



UDRUGA HRVATSKIH GRAĐEVINSKIH FAKULTETA



SVEUČILIŠTE U SPLITU / FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

PRVI SKUP MLADIH ISTRAŽIVAČA IZ PODRUČJA
GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE, GEODEZIJE I ELEKTROTEHNIKE

ZAJEDNIČKI TEMELJI

ZBORNİK SAŽETAKA

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15, Split

26. i 27. rujna 2013.

www.gradst.hr
zajednicki.temelji@gradst.hr

**PRVI SKUP MLADIH ISTRAŽIVAČA IZ
PODRUČJA GRAĐEVINARSTVA,
ARHITEKTURE, GEODEZIJE I
ELEKTROTEHNIKE
„ZAJEDNIČKI TEMELJI“**

ZBORNİK SAŽETAKA

Split, 26.-27. rujna, 2013.

Izdavač: Sveučilište u Splitu
Fakultet građevinarstva,
arhitekture i geodezije
Matice hrvatske 15

Urednici: Vladimir Divić
Boris Trogrlić
Hrvoje Gotovac

**Grafička
obrada:** Dujmo Žižić

Naklada: 80 primjeraka
ISBN 978-953-6116-55-3

CIP - Katalogizacija u publikaciji
SVEUČILIŠNA KNJIŽNICA
U SPLITU

UDK 624(082)
72(082)

SKUP mladih istraživača iz područja
građevinarstva, arhitekture, geodezije i
elektrotehnike "Zajednički temelji" (1 ;
2013 ; Split)

Zbornik sažetaka / Prvi skup mladih
istraživača iz područja građevinarstva,
arhitekture, geodezije i elektrotehnike
"Zajednički temelji", Split, 26.-27.
rujna, 2013. ; [urednici Vladimir Divić,
Boris Trogrlić, Hrvoje Gotovac]. - Split :
Fakultet građevinarstva, arhitekture i
geodezije, 2013.

Bibliografija uz svaki rad. - Kazalo.

ISBN 978-953-6116-55-3

1. Divić, Vladimir 2. Trogrlić, Boris 3.
Gotovac, Hrvoje

150327077

SADRŽAJ

SEKCIJA 1 - GRAĐEVINARSTVO	7
101 - HIDROLOŠKI MODEL MODROG JEZERA U IMOTSKOM	9
102 - UTJECAJ KONTAKTNIH NAPREZANJA NA NOSIVOST TRADICIJSKIH KAMENIH STUPOVA	11
103 - OCJENA OŠTEĆENJA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA PRIMJENOM DINAMIČKIH PARAMETARA	13
104 - KONCEPT ODRŽIVOSTI RADA URBANOG VODOOPSKRBNOG SUSTAVA KORIŠTENJEM SOLARNE FOTONAPONSKE ENERGIJE	15
105 - IMPLEMENTACIJA DINAMIČKE ANALIZE KOD GEOMETRIJSKI TOČNIH PROSTORNIH GREDNIH ELEMENATA TEMELJENIH NA FIXED-POLE PRISTUPU	17
106 - HOLISTIČKI PRISTUP PLANIRANJU PROIZVODNJE, TRANSPORTA I UGRADNJE ASFALTA POMOĆU PROŠIRENOG TRANSPORTNOG PROBLEMA	19
107 - PONAŠANJE NESEIZMIČKI PROJEKTIRANIH ARMIRANO BETONSKIH OKVIRA SA ZIDANIM ISPUNOM PRI HORIZONTALNOM CIKLIČKOM OPTEREĆENJU	21
108 - PROBLEM KONVERGENCIJE NEKIH NUMERIČKIH METODA PRI ODREĐIVANJU OBLIKA PREDNAPETIH MREŽA KABELA	23
109 - PLATFORMA ZA DINAMIČKA ISPITIVANJA	25
110 - 'PERFORMANCE CONCEPT' – RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA U GRADITELJSTVU	27
111 - OGRANIČENJE OŠTEĆENJA ZIDANIH ISPUNA U AB OKVIRNIM KONSTRUKCIJAMA	29
112 - UPOTREBA NEIZRAZITE LOGIKE U PROBLEMATICI KVANTIFIKACIJE ODRŽIVOSTI URBANIH VODNIH SUSTAVA	31
113 - ANALIZA ČELIČNE OKVIRNE KONSTRUKCIJE NA POTRESNA DJELOVANJA	33
114 - ANALIZA POUZDANOSTI METEOROLOŠKOG X-BAND RADARA U MJERENJU OBORINA NA PODRUČJU KVARNERA	35
115 - DELAMINACIJA RAVNINSKIH KONSTRUKCIJA PRIMJENOM KONTAKTNIH ELEMENATA	37
116 - STRATEŠKO ODLUČIVANJE - ODABIR INVESTICIJSKOG PROJEKTA IZ PORTFELJA JAVNE UPRAVE	39
117 - MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA RECIKLIRANJA FLUORESCENTNIH SVJETILJKI	41
118 - PARAMETARSKE OSCILACIJE KABELA	43
119 - ODREĐIVANJE PODRUČJA I INTENZITETA PROCJEĐIVANJA U LIJEVOM ZAOTALJU BRANE HIDROELEKTRANE MOSTAR	45
120 - IZRADA GIS BAZE PODATAKA ZA SLIV RIJEKE DUBRAČINE RADI UTVRĐIVANJA STANJA SLIVA TE UMANJENJA I SPREČAVANJA POJAVE BUJICA, POPLAVA, EROZIJE I LOKALNIH KLIZIŠTA	47
121- MODELIRANJE RASPUCAVANJA SLOJEVITIM GREDNIM KONAČNIM ELEMENTIMA	49

