

**IP1 Zasnova in projektiranje
konstrukcij**

IP2 Razvoj in sistemi konstrukcij

IP3 Kreativno programiranje

IP4 Bioklimatska arhitektura

**IP5 Digitalno modeliranje in
izdelovanje**

IP6 Gradnja z lesom

IP7 Potres in grajeno okolje

Izbirni predmeti v okviru **Modula tehnologija** združujejo vsebine, osredotočene na tehnološke vidike projektiranja konstrukcij. Predmetnik vključuje temeljna in napredna znanja s področja zasnove in projektiranja konstrukcij, potresno odporne gradnje, prenove in potresne utrditve obstoječih objektov, kot tudi uporabo novih materialov in konstrukcijskih detajlov. Poseben poudarek je namenjen ekološkemu pristopu k gradnji, gradnji z lesom ter trajnostnim rešitvam v arhitekturni tehnologiji.

V okviru modula se študenti seznanijo tudi z uporabo sodobnih računalniških orodij in programov, vključno s parametričnim oblikovanjem ter integracijo umetne inteligence v arhitekturni proces. Študija izbranih primerov dobre projektantske prakse ponuja vpogled v trajnostne vidike načrtovanja konstrukcij in uporabo inovativnih ekoloških tehnologij v gradnji.

Cilj modula je študentom zagotoviti celovito tehnološko znanje, ki arhitektu projektantu omogoča učinkovito sodelovanje z drugimi strokovnjaki v procesu načrtovanja in gradnje objektov.

MODUL TEHNOLOGIJA

ZASNOVA IN PROJEKTIRANJE KONSTRUKCIJ

prof. dr. Vojko Kilar, doc. dr. David Koren, doc. dr. Simon Petrovčič

Predmet obravnava izbrana pomembnejša poglavja iz področja projektiranja nosilnih konstrukcij stavb pa tudi širšega področja gradnje objektov in gradbeništva, ki se nanašajo na zasnovo in projektiranje konstrukcij v arhitekturi. Predmet je namenjen predvsem študentom arhitekture, ki želijo razširiti svoje znanje na področju konstrukcij, projektiranja potresno odpornih objektov, prenove in potresne utrditve obstoječih objektov, uporabi novih materialov in konstrukcijskih detajlov ter računalniških orodij. Skozi študijo izbranih primerov dobrih projektantskih praks so obravnavani tudi trajnostni vidiki projektiranja konstrukcij stavb in uporabe sodobnih ekoloških tehnologij na področju gradnje. Predmet obravnava tudi relevantne zakonodajne okvire zasnove in gradnje konstrukcij po predpisih Evrokod. Pomemben del predmeta je seminarska naloga, ki si jo vsak študent izbere po svoji presoji, zanimanju in predhodnem znanju. Ob polni podpori izvajalcev študent obravnavano temo razvije, uporabi na primeru in predstavi. V okviru predmeta je mogoče pripraviti tudi konstrukcijsko zasnovo objekta, ki ga kasneje študent potencialno lahko uporabi v svojem zaključnem magistrskem delu.

ključne besede

projektiranje konstrukcij, arhitektura, potresna varnost, prenova, sanacija, novi materiali, trajnostna gradnja, ekološke tehnologije, Evrokod standardi, računalniška orodja, primeri dobrih praks, seminarska naloga

obravnavane teme

zasnova in projektiranje konstrukcij v arhitekturi
 ukrepi za doseganje potresne varnosti novih in obstoječih objektov
 metode prenove in potresne utrditve obstoječih objektov
 uporaba novih materialov in konstrukcijskih detajlov
 računalniška orodja pri projektiranju konstrukcij
 trajnostni vidiki in ekološke tehnologije v gradbeništvu
 zakonodajni okviri in standardi Evrokod
 analiza primerov dobrih projektantskih praks
 izdelava individualne seminarske naloge (možnost povezave z zaključnim delom)

doc. dr. Lara Slivnik, prof. dr. Matej Blenkuš, asist. Primož Žitnik

Študent pri predmetu pridobi znanje o razvoju arhitekturnih konstrukcij in konstrukcijskih sistemov ter poglobi znanje o možnosti uporabe različnih konstrukcijskih rešitev, konstrukcijskih zasnov stavb in konstrukcijskih elementov stavb. Cilj je poglobljeno razumevanje načrtovanja novih konstrukcij oziroma védenje o že obstoječih konstrukcijah.

