

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI STUDIJ

POSTGRADUATE SPECIALIST STUDY PROGRAMME

broj 1, 2022.



**POSLIJEDIPLOMSKI
SPECIJALISTIČKI
STUDIJ**
POSTGRADUATE
SPECIALIST STUDY
PROGRAMME

Hidrotehnika
Hydro Engineering

Konstrukcije
Structures

Mostovi
Bridges

**Organizacija i
menadžment
u građevinarstvu**
Organisation and
Management in
Construction

Požarno inženjerstvo
Fire Engineering

Potresno inženjerstvo
Earthquake Engineering

**Upravljanje vodnim
gubicima**
Water Loss
Management

IZDAVAČ I UREDNICI

Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
prof. dr. sc. Stjepan Lakušić
prof. dr. sc. Nina Štirmer

**OBLIKOVANJE, PRIJELOM
I DIZAJN**
Modulor

TISAK

Tiskara Zelina d.d., 2022

NAKLADA

100

ISSN

2975-3228

DOI

[https://doi.org/10.5592/RP/
GF.2022.03](https://doi.org/10.5592/RP/GF.2022.03)

Reprodukacija ili prijenos sadržaja
ove brošure dozvoljena je
samo uz pismenu suglasnost
izdavača.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

Sadržaj

Content

2 O nama About us

6 Hidrotehnika Hydro Engineering

10 Konstrukcije Structures

14 Mostovi Bridges

**18 Organizacija i menadžment
u građevinarstvu** Organisation and Management
in Construction

22 Požarno inženjerstvo Fire Engineering

28 Potresno inženjerstvo Earthquake Engineering

34 Upravljanje vodnim gubicima Water Loss Management



- Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet
University of Zagreb Faculty of Civil Engineering