SADRŽAJ

SEKCIJA 1 - GRAĐEVINARSTVO	7
101 - HIDROLOŠKI MODEL MODROG JEZERA U IMOTSKOM	9
102 - UTJECAJ KONTAKTNIH NAPREZANJA NA NOSIVOST TRADICIJSKIH KAMENIH STUPOVA	11
103 - OCJENA OŠTEĆENJA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA PRIMJENOM DINAMIČKIH PARAMETARA	13
104 - KONCEPT ODRŽIVOSTI RADA URBANOG VODOOPSKRBNOG SUSTAVA KORIŠTENJEM SOLARNE FOTONAPONSKE ENERGIJE	15
105 - IMPLEMENTACIJA DINAMIČKE ANALIZE KOD GEOMETRIJSKI TOČNIH PROSTORNIH GREDNIH ELEMENATA TEMELJENIH NA FIXED-POLE PRISTUPU	17
106 - HOLISTIČKI PRISTUP PLANIRANJU PROIZVODNJE, TRANSPORTA I UGRADNJE ASFALTA POMOĆU PROŠIRENOG TRANSPORTNOG PROBLEMA	19
107 - PONAŠANJE NESEIZMIČKI PROJEKTIRANIH ARMIRANO BETONSKIH OKVIRA SA ZIDANIM ISPUNOM PRI HORIZONTALNOM CIKLIČKOM OPTEREĆENJU	21
108 - PROBLEM KONVERGENCIJE NEKIH NUMERIČKIH METODA PRI ODREĐIVANJU OBLIKA PREDNAPETIH MREŽA KABELA	23
109 - PLATFORMA ZA DINAMIČKA ISPITIVANJA	25
110 - 'PERFORMANCE CONCEPT' – RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA U GRADITELJSTVU	27
111 - OGRANIČENJE OŠTEĆENJA ZIDANIH ISPUNA U AB OKVIRNIM KONSTRUKCIJAMA	29
112 - UPOTREBA NEIZRAZITE LOGIKE U PROBLEMATICI KVANTIFIKACIJE ODRŽIVOSTI URBANIH VODNIH SUSTAVA	31
113 - ANALIZA ČELIČNE OKVIRNE KONSTRUKCIJE NA POTRESNA DJELOVANJA	33
114 - ANALIZA POUZDANOSTI METEOROLOŠKOG X-BAND RADARA U MJERENJU OBORINA NA PODRUČJU KVARNERA	35
115 - DELAMINACIJA RAVNINSKIH KONSTRUKCIJA PRIMJENOM KONTAKTNIH ELEMENATA	37
116 - STRATEŠKO ODLUČIVANJE - ODABIR INVESTICIJSKOG PROJEKTA IZ PORTFELJA JAVNE UPRAVE	39
117 - MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA RECIKLIRANJA FLUORESCENTNIH SVJETILJKI	41
118 - PARAMETARSKE OSCILACIJE KABELA	43
119 - ODREĐIVANJE PODRUČJA I INTENZITETA PROCJEĐIVANJA U LIJEVOM ZAOTALJU BRANE HIDROELEKTRANE MOSTAR	45
120 - IZRADA GIS BAZE PODATAKA ZA SLIV RIJEKE DUBRAČINE RADI UTVRĐIVANJA STANJA SLIVA TE UMANJENJA I SPREČAVANJA POJAVE BUJICA, POPLAVA, EROZIJE I LOKALNIH KLIZIŠTA	47
121- MODELIRANJE RASPUCAVANJA SLOJEVITIM GREDNIM KONAČNIM ELEMENTIMA	49