Sistemi konstrukcij so prikazani preko zgodovinskega razvoja posameznih konstrukcijskih elementov (linijski, ploskovni, prostorski konstrukcijski element) oziroma njihovih sestavnih delov (nosilec, steber, okvir, paličje, lok oziroma obok, kupola, membrana...). Obravnavani so enostavni konstrukcijski sistemi (upogibni, tlačni, natezni konstrukcijski sistem), sestavljeni konstrukcijski sistemi (vrvna konstrukcija, napihljiva konstrukcija...) in tudi primeri posebnih konstrukcij (npr. konstrukcija, podprta z enim stebrom). Razložena je primernost uporabe različnih materialov (kamen oziroma opeka, les, jeklo, armirani beton) za posamezne konstrukcije. Preko zgodovinskega razvoja različnih konstrukcijskih rešitev v arhitekturi študent išče inovativne nove konstrukcijske zasnove stavb.

Ključna učna metoda je študija primerov (case studies) znanih arhitekturnih del iz mednarodnega in slovenskega prostora.

ključni pojmi

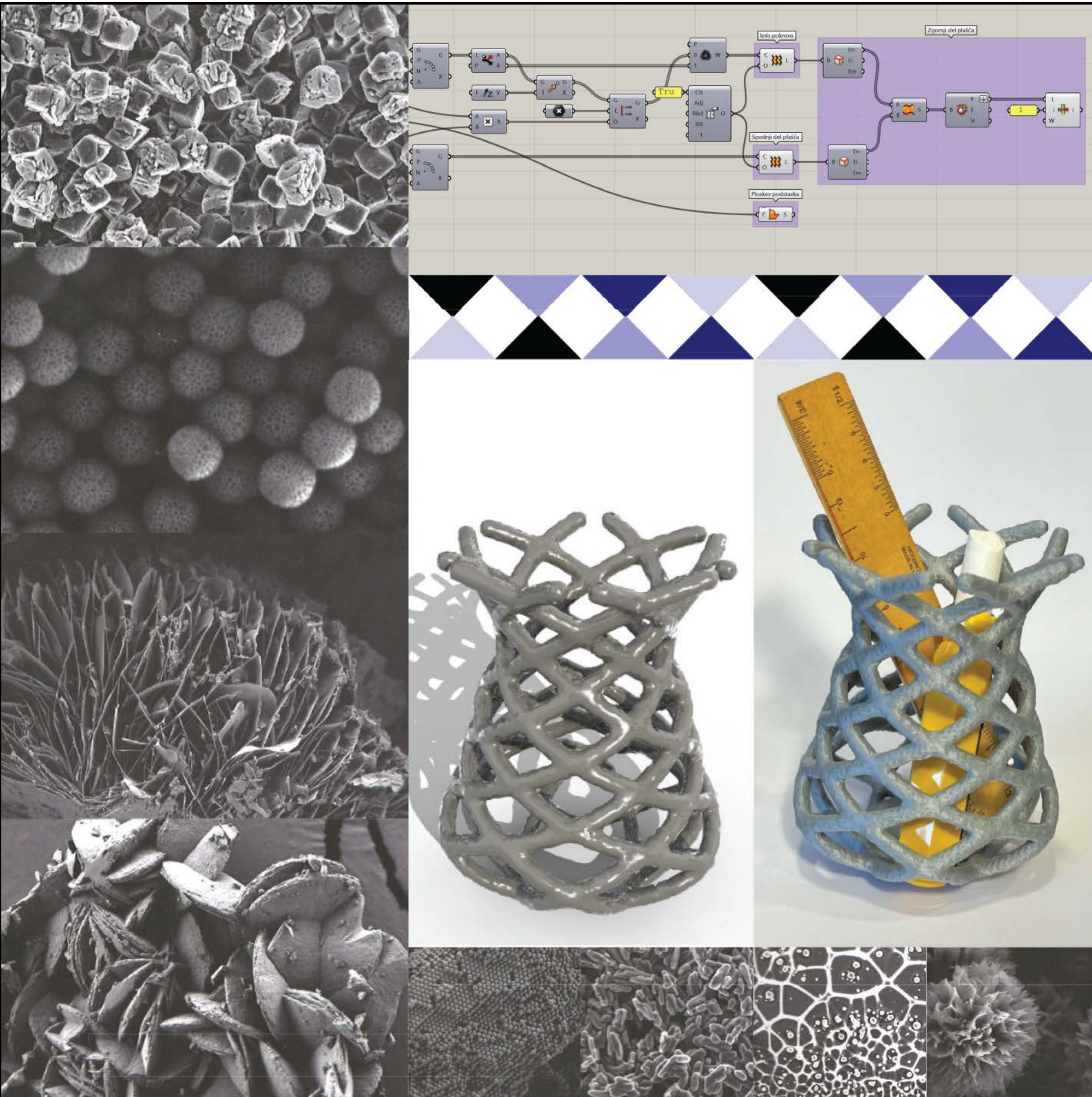
razvoj konstrukcij, konstrukcijski elementi, konstrukcijski sistemi, študija primerov konstrukcijskih zasnov