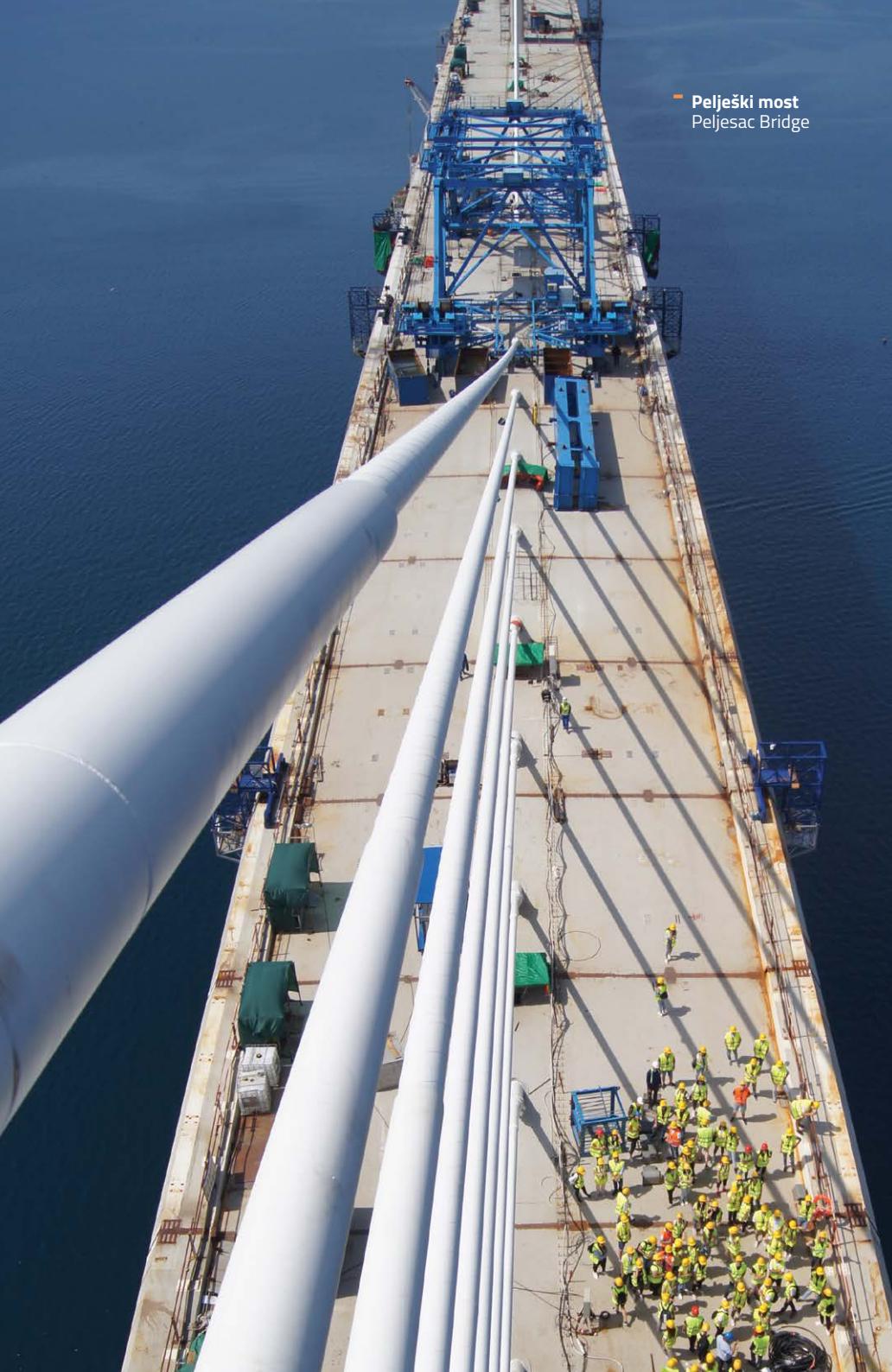
O nama

Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu najstariji je i vodeći fakultet u području građevinarstva u Republici Hrvatskoj. Provodi programe sveučilišnoga obrazovanja na preddiplomskoj, diplomskoj i poslijediplomskoj razini u svim granama građevinarstva. Kontinuirano razvija i unapređuje visoko obrazovanje, znanstvenoistraživačku djelatnost i cjeloživotno obrazovanje te se brine za razvoj struke i primjenu novih tehnologija.

About us

The Faculty of Civil Engineering of the University of Zagreb is the oldest civil engineering faculty in Croatia. It offers university education at an undergraduate, graduate and postgraduate levels in all branches of civil engineering. It continually develops and advances higher education, scientific research activities and overall education, and actively participates in the development of the profession and in implementation of new technologies.

– Pelješki most
Peljesac Bridge



Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij

Trajanje studija:

2 semestra

Upisni kriteriji:

Završen sveučilišni diplomski studij, odnosno dodiplomski studij (prema prijašnjim propisima) i najmanje 60 ECTS bodova iz predmeta koji spadaju u polje građevinarstvo, od čega najmanje 30 ECTS bodova iz područja usmjerenja. Izuzetno, usmjereno *Požarno inženjerstvo* i usmjereno *Organizacija i menadžment u građevinarstvu* mogu upisati osobe koje su završile sveučilišni diplomski studij, odnosno dodiplomski studij i koje su tijekom dosadašnjeg studija ostvarile najmanje 60 ECTS bodova iz predmeta koji spadaju u tehničke znanosti. Osobe koje nisu ostvarile propisani broj ECTS bodova dužne su upisati i položiti razlikovne ispite.

Informacije o studiju:

<http://www.grad.unizg.hr/programi/poslijediplomski/specijalisticki>

Specijalistički se studij izvodi iz nekoliko usmjerenja:

Hidrotehnika

Konstrukcije

Mostovi

Požarno inženjerstvo

Organizacija i menadžment u građevinarstvu

Završetkom studija stječe se naziv:

sveučilišni/a specijalist/specijalistica građevinarstva, univ. spec. aedif.

Kontakt poslijediplomske referade: znanost@grad.hr, +385 1 4639 149

Postgraduate Specialist Study Programme

Duration:

2 semesters

Admission requirements:

Completed university graduate studies with at least 60 ECTS credits from the field of civil engineering, of which at least 30 ECTS credits from the specialization to be enrolled. Exceptionally, the specialization in *Fire Engineering* and the specialization in *Organization and Management in Construction* may be enrolled by persons who have completed a university graduate study and have obtained at least 60 ECTS credits from subjects belonging to the field of technical sciences. Persons who have not achieved the prescribed number of ECTS credits must enroll and pass the differentiation exams.

Information about the study:

<http://www.grad.unizg.hr/programi/poslijediplomski/specijalisticki>

Postgraduate specialist studies are carried out in several modules:

Hydro Engineering

Structures

Bridges

Fire engineering

Organization and Management in Construction

The title acquired upon completion of the studies:

University Specialist in Civil Engineering, univ. spec. aedif.

Postgraduate office contact: znanost@grad.hr, +385 1 4639 149

HIDROTEHNIKA

HYDRO ENGINEERING

Izgradnja putničkog terminala luke Gaženica u Zadru
Construction of the passenger terminal at seaport Gazenica in Zadar



Izgradnja hidroelektrane Lešće na rijeci Dobi
Construction of the Lesće hydropower plant on the river Dobra



Hidrotehnika

Specijalistički studij iz usmjerenja Hidrotehnika izvodi se po modulima, pri čemu se upisuju jedan obvezan i jedan izborni modul. Nastavom se, u kontekstu praktične primjene recentnih znanstvenih i stručnih spoznaja, obrađuju specifični aspekti osmišljavanja i gospodarenja hidrotehničkim građevinama, bilo da se radi o građevinama za korištenje voda, građevinama za zaštitu od štetnog djelovanja voda ili građevinama za zaštitu voda. U tom smislu nastava je usmjerena na razumijevanje i rješavanje specifičnih problema sukladno potrebama ili afinitetima polaznika.

