

Želimir VEINOVIĆ

mr. sc., dipl. inž. rud., Sveučilište u Zagrebu, RGNF, Zavod za rudarstvo i geotehniku

Predrag KVASNIČKA

prof. dr., dipl. inž. građ., Sveučilište u Zagrebu, RGNF, Zavod za rudarstvo i geotehniku

Biljana KOVAČEVIĆ ZELIĆ

doc. dr., dipl. inž. rud., Sveučilište u Zagrebu, RGNF, Zavod za rudarstvo i geotehniku

OBRAZOVANJE STUDENATA GEOTEHNIČKOG USMJERENJA ZA INŽENJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

SAŽETAK: Problemi u vezi sa zaštitom okoliša svakim su danom aktualniji i brojniji. Osim traženja globalnih rješenja za gospodarenje otpadom, nailazimo i na prepreke kao što su: određivanje lokacija za nova odlagališta komunalnog i posebnog otpada, sanacije nesanitarnih odlagališta i zagađenog tla, čišćenje otpadnih voda i plinova te brojne druge. Njihovo rješavanje zahtijeva usku suradnju velikog broja stručnjaka iz različitih područja znanosti i tehnike, koji često nemaju dovoljno znanja da bi međusobno mogli komunicirati. Zbog toga je nužno obrazovati i interdisciplinarne stručnjake. Uzme li se u obzir da velik broj poslova vezanih uz zaštitu okoliša ima karakter sličan onima kojima se bave geotehničari, prirodno je razmotriti mogućnost usmjeravanja obrazovanja inženjera tog profila ka inženjerstvu zaštite okoliša.

"EDUCATION OF UNDERGRADUATE STUDENTS SPECIALIZING IN GEOTECHNICS AS ENVIRONMENTAL ENGINEERS"

SUMMARY: Problems concerning environmental engineering are becoming more and more acute and their number is increasing. Apart from looking for solutions to global and local waste management problems, experts in various fields (environmental engineers) have to deal with many other problems such as selection of new municipal and hazardous waste locations, remediation of non-sanitary waste dumpsites and land reclamations, waste water and gas/smoke treatment, etc. In order to solve these complex problems, close collaboration among a number of experts in their respective fields (of science) is required. However, their cooperation is lacking in effectiveness due to insufficient interdisciplinary expertise. Consequently, to avoid such situations or to try to make them less serious, it is necessary to educate all-round experts. Considering that most of the tasks connected to environmental engineering have a character similar to those of geotechnical engineers, a possibility of further education of geotechnical engineers-to-be about environmental engineering should be considered.

UVOD

Prepreke s kojima se u praksi susreću projektanti odlagališta otpada, inženjeri koji planiraju i izvode sanaciju zagađenog tla, a pogotovo oni koji trebaju pronaći odgovarajuće lokacije za odlagališta i privoljeti tamošnje stanovništvo da se ono sagradi u njihovom susjedstvu, znaju biti izuzetno teške. Zakoni i norme iz područja tih djelatnosti postaju sve stroži i detaljniji što pred inženjere stavlja dodatne zahtjeve. U slučaju velikih zahvata nužna je suradnja stručnjaka iz različitih područja. Često je puta teško usuglasiti njihove stavove jer svaki od njih problem sagledava sa svog stajališta, a rijetko kad kao cjelinu. Da bi se takve situacije izbjegle, ili barem svele na najmanju moguću mjeru, postaje nužno obrazovati stručnjaka interdisciplinarnog profila koji će biti u stanju rješavati kompleksne zadatke. Ove postavke ćemo raščlaniti na primjeru odlaganja otpada.

Nagli tehnološki razvoj, zajedno s procesom urbanizacije, ima kao posljedicu nastanak velikih količina otpada koje ugrožavaju sve elemente eko-sustava. Zbog toga zbrinjavanje otpada predstavlja jedan od najvećih problema današnje civilizacije. Odlaganje je najstariji način zbrinjavanja otpada. Sa suvremenim znanjem i iskustvom, sanitarno odlagalište može se učiniti dovoljno opremljenim za trajno, kontrolirano, organizirano i sigurno odlaganje otpada. Međutim, iako su problemi u vezi s odlagalištima prvenstveno tehničko-tehnološke prirode, zadiru i u područje prava, ekonomije, sociologije i politike. Prema tome, moglo bi se zaključiti da rješavanje problema odlaganja otpada ne spada, u cijelosti gledano, niti u jednu tradicionalnu granu inženjerstva. Stoga metode za njihovo rješavanje treba tražiti u više inženjerskih i ostalih pripadajućih područja.

