

# IZOBRAŽEVANJE NA PODROČJU GEOGRAFSKIH INFORMACIJSKIH SISTEMOV: IZKUŠNJE, PREDLOGI IN IZZIVI

MARKO URH, EVA JEREB

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija  
marko.urh@um.si, eva.jereb@um.si

Prispevek obravnava izobraževanje na področju geografskih informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in sicer na študijskem programu Krizni management visokošolskega strokovnega študija. Geografski informacijski sistemi so eden izmed ključnih elementov vsake resne organizacije, ki obravnava krizne dogodke. Uporaba geografskih informacijskih sistemov zahteva veliko interdisciplinarnega znanja s področja informatike, baz podatkov, programiranja, statistike, kartografije in seveda s področja, kjer se ga uporablja. Zato je tudi izobraževanje s področja omenjenih sistemov zahtevno in dolgotrajno. Osnovni gradniki geografskih informacijskih sistemov so strojna in programska oprema, podatki, metodologija in ljudje. S premišljeno uporabo geografskih informacijskih sistemov lahko lažje in bolje razumemo dogodke pred, med in po kriznih situacijah in s tem tudi medsebojne povezave, vzorce in značilnosti. V prispevku so opisane značilnosti in predlogi, ki smo jih pridobili v izobraževalni praksi. Priporočila se nanašajo na delo s študenti, prikazani so preizkušeni pristopi in načini za izvajanje predavanj ter vaj ter priporočila za nameščanje, upravljanje in vzdrževanje samega sistema in drugo. Podani so nekateri predlogi za odpravljanje nelagodja pri študentih, saj se nekateri prvič srečujejo s tako kompleksnimi informacijskimi sistemi.

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.2.2025.77](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2025.77)

ISBN  
978-961-286-963-2

**Ključne besede:**  
izobraževanje,  
geografski informacijski  
sistemi,  
QGIS,  
kriza,  
krizni management,  
interdisciplinarnost



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.fov.2.2025.77](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2025.77)

ISBN  
978-961-286-963-2

**Keywords:**

education,  
geographic information  
systems,  
QGIS,  
crisis,  
crisis management,  
interdisciplinarity

# LEARNING IN THE FIELD OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS: EXPERIENCES, SUGGESTIONS AND CHALLENGES

MARKO URH, EVA JEREB

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia  
[marko.urh@um.si](mailto:marko.urh@um.si), [eva.jereb@um.si](mailto:eva.jereb@um.si)

The article discusses learning in the field of geographic information systems at the Faculty of Organizational Sciences of the University of Maribor, namely in the Crisis Management study program of higher professional studies. Geographic information systems are one of the key elements of every serious organization that deals with crisis events. The use of geographic information systems requires a lot of interdisciplinary knowledge in the fields of informatics, databases, programming, statistics, cartography and, of course, the field in which it is used. Therefore, education in the field of the aforementioned systems is also demanding and long-term. The basic building blocks of geographic information systems are hardware and software, data, methodology and people. With the thoughtful use of geographic information systems, we can more easily and better understand events before, during and after crisis situations and thus also their mutual connections, patterns and characteristics. The article describes the characteristics and suggestions that we have acquired in educational practice. The recommendations relate to work with students, and show proven approaches and methods for conducting lectures and exercises, as well as recommendations for installing, managing and maintaining the system itself, and more. Some suggestions are given to eliminate students' discomfort, as some of them are encountering such complex information systems for the first time.



## 1 Uvod

Hiter razvoj in vsestranska uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) je temeljito spremenila zasebna in poklicna življenja. Z uporabo omenjene tehnologije se hote ali nehoče ustvarja velike količine podatkov, ki jih organizacije in podjetja lahko zbirajo za svoje delovanje. Perkins (2010) navaja, da ima zaradi tehnologij kot so mobilni telefoni, GPS naprave, elektronsko cestninjenje in drugo, danes več kakor 95 % zbranih podatkov tudi karakteristike, ki so tako ali drugače vezane na prostor oz. lokacijo v prostoru. Omenjeno dejstvo v kombinaciji z naprednimi tehnologijami omogoča nove možnosti, analize in raziskave, ki si jih v preteklosti nismo mogli ali znali predstavljati. V tem kontekstu nikakor ne moremo mino geografskih informacijskih sistemov, ki se jih danes uporablja na različnih področjih. Feng in Wang (2011) opredeljujeta geografske informacijske sisteme (GIS) kot sisteme namenjene za shranjevanje podatkov, njihovo upravljanje, analiziranje, modeliranje in prikazovanje na zemljevidu v digitalni obliki.