U okviru obveznog modula Temeljna hidrotehnika tumače se i primjenjuju nove i napredne metode za složene hidrauličke i hidrološke analize kao osnove u rješavanju specifičnih problema hidrotehničkog inženjerstva. Modul Ekološko inženjerstvo poučava složene veze između izgrađenog i prirodnog okoliša, uz naglasak na implementaciji koncepta održivosti. Modul Inženjersko modeliranje uključuje praktičnu primjenu matematičkih modela i računalnih programa u analiziranju i planiranju specifičnih tehničkih rješenja, kao i modeliranju interakcija između građevina i okoliša. Modul Riječna hidrotehnika poučava napredne postupke analiziranja i modeliranja hidromorfoloških procesa u vodotocima i njihove obnove uz aspekt primjene tehničkih rješenja zelene infrastrukture te dobivanja energije poglavito iz malih hidroelektrana kao obnovljivog izvora. Modul Luke i plovni putevi poučava moderne trendove u lučkom inženjerstvu s aspekta projektiranja, tehnologija izvođenja, problematike tijekom izvođenja, uz naglasak na potrebe održavanja i utjecaja ovih građevina na okoliš. Modul Melioracijski sustavi uključuje iznalaženje optimalnih rješenja hidromelioracijskih sustava u specifičnim uvjetima kako bi se osiguralo cjelovito gospodarenje vodama u kontekstu održivosti poljoprivredne proizvodnje.

Hydro Engineering

The specialist study Hydro Engineering is carried out through course modules, where one compulsory module and one elective module are enrolled. In the context of the practical application of recent scientific and professional knowledge, the modules deal with specific aspects of the design and management of hydrotechnical structures, whether they are intended for the use of water, for the protection against harmful effects of water or for water protection. In this sense, the study is focused on understanding and solving specific problems according to the needs or affinities of the participants.

Within the compulsory module Fundamental Hydrotechnics, new and advanced methods for complex hydraulic and hydrological analyses are interpreted and applied as a basis for solving specific problems of hydraulic engineering.

The Environmental Engineering module teaches multiple connections between the built and natural environment, with an emphasis on implementing the concept of sustainability.

The Engineering Modelling module includes the practical application of mathematical models and computer programs in analysing and planning specific technical solutions, as well as modelling interactions between different structures and the environment. The River Hydrotechnics module deals with advanced procedures for analysing and modelling hydromorphological processes in watercourses and their restoration by applying "green" solutions, as well as obtaining energy mainly from small hydropower plants as a renewable source.

The Ports and Waterways module teaches modern trends in port and harbour engineering from the aspects of design, building technologies, and construction problems, with emphasis on maintenance and the impact of these structures on the environment.

The Drainage & Irrigation Systems module includes the process of optimization in specific conditions, in order to ensure comprehensive water management in the context of sustainable agricultural production.

KONSTRUKCIJE

STRUCTURES



- Drvena rešetkasta konstrukcija krovišta sportske dvorane Obrtničke škole i Grada Samobora
Timber truss roof structure of the Crafts school and City of Samobor sport hall

- Ispitivanje posmične čvrstoće ziđa metodom plosnatih preša
Masonry shear strength testing with flat jacks



- Nadzor nad izgradnjom čelične konstrukcije proizvodne hale u Rugvici
Construction supervision of the production hall steel structure in Rugvica



Konstrukcije

Poslijediplomski specijalistički studij *Konstrukcije* kroz 11 ponuđenih kolegija omogućava stjecanje znanja i kompetencija u području projektiranja, gradnje, održavanja i sanacije nosivih konstrukcija. Nositelji kolegija su nastavnici sa Zavoda za konstrukcije, odnosno Katedre za betonske i zidane konstrukcije, Katedre za drvene konstrukcije i Katedre za metalne konstrukcije.

Kroz modul od četiri obavezna predmeta pokrivenе su suvremene spoznaje o modeliranju konstrukcija pomoću visoko specijaliziranih kompjutorskih programa, te specifična znanja o naprednom proračunu specijalnih betonskih, čeličnih, drvenih i zidanih konstrukcija. Izborni kolegiji otvaraju mogućnost dodane specijalizacije u područjima sanacije zidanih i betonskih konstrukcija, kao i konstruktivnih aspekata zaštite kulturne, odnosno spomeničke, baštine. Nadalje, polaznici imaju mogućnost stjecanja znanja i kompetencija koje su vezane uz složeno ponašanje aluminijskih konstrukcija, integralno napetih struktura, armiranobetonskih i prednapetih betonskih konstrukcija, te spregnutih konstrukcija i sandučastih nosača. Fokus je pri tome na stjecanju znanja o ponašanju konstrukcija u izvanrednim proračunskim situacijama, koje se događaju tijekom izgradnje (faze montaže) i korištenja građevina (udesna djelovanja i požarne proračunske situacije).

