

KOMPETENČNI PROFIL GRADBENEGA INŽENIRJA

COMPETENCE PROFILE OF A CIVIL ENGINEER

red. prof. dr. Matjaž Mikoš, univ. dipl. inž. grad.

matjaz.mikos@fgg.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo

in geodezijo,

Jamova c. 2, 1000 Ljubljana

Strokovni članek

UDK 378.2:69(497.4)

Povzetek | Prenova visokošolskega študijskega sistema v Sloveniji po bolonjski shemi (tristopenjski študij) je že dobro za nami in izkušnje s prenovo so znane. V prispevku obravnavamo univerzitetno izobraževanje gradbenih inženirjev v Sloveniji s poudarkom na zahtevanih kompetencah, ki naj jih pridobijo med študijem, da lahko postanejo pooblaščeniki gradbeni inženirji, skladno s prenovljeno gradbeno zakonodajo. Izhodišče za analizo je nemški referenčni okvir, kot ga je pripravilo združenje za akreditacijo študijskih programov v Nemčiji na področju gradbeništva. Omenjeni nemški referenčni okvir primerjamo z veljavnimi kompetencami, kot jih je pripravila za pooblaščenike inženirje po novem Gradbenem zakonu v Sloveniji Inženirska zbornica Slovenije. Nemški referenčni okvir se nanaša le na univerzitetni prvostopenjski študij, slovenski referenčni okvir pa na zaključeno magistrsko stopnjo. Vseeno je možna primerjava, predvsem če bi kdo v Sloveniji na področju gradbeništva ponudil enoviti magistrski študijski program in prva tri leta oblikoval skladno z nemškim referenčnim okvirom, ki je bolj podroben od slovenskega referenčnega okvira.

Ključne besede: gradbena zakonodaja, gradbeni inženir, kompetence, pooblaščeniki inženir, terciarno izobraževanje

Summary | The renovation of the higher education study system in Slovenia according to the Bologna scheme (three-cycle study) is already well behind us and the experience with the renovation is known. The article discusses the academic education of civil engineers in Slovenia with a focus on the required competencies to be acquired during the studies in order to become certified civil engineers, in accordance with the renewed construction legislation. The starting point for the analysis is the German Reference Framework, as prepared by the Accreditation Association of Study Programs in Civil Engineering in Germany. The mentioned German reference framework is compared with the valid competencies as prepared for certified engineers under the new Construction Act in Slovenia by the Slovenian Chamber of Engineers. The German reference framework refers only to the academic first-cycle study, while the Slovenian reference framework refers to the completed master degree. However, a comparison is possible, especially if someone in Slovenia offers a single-cycle master study program in the field of civil engineering, and designs the first three years in accordance with the German Reference Framework, which is more detailed than the Slovenian Reference Framework.

Key words: certified engineers, civil engineers, construction legislation, references, tertiary education

1 • UVOD

Terciarno izobraževanje v Sloveniji je na področju gradbeništva razvejano. Morda sicer manj kot področje okoljskega inženirstva, kjer je bilo

leta 2015 v Sloveniji na višješolski in visokošolski stopnji ponujen več kot 20 samostojnih študijskih programov (Mikoš, 2015). Tovrstna

podrobna analiza za študij gradbeništva še ni bila opravljena. Vseeno se je v zadnjih letih Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (UL FGG, 2021a) s sloganom »Prihodnost je treba še zgraditi« in Fakulteti za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru (UM

FGPA, 2021) s sloganom »Z znanjem gradimo prostor prihodnosti« pridružila še Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem (UP FAMNIT, 2021), ki ponuja magistrski študijski program Trajnostno grajeno okolje, in Visoka šola za gradbeno inženirstvo v Kranju (VŠGI, 2021), sicer pridružena članica Nove Univerze, ki ponuja prvostopenjski visokošolski strokovni študijski program Gradbeništvo (stopnja 6/2). Višješolske strokovne študijske programe na področju gradbeništva (stopnja 6/1) pa ponuja še vrsta višjih šol, npr. Višja strokovna šola Academia (Academia, 2021), Višja strokovna šola Izobraževalnega centra ERUDIO (ERUDIO, 2021) in Višja strokovna šola Ljubljana Center za poslovno usposabljanje (CPU VSŠ, 2021). Kogar zanimajo dodatne podrobnosti, jih lahko najde tudi na spletnih straneh Nacionalne agencije Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu (NAKVIS, 2021) na seznamu akreditiranih visokošolskih zavodov in študijskih programov ter na seznamu zavodov in programov v postopku.

Za področje geodezije je ponudba enostavnejša, saj univerzitetni in visokošolski strokovni študij v Sloveniji poteka le na Univerzi v Ljubljani (Mikoš, 2012). Diplomanti vseh prej omenjenih študijev so pomembni človeški viri za razvoj gospodarstva in družbe, temelječe na znanju.

Namen terciarnega izobraževanja ni le posredovanje znanja in izkušenj, ampak tudi različnih spretnosti, sposobnosti in veščin, ki jih skupaj kratko poimenujemo kompetence. Mednje bi lahko šteli tudi razvoj vedenjskih in osebnostnih značilnosti, motiviranost, vrednote in samopodobo (povzeto po (Majcen,

2009)) – vse, kar diplomantom pomaga pri karierni poti in uspešnem opravljanju dela v dejanskem (realnem) delovnem okolju. Pri opredelitvi pojma kompetence lahko izhajamo iz široke opredelitve kompetence kot usposobljenosti za doseganje kompleksnih zahtev v izobraževalnem okolju, ki vključuje spoznavni, čustvenomotivacijski in vedenjski vidik (Rychen, 2003). Spoznavna raven kompetenc vključuje sposobnosti kompleksnega razmišljanja in reševanja problemov ter znanja na nekem področju, čustvenomotivacijska raven zajema stališča, vrednote in pripravljenost za aktivnosti, vedenjska raven pa sposobnost ustreznega aktiviranja, usklajevanja in uporabe svojih potencialov v kompleksnih situacijah (Peklač, 2006).

O razvoju kariernih kompetenc študentov gradbeništva in geodezije ter o vlogi družbenih omrežij na ta razvoj je v Gradbenem vestniku pisala Istenič Starčič (Istenič Starčič, 2017), o pomenu delovnih mentorjev pri praktičnem usposabljanju študentov Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani in pomenu usposabljanja za kompetence diplomantov sta pisala Istenič Starčič in Mikoš (Istenič Starčič, 2019).