obravnavane teme

razvoj konstrukcijskih elementov glede na različna gradiva, sistematizacija konstrukcijskih sistemov



Christian Kerez, Srednja šola, Leutchenbach



doc. dr. Simon Petrovčič, doc. dr. Jure Žabkar

Kreativno programiranje je prenovljen predmet, ki nadomešča obstoječi izbirni predmet "Osnove kreativnega programiranja" in prinaša posodobljene vsebine, prilagojene sodobnim zahtevam arhitekturne stroke. Študenti pridobijo temeljna znanja programiranja v Pythonu in vizualnega programiranja z orodjem Grasshopper v okolju Rhinoceros, kar jim omogoča parametrično modeliranje in algoritmično reševanje kompleksnih arhitekturnih izzivov. Predmet predstavlja ključen most med tradicionalnim arhitekturnim oblikovanjem in digitalnimi orodji prihodnosti. Študenti se naučijo ustvarjati parametrične modele, ki omogočajo hitro raziskovanje številnih oblikovnih možnosti in avtomatizacijo ponavljajočih se nalog. Posebna pozornost je namenjena tudi integraciji umetne inteligence v oblikovalski proces. Parametrično oblikovanje in programiranje sta postala nepogrešljiva elementa sodobne arhitekturne prakse. Vodilni arhitekturni biroji po svetu, kot so Zaha Hadid Architects, Foster + Partners in BIG, rutinsko uporabljajo te pristope pri razvoju inovativnih projektov. Predmet je zasnovan tako, da predznanje programiranja ni potrebno, kar omogoča vsem študentom arhitekture pridobivanje teh ključnih digitalnih kompetenc, ki predstavljajo pomembno konkurenčno prednost v stroki.

ključni pojmi

parametrično modeliranje, algoritmično oblikovanje, Python, vizualno programiranje (Grasshopper), generativna umetna inteligenca, avtomatizacija procesov, digitalne kompetence, algoritmično mišljenje

obravnavane teme

zustvarjanje parametričnih modelov in dinamičnih 3D zasnov
 vizualno programiranje z orodjem Grasshopper v okolju Rhinoceros
 temeljna znanja programiranja v Pythonu
 integracija umetne inteligence v arhitekturno oblikovanje
 izdelava lastnih programskih modulov za arhitekturne in urbanistične rešitve
 raziskovanje in optimizacija kompleksnih geometrijskih oblik