122 - GEOMETRIJSKI NELINEARNI MODEL VIŠESLOJNE GREDE	51
123 - SLOŽENO IZBOČENJE REŠETKASTIH KUPOLA	53
124 - OPERATIVNE BRZINE U HORIZONTALNIM KRIVINAMA	55
125 - FEM/DEM MODEL ZA NELINEARNU ANALIZU AB KONSTRUKCIJA	57
SEKCIJA 2 - ARHITEKTURA	59
201 - UMJETNIČKA INTERDISCIPLINARNOST U SUVREMENOJ HRVATSKOJ ARHITEKTURI	61
202 - GRADSKA ULICA – POUKE MEDITERANA U OBLIKOVANJU SUVREMENOG JAVNOG PROSTORA	63
203 - ARHITEKT FRANO GOTOVAC	65
SEKCIJA 3 - GEODEZIJA	67
301 - SEMANTIČKI WEB ZA GEOSTATIČKE PODATKE	69
302 - KARTA STJEPANA GLAVAČA IZ 1673. GODINE	71
303 - KARTE CRKVENE DRŽAVE IZ 1755. I 1770. GODINE	73
SEKCIJA 4 - ELEKTROTEHNIKA	75
401 - ROBUSNA ESTIMACIJA STANJA U ELEKTROENERGETSKOM SUSTAVU	77
402 - ARHITEKTURE OBJEKATA ZA SMJEŠTAJ OPREME MAKRO BAZNIH POSTAJA	79

120 - IZRADA GIS BAZE PODATAKA ZA SLIV RIJEKE DUBRAČINE RADI UTVRĐIVANJA STANJA SLIVA TE UMANJENJA I SPREČAVANJA POJAVE BUJICA, POPLAVA, EROZIJE I LOKALNIH KLIZIŠTA

Ivana Sušanj (ivana.susanj@gradri.hr), Nevena Dragičević (nevena.dragicevic@gradri.hr), Barbara Karleuša (barbara.karleusa@gradri.hr), Nevenka Ožanić (nevenka.ozanic@gradri.hr)
Sveučilište u Rijeci; Građevinski fakultet

Uvod

Unutar rada je opisana metodologija razvoja baze podataka unutar Geografskog Informacijskog Sustava (GIS), koja je poslužila kao temelj za utvrđivanje trenutnog stanja na slivu te kao uvod u analizu potencijalnih i prihvatljivih mjera usmjerenih ka ublažavanju i prevenciji pojave bujica, poplava, erozije i lokalnih klizišta. Baza podataka je napravljena za slivno područje rijeke Dubračine, smješteno u Vinodolskoj dolini (Primorsko – Goranska županija; Hrvatska), koje je svojom razgranatom hidrografskom mrežom, neposrednom površinom i vodnom bilancom najveći i najznačajniji sliv [1,2]. Ovo područje je na temelju u povijesti zabilježenih kratkotrajnih oborina velikog intenziteta, popraćenih bujičnim tokovima, erozijskim procesima i pojavom klizišta te opasnosti budućeg stvaranja istoga sa potencijalno većim hazardnim intenzitetima i posljedicama. Podaci o izvedenim hidrotehničkim objektima (regulirani vodotoci, cestovni propusti, bujične pregrade...), geologiji (vrsta tla, područja zahvaćena erozijom, klizišta), namjeni zemljišta (vrste vegetacije, poljoprivredna zemljišta...), antropologiji (urbane površine, cestovna infrastruktura, nelegalna odlagališta otpada...) te raznovrsni povijesni podaci (hazardna područja, izvedene mjere zaštite...) implementirani su kao organizirane i zavisne informacije koristeći programski paket ArcGIS 10.1.