Structures

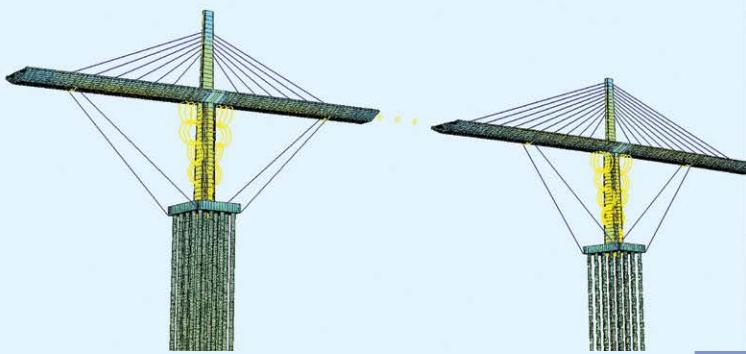
The postgraduate specialist study *Structures* allows students to acquire knowledge and skills in the design, construction, maintenance, and rehabilitation of load-bearing structures through 11 courses offered. Lecturers of the courses are teachers from the Department of Structures, i.e. the Chair for Concrete and Masonry Structures, the Chair for Timber Structures, and the Chair for Metal Structures.

Within the framework of four compulsory courses, modern knowledge of the modelling of structures using highly specialized computer programs is covered, as well as specific knowledge of the advanced calculation of special concrete, steel, wood, and masonry structures. Elective courses open up the possibility of additional specialization in the areas of restoration of masonry and concrete structures, as well as structural aspects of the protection of cultural, i.e., monumental heritage. Furthermore, participants have the opportunity to acquire knowledge and skills in the complex behaviour of aluminium structures, integral-tensioned structures, reinforced concrete and prestressed concrete structures, as well as composite structures and box girders. The focus is on acquiring knowledge of the behaviour of structures in accidental design situations that occur during construction (assembly phase) and building usage (impact actions and fire design situations).

MOSTOVI

BRIDGES

– Konzolna izgradnja ovješenog mosta
Cantilever erection of cable-stayed bridge



– Uzdužno naguravanje rasponske konstrukcije visećeg mosta
Launching erection of suspension bridge

Mostovi

Poslijediplomski specijalistički studij *Mostovi* kroz 12 ponuđenih kolegija omogućava stjecanje znanja i kompetencija u području projektiranja, gradnje i održavanja mostova. U području projektiranja pokrivena su poglavlja određivanja opterećenja na mostove (statička i dinamička djelovanja), dinamike mostova (protupotresna otpornost, vibracije uslijed djelovanja vjetra i prometnog djelovanja), numeričkog modeliranja mostova (linearne i nelinearne metode proračuna), temeljenja mostova (plitko i duboko temeljenje) i dimenzioniranja mostova (čelični i spregnuti mostovi, armiranobetonski mostovi sa prednapinjanjem). Posebna poglavlja projektiranja mostova obuhvaćaju estetiku mostova (uklapanje u okoliš, sklad unutarnjeg oblikovanja elemenata gornjeg i donjeg ustroja), eksperimentalne metode ispitivanja mostova, korištenje gradiva osobitih svojstava, odabir elemenata dispozicije i opreme za tipske mostove, za mostove posebnih obilježja, i za velike mostove, te pregled povijesti mostogradnje. U okviru građenja mostova prikazuju se detalji suvremenih metoda građenja (slobodna konzolna gradnja, naguravanje, izvedba od predgotovljenih elemenata, izvedba u pokretnim skelama, izvedba sa privremenim pridržanjima), uključivo s proračunom faza izvedbe i dimenzioniranjem privremenih i trajnih elemenata kroz sve kritične faze. Gospodarenje mostova uključuje poglavlja korištenja mostova u posebnih okolnostima, redovnih i izvanrednih pregleda mostova, određivanja preostale otpornosti postojećih mostova i radove na održavanju i sanacijama mostova.