Zaradi svojih karakteristik so se geografski informacijski sistemi zelo uveljavili tudi na področju kriznega managementa. NATO-ov priročnik o kriznem managementu opredeljuje krizni management kot »organizacijo, ureditve in ukrepe s ciljem obvladovanja krize s strani kriznih managerjev in oblikovanja prihodnjega poteka krize ter v tem smislu primerne rešitve« (Prezelj, 2005: 36). V razvitih državah, predvsem v državah zahodnega sveta, praktično ne obstaja nobene resne organizacije, ki deluje na področju kriznega managementa, ki pri svojem delu ne uporablja omenjenih sistemov. Takšne organizacije so najpogosteje vojska, policija, reševalne službe, bolnišnice, varnostne agencije ter organizacije in drugo. Namenska in učinkovita uporaba geografskih informacijskih sistemov zahteva določene elemente. Za delovanje vsakega resnega geografskega informacijskega mora organizacija ali podjetje, ki deluje na področju kriznega managementa zagotoviti sledeče elemente (GIS Folks Blog, 2015): ustrezno programsko in strojno opremo, postopke in procese (modeliranje, analiziranje, zbiranje podatkov, prikazovanje in drugo), ustrezne podatke (najpogosteje v obliki vektorskih ali rastrski podatkovnih tipov) ter ustrezno usposobljene ljudi. Prav ljudje pa predstavljajo ključen element, ki odloča o tem ali bodo iz nekega geografskega informacijskega sistema izkoriščene vse možnosti in prednosti, ki jih takšen sistem ponuja in omogoča. Izobraževanje ljudi za uporabo geografskih informacijskih sistemov igra pri tem pomembno vlogo.

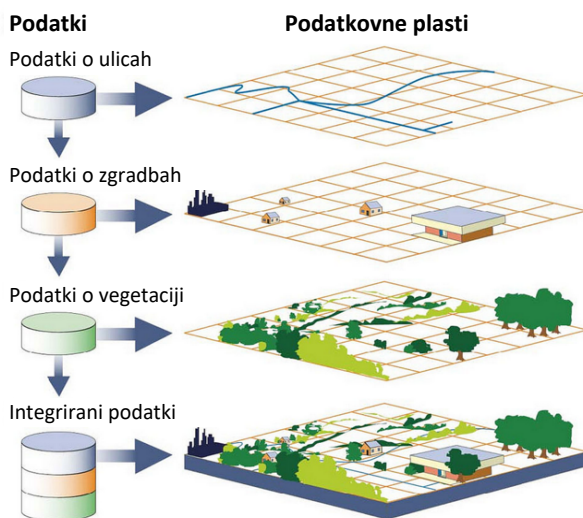
Za razliko od večine programske opreme, pa je izobraževanje s področja geografskih informacijskih sistemov zelo zahtevno in kompleksno zaradi povezanosti in integracije interdisciplinarnih znanj in področij. Geografski informacijski sistemi zahtevajo znanja več področij, saj je programska oprema precej kompleksna. Uporabniki morajo poznati in obvladovati velike količine podatkov, ki jih geografski informacijski sistem potrebuje za svoje delovanje. Prav tako morajo uporabniki imeti razvito prostorsko predstavo in znanje o povezljivosti programske in strojne opreme. Izobraževanja s področja kriznega managementa in geografskih informacijskih sistemov se izvajajo predvsem v organizacijah, ki imajo že vzpostavljene omenjene sisteme, teh pa je zelo malo in so širši javnosti praktično nedostopna. Omenjen prispevek prikazuje izkušnje, izzive in predloge, ki smo jih pridobili z izvajanjem izobraževanja geografskega informacijskih sistemov na področju kriznega managementa na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru.

Prispevek je organiziran tako, da so v prvem delu predstavljene osnove geografskih informacijskih sistemov, kriznega managementa ter uporaba omenjenih sistemov v kontekstu kriznega managementa. Sledi predstavitev izkušenj in izzivov s katerimi smo se soočili na fakulteti pri izvedbi izobraževanja geografskih informacijskih sistemov na področju kriznega managementa. Na koncu sledijo predlogi za izvedbo izobraževanja s področja geografskih informacijskih sistemov.