U zadnjih stotinjak godina na slivnom području rijeke Dubračine izvršen je cijeli niz geoloških i hidro-geoloških istraživanja, kao i niz rekonstrukcija koji na žalost nisu doprinijeli cjelokupnom rješenju problema. Dodatni problem predstavljaju gubitak i teška dostupnost dijela izrađenih istražnih elaborata i sanacijskih projekata, dok dio dostupnih u mnogo slučajeva ne odgovara trenutnom stanju na slivu. Postojeća dokumentacija nikad nije objedinjena na jednom mjestu, što onemogućuje sagledavanje cjelokupnog problema na promatranom području, te vodi rješavanju lokanih već nastalih problema na slivu, a ne njihovoj prevenciji i ublažavanju [3,4].

Cilj rada i metodologija istraživanja

Glavni cilj ovoga rada je objediniti postojeće podatke i probleme na istražnom području pri čemu je korišten programski paket ArcGIS 10.1. za izradu baze podataka kao temelj za praćenje trenutnog stanja na slivu te ublažavanje i prevenciju pojave bujica, poplava, erozije i lokalnih klizišta.


Istraživanje za potrebe rada je podijeljeno u nekoliko glavnih grupa aktivnosti. Prva grupa aktivnosti bila je prikupljanje postojećih podataka i dokumentacije o istražnom području kao što su karte, fotografije, projekti sanacije, istražni elaborati i sl. Nakon toga, uslijedila je druga grupa aktivnosti koja je obuhvatila istraživanje provedeno na samom terenu („on-site“) analizom stanja pritoka rijeke Dubračine i popunjavanjem pripremljenog obrasca, izradom fotodokumentacije stanja sliva i korita svake pritoke zasebno te usporedba postojećih podataka s onima prikupljenima na terenu. Kao završna aktivnost u fazi istraživanja provedena je reorganizacija sada objedinjenih podataka prema unaprijed definiranoj klasifikaciji (grupe podataka prema klasifikaciji: hidrološki, geološki, pokrov zemljišta, namjena zemljišta,...).

Nakon klasifikacije prikupljenih podataka, istovrsni podaci formirani u skupine su s geografski pridruženim koordinatama prikazani kao slojevi („layer“) u programskom paketu ArcGIS 10.1 kako bi tvorili organiziranu i koreliranu bazu podataka. U svrhu bolje preglednosti baze podataka podaci su dodatno razdijeljeni u dvije glavne grupe: Postojeći podaci i Podaci dobiveni istraživanjem. Primjeri jednog skupa postojećih i jednog skupa podataka dobivenog istraživanjem prikazani su u *Tablici 1.* i *Tablici 2.*

Tablica 1. Primjer postojećih podataka

	PRIKAZ PODATAKA U Arc GIS-u	VRSTA PODATAKA	OPIS PODATAKA
POSTOJEĆI PODACI		Karta	Sloj („Layer“) se sastoji od hrvatske topografske karte s ucrtanim slivnim područjem rijeke Dubračine (označeno narančastom površinom – istražno područje) Mjerilo- 1:25000

Tablica 2. Primjer podataka dobivenih istraživanjem

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PODACI ISTRAŽIVANJE</p>		<p>Sloj („Layer“) se sastoji od izvora (plave točke), hidrografske mreže (plave linije), slivnog područja rijeke Dubračine i slivnog područja svake njene pritoke (narančasta površina omeđena crvenim linijama).</p>
--	---	---

Većina podataka implementiranih u bazu podataka sastoji se od jedne ili više komponenti s geografski pridruženim koordinatama slikovnog, opisnog ili kvantitativnog karaktera koji objedinjeni ovakvom bazom pružaju cjelovitu informaciju na jednom mjestu.