Bridges

The postgraduate specialist programme *Bridges* provides knowledge and skills in the field of design, erection, and maintenance of bridges in 12 possible courses. In the field of design, topics covered include the analysis of bridge loads (static and dynamic actions), the dynamics of bridges (earthquake resistance, vibrations due to wind and traffic), numerical modelling of bridges (linear and nonlinear calculation methods), the foundation of bridges (shallow and deep foundations), and sizing of bridge elements (steel and composite bridges, reinforced concrete bridges with prestressing). Special chapters of bridge design include aesthetics of bridges (correct fitting into the environment, harmony of internal shaping of substructure and superstructure elements), experimental methods of bridge testing, use of materials with special properties, selection of disposition elements and equipment for typical bridges, bridges with special features and for large bridges, as well as an overview of the history of bridge building. In the area of bridge erection, details are provided on modern erection methods (free cantilever erection, launching, erection from precast elements, accelerated bridge construction in movable scaffolding, erection with temporary supports), including the calculation of construction stages and sizing of temporary and permanent elements at all critical stages. Bridge management includes chapters on the use of bridges in special circumstances, periodic and emergency bridge inspections, evaluation of the remaining bridge resistance, and bridge maintenance and rehabilitation.

ORGANIZACIJA I MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

ORGANISATION AND MANAGEMENT IN CONSTRUCTION



– **Obnova zgrade Osnovne škole dr. Ivana Merza u Zagrebu**
Rehabilitation of the building of the elementary school Dr. Ivan Merz in Zagreb

Organizacija i menadžment u građevinarstvu

U novije vrijeme građevinarstvo postaje sve kompleksnija, snažno organizirana i informatizirana industrija. Karakteriziraju je velika kapitalna ulaganja, napredne tehnologije gradnje, informacijsko-komunikacijski sustavi i potreba za visoko kvalificiranom radnom snagom. Usmjerenoje *Organizacija i menadžment u građevinarstvu* osposobljava studente za učinkovito upravljanje građevinskim projektima različite složenosti i veličine. Studijski program fokusiran je na razvoj upravljačkih, tehničkih i međuljudskih vještina studenata, uz uvođenje praktičnih alata i aktualnih pristupa koji se koriste za planiranje, upravljanje i praćenje građevinskih projekata.

Također stečena znanja primjenjiva su na organizaciju i poslovanje građevinskih poduzeća. Neke od glavnih okosnica ovog programa uključuju cijelovito upoznavanje upravljanja projektima gradnje, međunarodnih standarda za upravljanje projektima, kao i tehnika i alata za upravljanje komunikacijom, rizicima, kvalitetom i rokovima projekata. Posebni je fokus stavljen na cijeli životni ciklus građevina koji uključuje faze od konceptualizacije, definiranja, izgradnje, korištenja i održavanja, pa sve do uklanjanja građevina. Polaznici će na kraju ovog studijskog programa moći primijeniti stečeno tehničko i praktično znanje u nizu situacija. U sklopu studijskog programa polaznici će se upoznati s nizom računalnih programa pomoću kojih će analizirati troškove cijelog životnog ciklusa građevina, s različitim tehnikama za procjenu isplativosti investicija u građevinarstvu te će izrađivati studije izvodljivosti građevinskih projekata. Naučit će koristiti računalne programe koji rade na principu informacijskog modeliranja gradnje (engl. *Building Information Modelling – BIM*), koji predstavlja neizostavan dio sadašnjosti i budućnosti građevinarstva. Također će naučiti analizirati različite situacije kritičkim razmišljanjem i korištenjem odgovarajućih alata, kao i izgradnji odnosa i suradnje s ostalim dionicima projekata gradnje.

Organisation and Management in Construction

The construction industry is a large and complex industry, strongly organized and currently facing digital transformation. A large capital investment, advanced construction technologies and information systems demand a highly skilled workforce. Construction management programme is designed for anyone who wants to effectively manage construction projects of different complexity and size. The study program is focused on the development of managerial, technical, and social skills of students, with the introduction of practical tools and current approaches in planning, managing, and monitoring of entire construction process.

Acquired knowledge and skills are applicable to the organization and management of projects. The backbone of programme includes comprehensive introduction to construction project management, international standards for project management, as well as techniques and tools for managing main objectives of projects. Special focus is placed on the entire life cycle of buildings, that includes all project stages from feasibility studies, design, construction, operation and maintenance, and removal of building. At the end of this study program, students will be able to apply skills in management, technology, and business to practical knowledge in a range of situations. Students will learn modern construction and project management techniques and gain a holistic understanding of the entire project lifecycle. You will develop new skills for managing Building information modelling (BIM) projects. Construction technology and innovative tools used during the construction phase of a project will be introduced. You will study alongside experienced peers and meet researchers and professionals who could help you to benefit from your obtained knowledge and skills in your career path.

**POŽARNO
INŽENJERSTVO**
FIRE ENGINEERING



– Ispitivanje otpornosti fasada na požar
Fire resistance testing of facades



– Studijsko putovanje studenata i nastavnika, Austrija,
svibanj 2018.
Study trip of students and teachers, Austria, May 2018

Požarno inženjerstvo

Požarno inženjerstvo je multidisciplinarno područje u kojem se primjenjuju znanstveni i inženjerski principi za opisivanje djelovanje požara s ciljem smanjenja gubitaka ljudskih života i materijalne štete.