## 2 Geografski informacijski sistemi

Resni začetki in poskusi komercialne in praktične rabe geografskih informacijskih sistemov segajo v začetek šestdesetih let prejšnjega stoletja. V tistem času so se začeli pojavljati prvi komercialno uporabni računalniki in računalniško podprta geografija in koncepti povezani s tem. Zhang in Drake (2014) opredeljujeta geografske informacijske sisteme kot skupek računalniških orodij, katerih namen je zajem, shranjevanje, generacija, analiza in prikazovanje geografskih podatkov. Geografske informacijske sisteme delimo na (Wikipedia, 2020): (1) komercialne: Autodesk, Bentley Systems, ENVI, ERDAS, ESRI, Intergraph, MapInfo, Smallworld in drugi ter (2) nekomercialne oz. odprtokodne in/ali brezplačne: GRASS GIS, gvSIG, ILWIS, JUMP GIS, MapWindow GIS, QGIS, SAGA GIS, uDig in drugi. Oboji, komercialni in nekomercialni, imajo svoje značilnosti, prednosti in slabosti.

Geografski informacijski sistemi sami po sebi niso zadostni pogoj za operativno delo in uporabo. Za izrabo vseh njihovih funkcij potrebujemo ustrezne podatke. Podatki se v geografskih informacijskih sistemih delijo na dve glavni veji in sicer na vektorske in rastrske. Geografski informacijski sistemi omogočajo prikazovanje več podatkov hkrati, kar daje takšnim sistemom velike možnosti kombiniranja različnih podatkov. To ima za posledico uvide in nova spoznanja, ki bi jih s klasičnimi analitičnimi metodami težko pridobili. Podatki se v geografskih informacijskih sistemih prikazujejo v obliki slojev. Prikazovanje podatkov v slojih ima številne prednosti (Haseeb, 2013): logična predstavitev podatkovnih vsebin na posamezni temi; prekrivanje omogočajo kombiniranjem tem; preučevanje povezav med temami in kreacija novih tem.



**Slika 1: Prikaz podatkovnega koncepta GIS-a**

Vir: DOF, 2014

Sodobni geografski informacijski sistemi so si precej podobni glede funkcij in grafičnega izgleda. Moderni geografski informacijski sistemi danes nudijo širok spekter možnosti in sicer od preprostega spletnega pregledovanja podatkov do zapletenih analiz, modeliranja, simulacij in drugih rešitev. Takšni sistemi uporabnikom omogočajo zbiranje in upravljanje lastnih podatkov, ustvarjanje zemljevidov ter ocenjevanje in sprejemanje odločitev (Harte, 2017). Napredek tehnologije in razvoj geografskih informacijskih sistemov sta zagotovila pomemben

prispevek pri upravljanju v kriznih situacijah, kjer izstopajo geografski informacijski sistemi kot orodje, ki uporabnikom omogoča zbiranje, upravljanje in analizo podatkov (Qutsiati Utami in Fatwa Ramdani, 2022).

### 3 Krizni management

V zasebnem in poslovnem življenju občasno prihaja tudi do neželenih dogodkov, ki se ponekod razvijejo tudi v krizne situacije. Poslovanje podjetji in organizacije je zaradi kriz lahko ogroženo ali vsaj oslabiljeno. Krizo lahko opredelimo kot (Kranjčec in Polič, 2002: 410): »situacijo, izhajajočo iz sprememb v skupnosti ali njenem okolju, ki jo označujejo dejanska in/ali zaznana grožnja osnovnim vrednotam, izgubljen nadzor nad situacijo, nujnost, negotovost in potreba po hitrem odločanju in ukrepanju«.

Fontanella (2022) navaja, da obstajajo sledeče krize in sicer: finančna kriza, kadrovska kriza, organizacijska kriza, tehnološka kriza, naravna kriza, kriza soočenja, kriza nasilja na delovnem mestu in kriza zlonamernosti. Vsaka izmed omenjenih kriz ima svoje značilnosti. Obstajajo tudi priporočila kako se spopasti z omenjenimi krizami. Namen kriznega managementa je predvidevanje in sanacija posledic kriz. Murphy (2007) je mnenja, da je obvladovanje kriz je zelo pomembno ter, da takšno delo zajema obvladovanje nesreč, obnovo, preprečevanje, odzivanje in pripravljenost na izredne razmere, ki vključuje varnostno usposabljanje in načrtovanje. Prezelj (2005) navaja mehanizme kriznega managementa, ki se delijo na: ocenjevanje ogrožanja varnosti, interesov in vrednot; krizno opozarjanje; krizno odločanje; načrtovanje kriznega managementa; izvajanje kriznega managementa in analize po krizi. Urh in Jereb (2022) omenjata, da večina organizacij in podjetij, ki se ukvarja s kriznim managementom potrebuje ali ustvarja podatke, ki so povezani z neko lokacijo v prostoru. Zaradi tega takšne organizacije ali podjetja pri svojem delu uporabljajo geografske informacijske sisteme, kar jim omogoča učinkovitejše odzivanje in preprečevanje kriz.