Kompetence v inženirstvu so na področju gradbeništva močno vezane na ustrezno področno zakonodajo, saj je kar nekaj poklicev na področju gradbeništva reguliranih. Prenovljena gradbena zakonodaja, v veljavi od leta 2018 (UL RS, 2017b), ureja področje graditve objektov, kjer se graditev objektov po tem zakonu deli na projektiranje, dovoljevanje in (samo) gradnjo. Gradnja je v zakonu določena kot izvedba gradbenih in drugih

del, povezanih z gradnjo, ki obsega novo gradnjo, rekonstrukcijo, vzdrževanje objekta, vzdrževalna dela v javno korist, odstranitev in spremembo namembnosti. Objekti se delijo na stavbe, gradbene inženirske objekte in druge gradbene posege.

O odprtih dilemah nove gradbene zakonodaje smo v reviji Gradbeni vestnik lahko brali pred kratkim (Mikoš, 2019) in ponovno te problematike v tem prispevku ne bomo obravnavali. V pričujočem prispevku gre za prikaz kompetenc gradbenih inženirjev, ki naj jih pridobijo v času terciarnega izobraževanja za kasnejše opravljanje odgovornih nalog v gradbeništvu.

Seveda imajo mnoge države izdelane svoje poglede na kompetence v inženirstvu, a celoviti pregled presega okvir tega članka. Kogar tematika zanima bolj poglobljeno, si lahko pogleda nekaj strokovne literature na to tematiko, recimo za Avstralijo (Engineers Australia, 2017) ali za Združene države Amerike, kjer so zanimivi akreditacijski kriteriji za inženirsko-tehnološke študijske programe, kot jih določa Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, 2021). Navedena agencija za akreditacijo v visokem šolstvu v ZDA je v marcu 2021 imela akreditiranih 4307 programov na 846 kolidžih in univerzah v 41 državah sveta. Vodična agencija za področje gradbeništva je Ameriško združenje gradbenih inženirjev (American Society for Civil Engineers) (ASCE, 2021) (po (ABET, 2019), str. 19–20). Pri obravnavi kompetenc gradbenih inženirjev v tem prispevku se bomo v nadaljevanju oprli na nemške izkušnje in predloge njihovega akreditacijskega združenja za študijske programe na področju gradbeništva.

2 • NEMŠKO AKREDITACIJSKO ZDRUŽENJE ASBau

Nemško združenje ASBau (Akkreditierungsverbund für Studiengänge des Bauwesens e.V. = Accreditation Association for Study Programmes in Civil Engineering) (ASBau, 2021a) s sedežem v Berlinu je bilo ustanovljeno leta 2002 kot odgovor na bolonjsko preno. Pri ustanovitvi združenja so sodelovali predstavniki gradbene industrije, univerz in strokovnih šol, inženirskih zbornic, svetovalnih inženirjev, javnih oblasti kot tudi študentov z namenom zagotavljati tradicionalno visoko raven visokega izobraževanja na področju gradbeništva v Nemčiji (pojem klasičnega nemškega diplomiranega inženirja v primerjavi z bolonjskim magistrskim inženirjem). Združenje je že leta 2003 in nato

ponovno 2010 izdalo standarde za oblikovanje in akreditacijo študijskih programov na področju gradbeništva. V zadnjem času je iz njih s pomočjo pridobljenih večletnih izkušenj nastal t. i. referenčni okvir ((ASBau, 2018), (ASBau, 2020)).

Delovanje združenja ASBau je zasnovano na petih temeljnih principih:

1. Diplomantove strokovne kvalifikacije moramo zagotavljati v vseh gradbeniških prvostopenjskih študijskih programih (Bachelor).
2. Vsebina in kompetenčni cilji študijskega programa so odločilni za izbiro študijskega programa in usmeritev študentov. Visokošolska ustanova jih mora predstaviti zelo

- podrobno. Certificiranje in trajanje študija sta brez pomena brez poznavanja vsebine študijskih programov in kompetenčnih ciljev.
3. Ohranjati moramo svobodo poučevanja in raziskovanja na univerzah. Omogočeno mora biti oblikovanje študijskega profila z ustreznim poudarkom na visokošolskem izobraževanju.
4. Vrstniki specialisti morajo imeti na voljo kriterije za akreditacijo prvostopenjskih študijskih programov, ki so enostavni za upravljanje in uporabo.
5. Priporočila naj se ne uporabljajo na tog način, ampak naj služijo za okvirne usmeritve. Odstopanja od njih naj bodo prepoznavna in utemeljena.

Združenje ASBau deluje v smeri, da se referenčni okvir uporablja pri oblikovanju vseh študijskih programov na vseh terciarnih izo-

braževalnih ustanovah (visokih strokovnih šolah in univerzah) v Nemčiji, ki ponujajo programe na področju gradbeništva in tudi kot osnova za njihove akreditacijske postopke. V Sloveniji opravljajo tovrstne naloge strokovnjaki Nacionalne agencije Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu (NAKVIS, 2021), ki prihajajo z ene visokošolske ustanove in opravljajo akreditacijske postopke na drugih visokošolskih izobra-

ževalnih ustanovah. Po trenutno veljavni visokošolski zakonodaji strokovnjaki NAKVIS opravljajo akreditacijo in zunanjo evalvacijo visokošolskih ustanov in le vzorčne evalvacije izbranih študijskih programov na teh ustanovah.

S prikazom prakse v Nemčiji na področju gradbeništva ne želimo posegati v uveljavljene postopke NAKVIS, želimo pa prikazati primer dobre prakse iz tujine in podati osnove za teko-

čo prenovo študijskih programov na področju gradbeništva v Sloveniji, ki naj izvedeno bolonjsko prenovo terciarnega izobraževanja nadgradijo v prenovo v smeri integralne graditve objektov, digitalizacije, krožnega gospodarstva in vzdržnega (trajnostnega) razvoja. Če bodo ponudniki terciarnega izobraževanja na področju gradbeništva videli v nemških priporočilih (tj. v Referenčnem okviru) uporabne osnove za prenovo svojih programov, toliko bolje.

3 • OSNOVE ZA NEMŠKI REFERENČNI OKVIR KOMPETENC

3.1 Organizacija študija

Da bi študente naučili bistveno potrebne gradbene veščine, je za dodiplomski študijski program potrebno najmanj šest teoretičnih semestrov (predavanj).

Vsak diplomant univerzitetnega študija mora imeti tudi nekaj začetnih praktičnih izkušenj. Iz didaktičnih razlogov bi si te izkušnje morali pridobiti med študijem. Praktično fazo študija mora voditi univerza in običajno ne sme biti krajša od 12 tednov. V izjemnih primerih se lahko predvidi tudi predhodna faza prakse za bodoče študente.