Ciljevi požarnog inženjerstva su:

- razvoj znanstvenih metoda kojim bi se došlo do objektivnije ocjene djelovanja požara na ljude i građevine u konkretnoj situaciji, a time i povećanja sigurnosti osoba i građevina;
- uspoređivanje mjera zaštite od požara propisanih postojećom regulativom s mjerama zaštite od požara određenih metodama požarnog inženjerstva
- utvrđivanje granice tzv. prihvatljivog i realnog rizika i s tim u vezi ekonomičnost primijenjenih mjera.

Polaznici požarnog inženjerstva kroz obvezne i izborne predmete dobivaju specifična znanja o termodinamici požara, modeliranju razvoja požara, ponašanju građevinskih materijala i elemenata u požaru, sigurnosti nosivih konstrukcija u požaru, sustavima aktivne zaštite od požara, arhitektonsko-urbanističkim mjerama zaštite od požara, ponašanju ljudi u požaru i regulativi iz područja zaštite od požara.

Studij mogu upisati osobe koje su završile sveučilišni diplomski studij odnosno dodiplomski studij (prema prijašnjim propisima) i koje su tijekom studija ostvarile 60 ECTS bodova iz predmeta tehničkih znanosti za studij Požarnog inženjerstva.

Nakon završetka studija polaznici su osposobljeni za poslove u graditeljstvu propisane Zakonom o gradnji i Zakonom o zaštiti od požara, kao što su urbanističko planiranje i arhitektonsko projektiranje prema uvjetima zaštite od požara, izrada i revizija projektne dokumentacije zaštite od požara, projektiranje i izvedba adaptacija i prenamjena starih zgrada, koji ne zadovoljavaju osnovne uvjete zaštite od požara, izrada procijene ugroženosti od požara, ispitivanje materijala za zaštitu od požara u građevinama itd.

Fire Engineering

Fire engineering is a multidisciplinary field that applies scientific and engineering principles to describe the effects of fires with the goal of reducing loss of life and property damage.

The objectives of fire engineering are:

- the development of scientific methods that lead to a more objective evaluation of the effects of fire on people and buildings in a given situation, thereby increasing the safety of people and buildings;
- the comparison of fire protection measures prescribed by existing codes with fire protection measures determined by fire engineering methods;
- the determination the limit of the so-called acceptable and realistic risk and, in this context, the economic efficiency of the applied measures.

In the compulsory and elective courses, students acquire specific knowledge in the areas of: thermodynamics of fire, fire modelling, fire performance of construction materials and elements, fire safety of structures, active fire protection systems, architectural and structural measures of fire protection, human behaviour in case of fire and fire safety regulations.

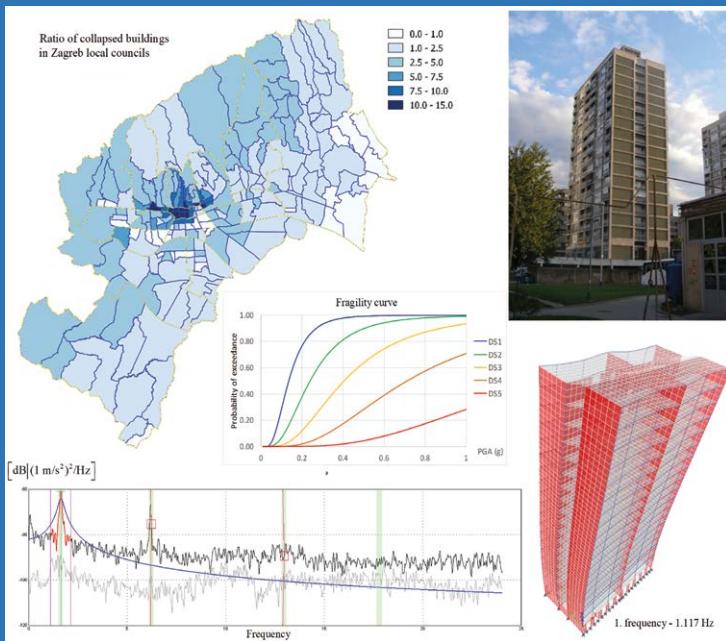
The program can be taken up by persons who: have completed a university degree and during their studies have acquired 60 ECTS credits from the field of technical sciences for the study of fire engineering.

After graduation, students are trained for professions in the construction industry prescribed by the Building Act and the Fire Protection Act, such as: urban and architectural design according to fire protection conditions, preparation and revision of fire protection reports, design and implementation of adaptations and reconstructions of old buildings that do not meet the basic fire protection requirements, preparation of fire risk assessment, testing of materials for fire protection in buildings.

