustreza več spremenjenim podnebnim razmeram.**

Tudi to hipotezo lahko **potrdiva**. Večina mostov trenutno uporablja plitvo temeljenje in oporne stebre v koritu reke, ti dve lastnosti pa sta neprimerni za ekstremne dogodke kot je bila avgustovska poplava. Rešitev je globoko temeljenje, kar pa je zamudna in draga rešitev. Lahko rečeva, da nas je trenutno narava ujela povsem nepripravljene.

ZAKLJUČEK

Ob koncu raziskovanja sva prišli do zaskrbljujočih spoznanj. V Sloveniji je trenutno večina mostov zgrajenih neprimerno glede na spremenjene vremenske razmere, plitvo temeljenje in podporniki v strugah ne morejo kljubovati silam narave. Mostove se da obnoviti z globokim temeljenjem ali umikom podpornikov iz rečnih strug, a to je zelo drago in zamudno opravilo. Narava lahko že jutri pokaže zobe in nov katastrofalen dogodek je neizogiben. Nekoč so ljudje s spoštovanjem zrli v reko in se ji poskušali prilagoditi, danes spoštovanja do narave ni več, samovšečno smo pozabili nanjo. Mogoče bodo spremenjene vremenske razmere prihodnjič udarile po slovenskih strehah, ki se dodo izkazale za neprimerne. Kaj če so vsi nedavno porušeni mostovi znanilec neizogibnih sprememb, ki prihajajo?

SEZNAM VIROV IN LITERATURE

- Himmelreich, B: Je bilo v Celju dovolj mostov?.Zgodovinski arhiv Celje, Celje. 2022
- Hudolin, J., Peskar, R., Sapač, I.:Mostovi, Zavod za varstvo kulturne dediščine, Ljubljana. 2018
- Humar, G: Slovenski mostovi 1.del. Založba zaklad, Ljubljana. 2000
- Humar, G: Slovenski mostovi 2.del. Založba zaklad, Ljubljana. 2000
- Pržulj, M.: Mostovi. Beletrina, Ljubljana, 2015

Viri Zgodovinski arhiv Celje:

- SI_ZAC_0024_002_011_00157 JUTRO_25_9_1933-0001
- SI_ZAC_0024_002_011_00157 Nova Doba
- SI_ZAC_0024_002_011_00157 Poročilo o poplavah
- SI_ZAC_0024_002_011_00157 ZEMLJEVID
- SI_ZAC_0118_005_002_00036 Poplava 1954
- SI_ZAC_0144_011_01185 Zapisnik o pregledu poškodbe neurja 19.10.1961
- SI_ZAC_1739 Fototeka Masnec Edi, most v park po poplavi 1. 11. 1990 (2)
- SI_ZAC_1739 Fototeka Masnec Edi, most v park po poplavi 1. 11. 1990