3.2 Vsebina študijskega programa

Člani združenja ASBau (ASBau, 2021a) so se dogovorili o področjih kompetenc v Referenčnem okviru, ki vključujejo absolutno minimalno osnovno znanje, pa tudi pomembna predmetna specifična znanja ter s tem povezane spretnosti in kompetence. Opis temelji na obstoječih kvalifikacijskih okvirih (tj. evropskega okvira kvalifikacij (EU, 2021) in nemškega okvira kvalifikacij (BBF, 2021)) in uporablja kategorije »znanje« (teoretično in faktografsko znanje), »spretnosti« (uporaba znanj/informacij) in »kompetence« (sposobnost samostojnega reševanja problemov). Vsa področja kompetenc je treba vgraditi v študijski program (kurikul) in jih predstaviti v študijskem programu v najširšem možnem obsegu. Posamezne visokošolske ustanove so dolžne te vsebine porazdeliti in razvrstiti v študijske module. Odstopanja določene vsebine od Referenčnega okvira morajo biti pregledno prikazana in vedno utemeljena s podrobnimi zahtevami posameznega študijskega programa (npr. večji poudarek na drugih področjih kompetenc za specifični študijski program). Združenje ASBau načeloma meni, da so vsebine predmetov iz referenčnega okvira pomembne za kasnejšo zaposlitev v gradbeništvu in bi jih bilo treba poučevati že v okviru dodiplomskega univerzitetnega študija. To bo zagotavljalo, da bo bodoči diplomirani gradbeni inženir imel pregled nad celotnim spektrom gradbeništva in se lahko na tej

podlagi odločil o svoji prihodnji specializaciji.

Tako imenovane mehke veščine morajo tudi biti predmet visokošolskega izobraževanja, vendar njihove vsebine ni mogoče posebej dodeliti nobenemu področju kompetenc. Za boljše razumevanje je združenje ASBau zato opredelilo katalog kompetenc, ki jih je treba poučevati med celotnim študijem in jih vključiti v poučevanje vsebine predmetov. Interdisciplinarni projekti, ki so hkrati pomemben element prihodnjih aktivnosti diplomantov v gradbeništvu, so še posebej primerni za poučevanje. Prej ko se pridobijo tovrstne izkušnje, uspešnejši bo prehod v poklicno življenje.

Za pridobitev t. i. presečnih kompetenc je priporočljiva na primer udeležba na študentskih tekmovanjih, ekskurzijah, praksah, eksperimentih/simulacijah, bivanju v tujini in na praktičnih predavanjih.

Katalog presečnih kompetenc na področju gradbeništva obsega:

- Analitično razmišljanje in abstrakcije
- Sposobnost prevzemati odgovornost
- Interdisciplinarno delo
- Ustne in pisne veščine izražanja
- Tehnike povezovanja (moderiranja) in predstavitev
- Ocena stroškov in tveganj
- Kompetence reševanja problemov
- Raziskovalne in delovne tehnike
- Sposobnost refleksije
- Kompetence samostojnega učenja
- Socialne kompetence
- Kompetence dela v skupini

3.3 Izbirne vsebine

Nemške univerze bi morale imeti možnost, da zagotovijo specifične usmeritve po lastni presoji za svoje dodiplomske študijske programe in v ta namen predvidijo posebne predmete, ki oblikujejo take specifične profile. Poleg tega se študentom lahko ponudijo možnosti za opravljanje posameznih delov študijskega programa. Kljub temu je treba poučevati dogovorjeni minimalni standard skupnih osnov. To je edini način, da diplomanti dosežejo

zahtevani strokovni profil gradbenega inženirja (glej poglavje 4.1).

3.4 Uravnoveženost kompetenčnih področij oziroma študijskih vsebin

Od uvedbe dodiplomskih in magistrskih programov skladno z bolonjsko prenovo se izvaja tudi uvedba modulov v študijske programe. Tematsko povezana predavanja so združena v module, za zaključek katerih se podeljujejo kreditne točke (KT). Sistem kreditnih točk odraža obremenitev povprečnega študenta. Vključene so ure predavanj, vaje, seminarske naloge, izpiti ter ustrezna priprava in nadaljnje delo študenta. Za redni študijski program je skupaj ocenjenih povprečno 900 delovnih ur na semester študija. Za to se skupno dodeli 30 kreditnih točk, tj. 1 kreditna točka ustreza 30 uram študentskega dela.

Za 6-semesterški dodiplomski program prve stopnje se dodeli 180 kreditnih točk. Poleg tega združenje ASBau priporoča pripravnost v obsegu najmanj 12 tednov. »Obvezni program« vsakega študijskega programa, ki je naveden v Referenčnem okviru, bi moral ustrezati najmanj 135 kreditnim točkam. Dodatne zahtevane kreditne točke (do skupno 180 KT) se dodelijo v okviru diplomskega dela in s pridobitvijo nadaljnjih, po možnosti interdisciplinarnih kompetenc. Da bi nemške univerze imele prostor pri oblikovanju svojih diplomskih programov, so se člani združenja ASBau dogovorili, da ne bodo sprejemali nobenih konkretnih določb glede ponderiranja posameznih področij pristojnosti. Namesto tega je bilo podano celovito priporočilo, naj 40 % celotnega študijskega programa zajema kompetenčni vidik Osnove inženirstva in 20 % vsakega vidika usposobljenosti Načrtovanje (orig. Planung), Projektiranje (orig. Bemessung) in Gradbeno poslovanje (orig. Baumanagement). Precejšen del študijskih programov bo zajemal vsa štiri navedena področja.

Konvencionalni študijski program zagotavlja študijske kompetence v naslednjem obsegu: osnove inženirstva (50 %), projektiranje (30 %), načrtovanje (10 %), gradbeno poslovanje (10 %). Kompetence, skladne z Referenčnim okvirom združenja ASBau, pa so v obsegu: osnove inženirstva (40 %), projektiranje (20 %), načrtovanje (20 %), gradbeno poslovanje (20 %).

Na primer, moduli, kot je konstrukcijski modul, vsebujejo elemente iz projektiranja konstrukcij, načrtovanja konstrukcij in gradbenega poslovanja. Zato po potrebi ti moduli zajemajo vsa področja kompetenc v različnih razmerjih. To bi moralo hkrati jasno pojasniti zapletenost posameznih nalog v gradbeništvu in odraziti trenutni način opravljanja inženirskih dejavnosti v gradbeni industriji.

Pri oblikovanju študijskih programov je treba to, kolikor je le mogoče, upoštevati in narediti pregledno. V ta namen je združenje ASBau razvilo matriko študijskega programa in jo v digitalni obliki ponuja v nemškem jeziku na svoji spletni strani (ASBau, 2021a), na podlagi katere lahko vsaka izobraževalna ustanova izvede dejansko uravnoteženje vsebin posameznega predmeta in tudi pojasni, v kolikšni meri odstopa od referenčnega okvira združenja ASBau (v smislu vsebine in skupne uteži; primer je podan na spletni strani združenja (ASBau, 2021b)). Tak sistem ustvarja preglednost za vse zainteresirane strani glede obsega ponujenih predmetov in pridobljenih kompetenc.