Bosco Verticale, Stefano Boeri, 2014

prof. dr. Martina Zbašnik Senegačnik

Bioklimatska arhitektura je zasnova stavb, ki temelji na vključevanju naravnih danosti na lokaciji, s ciljem zagotavljanja bivalnega ugodja. Bioklimatska stavba se z veliko mero občutljivosti vključuje v naravno okolje, ne da bi ga degradirala. Cilj predmeta je uvajanje načel trajnostnega razvoja v besednjak sodobnega arhitekta (bioklimatska, ekološka, trajnostna in energijsko učinkovita stavba). Študent bo spoznal nova merila in graditeljske sisteme, ki zagotavljajo optimalno bivalno ugodje, hkrati pa zmanjšujejo rabo energije, surovinskih virov, ustvarjanje gradbenih odpadkov itd. Nadalje bo spoznal ekološke načine gradnje in koncepte ekoloških, pasivnih, nizkoenergijskih, energijsko neodvisnih, električno avtonomnih in skoraj nič-energijskih stavb in s koncepti upoštevanja naravnih danosti (orientacija, smer vetra, zelenje, razmerja med stavbami...), vključevanjem dnevne svetlobe in dobitkov sončnega obsevanja ter aktivno izrabo sončne energije v zasnovo stavb. Skozi referenčne primere bo spoznal, da je soglasje stavbe z naravnim okoljem, ki je bilo glavno vodilo skozi zgodovino gradnje, tudi smer napredka v prihodnosti.

ključne besede

bioklimatska arhitektura, bivalno ugodje, okolje, energija, naravna gradiva, sonce

obravnavane tematike

načrtovanje bioklimatskih stavb, vegetacija kot termodinamični element, energijsko učinkovite stavbe, naravno prezračevanje, naravna gradiva in tehnologije gradnje, aktivna in pasivna izraba sončne energije, dnevna svetloba



DIGITALNO MODELIRANJE IN IZDELOVANJE

doc. dr. tomaž Slak, asisit. Jurij Ličen

Predmet uvaja študente v digitalne tehnologije za modeliranje in izdelavo fizičnih maket ter prototipov v arhitekturi. Poudarek je na razumevanju konstrukcijskih osnov, materialov in sodobnih izdelovalnih procesov, kot so laserski razrez, 3D tiskanje, robotsko izdelovanje in CNC rezkanje.

Študenti bodo raziskovali povezavo med digitalnim modeliranjem, geometrijo in konstrukcijskimi lastnostmi ter preizkušali različne tehnike izdelave od študijskih modelov do izvedbenih prototipov.

Cilji predmeta vključujejo: 1) osvojitve osnov digitalnega modeliranja in izdelave, 2) razumevanje konstrukcijskih principov in sodobnih metod modeliranja, 3) pridobitev praktičnih spretnosti za uporabo digitalnih orodij, 4) analizo modelov v virtualnem okolju in prenos rezultatov v maketo/prototip, 5) razvoj sposobnosti za predstavitev arhitekturnih projektov preko prototipa. Predmet vključuje praktične vaje, eksperimentiranje z materiali in digitalno izdelavo modelov. Zaključek predmeta obsega samostojen projekt in predstavitev rezultatov.

ključne besede

digitalno modeliranje, digitalno izdelovanje, prototip, virtualna analiza modelov.

obravnavane tematike

vloga digitalnih tehnologij za izdelovanje v gradnji in konstrukciji, doprinos kompleksne geometrije pri konstrukciji, vrednotenje vloge in pomena uporabe digitalnih tehnologij za izdelovanje maket in prototipov v procesu arhitekturnega načrtovanja.