Zaključak

Izradom baze podataka pomoću programskog paketa ArcGIS 10.1., u kojoj je moguće sve značajne informacije i njihova svojstva, kao što su podaci o izvedenim hidrotehničkim objektima (regulirani vodotoci, cestovni propusti, bujične pregrade...), geologiji (vrsta tla, područja zahvaćena erozijom, klizišta), namjeni zemljišta (vrste vegetacije, poljoprivredna zemljišta...), antropologiji (urbane površine, cestovna infrastruktura, nelegalna odlagališta otpada...) i povijesnim podacima (hazardna područja, izvedene mjere zaštite...), naći na jednom mjestu, daje se ne samo uvid u trenutno stanje na slivu već i mogućnosti njene široke primjene i budućeg razvoja.

Ovakav istraživački pristup neophodan je za sagledavanje cjelokupne problematike nekog područja. Stoga, primjena ove metodologije na istražno područje sliva Dubračine, pruža mnogobrojne mogućnosti korištenja pri izradi hidroloških modela otjecanja, u domeni gospodarenja vodama, upravljanju hazardima, prostornom planiranju na području Vinodolske doline te i u mnogim drugim disciplinama koje nisu izravno povezane s građevinskom strukom.

Prednost raznolike primjene jedinstvene baze podataka, kao ishodišne podloge za rad, je razvoj i povezivanje analiza klasificiranih podataka, gdje završni rezultati jedne analize mogu biti ishodišni podaci za sljedeću. Primjer toga je sintetiziranje baze podataka s meteorološkim i hidrološkim mjerenjima te razvoj hidrološkog modela za prognoziranje vodnih količina na istražnom području, što je važan čimbenik pri analizi potencijalnih hazarda induciranih bujicama, erozijom ili klizištima. Potom korištenje rezultata iz modela i analize hazarda, u istoj bazi, za izradu prostornih planova gdje se na području potencijalnog hazarda usmjeravaju, ograničavaju ili pak zabranjuju određene namjene i aktivnosti na nekom prostoru, poput izgradnje, siječe drveća i raslinja, namjena zemljišta, ispaše stoke i slično.

Iz ovakvih modela i analiza proizlaze mjere ublažavanja i prevencije potencijalnih hazardnih događaja koje je sa strane lokalne uprave neophodno implementirati u svakodnevni život stanovništva kroz razne oblike edukacije, obavješćivanja i pripreme zakonske regulative i propisa u cilju zaštite stanovništva i materijalnih dobara.

Metodologija istraživanja opisana u ovom radu zahtjeva multidisciplinarni pristup i timski rad stručnjaka iz različitih područja čime se doprinosi sukcesivnom razvoju sustava, koji omogućava planiranje buduće namjene i aktivnosti na nekom prostoru, kako bi kroz ublažavanje i prevenciju pojave bujica, poplava, erozije i lokalnih klizišta prostor za život učinio sigurnijim i kvalitetnijim te na poslijetku pridonijelo njegovom gospodarskom i ekonomskom razvitku.

Zahvala

Istraživanje je provedeno u sklopu bilateralnog Hrvatsko-Japanskog projekta: "Identifikacija rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje nepogoda kod odrona zemlje i poplava u Hrvatskoj" te uz potporu znanstvenog projekta „Hidrologija osjetljivih vodnih resursa u kršu“. (114-0982709-2549) financiranog od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta RH. Također, upućujemo veliku zahvalu studentu Lovelu Baričiću na pomoći pri terenskom istraživanju.

Literatura

- [1] Ružić I, Sušanji I, Ožanić N: *Analyses of event runoff coefficients: Slani potok and Dubračina river*. 2010, Croatia–Japan Project on Risk Identification And Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia: 1st project workshop: „INTERNATIONAL EXPERIENCE“, Dubrovnik (Croatia).
- [2] Sušanji I, Ožanić, N, Yamashiki, Y: *Analysis of flash flood occurred at Slani potok* 2012, Croatia–Japan Project on Risk Identification And Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia: 3rd Project Workshop, Zagreb (Croatia),
- [3] Aljanović D, Jurak V, Mileusić M, Slovenec D, Presečki F: The origin and composition of flysch deposits as an attribute to the excessive erosion of the Slani Potok Valley („Salty Creek“). 2010, Croatia, *Geologia Croatia* Nr. 63, vol.3, pag 313-322.
- [4] Dragičević, N, Karleuša, B; Ožanić, N: *Uključivanje javnosti u zaštitu od erozije i bujica*, Proceedings book Graditeljstvo-poluga znanja, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Cavtat, Croatia 2012. pp. 775-784