Študijski programi, katerih vsebina ustreza referenčnemu okviru združenja ASBau, imajo delež STEM-predmetov najmanj v obsegu 75 %. Z vidika združenja ASBau taki diplomanti zato vedno izpolnjujejo zahteve za izobrazbo inženirja.

3.5 Univerzitetna (fakultetna) infrastruktura

Kakovost študijskega programa je prav tako določena s fakultetnimi objekti in infrastrukturo

Število strokovnih področij	Ali so vsa potrebna strokovna področja pokrita s katedrami ali inštituti?
Financiranje	Ali je zagotovljeno ustrezno financiranje z ozirom na človeške vire, materialne stroške in investicije?
Organizacija študijskega programa	Ali obstaja oseba, ki je odgovorna za posamezni študijski program (skrbnik)?
Koordinacija študijskih programov	Kdo koordinira študijske programe?
Podrobno prilagajanje predmetov	Ali se o spremembah dogovarja?
Razpoložljivi prostori (predavalnice in prostori za izvedbo seminarskih vaj)	Ali je na razpolago dovolj prostorov? Kakšna je kakovost opreme v njih?
Razpoložljivi laboratoriji in laboratorijska oprema	Ali je na razpolago dovolj laboratorijskega prostora in je zagotovljena njihova uporaba? (Npr. laboratorij za gradbene materiale (gradiva), geotehniški laboratorij, laboratorij za gradbeno fiziko, požarno varnost in poškodbe konstrukcij.)
Oprema za informacijsko tehnologijo	Ali je omogočen dostop do strojne opreme in relevantne programske opreme?
Infrastruktura za učenje	Ali so na razpolago knjižnice, seminarske sobe, območja za druženje in digitalne učilnice?
Pravilniki za pedagoško delo	Ali so posodobljeni in objavljeni vsi pravilniki za opravljanje izpitov, za študij, strokovno usposabljanje in drugi tovrstni pravilniki? Ali so na razpolago opisi predmetov in modulov?
Sodelovanje	Ali obstoja sodelovanje z industrijo in upravo ipd.?

Preglednica 1 • Univerzitetna infrastruktura.

ter vsemi sodelujočimi katedrami, inštituti in njihovimi strokovnimi področji. Nemške univerze morajo biti sposobne ponuditi široke osnove za gradbeništvu. Združenje ASBau

svoje odločitve v postopkih akreditacije študijskih programov temelji na posebnem katalogu vprašanj (preglednica 1).

4 • ZAKAJ UVELJAVLJATI NEMŠKI REFERENČNI OKVIR

4.1 Zagotavljanje strokovnih kvalifikacij

Glavna skrb združenja ASBau in njenih članov je zagotavljanje strokovnih kvalifikacij diplomantov prvostopenjskih študijskih programov (univerzitetnih diplomiranih inženirjev gradbeništvu). Kasnejše strokovno delovanje diplomantov (vključno z zaposlenimi na univerzah), ki je pogosto zelo široko, mora določati osnovno usmeritev študijskih programov na področju gradbeništvu. Tako naj se upoštevajo zahteve novih poklicnih profilov, ki se razvijajo, kot tudi ponudbe in povpraševanja po klasičnih gradbeniških poklicih. Na prvostopenjskih programih gradbeništvu je najprej nujno oblikovati široko osnovo inženirskega znanja, preden uvajamo vsebine, ki omogočajo specializacijo in usmeritve k nastajajočim inovacijam v gradbenem poklicu. Usmeritve in specializacije naj se opravijo na magistrski stopnji. Prednostno naj se univerzitetni gradbeni inženirji z dokončano prvo

stopnjo izobrazijo v smeri široke izobrazbe, brez izrazite specializacije. Referenčni okvir vseeno omogoča tudi na prvi stopnji določeno specializacijo glede na prioritete in interes posameznega študenta (Priloga 1).

Priloga 1 – Nemški referenčni okvir kompetenc

Referenčni okvir predstavlja področja kompetenc, za katere člani združenja ASBau menijo, da so bistvena in bi jih bilo treba zajeti v okviru dodiplomskega študijskega programa Gradbeništvo (Civil Engineering). Ta področja kompetenc so naslednja:

- Osnove inženirstva (npr. matematika, tehnična mehanika elastičnih teles, inženirska informatika, digitalna gradnja, načrtovanje konstrukcij, gradbeno fizika, gradbeni materiali, geodezija)
- Druge osnove (npr. ekonomija, pravo, ekologija, zgodovina gradbenih tehnologij)

- Konstrukcijsko inženirstvo – konstruktiva (npr. analiza konstrukcij in načrtovanje (sistemov) konstrukcij, masivne konstrukcije/zidane konstrukcije, jeklene stavbe, jeklene konstrukcije, lesene konstrukcije, geotehnika)
- Vodarsko inženirstvo – hidrotehnika (npr. upravljanje voda, hidravlično inženirstvo, urbana (zdravstvena) hidrotehnika)
- Ravnanje z viri (npr. ravnanje z odpadki in onesnaženje tal)
- Prometno inženirstvo, prostorsko načrtovanje (npr. načrtovanje prometa, javni prometni sistemi, cestogradnja, urbanistično in regionalno planiranje)
- Upravljanje gradnje (npr. vodenje gradbenih projektov, vodenje gradbenih procesov, gradbeno poslovanje, načrtovanje gradbenih del)

Navedena so znanja, spretnosti in strokovno znanje, da se opredelijo konkretna področja kompetenc. Namenjena so le kot napotek, katere predmete je treba vključiti v študijski program. Seznam ni popoln, niti ni pričakovati popolnega izpolnjevanja vseh kompetenc v vsakem študijskem programu, akreditiranem v Nemčiji. Izbira posameznih kompetenc in prio-

riteta njihovega vklapljanja v študijski program je stvar oblikovanja specifičnega študijskega programa. Podrobno je referenčni okvir opisan v strokovni literaturi (ASBau, 2020).

Pri oblikovanju študijskega programa prve stopnje na področju gradbeništva je razen upoštevanja referenčnega okvira pomembno tudi sodelovanje strokovnjakov iz prakse, da zagotovijo praktično usmeritev študijskega programa. Ta usmeritev zahteva široko razumevanje gradbenega poklica. To je še posebej pomembno, kadar je študijski program razvit na znanstveno-teoretičnih osnovah gradbenega poklica. Zagotoviti moramo, da študentje pridobijo vpogled v relevantne gradbene dejavnosti v času svojega študija na prvi stopnji. Tak pristop naj bo razviden iz strukture študijskega programa.