Mjøstårnet (85,4 m), Brumunddal, Norveška

B

prof. dr. Manja Kitek Kuzman, viš. pred. dr. Srečko Vratuša

Predmet obravnava sodobne izzive gradnje z lesom: principi snovanja in projektiranja lesenih konstrukcij, uporaba lesa in ostalih obnovljivih materialov v grajenem okolju; trajnostni in razvojni vidik lesene gradnje; uporabo drugih materialov v kombinaciji z lesom; inovativna vezna sredstva, informacijske in računalniške tehnologije na področju obnovljivih materialov in trajnostne gradnje, ustvarjanje zdravega bivalnega okolja. Predmet je namenjen študentom, ki želijo poglobiti znanje o možnostih uporabe lesnih inženirskih proizvodov predvsem pri konstrukcijah v stanovanjski in javni gradnji. Poleg pregleda arhitekturnih možnosti in trendov ter najnovejših primerov gradnje z lesom s poudarkom na večnadstropnih lesenih stavbah, je predstavljena tudi tehnologija izdelave in zaščite lesnih proizvodov ter konstrukcijski vidiki uporabe posameznih lesnih elementov (lamelirani lepljeni nosilci ukrivljenih oblik, križno lepljene plošče, različni kompozitni elementi), ter osnove zagotavljanja mehanske odpornosti in stabilnosti elementov in konstrukcij na podlagi nove generacije Evrokod standardov. Poudarek predmeta je na individualnem seminarskem / projektnem delu v sodelovanju s podjetji s področja lesene gradnje.

ključne besede

lesena gradnja, sodobne tehnologije, lesni inženirski proizvodi

obravnavane tematike

opredelitev lesenih konstrukcij v arhitekturi in gradbeništvu, zgodovinski pregled, principi snovanja in projektiranja lesenih konstrukcij, trajnostni vidik, sodobni lesni proizvodi, tehnološko napredna lesena gradnja (različni konstrukcijski sistemi, uporaba drugih materialov v kombinaciji z lesnimi proizvodi), regulativa, uporaba lesa pri prenovi in nadgradnjah objektov.



doc. dr. David Koren

Potres je redek dogodek z majhno verjetnostjo, a visokim tveganjem, saj lahko povzroči katastrofalne posledice na grajenem okolju, naravi in ljudeh. Dejstvo pa je, da je večino problema ustvaril človek z neustrezno gradnjo. Danes znamo zgraditi potresno odporne objekte, ne znamo pa potresov napovedovati.

V okviru predmeta se študentje spoznajo s posebnostmi potresnih obremenitev in posledicami, ki jih potres lahko povzroči na grajenem okolju. Predmet predstavlja sintezo in nadgradnjo predhodno pridobljenega znanja o konstrukcijah in njihovem obnašanju med potresi. Pri tem naslavlja širši vidik, tj. potresno ranljivost grajenega okolja v odnosu do potresne odpornosti celotnega mesta ali sošeske kot družbeno-prostorskega sistema. Študenti se spoznajo s sodobnimi pristopi in tehnologijami v potresno odporni gradnji, razumejo odnos med zgradbami in njihovim okoljem, razumejo in uporabljajo krivulje ranljivosti, znajo klasificirati konstrukcije glede na stopnjo potresne ranljivosti ter znajo povezovati potresno ranljivost na nivoju posameznega objekta s potresno odpornostjo širšega grajenega okolja. Pri tem dobijo vpogled v modeliranje mesta kot mrežja in v delovanje mesta v primeru potresa. Spoznajo se tudi s strokovno in znanstveno literaturo s področja ter se skozi študije primerov naučijo razumeti razsežnost potresov v grajenem okolju in ovrednotiti prizadetost oz. delovanje urbanega sistema po potresu.

ključne besede

potres, grajeno okolje, potresna ranljivost in odpornost, urbani sistem

obravnavane tematike

potres kot nesreča, a tudi kot priložnost, neizogibnost potresa in vprašanje bivanja v (po)potresnem mestu, potresna ranljivost obstoječega stavbnega fonda, mesto kot omrežje – bistvene komponente urbanega sistema, pomen odprtih prostorov, delovanje mesta takoj po potresu, ukrepi za krepitev potresne odpornosti grajenega okolja