Inženjerstvo zaštite okoliša (engl. *environmental engineering*) je struka koja u sebi objedinjuje sve interdisciplinarne karakteristike potrebne za cjelovitu i kvalitetnu zaštitu okoliša u tehničko/tehnološkom, ali i društveno/edukativnom smislu. Pri tome je neosporno da se znanja i tehnička rješenja, razvijena u geotehničkoj znanosti i u geotehničkom inženjerstvu, mogu primijeniti pri izgradnji odlagališta otpada i sanaciji zagađenog tla [2]. Znanja i principi geotehničkog inženjerstva primjenjuju se u svim fazama izgradnje i održavanja sanitarnog odlagališta kao što su: istražni radovi, iskop materijala, ugradnja materijala u nasipe, određivanje stabilnosti kosina, proračun slijeganja te reguliranje procjeđivanja i odvodnje površinskih voda. Prema tome, sanitarno odlagalište komunalnog otpada možemo promatrati kao tipičnu geotehničku građevinu.

INŽENJERSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA

U SAD-u se inženjerstvo zaštite okoliša njeguje već dugi niz godina, a najvažnija institucija je **American Academy of Environmental Engineers** koja je osnovana još 1955. godine i posvećena je *“izvrsnosti u praktičnom inženjerstvu zaštite okoliša s ciljem osiguranja javnog zdravlja, sigurnosti i dobrobiti, što treba omogućiti čovječanstvu da koegzistira u harmoniji s prirodom”* [3]. Američko ministarstvo rada u svojim publikacijama daje definiciju prirode posla inženjerstva zaštite okoliša [4]:

“Koristeći osnovne principe biologije i kemije, inženjeri zaštite okoliša traže i nalaze rješenja za probleme u zaštiti okoliša. Oni su uključeni u kontrolu zagađivanja vode i zraka, recikliranje, odlaganje otpada i probleme vezane uz očuvanje zdravlja. Inženjeri zaštite okoliša izrađuju studije gospodarenja opasnim otpadom, u kojima: ocjenjuju značaj opasnosti, daju analize obrade i odlaganja te utječu na donošenje propisa, a sve to s ciljem prevencije ekoloških akcidenata. Oni također projektiraju i osmišljavaju sustave za snabdijevanje pitkom vodom te sustave za obradu industrijskih otpadnih voda. Osim toga, provode istraživanja u okviru projekata vezanih uz zaštitu okoliša, analiziraju znanstvene podatke i obavljaju kontrolu kvalitete.

Inženjeri zaštite okoliša bave se lokalnim i globalnim problemima vezanim uz okoliš. Proučavaju i pokušavaju umanjiti efekte: kiselih kiša, globalnog zatopljenja, emisija iz automobila i uništenja ozonskog sloja. Uključeni su i u zaštitu biljnog i životinjskog svijeta.

Mnogi inženjeri zaštite okoliša rade kao konzultanti, pomažući klijentima da se usklade s propisima i saniraju onečišćene lokacije.”

Osim definicije inženjerstva zaštite okoliša, američko ministarstvo rada daje i podatak o 47.000 zaposlenih u zaštiti okoliša. O mogućnostima zapošljavanja rečeno je:

“Diplomirani inženjeri zaštite okoliša imaju jako dobre mogućnosti zapošljavanja. Zapošljavanje inženjera zaštite okoliša ima predviđen rast do 2012. god. i to mnogo brži od prosjeka za ostala zvanja. Dobar dio očekivanog rasta bit će posljedica velike potrebe za stručnjacima s takvim zvanjem, kao jasno određene inženjerske specijalnosti, koja će biti veća nego za stručnjacima za ostale grane inženjerstva, npr. građevinskim inženjerima. Jedan dio inženjera zaštite okoliša radi će na razvoju metoda sanacije postojećih onečišćenja. Osim navedenog, povećana potreba za inženjerima zaštite okoliša nastat će i radi potrebe pravovremenog djelovanja (prevencije) kod izgradnje novih rudarskih, građevinskih i sličnih zahvata, što je posljedica povećane brige društva za poboljšanje javnog zdravlja.