Člani združenja ASBau menijo, da naj diplomanti prve stopnje gradbeništva izpolnjujejo strokovni profil gradbenega inženirja, kot sledi: »Delo gradbenega inženirja teži k doseganju v prihodnost usmerjenega in trajnostnega načrtovanja in preoblikovanja grajenega okolja. Delovanje pokriva naslednje faze življenjskega kroga vseh vrst objektov

(stavb in inženirskih gradenj), in sicer: i) planiranje in načrtovanje/dimenzioniranje; ii) izvajanje gradbenih del/gradnjo; iii) delovanje, vzdrževanje, razgradnja.« Pomembno je, da gradbeni inženir lahko oceni vplive, posledice in ekonomsko izvedljivost svojih odločitev v prostoru. Z ustreznimi strokovnimi izkušnjami se bodo navedene veščine diplomanta še nadalje razvijale in sledile strokovnim zahtevam v poklicu. Prvostopenjski programi morajo doseči ta namen in zagotoviti obvezne osnovne kompetence in ustrezno zavedanje. Univerzitetni gradbeni inženirji bi morali biti sposobni prepoznati tehnične probleme v različnih specialnih področjih gradbeništva in prispevati k njihovem reševanju ne glede na področje. Obenem morajo biti sposobni velike stopnje samostojnega izvajanja inženirske dejavnosti ob deloma lastni odgovornosti. Seveda velja, da najprej na svoji poklicni poti delujejo v skupini ustrezno kvalificiranih, izkušenih in odgovornih sodelavcev.

4.2 Pogled naprej

Za strokovni poklic gradbenika je značilen širok in spremenljiv spekter poklicnega delovanja. Velika dolgoročna socialna odgovornost

je pomemben del njegovega delovanja. Že danes poznamo številne izzive, na katere bodo gradbeni inženirji iskali odgovore v prihodnosti, od podnebnih sprememb, omejenih virov, večanja mobilnosti in pospešene urbanizacije do digitalizacije. K seznamu se bodo v prihodnosti dodajali danes še neznani ali težko opredeljeni izzivi in področja delovanja. Gradbeni inženirji morajo biti usposobljeni za iskanje odgovorov na te izzive, in sicer na osnovi svoje izobrazbe, ter biti zmožni razvijati strokovne rešitve za navedene izzive.

Združenje ASBau je trdno prepričano, da bodo gradbeni inženirji, ki bodo pridobili svoje veščine skladno s priporočili iz referenčnega okvira, dobro podkovani in optimalno pripravljeni za prihodnost. Združenje ASBau bo priporočila iz referenčnega okvira stalno preverjalo in pripravilo ustrezne prilagoditve. Združenje ASbau je tudi mnenja, da sprejeti referenčni okvir že danes nudi pomembno okolje za upoštevanje novega razvoja na področju gradbeništva, ki naj se ga ustrezno preslika v študijskih programih.

V nadaljevanju pogledjmo, kako je področje kompetenc gradbenega inženirja urejeno v Republiki Sloveniji.

5 • KOMPETENCE GRADBENIH INŽENIRJEV V SLOVENIJI

5.1 Zahtevana izobrazba, kompetence in znanja

Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (UL RS, 2017a) za pooblaščen arhitekta, pooblaščen krajinske arhitekta, pooblaščen prostorske načrtovalce in pooblaščen inženirje različnih strok, med drugim tudi gradbene stroke, v svojem 8. členu določa ustreznost izobrazbe in za te regulirane poklice zahteva »izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih ravni druge stopnje v skladu z zakonom, ki ureja visoko šolstvo, oziroma izobrazbo, ki ustreza ravni izobrazbe, pridobljene po študijskih programih druge stopnje, s področja arhitekture, krajinske arhitekture, ki zagotavljajo znanja s področja vodenja in izdelave prostorskih izvedbenih aktov oziroma inženirskih znanosti«. Za navedene regulirane poklice je torej pogoj pridobljena izobrazba magistrske stopnje z določenega področja.

Ker je študijskih programov na navedenih področjih v Sloveniji veliko, zakon nadalje v 8. členu tudi določa, da »ustreznost izobrazbe iz prejšnjega odstavka s podrobno določitvijo zahtevanih kompetenc in znanj podrobneje opredeli zbornica, v soglasju z ministrom,

pristojnim za prostorske in gradbene zadeve«. Po trenutni ureditvi gre za ministra za okolje in prostor in seveda obe zbornici, to je Zbornico za arhitekturo in prostor Slovenije (ZAPS, 2021) in Inženirsko zbornico Slovenije (IZS, 2021).

Tako je Inženirska zbornica Slovenije po daljšem usklajevanju z različnimi deležniki, tudi univerzami v Sloveniji, leta 2020 sprejela dokument s podrobno določitvijo zahtevanih kompetenc in znanj za pooblaščen inženirje različnih strok (geodezije, strojništva, elektrotehnike, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, gradbeništva in prometnega inženirstva) (IZS, 2020). Dokument je za kompetence zapisal, da: »Kompetence pomenijo izkazani sklop znanja, veščin in sposobnosti, ki jih posameznik potrebuje za pridobitev naziva pooblaščen inženir v skladu z zahtevami in potrebami veljavne zakonodaje (GZ, ZAID). Pomenijo, da ima posamezen pooblaščen inženir znanje in razumevanje ter zmožnosti in veščine za opravljanje zakonsko določenih poklicnih nalog.« V nadaljevanju dokument tudi navaja splošne kompetence pooblaščenega inženirja (glej (IZS, 2020), str. 9):

Splošne kompetence, ki jih inženir pridobi s končanjem prve in druge stopnje študijskega

programa izbrane stroke ter z opravljenim strokovnim izpitom za pooblaščenega inženirja, so:

- splošna razgledanost ter poznavanje akademskih področij in znanstvenih metod dela,
- razvijanje sposobnosti za razumevanje in kreativno reševanje problemov,
- kritično branje in razumevanje besedil, samostojno pridobivanje znanja in iskanje virov,
- razvijanje sposobnosti kritičnega, analitičnega in sintetičnega mišljenja,
- usposobljenost za prenos in uporabo teoretičnega znanja v praksi, reševanje strokovnih in delovnih problemov ter interdisciplinarno povezovanje,
- razvijanje profesionalne in etične odgovornosti,
- razvijanje pismenosti ter sposobnosti javnega nastopanja, sporazumevanja s strankami ter posredovanja in podajanja rezultatov,
- zmožnost komunikacije v mednarodnih strokovnih krogih,
- zmožnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- upoštevanje varnostnih, funkcionalnih, gospodarskih, naravovarstvenih in ekoloških vidikov pri delu,
- razvijanje moralno-etičnih meril (poštenost pri delu s strankami, nepristranski nasvet, neodvisnost in strokovna skladnost z veljavno zakonodajo),
- ustvarjanje objektivnega pogleda na okolje in družbo.