### 4 Krizni management in geografski informacijski sistemi

Vodilna organizacija na področju geografskih informacijskih sistemov (ESRI, 2024) navaja, da uporabniki in upravljalci geografskih informacijskih sistemov na področju kriznega managementa uporabljajo omenjene sisteme predvsem za pripravo na krizne dogodke, pomoč pri odzivanju in okrevanju po kriznih dogodkih.

Analiza objavljena s strani GrindGIS (2015) omenja, da se geografski informacijski sistemi na področju kriznega managementa uporabljajo za številne namene kot so: kartiranje in izdelava zemljevidov, analize nesreč in določevanje problematičnih lokacij, urbanistično načrtovanje, načrtovanje prometa, analiza vplivov na okolje, obvladovanje in blažitev nesreč, določevanje območja nevarnosti plazov, navigacija (usmerjanje in načrtovanje), ocene škode zaradi poplav, upravljanje naravnih virov, detekcija požarov v premogovnikih, upravljanje in vzdrževanje sredstev, načrtovanje in razvoj skupnosti, analiza razdalj do požarne opreme, svetovni potresni informacijski sistemi, identifikacija vulkanske nevarnosti, kartiranje območij nevarnosti gozdnih požarov, zatiranje škodljivcev, študije gostote prometa, preprečevanje nesreč in neprekinjenega poslovanja, razvoj javnih infrastrukturnih objektov, zbiranje informacij o geografskih značilnostih, javno zdravje, identifikacija specifičnih lokacij, sistemi za obrambne namene, razvoj infrastrukture, analiza kriminalitete, analiza pešpoti do šol, iskanje podzemnih cevi in kablov in drugo. Uporaba geografskih informacijskih sistemov na področju kriznega managementa omogoča različne primere uporabe. Dempsey (2019) omenja in navaja nekatere izmed teh: organiziranje logistične podpore ob naravnih nesrečah; preventiva pred škodljivimi učinki (npr.: onesnaženje); določevanje kritičnih območij, ki bi jih potencialno lahko prizadele nesreče (npr.: poplave); predvidevanje nastankov, vzrokov in vzorcev kriz.

## 5 Izkušnje, izzivi in predlogi

Program Krizni management, ki se izvaja na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru ponuja tudi predmet geografski informacijski sistemi. Študenti, ki se vpisujemo na omenjeni program prihajajo iz različnih okolij in z različnim predznanjem. Nekateri študenti so zaposleni, nekateri ne. Bistveno prednost glede razumevanja področja, ki se ga obravnava na študijskem programu imajo študenti, ki prihajajo iz organizacij ali podjetij, ki se vsebinsko v celoti ali vsaj delno navezujejo na smer študija (npr.: policija, vojska, reševalne službe, obveščevalne službe, ...). Izkušnje kažejo, da imajo študenti različne stopnje računalniške pismenosti in znanja informatike, ki je pri izobraževanju geografskih informacijskih sistemov zelo pomembna. Podobno je z znanjem angleškega jezika, ki se ga občasno potrebuje za razumevanje določenih funkcij in postopkov v geografskem informacijskem sistemu. Izkušnje z izobraževanjem geografskih informacijskih sistemov kažejo, da se velika večina študentov še nikoli ni srečala z omenjenimi sistemi, kar je povsem

razumljivo, ker so omenjeni sistemi zelo kompleksni in potrebujejo določene vire za svoje delovanje (programska oprema, strojna oprema, podatki, ...). Pri določenih študentih je opaziti tudi določeno mero strahu, ki verjetno izvira iz kompleksnosti narave geografskih informacijskih sistemov. S pedagoškega vidika ugotavljamo, da študenti bolje razumejo predstavljene vsebine, če le te temeljijo na realnih primerih ali če je naloga predstavljena kot študija primera. Glavne ugotovitve in izkušnje pa lahko strnemo v dve skupini, ki se delita na elemente povezane s človeškimi viri (študenti, profesorji, tehnična pomoč in vodstvo) in tehničnimi viri (tehnologija, programska oprema, strojna oprema, cena, učni načrti, tehnične težave in drugo).