Međutim, ponegdje se u inženjerstvu zaštite okoliša mogu očekivati i određeni problemi. Bitno je uočiti da politički faktori određuju opseg i vrstu poslova za inženjere zaštite okoliša više nego za druge inženjere. Neodređeni i “labavi” propisi u zaštiti okoliša smanjit će mogućnost zapošljavanja, a jasni i striktni će je povećati. Premda mogućnost zapošljavanja inženjera zaštite okoliša treba biti manje podložna ekonomskim uvjetima od drugih grana inženjerstva, značajan ekonomski pad može smanjiti brigu društva za zaštitu okoliša, smanjujući tako prilike za zapošljavanje. Kako bi osigurali stalnu mogućnost zapošljavanja, inženjeri zaštite okoliša trebaju ustrajati na cjelovitosti sagledavanja problema okoliša, a ne se rascjepkavati na manje i pojedinačne aktivnosti sanacija. Široko poznavanje struke omogućit će im da mijenjaju područje djelovanja – na primjer, sa sanacije zagađenja opasnim tvarima na prevenciju zagađenja vode.”

Zanimljiv je podatak o prosječnoj plaći stručnjaka u zaštiti okoliša u iznosu od 61,410 \$ godišnje u 2002. godini.

U Europi, Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi postoji više studija zaštite okoliša. Neki od njih su navedeni u tablici 1.

Tablica 1. Neki od studija zaštite okoliša u Europi, Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi.

Visoko učilište	WWW stranica
Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau, Diplomstudiengänge – Geoökologie (GER)	http://www.goek.tu-freiberg.de/
Montan Universität Leoben, Institute for Sustainable Waste Management and Technology (AUT)	http://www.unileoben.ac.at/iae/1_seite_engl/index_eng.htm
Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, The Institute of Environmental Engineering (CZE)	http://www.hgf.vsb.cz/hgf/eng/kat546_eng.html
Faculty of Applied Science, Mining engineering - Mineral Processing and Environmental Engineering, at the Queens University (CAN)	http://mine.queensu.ca/departments/bachelor/#mineral
Mining Engineering Graduate Program at Michigan Technological University (USA)	http://www.mg.mtu.edu/mining/index.html
Mining Engineering Department - The Earth Systems Engineering at Colorado School of Mines (USA)	http://www.mines.edu/academic/mining/grad.html
The faculty of Environmental Engineering at the Washington State University (USA)	http://www.tricity.wsu.edu/tricity/catalog/enviroengin.htm
The Department of Civil and Environmental Engineering at the University of Illinois (USA)	http://cee.uiuc.edu/environmental/
Civil and Environmental Engineering at the University of Wisconsin (USA)	http://www.wisc.edu/grad/catalog/engr/cee.html

Uz navedene fakultete, postoji, naravno, još i niz drugih koji bi jednako dobro ilustrirali obrazovanje inženjera zaštite okoliša u Europi i sjevernoj Americi.

GEOTEHNIKA U ZAŠTITI OKOLIŠA

U društveno-edukativnom smislu, u području zaštite okoliša postoji širok djelokrug poslova za koje su upravo inženjeri zaštite okoliša najadekvatnije obrazovani i najpozvaniji da ih obavljaju. Angažiranje, umjesto njih, nedovoljno tehnički potkovanih i, u pogledu globalne zaštite okoliša, nedovoljno ili usko obrazovanih sudionika (primjerice: političara, ekologa, tehnologa, strojarskih, rudarskih, građevinskih i sl. inženjera) u sustav društvene edukacije i prosvječivanja je kontraproduktivno! Naime, time se jedino postiže da se svaki sudionik bavi samo onim aspektom problema za koji se smatra kompetentnim. Gubi se sagledavanje cjelokupne slike problema i često ide u ekstreme: "potpunu zaštitu" ili "potpunu ravnodušnost". Odgovarajuće obrazovani inženjeri potrebni su da rješavanju problema pristupe mirno i uravnoteženo. Oni su najpozvaniji da analiziraju i objasne zatečeno stanje, donesu odgovarajuće odluke i riješe problem.