Skupina	Podskupina (Osnovne vsebine)	KT (min)	KT (min)
A. Temeljne teoretične vsebine	vsebine višje matematike in tehniške matematike	12	39
	fizika	6	
	vsebine tehniške mehanike (osnove statike, trdnosti, dinamike, splošne mehanike in hidromehanike)	21	
B. Osnovne strokovne vsebine	vsebine s področja gradbenih materialov	9	105
	osnove geodezije	3	
	vsebine s področja stavb, gradbene fizike, učinkovite rabe energije, trajnostne rabe naravnih virov in higijensko-zdravstvenega vpliva	6	
	vsebine s področja osnov urejanja prostora	3	
	vsebine s področja inženirske hidrotehnike (hidrologija, hidravlika, poplavno inženirstvo, vodna infrastruktura) in komunalne infrastrukture (vodovod, kanalizacija)	12	
	vsebine s področja geologije, mehanike tal, geotehničnih konstrukcij, zemeljskih del	12	
	vsebine s področja organizacije gradbenih del, vodenja projektov, kontrole in zagotavljanja kakovosti, tehnologije gradnje	15	
	vsebine s področja statike gradbenih konstrukcij ter potresnega in požarnega inženirstva	12	
	vsebine s področja prometne infrastrukture (ceste, železnice, letališča, pristanišča)	9	
	inženirska informatika, digitalno načrtovanje in vodenje gradnje	3	
	vsebine s področja masivnih konstrukcij	9	
	vsebine s področja jeklenih konstrukcij	6	
	vsebine s področja lesenih konstrukcij	6	
C. Izbirne vsebine iz stroke	dodatne vsebine s področij iz skupin A in B ter druge strokovne vsebine s področja gradbeništva	75	75
D. Skupaj zahtevano (A + B + C) brez točk praktičnega usposabljanja ter diplomskih in magistrskih del			219

Preglednica 2 • **Tabela s prikazom ustrezne izobrazbe, ki jo IZS zahteva za pridobitev naziva pooblaščen gradbeni inženir (IZS, 2020), str. 20) in pojasnili (Priloga 2).**

Priloga 2 – Pojasnila k slovenskim kompetencam (IZS, 2020)

1. Pojasnila zahtev:

(A–C) Za skupine od A do C je zahtevan študijski program temeljnih vsebin, ozko povezanih z delom pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva.

(A–B) Zahtevane so vse podskupine, navedene v posamezni skupini, ne pa tudi vse navedene vsebine znotraj posamezne podskupine (npr.: pri podskupini s področja organizacije gradbenih del lahko kandidat izpolni pogoj bodisi z vsebinami organizacije gradbenih del ali vodenja projektov ali kontrole in zagotavljanja kakovosti ali tehnologije gradnje).

(C) Izbirne strokovne vsebine v obsegu 75 KT morajo biti s širšega področja gradbenega inženirstva in z njim povezanih ved ter študijskim programom in diplomantom študija gradbeništva omogočajo izbirnost in specializacijo v okviru stroke.

2. Pogoji in odstopanja:

Dovoljeno odstopanje navzdol pri podskupinah na področju posamezne skupine je maksimalno 1 KT, če je zahtevani obseg večji od 3 KT. Skupno število vseh ECTS (skupina D) sme odstopati navzdol maksimalno za 10 %.

3. Specifične kompetence za pooblaščenega inženirja s področja gradbeništva:

– temeljna specifična strokovna znanja s področja gradbeništva, predvsem s pod-

ročja načrtovanja in projektiranja, organiziranja, upravljanja, vodenja in izvajanja gradbenih del, gradbene proizvodnje, gradbene informatike, ekologije, prostorskega načrtovanja in urejanja prostora,

- samostojno celostno projektiranje zahtevnih gradbenih konstrukcij in gradbenih objektov,
- samostojno vodenje zahtevnih projektov na področju gradbeništva,
- razumevanje medsebojnih vplivov tehničnih in okoljskih problemov ter sposobnost oblikovanja in konstruiranja okolju prijaznih gradbenih objektov,
- samostojno opravljanje zahtevnih nalog na področju gradbeništva,
- organizacija, vodenje in izvajanje razvojne dejavnosti na področju gradbeništva,
- obvladovanje temeljnega znanja s področja gradbeništva (naravoslovne vede, matematika, mehanika, gradiva), sposobnost povezovanja znanja z različnih področij in sposobnost aplikacije znanja,
- uporaba znanja na specializiranih področjih gradbeniškega inženirstva (vse vrste gradbenih konstrukcij, prometna infrastruktura, hidrotehnični objekti, potresno inženirstvo, geotehnično inženirstvo, komunalno in okoljsko inženirstvo),
- vodenje projektivnih in gradbenih podjetij ter podobnih organizacij.

Zahtevane vsebine za izkaz ustrezne izobrazbe za pooblaščenega gradbenega inženirja so povzete v preglednici 2. Magistrska stopnja v Sloveniji obsega skupaj s prvo stopnjo 300 kreditnih točk vsebin, ki so sestavni del študijskega programa, kjer ena kreditna točka obsega od 25 do 30 ur študentovega dela. Običajno je polovica ur študentovega dela izvedena v obliki neposrednega dela študentov s pedagoškimi delavci (učitelji, asistenti, laboranti in drugimi tehniškimi sodelavci), ostalo delo pa študentje opravijo sami, recimo za izdelavo domačih in seminarskih nalog, pripravo za izpite ali delo pri zaključnih delih (tj. diplomskih in magistrskih nalogah). Slovenski kompetenčni profil glede vrednosti ene kreditne točke ne določa ničesar, torej je tukaj možnost razlik med posameznimi študijskimi programi do 20 % (30 ur dela namesto 25 ur dela za eno kreditno točko) oziroma do 16,7 % (25 ur dela namesto 30 ur dela za eno kreditno točko). Zanimivo, a odstopanja v slovenskem referenčnem okviru so pri podrobnih vsebinah mnogo manjša.

Obseg zahtevanih kompetenc v slovenskem kompetenčnem profilu za gradbenega inženirja zahteva skupaj minimalno 219 kreditnih točk (73 % celotnega programa), in sicer v treh košaricah:

– temeljne teoretične vsebine v obsegu minimalno 39 kreditnih točk (13 %),

- osnovne strokovne vsebine v obsegu minimalno 105 kreditnih točk (35 %) in
- ostale strokovne vsebine v obsegu minimalno 75 kreditnih točk (25 %)

Ostalih 81 kreditnih točk (27 % celotnega programa) ni posebej opredeljenih, obsega pa praktično usposabljanje in zaključna dela (diplomsko in magistrsko delo) ter druge vsebine po presoji izvajalca izobraževanja. Skladno z bolonjsko reformo ima vsak študent možnost proste izbire 10 % vsebine (30 kreditnih točk) študijskega programa.