Tako kot pri večini drugih predmetov se tudi pri izobraževanju geografskih informacijskih sistemov srečujemo z največ izzivi prav pri delu s študenti. Kot prvo moramo omeniti, da za delo z omenjenimi sistemi potrebujemo interdisciplinarna znanja, le teh pa vsi študenti nimajo. V tem kontekstu naj omenimo, da študentom primanjkuje znanja informatike, programiranja, baz podatkov geografije, kartografije in splošnega znanja o delu povezanim z e-izobraževanjem. Mnogi študenti še vedno niso večji s sistemi za podporo učenju (Moodle), kjer se v okviru predmeta nahaja večina gradiva. Z uporabo Moodla imajo študenti, ki so vpisani v letnik dostop do ustreznih gradiv kadarkoli in kjerkoli. V primeru pandemije kateri smo bili priča nekaj let nazaj je bilo prav e-izobraževanje podprto s sistemom za podporo učenju ključen dejavnik, da se je izobraževanje lahko nemoteno izvedlo. Zato je priporočljivo znanje o omenjenih sistemih, saj nimamo garancije, da se neljubi dogodki ne bodo ponovili. Nepoznavanje in manko znanja na določenih področjih lahko privedejo do upada motivacije za študij. S tem so povezani tudi izostanki, ki pa zaradi kompleksnosti sistema niso priporočljivi. Posledično je potrebno vložiti več prizadevanj, ki se pogosto izvedejo v obliki dodatnih govorilnih ur in konzultacij. Kot je bilo že omenjeno so na programu vpisani izredni študenti. Le ti pa imajo zaradi drugega dela (npr. službe) manj časa za študij, kot redno vpisani študenti. Druga težava, ki se občasno dogaja je tudi veliko vpisanih študentov. Več kot je študentov težje je izvajati vaje. Pri vajah se namreč dela na konkretnih primerih in rešuje določene študije primera. Za takšno delo pa je potrebno redno spremljati delo študentov in jim nuditi pomoč.

Za ustrezno predstavitev geografskih informacijski sistemov so izrednega pomena ustrezno usposobljeni in izobraženi profesorji in asistenti (izvajalci). Zaradi kompleksnosti sistemov je zelo priporočljivo, da imajo omenjeni ljudje tudi



praktične izkušnje s področja, ki se ga pokriva. Izvajalci izobraževanj se srečujejo z obsežno pripravo gradiv, ki se jih potrebuje za izobraževanje geografskih sistemov. Veliko časa je potrebnega za pripravo ustreznih podatkov in njihovo razumljivo namestitvev v sistem Moodle. Izvajalci morajo do potankosti poznati sistem na katerem izobraževanje poteka. Zaradi pogostih novih verzij programa (QGIS) pa je potrebno konstanto spremljanje in izobraževanje tudi na tem področju. V kolikor določeni študenti izostanejo s predavanj ali vaj, si mora izvajalec vzeti čas, da dodatno pojasni snov na govorilih urah oz. kako drugače.

Vpliv na izvedbo izobraževanja ima tudi Center za informatiko in informacijske tehnologije (CIIT), ki posredno sodeluje z izvajalci predmeta na način, da podpira tehnično delovanje geografskega informacijskega sistema. Njihova skrb se nanaša na zagotavljanje ustrezne strojne opreme, ki mora biti dovolj zmogljiva. Prav tako sodeluje pri namestitvi sistema. Ustrezna koordinacija pri namestitvi sistema zagotavlja, da se programi medsebojno ne ovirajo pri svojem izvajanju.