U članku «Introduction to Environmental Geotechnology» Fang [1] uvodi pojam **geotehnika zaštite okoliša**. On navodi da je za geotehničare u zaštiti okoliša neophodno poznavati osnove iz slijedeća područja:

- bakteriologija, biologija,
- inženjerska kemija,
- klimatologija, geohidrologija,
- geofizika, geokemija,
- hidrogeologija, mehanika,
- mikrogeologija, fizička kemija,
- nauka o tlu, mehanika tla,
- toksikologija,
- statistika i
- legislativa.

Na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu u Zagrebu (RGNF-u) obrazuju se inženjeri rudarstva koji mogu diplomirati na jednom od tri modula. Modul: **dobivanje mineralnih sirovina** zamijenio je nekadašnji *rudarski smjer*, a moduli: **podzemne prostorije i tuneli** te **zbrinjavanje i odlaganje otpada**, zamijenili su smjer *geotehnika*. Ovakav preustroj nastave na fakultetu nastao je zbog promjene potrebe profila kadrova u rudarskoj struci u Republici Hrvatskoj. Nove promjene nastupit će u slijedećih par godina, a cilj im je podići studij, vezan uz zaštitu okoliša, na višu razinu. Promjene su predviđene i na razini poslijediplomskog studija.

Razlog za orijentaciju u smjeru zaštite okoliša, osim u postojećim potrebama RH, treba tražiti i u područjima iz kojih se obrazuje inženjer rudarstva na RGNF-u. U tablici 2. prikazan je presjek kroz neka od područja obrazovanja na studiju rudarstva (rudarskih poslova i zadataka) i njihova usporedba s potrebama u zaštiti okoliša. Iz tablice 2, vidljivo je da se već sad studenti studija rudarstva na RGNF-u praktički obrazuju za inženjerstvo zaštite okoliša. Ipak, nameće se još jedan problem, a to je pitanje formiranja cjelovitog **dodiplomskog studija zaštite okoliša**. Naime, na poslijediplomskom (doktorskom) studiju RGNF-a postoji smjer «zaštita okoliša», no svejedno, diplomirani inženjeri i budući doktori i nadalje nose naziv «diplomiranog inženjera rudarstva».

Pitanje je – može li se formirati studij zaštite okoliša i postoje li preduvjeti za obrazovanje inženjera iz tog strogo uskog područja?

Preduvjeti da se počne brinuti o okolišu su: društvene, ekonomske i političke prilike koje određuju, kako opseg poslova, tako i brzinu rješavanja pitanja vezanih uz okoliš.

Uz gore navedeno, nužno je naglasiti da bi, za potpuno formiranje studija zaštite okoliša na RGNF-u, bilo nužno sam studij više odvojiti od klasičnog studija rudarske geotehnike uvođenjem predmeta koji su vezani uz ekologiju i utjecaje onečišćivača na zdravlje ljudi. Ti su predmeti: geohidrologija, geokemija i mikrogeologija (koje se također predaju na RGNF-u, na studiju geologije) zatim: bakteriologija, biologija, i toksikologija (koji se predaju na «susjednom» Prehrambeno biotehnološkom fakultetu) te: klimatologija i legislativa (za koje bi trebalo angažirati nastavnike s drugih fakulteta).

Tablica 2. Usporedba nekih od elemenata studija iz plana nastave studija rudarstva na RGNF-u s potrebama u zaštiti okoliša [2]