Zanimiva je primerjava slovenskega kompetenčnega profila za pooblaščenega gradbenega inženirja z nemškim kompetenčnim profilom. Kompetence, skladne z Referenčnim okvirom združenja ASBau v obsegu 180 KT, so porazdeljene, kot sledi: osnove inženirstva (40 % = 72 KT), projektiranje (20 % = 36 KT), načrtovanje (20 % = 36 KT), gradbeno poslovanje (20 % = 36 KT). Primerjava bi bila možna nekako s slovenskim referenčnim okvirom za A. Temeljne teoretične vsebine (39 KT) in B. Osnovne strokovne vsebine (109 KT). Ker slovenski referenčni okvir bolj kot ne navaja predmete in skupine predmetov, je možna primerjava le, če si pogledamo nemški referenčni okvir podrobneje, katere predmete (vsebine) nemški okvir predlaga za vsako od 4 navedenih področij – kot je navedeno v Prilogi 1. Če preverimo področje osnov inženirstva in dodamo število KT iz slovenskega referenčnega okvirja: mate-

matika (12 KT), tehnična mehanika elastičnih teles (21 KT), inženirska informatika in digitalna gradnja (3 KT), načrtovanje konstrukcij (12 KT), gradbena fizika (6 KT), gradbeni materiali (9 KT), geodezija (3 KT) = vsota 66 KT. Neposredne primerjave so nevhvaležne, a nekako lahko vidimo, da je v slovenskem referenčnem okviru manjši poudarek na osnovah inženirstva in upravljanju v korist projektiranja in načrtovanja konstrukcij. Nemški Referenčni okvir je na eni strani bolj podrobno spisan, a omogoča tudi odstopanje od njega, kar utemelji predlagatelj študijskega programa v postopku akreditacije. Glede na velikost nemškega trga in konkurence na področju terciarnega izobraževanja, je njihov pristop razumljiv, ker omogoča delno diferenciacijo med ponujenimi profili gradbenih inženirjev z dokončano strokovno izobrazbo.

5.2 Kompetence v študijskih programih gradbeništva

Gradbeni zakon (UL RS, 2017b) kot svoj namen v 2. členu določa zaščito javnega interesa pri graditvi objektov, k čemur šteje predvsem »varnost objektov, spoštovanje načela enakih možnosti, varstvo okolja, ohranjanje narave, varstvo voda, varstvo kulturne dediščine, spodbujanje trajnostne gradnje, skladnost umeščanja objektov v prostor, arhitektura kot izraz kulture, evidentiranje, uporaba, učinkovitost, kakovost objektov in njihova usklajenost z okoljem v njihovem celotnem življenjskem ciklu«.

IZS (2020) v svojem dokumentu ni posebej navajal ali izpostavljati kompetenc, ki naj zagotavljajo, da bodo magistri inženirji posameznih strokov, ki sodelujejo pri graditvi objektov, znali in bodo sposobni zagotavljati prej navedeni javni interes pri svojem delu.

Vpogled v zapis splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc, ki jih zagotavlja npr. magistrski študijski program druge stopnje Gradbeništvo na UL FGG, med drugim (UL FGG, 2021b):

- *upoštevanje varnostnih, funkcionalnih, gospodarskih, naravovarstvenih in ekoloških vidikov pri svojem delu,*
- *ustvarjanje objektivnega pogleda na okolje in družbo.*
- *temeljna in specifična strokovna znanja s področja gradbeništva: predvsem s področja projektiranja, organiziranja, upravljanja, vodenja in izvajanja gradbenih del in gradbene proizvodnje, gradbene informatike, ekologije, prostorskega načrtovanja, urejanja prostora in okoljske politike,*
- *razumevanje medsebojnih vplivov tehničnih in okoljskih problemov in sposobnost oblikovanja in konstruiranja okolju prijaznih gradbenih objektov,*
- ...

pokaže, ali študijski program zagotavlja magistrantom kompetence za zaščito javnega interesa pri graditvi objektov, kot jih navaja Gradbeni zakon (UL RS, 2017b).

6 • SKLEP

Na osnovi razprave v tem prispevku lahko povzamemo nekaj sklepov in konkretnih usmeritev za delovanje na področju gradbeništva, kot sledijo. Predlagam, da se izvede prenova obstoječega univerzitetnega študija prve stopnje (UL FGG, 2021c) in magistrskega študija druge stopnje (UL FGG, 2021b) na področju gradbeništva na UL FGG in oba študija združi v enoviti magistrski študijski program gradbeništva. Za čakanje ni nobenega razumnega vzroka. Pri prenovi naj se upoštevajo v tem članku prikazani kompetenčni profili, kot jih za prvo stopnjo študija gradbeništva predlagajo strokovne ustanove v Nemčiji. S tem bo študij postal bolj primerljiv z drugimi študiji za poklice, ki so v Sloveniji regulirani. Ker je tako za pooblaščen arhitekto, kot za pooblaščen inženirja na področju graditve objektov veljaven en in isti zakon (GZ in tudi ZAID), ni nobenega razloga, da se ne ponudi v Sloveniji na področju gradbeništva enovitega magistrskega študija z relativno enovito struk-

turo v prvih treh letih, kot sledi iz predstavljenih kompetenc univerzitetnega gradbenega inženirja prve stopnje v Nemčiji. S tem bi lahko enoviti magistrski študij gradbeništva tudi ustrezno vsebinsko razlikovali od strokovnega prvostopenjskega študija gradbeništva – tudi z različnimi znanji in kompetencami diplomantov enega in drugega študija.

Pri vpisu na visokošolske študijske programe na področju gradbeništva (npr. (UL FGG, 2021d)) so prav tako nujne spremembe. Ker nimamo sprejemnih izpitov za vpis, vpis srednješolcev pa krepo presega 50 % generacije, in ker dovoljujemo vpis dijakom, ki so končali gradbeništvo sorodne srednješolske programe (seveda vpisujemo tudi gimnazijske maturante), v primeru omejitev vpisa izbiramo kandidate glede na splošni uspeh v tretjem in četrtem letniku srednje šole in splošni uspeh (v točkah) na splošni maturi oziroma poklicni maturi. Iz prikazanih kompetenc po nemškem

vzoru in znanega dejstva, da so predmeti STEM glavna vsebina študija gradbeništva, bi bilo logično, da za pogoj za vpis na študijske programe gradbeništva zahtevamo višjo oceno pri predmetu matematika pri splošni maturi kot le zadostno (2) kot dodatni pogoj za vpis na programe gradbeništva. Matematične kompetence so nedvomno osnovne in nujne kompetence za delo v znanosti in inženirstvu (Brezovar, 2016).