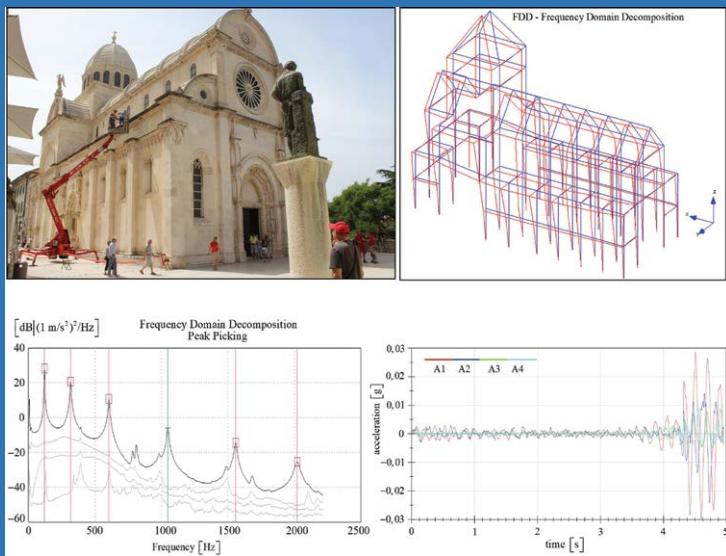
NEW POSTGRADUATE SPECIALIST STUDY PROGRAMME

NOVI POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI STUDIJ

POTRESNO INŽENJERSTVO EARTHQUAKE ENGINEERING



- **Analiza potresne otpornosti građevina i procjena rizika od potresa**
Analysis of buildings seismic performance and assessment of earthquake risk



- **Ispitivanje ambijentalnih vibracija građevina**
Experimental measurements of ambient vibrations

Potresno inženjerstvo

Poslijediplomski specijalistički studij *Potresno inženjerstvo* namijenjen je, kao oblik stručnog usavršavanja, odnosno cijeloživotnog učenja, primarno građevinskim inženjerima i arhitektima koji se bave poslovima projektiranja i izvedbe građevina otpornih na djelovanje potresa. Studij se temelji na primjeni znanstveno utemeljenih spoznaja o ponašanju konstrukcija u potresu i suvremenih normi za protupotresno projektiranje. Polaznicima će omogućiti stjecanje znanja i vještina u području dinamike konstrukcija, primjene suvremenih metoda proračuna, tehnika pojačanja postojećih konstrukcija, specifičnostima građevina koje su pojedinačno zaštićeno kulturno dobro, metodologiji procjene rizika od potresa, ispitivanju konstrukcija i materijala, protupotresnom projektiraju mostova, primjeni izolatora i drugih uređaja za trošenje energije, primjeni suvremenih materijala, kao i tehnologiji njihove izvedbe.

Uvjeti upisa: Studij mogu upisati osobe koje su završile sveučilišni diplomski studij, odnosno dodiplomski studij (prema prijašnjim propisima) iz znanstvenog područja tehničke znanosti i koje su ukupno tijekom preddiplomskog i diplomskog, odnosno dodiplomskog studija ostvarile najmanje 60 ECTS bodova iz predmeta koji spadaju u polje građevinarstvo, od čega najmanje 15 ECTS bodova iz grane nosive konstrukcije.

Kompetencije: Po završetku studija polaznik stječe teorijsko i praktično znanje iz područja potresnog inženjerstva primjenjivo u poslovima projektiranja, ispitivanja i izvedbe građevina.

Trajanje studija: 1 godina (2 semestra)

Završetkom studija stječe se naziv (predloženi): Sveučilišni specijalist potresnog inženjerstva

Planirani početak izvođenja studija: jesen 2023.

Earthquake engineering

As a form of continuing professional education, i.e., lifelong learning, the postgraduate specialized study programme in *earthquake engineering* is primarily aimed at civil engineers and architects involved in the design and construction of earthquake-resistant buildings. The programme focuses on the application of new scientific knowledge on structural behaviour during earthquake and modern design standards for earthquake-resistant structures. The syllabus covers a comprehensive set of topics related to dynamics of structures, numerical analysis, techniques for strengthening existing structures, specifics of heritage buildings, methodology of earthquake risk assessment, testing of structures and materials, earthquake-resistant design of bridges, application of isolators and other devices for energy consumption, and use of modern materials.

Entry requirements: The study can be enrolled by persons who have a university graduate degree or equivalent international degree in the scientific field of technical sciences and have acquired a total of at least 60 ECTS credits from courses in the field of civil engineering, of which at least 15 ECTS credits are related to the courses of structural engineering.

Competencies: Upon completion of the programme, graduates will have theoretical and practical knowledge in the field of earthquake engineering applicable in the design, testing and construction of structures.