RUDARSKI ZADACI	ZAŠTITA OKOLIŠA		
	IZGRADNJA ODLAGALIŠTA	SANACIJA ZAGAĐENOG TLA	ČIŠĆENJE OTPADNIH VODA I PLINOVA
Terenski istražni radovi (geofizička ispitivanja; istražna bušenja i iskopi; bušenje i crpljenje fluida; mjerenja kvalitete, karakteristika i sastava plinova, dimova i procjednih voda...)	<ul style="list-style-type: none"> – odabir lokacije odlagališta otpada – odabir lokacija kopova materijala za izradu zaštitnih slojeva 	<ul style="list-style-type: none"> – određivanje karakteristika tla i zagađivala – određivanje rasprostiranja zagađivala i volumena zagađenog tla 	<ul style="list-style-type: none"> – određivanje stupnja zagađenja od strane postojećih zagađivača – određivanje sastava plinova, dimova i procjednih voda
Laboratorijski istražni radovi (kemijska ispitivanja, laboratorijska geomehanička ispitivanja, ispitivanja geosintetika...)	<ul style="list-style-type: none"> – odabir metode odlaganja, materijala zaštitnih slojeva i načina ugradnje materijala u odlagalište – definiranje geometrije odlagališta / dimenzija podzemne prostorije 	<ul style="list-style-type: none"> – određivanje karakteristika materijala tla i zagađivala – odabir metode sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – određivanje karakteristika komponenti plinova, dimova i procjednih voda
Površinska eksploatacija - iskop zemljanih materijala	<ul style="list-style-type: none"> – priprema lokacije za odlaganje otpada – dobivanje materijala za izradu zaštitnih slojeva 	<ul style="list-style-type: none"> – ex-situ metode sanacije 	
Podzemna eksploatacija & Izrada podzemnih prostorija i tunela	<ul style="list-style-type: none"> – izgradnja odlagališta za poseban otpad 		
Ugradnja materijala u nasipe (stabilnost kosina, slijeganje)	<ul style="list-style-type: none"> – izgradnja tijela odlagališta 		
Izrada drenova i filtera – procjeđivanje, obrada otpadnih voda, čišćenje dimnih i industrijskih plinova te kontrola plinova nastalih miniranjem i radom strojeva	<ul style="list-style-type: none"> – izrada sustava za prikupljanje i odvodnju filtrata i odlagališnih plinova 	<ul style="list-style-type: none"> – metode ex-situ i in-situ sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – izrada postrojenja i uređaja za čišćenje i obradu industrijskih i komunalnih otpadnih plinova i voda
Površinska i podzemna odvodnja procjednih voda	<ul style="list-style-type: none"> – zaštita odlagališta od oborinskih i površinskih voda – dreniranje filtrata 	<ul style="list-style-type: none"> – metode in-situ sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – sakupljanje i odvođenje otpadnih voda
Vjetrenje i dreniranje plinova	<ul style="list-style-type: none"> – dreniranje odlagališnih plinova 	<ul style="list-style-type: none"> – metode in-situ sanacije 	
Rekultiviranje starih radova	<ul style="list-style-type: none"> – zatvaranje i ozelenjavanje odlagališta 	<ul style="list-style-type: none"> – završno saniranje lokacije 	
Oplemenjivanje mineralnih sirovina	<ul style="list-style-type: none"> – recikliranje 	<ul style="list-style-type: none"> – metode sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – metode obrade plinova i otpadnih voda
Otprašivanje - pročišćavanje ispusnih plinova	<ul style="list-style-type: none"> – gospodarenje odlagališnim plinovima 	<ul style="list-style-type: none"> – metode in-situ i ex-situ sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – metode obrade plinova i dimova
Nadzor	<ul style="list-style-type: none"> – nadzor tijekom izgradnje i nakon zatvaranja odlagališta 	<ul style="list-style-type: none"> – nadzor tijekom izvođenja radova i nakon sanacije 	<ul style="list-style-type: none"> – nadzor tijekom rada postrojenja

U Sloveniji u okviru *Univerze v Ljubljani na Naravoslovnotehniškoj fakulteti, Oddelku za geotehnologijo in rudarstvo*, studij *geotehnologije* [5] uključuje dio koji podrazumjeva studij zaštite okoliša. Budući inženjeri se obrazuju za gospodarenje otpadom u okviru izgradnje podzemnih i površinskih odlagališta otpada i recikliranja otpadnih materijala. Također, na *Fakulteti za gradbeništvo in geodeziju*, u sklopu *univerzitetnog studija vodarstva in komunalnog inženirstva* [6], studenti se usmjeravaju ka zaštiti okoliša u okviru gospodarenja otpadom, zaštite podzemnih voda, kao i obrade otpadnih voda.