Predlagam, da se preverijo predmetno specifične kompetence v akreditiranih programih s področja gradbeništva, v kolikšni meri so v sozvočju z zapisanimi zahtevami gradbene zakonodaje na področju zaščite javnega interesa, in se nato ustrezno posodobijo. Pri tem naj sodelujejo skrbniki študijskih programov in nosilci posameznih predmetov. V večini primerov gre za vsebinsko manj zahtevne dopolnitve študijskega programa, kar lahko Univerza v Ljubljani stori v enem letu, in vnese te spremembe v elektronski pregled akreditiranih visokošolskih programov eVŠ (RS MIZŠ, 2021), za katere skrbi Nacionalna agencija Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu (NAKVIS, 2021).

7 • LITERATURA

- ABET, spletna stran 2020-2021 Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs, Baltimore: Accreditation Board for Engineering and Technology, datum vpogleda 13.3.2021, 2019.
- ABET, spletna stran Accreditation Board for Engineering and Technology – www.abet.org, Baltimore, datum vpogleda 13.3.2021, 2021.
- Academia, spletna stran Višje strokovne šole Academia - <https://www.academia.si/>, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- ASBau, Referenzrahmen für Studiengänge des Bauingenieurwesens (Bachelor), Berlin: Akreditierungsverbund für Studiengänge des Bauwesens (ASBau) e.V., 2018.
- ASBau, Reference Framework for Civil Engineering Courses (Bachelor), Berlin: Accreditation Association for Study Programmes in Civil Engineering (ASBau) e.V., 2020.
- ASBau, spletna stran Akkreditierungsverbund für Studiengänge des Bauwesens e.V. - www.asbau.org, Berlin, datum vpogleda 21.3.2021, 2021a.
- ASBau, spletna stran Studiengangsmatrix und Schwerpunktsetzung, Berlin: ASBau, datum vpogleda 21.3.2021, 2021b.
- ASCE, spletna stran American Society of Civil Engineers - www.asce.org, Reston, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- BBF, spletna stran Der Deutsche Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen – www.dqr.de, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- Brezovar, D., Magajne, A., Šarc, S., Javrh, P., Kuran, M., Lenič, Š., Možina, E., Matematična kompetenca in osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji, Ljubljana: Andragoški center Slovenije, 2016.
- CPU VSŠ, spletna stran Višje strokovne šole Ljubljana - <https://www.cpu.si/>, Center za poslovno usposabljanje, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- Engineers Australia, spletna stran Stage 1 Competency Standard – Professional Engineer, Canberra: Engineers Australia, datum vpogleda 13.3.2021, 2017.
- ERUDIO, spletna stran Višje strokovne šole - <https://www.erudio.si/>, Izobraževalni center ERUDIO, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- EU, spletna stran Evropskega ogrodja kvalifikacij - <https://europa.eu/europass/si/european-qualifications-framework-eqf>, Bruselj: Evropska unija, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- Istenič Starčič, A., Vloga družbenih omrežij pri razvoju kariernih kompetenc študentov gradbeništva in geodezije, Gradbeni vestnik 66, 149-155, 2017.
- Istenič Starčič, A., Mikoš, M., Delovni mentorji študentom UL FGG: povezovalni člen med akademskim in delovnim okoljem, Gradbeni vestnik, 68, 4, 98-105, 2019.
- IZS, Ustrezna izobrazba za pooblaščenega inženirja s podrobno določitvijo zahtevanih kompetenc in znanj. Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, 2020.
- IZS, spletna stran Inženirske zbornice Slovenije – www.izs.si, Ljubljana, datum vpogleda 14.3.2021, 2021.
- Majcen, M., Management kompetenc: izdelava modela kompetenc ter njegova uporaba za razvoj kadrov in za vodenje zaposlenih k doseganju ciljev, Ljubljana: GV Založba, 2009.
- Mikoš, M., Odprte dileme nove gradbene zakonodaje v Sloveniji, Gradbeni vestnik, 68, 11, 258-267, 2019.
- Mikoš, M., Jaklič, S., Istenič Starčič, A., Statistično-demografska analiza praktikantov študentov geodezije v Sloveniji v obdobju 2008-2011 = Statistical and demographic analysis of geodesy students apprentices in Slovenia in the period from 2008 to 2011, Geodetski vestnik, 56, 3, 513-533, 2012.
- Mikoš, M., Lorber, M., Istenič Starčič, A., Varstvo okolja in univerzitetni študij tehnike, Geodetski vestnik, 59, 1, 50-56, 2015.
- NAKVIS, spletna stran Nacionalne agencije Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu - www.nakvis.si, Ljubljana, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- Peklaj, C., Definiranje učiteljskih kompetenc – začetni korak za prenovo pedagoškega študija. V: C. Peklaj (ur.), Teorija in praksa v izobraževanju učiteljev, 19–28. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2006.
- RS MIZŠ, spletni portal eVŠ Visoko šolstvo v Sloveniji - <https://portal.evs.gov.si/studijski-programi-iskanje>, Republika Slovenija, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, datum vpogleda 26.4.2021, 2021.
- Rychen, D. S., Salganik, L. H., Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society, Seattle: Hohgreffe & Huber Publishers, 2003.
- UL FGG, spletna stran Fakultete za gradbeništvo in geodezijo - <https://www.fgg.uni-lj.si/>, Univerza v Ljubljani, datum vpogleda 31.3.2021, 2021a.
- UL FGG, spletna stran Magistrskega študijskega programa Gradbeništvo - <https://www.fgg.uni-lj.si/studijski-programi-2-stopnje/gradbenistvo-ma/>, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, datum vpogleda 31.3.2021, 2021b.
- UL FGG, spletna stran Univerzitetnega študijskega programa Gradbeništvo - <https://www.fgg.uni-lj.si/studijski-programi-1-stopnje/gradbenistvo-un/>, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, datum vpogleda 31.3.2021, 2021c.
- UL FGG, spletna stran Visokošolskega študijskega programa Operativno gradbeništvo - <https://www.fgg.uni-lj.si/studijski-programi-1-stopnje/operativno-gradbenistvo-vs/>, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, datum vpogleda 31.3.2021, 2021d.
- UL RS, Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti, Uradni list RS št. 61/17, Uradni list Republike Slovenije, 8217-8228, 2017a.
- UL RS, Gradbeni zakon, Uradni list RS št. 61/17, Uradni list Republike Slovenije, 8229-8254, 2017b.
- UM FGPA, spletna stran Fakultete za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo - <https://www.fgpa.um.si/>, Univerza v Mariboru, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- UP FAMNIT, spletna stran Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije - <https://www.famnit.upr.si/si/>, Univerza na Primorskem, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- VŠGI, spletna stran Visoke šole za gradbeno inženirstvo - <https://vsgi.si/>, Kranj, datum vpogleda 31.3.2021, 2021.
- ZAPS, spletna stran Zbornice za arhitekturo in prostor Slovenije - www.zaps.si, Ljubljana, datum vpogleda 7.3.2021, 2021.