Duration of the study: 1 year (2 semesters)

Academic title upon completion of the programme (proposed): University Specialist in Earthquake Engineering

Planned start of the study: autumn 2023

**POSLIJEDIPLOMSKI
SPECIJALISTIČKI STUDIJ
U POSTUPKU AKREDITACIJE**
POSTGRADUATE SPECIALIST
STUDY PROGRAMME IN
THE ACCREDITATION
PROCESS

UPRAVLJANJE VODNIM GUBICIMA WATER LOSS MANAGEMENT



– Crna stanica Kunčeva Greda u Splitu
Water pumping station Kunceva Greda in Split

Upravljanje vodnim gubicima

Jedan od primarnih ciljeva održivog gospodarenja vodom u javnim vodoopskrbnim sustavima je smanjenje gubitaka vode i njihovo održavanje na prihvatljivoj razini. Gubici vode se pojavljuju u svim vodoopskrbnim sustavima i znatno variraju u iznosu. Prema aktualnim podacima, prosječni gubici vode u javnoj vodoopskrbi u Hrvatskoj iznose oko 50 % od zahvaćenih količina vode, dok je prema podacima Svjetske banke slična situacija i na svjetskoj razini.

Cilj ovoga studija je osposobljavanje polaznika, inženjera tehničke struke, ali i svih osoba uključenih u poslove javne vodoopskrbe, kao i zainteresiranih pojedinaca budućih profesionalaca u upravljanju vodnim gubicima, u samostalnom analiziranju problematike vodnih gubitaka, te planiranju i implementaciji tehničkih rješenja smanjenja i kontrole gubitke vode u postojećim vodoopskrbnim sustavima. Polaznicima će se kroz predavanja, vježbe, praktični terenski i laboratorijski rad prenijeti osnovna i napredna znanja te vještine potrebne za planiranje i implementaciju svih potrebnih tehničkih mjera za unaprjeđenje učinkovitosti vodoopskrbnih sustava u kontekstu vodnih gubitaka, a u konačnici i za smanjenje finansijskih rashoda. U sklopu toga polaznici će steći teorijska znanja iz predmetne problematike, kao i praktična znanja iz aktualnih tehnologija i tehnika korištenih u upravljanju vodnim gubicima, kao i vještinama matematičkog modeliranja vodoopskrbnih sustava. Polaznici će završetkom studija razviti sve vještine potrebne za učinkovito upravljanje vodoopskrbnim sustavima s aspekta kontrole vodnih gubitaka.

Nastava se izvodi kroz pet obveznih te jedan izborni predmet, a obveze polaznika sastoje se od pohađanja poslijediplomske nastave, polaganja ispita, izrade programa i seminara te rada na izradi završnog specijalističkog rada.

Studij mogu upisati osobe koje su završile diplomski studij, odnosno dodiplomski studij iz znanstvenog područja tehničkih znanosti. Izuzetno, studij mogu upisati osobe koje nisu završile diplomski odnosno dodiplomski studij iz znanstvenog područja tehničkih znanosti, uz obvezu polaganja razlikovnih ispita.

Water Loss Management

One of the primary goals of sustainable water management in public water supply systems is to reduce water losses and maintain them at an acceptable level. Water losses occur in all water supply systems and vary considerably in amount. According to current data, average water losses in public water supply in Croatia amount to about 50% of the captured water quantities, while according to the World Bank, the situation is similar at the global level.

The main goal of the study is to train students, primarily technical engineers, but also other staff, both public water utilities and interested individuals, as future professionals in water loss management, for independent analysis of water losses, planning and implementation of technical solutions to reduce and control water losses in existing water supply systems. Through lectures, exercises, practical field and laboratory work, participants will be provided with basic and advanced knowledge and skills needed to plan and implement all necessary technical measures to improve the efficiency of water supply systems in the context of water losses and ultimately reduce financial expenditures. The mission of the study is to enable all participants to manage water losses in water supply systems, which means gaining knowledge and skills for a systematic approach in their analysis and planning measures to reduce them and further control and maintain them at an acceptable level. Participants will gain theoretical knowledge of the subject, as well as practical knowledge of current technologies and techniques used in water loss management, as well as skills of mathematical modelling of water supply systems as an indispensable tool for testing different scenarios of water loss reduction and functioning of the entire water supply system.

Student obligations consist of attending five mandatory and one optional course, taking exams, preparing programs and seminars and working on the final specialist thesis.

The prerequisite for admission to the study is the completion of a university graduate programme in the area of technical sciences. Exceptionally, the study may be enrolled by persons who have completed graduate studies in other scientific field, with the obligation to take the required differential exams.

Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Civil Engineering

Kačićeva 26
10 000 Zagreb, Hrvatska
T +385 1 46 39 255
E znanost@grad.hr
www.grad.unizg.hr