Pri izobraževanju geografskih informacijskih sistemov so zelo pomembni tudi ustrezni tehnični viri tako s strani fakultete kot tudi študentov. Na fakulteti je potrebo zagotoviti ustrezno strojno opremo in programsko opremo. Ta del procesa se izvaja v kombinaciji s CIIT-om. Večja težava je oprema, ki jo imajo študenti doma. Večina se ne zaveda, da je za resno delo potrebno imeti tudi ustrezno strojno opremo, ki jo moderni geografski informacijski sistem potrebujejo. Geografski informacijski sistemi potrebujejo za svoje delo tudi podatke. Če delo poteka od doma je prenos le teh včasih zamuden ali težaven v kolikor imajo študenti slabo internetno povezavo. S strani izvajalcev kot tudi študentov je potrebno redno spremljanje programske opreme, ki jo uporabljamo tekom izobraževanja (QGIS). Namen tega je zagotavljati enake verzije programa, saj se le tako lahko zagotovi, da so na voljo ustrezne funkcije, ki so predstavljene na predavalnih in vajah.

Izhajajoč iz izkušenj in izzivov, ki smo jim priča pri izobraževanju geografskih informacijskih sistemov v prispevku prikazujemo tudi predloge za nadaljnje delo. Največ opažanj se nanaša na študente in njihovo dojetje celotnega predmeta, tako s tehničnega kot, vsebinskega in pedagoškega vidika. Za lažje spremljanje predavanj in vaj priporočamo izdelavo video gradiv in lekcij s katerimi bi študenti, ki so zaradi takšnih in drugačnih razlogov izostanejo z določenih predavanj ali vaj lahko nadoknadijo zaostanek. Drug razlog za uporabo in izgradnjo video vsebin je

ta, da lahko študenti večkrat predvajajo vsebine in s tem dodatno utrdijo pridobljeno znanje.

Predavanja in vaje je priporočljivo oblikovati čim bolj modularno. To pomeni, da imamo veliko krajših nalog, ki se medsebojno navezujejo, vendar jih lahko študent opravi kar se da samostojno oz. brez veliko predhodnega znanja. To omogoča študentom bolj konstruirano delo, kar pa razbremeni tudi izvajalca predmeta. Izkušnje kažejo, da bi bilo dobro izdelati čim več vaj in predavanj v obliki študije primera, kjer se študenti srečajo z dejanskim problem, ki ga morajo rešiti s pomočjo geografskega informacijskega sistema. Le te so za študente bolj smiselne in posledično bolj razumljive. Naslednje priporočilo se na naša na organizacijo gradiv v sistemu Moodle. Predmet v Moodle-u naj bo čim bolj pregledno urejen. Vsako poglavje ali učna enota mora vsebovati minimalne standardne, ki jih zahteva izobraževanje. Gradivno naj bo organizirano tako, da ima veliko pojasnil, pomoči in vmesnih korakov, kar omogoča čim bolj jasno in razumljivo pot do dokončanja neke naloge.

Prav tako je priporočljivo ažurno urejati spletno učilnico Moodle in obveščati študente o aktualnih spremembah ali dopolnitvah gradiva (npr.: preko sporočil, foruma, ...). Za izboljšanje predmeta je priporočljivo spremljati in po potrebi implementirati opažanja, ki jih študenti podajo v anketi oz. drugih povratnih informacijah.

Narava geografskih informacijskih sistemov kompleksna in zahteva interdisciplinarno znanje. Zahteve za delovanje sistema glede strojne opreme so pa precej velike. Namestitve, vzdrževanje, posodobitve in informacijska varnost se naj izvaja v sodelovanju z informacijskim centrom (v našem primeru je to CIIT). S takšnim sodelovanjem se izognemo mnogim tehničnim težavam. Nujen pogoj pri delu z geografskimi informacijskimi sistemi je redno spremljanje trendov in smernic, ki se odvijajo na omenjenem področju. Pričakovati je, da se bo v tem kontekstu začela uporabljati umetna inteligenca, kar bo poenostavilo mnoge operacije in funkcije, ki so bile do sedaj precej zahtevne.

## 6 Zaključek

V prispevku so prikazane dosedanje izkušnje, predlogi za nadaljnje delo in izzivi s katerimi smo se in se srečujemo pri izobraževanju s področja geografskih informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Geografski informacijski sistemi, kot nepogrešljivo orodje pri obvladovanju kriz, se na omenjeni fakulteti predavajo v okviru predmeta na študijskem programu Krizni management. Učinkovita uporaba geografskih informacijskih sistemov zahteva interdisciplinarno znanje in analitično razmišljanje. Naravo izzivov s katerimi se srečujemo pri omenjenem izobraževanju lahko v grobem razdelimo na dve skupini in sicer na človeške vire in tehnične vire. Vsi imajo svoje značilnosti in posledično načine s katerimi se lotimo reševanja določenega izziva.