Slično kao i u Republici Hrvatskoj, različiti fakulteti polako uvode studije vezane uz zaštitu okoliša, ali neovisno jedni od drugih. Time se stvara konkurencija budućih stručnjaka, zakidajući ih u isto vrijeme u tome da budu konkurentni kolegama sa zapada koji su završili studij zaštite okoliša i time stekli šire obrazovanje u svom području, a uže u područjima i predmetima koji su karakteristični za matični fakultet. Na Sveučilištu u Zagrebu gotovo svaki fakultet uvodi ili novi smjer, ili modificira stare smjerove na taj način da u njih uključi zaštitu okoliša. Tako na RGNF-u na doktorskom studiju rudarstva postoji smjer - zaštita okoliša. Na inicijativu Prehrambeno biotehnološkog fakulteta u Zagrebu osnovan je «sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski znanstveni studij ekoinženjerstva», a na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu obrazuju se diplomirani inženjeri ekologije.

ZAKLJUČAK

U Republici Hrvatskoj ne postoji objedinjeni pristup problemima zaštite okoliša sa stručno/obrazovnog stajališta. Na mnogim fakultetima postoje smjerovi dodiplomskog ili doktorskog studija koji u sebi sadrže naziv u vezi sa zaštitom okoliša. Problem je razjedinjenost i prevelika raznovrsnost tih studija. Stručnjaci obrazovani na njima još uvijek su preusko usmjereni da bi mogli šire sagledavati probleme u praksi i rješavati ih samostalno, a njihova međusobna suradnja je još uvijek prilično komplicirana.

U svijetu već duže vremena postoji pojam **inženjerstvo zaštite okoliša**, koji povezuje razne poslove i zadatke inženjerskog tipa, a koji se kod nas često pogrešno vežu uz pojam **ekologije**. Realizaciju projekata zaštite okoliša zasigurno prati suradnja različitih struka, a ovim se prikazom pokušalo ukazati na važnu ulogu geotehnike u procesima: projektiranja i izgradnje odlagališta komunalnog i posebnog otpada, sanacije nesanitarnih odlagališta i zagađenog tla, čišćenju otpadnih voda te provođenju drugih inženjerskih zadataka iz tog područja. Jasno je vidljiva uska vezanost inženjerstva zaštite okoliša i geotehnike pri rješavanju problema kao što su: određivanje lokacija za objekte određivanje stabilnosti kosina, ugradnju materijala, dreniranje, vjetrenje, istražne radove i sl.

Uvođenjem modula na studiju rudarstva na RGNF-u u Zagrebu, geotehnika kao takva nije ukinuta ili marginalizirana već su iz nje formirana dva usko stručna podstudija. Prema ranije navedenom, jasno je da su inženjeri obrazovani na modulu **«zbrinjavanje i odlaganje otpada»**, studija rudarstva na RGNF-u po svojoj stručnosti i obrazovanju bliski inženjerima zaštite okoliša, obrazovanim na zapadu. Ono što je nužno učiniti da bi se održao korak s razvijenim zemljama jest usmjeriti obrazovanje tako da se sa *sličnosti* i *bliskosti* prijeđe na istovjetnost, odnosno – osigura mogućnost obrazovanja **inženjera zaštite okoliša**, te u ekonomskom i društvenom smislu tim stručnjacima prizna status koji zaslužuju.

LITERATURA

- (1) Fang, H.Y. (1997). Introduction to Environmental Geotechnology. CRC Press.
- (2) Veinović, Ž., Kovačević Zelić, B., Kvasnička, P. (2002). Primjena geotehnike u zaštiti okoliša. Knjiga sažetaka 1. hrvatske konferencije ekoinženjerstvo, Plitvice, 177.
- (3) www stranica: American Academy of Environmental Engineers <http://www.aeee.net/>
- (4) www stranica: U.S. Department of Labor Bureau of Labor Statistics <http://www.bls.gov/oco/content/ocos263.stm>
- (5) www stranica: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo in rudarstvo - <http://www.ntfgam.uni-lj.si/Ogr/Ogr/1DOBRODOSLI/VSTOP/Dobrodosli.htm>;
- (6) www stranica: Fakulteta za gradbeništvo in geodeziju, Univerzitetni študij vodarstva in komunalnog inženirstva - <http://fgg.uni-lj.si>