Narava geografskih informacijskih sistemov je kompleksna in zahteva interdisciplinarno znanje. Zahteve za delovanje sistema glede strojne opreme so pa precej velike. Namestitve, vzdrževanje, posodobitve in informacijska varnost se naj izvaja v sodelovanju z informacijskim centrom. S takšnim sodelovanjem se izognemo mnogim tehničnim težavam. Nujen pogoj pri delu z geografskimi informacijskimi sistemi je redno spremljanje trendov in smernic, ki se odvijajo na omenjenem področju. Pričakovati je, da se bo v tem kontekstu začela vse bolj in bolj uporabljati umetna inteligenca, kar bo poenostavila mnoge operacije in funkcije, ki so bile do sedaj precej zahtevne.

### Literatura

- Dempsey, C. (2019). What is GIS?. Pridobljeno 26. 12. 2020 na <https://www.gislounge.com/what-is-gis/>
- DOF. (2015). Why GIS, Division of Forestry Geographic Information Systems. Pridobljeno 22. 12. 2015 na <http://www.forestrymaps.alaska.gov/whyGIS.html>
- ESRI. (2024). Emergency and Disaster Management. Pridobljeno 20. 12. 2024 na <https://www.esri.com/en-us/industries/emergency-management/overview>
- Feng, C. C., in Wang, Y. C. (2011). GIScience research challenges for emergency management in Southeast Asia. *Nat Hazards* 59(1):597-616. doi:10.1007/s11069-011-9778-8
- Fontanella, C. (2022). 8 Types of Crisis Your Company Could Face (and Protect Against), Pridobljeno dne 2. 1. 2025 na <https://blog.hubspot.com/service/types-of-crisis>
- GIS Folks Blog. (2015). GIS Components. Pridobljeno 17. 1. 2020 na <http://gisfolks.blogspot.com/2015/04/gis-components.html>
- GrindGIS. (2015). 67 Important GIS Applications and Uses. Pridobljeno 9. 1. 2018 na <http://grindgis.com/blog/gis-applications-uses>

- Harte, W. (2017). Preparing Preservice Teachers to Incorporate Geospatial Technologies in Geography Teaching. *J. Geogr.* 2017, 116, 226–236.
- Haseeb, J. (2013). What is GIS - Basic Components, Functions, Methodology, Applications of GIS. Pridobljeno 17. 12. 2014 na <http://www.enggpedia.com/civil-engineering-encyclopedia/79-geographic-information-system-gis/1581-what-is-gis>
- Kranjčec, R. in Polič, M. (2002). Psihološki vidiki kriznega upravljanja. *UJMA*, 16, str. 409-414.
- Murphy, B. L. (2007). Locating social capital in resilient community-level emergency management. *Nat Hazards*. 2007 May 1;41: 297–315. doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-006-9037-6>.
- Perkins, B. (2010). Have you mapped your data today? Pridobljeno 8. 2. 2020 na [http://www.computerworld.com/s/article/350588/Have\\_You\\_Mapped\\_Your\\_Data\\_Today](http://www.computerworld.com/s/article/350588/Have_You_Mapped_Your_Data_Today)
- Prezelj, I. (2005). Nacionalni sistemi kriznega menedžmenta. Fakulteta za družbene vede. Ljubljana.
- Qutsiati Utami in Fatwa Ramdani (2022). GEMAR: web-based GIS for emergency management and ambulance routing. *Informatics for health and social care*, 2022, VOL. 47, NO. 2, 123–131 <https://doi.org/10.1080/17538157.2021.1948856>
- Urh, M. in Jereb, E. (2022). Krizni management v digitalni dobi: primer geografskih informacijskih sistemov. *Management v krizah: Izbrana poglavja*. (2022). Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://doi.org/10.18690/um.fov.1.2022>
- Wikipedia. (2020). List of geographic information systems software. Pridobljeno 19. 2. 2020 na [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_geographic\\_information\\_systems\\_software#cite\\_not\\_e-spatialserver.net-3](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_geographic_information_systems_software#cite_not_e-spatialserver.net-3)
- Zhang, Y. in Drake, W. (2014). *Geographic Information Systems (GIS)*. v: Michalos, A.C. (eds) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer, Dordrecht. Pridobljeno 17. 9. 2019 [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5\\_1159](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_1159)