



**Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
Razred za tehničke znanosti**

i

Hrvatski centar za potresno inženjerstvo



imaju čast pozvati Vas na znanstveni skup

POTRESNO INŽENJERSTVO - OŠTEĆENJA I KONSTRUKCIJSKA OBNOVA GRAĐEVINA

koji će se održati u

dvorani Knjižnice Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti,

Trg Josipa Jurja Strossmayera 14, Zagreb

(zgrada u parku iza palače HAZU)

u petak, 9. svibnja 2025. s početkom u 11 sati.

Organizacijski odbor:

Ivo Senjanović, Jurica Sorić, Ignac Lovrek, Josip Atalić

PROGRAM PREDAVANJA

- 11:00 - 11:10 Otvaranje skupa
Akademik Ignac Lovrek, tajnik Razreda za tehničke znanosti
Prof. dr. sc. Josip Atalić, voditelj Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo
- Predsjedatelj: prof. dr. sc. Josip Atalić
- 11:10 - 11:40 Marijan Herak (Geofizički odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti): Najvažniji potresi u Hrvatskoj - uzroci i posljedice.
- 11:40 - 12:10 Helena Jelić, Iva Hudan i Dominik Skokandić (Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine): Obnova nakon potresa - prilike i izazovi u konstrukcijskoj obnovi.
- 12:10 - 12:40 Josip Atalić, Marija Demšić (Hrvatski centar za potresno inženjerstvo, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu): Načini konstrukcijske obnove građevina.
- 12:40 - 13:00 Pauza za kavu.
- Predsjedatelj: akademik Jurica Sorić
- 13:00 - 13:30 Damir Lazarević (Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu): Konstrukcijska obnova Zagrebačke katedrale.
- 13:30 - 14:00 Mladen Obad Šćitaroci, Petra Tončić Lipovšćak (Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti): Obnova zgrada Akademije u Zagrebu.
- 14:00 - 14:30 Nikola Vladimir, Ivo Senjanović (Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu): Impulsno opterećenje i odziv konstrukcija.
- 14:30 - 15:00 Rasprava i zaključci.

Tajnik Razreda za tehničke znanosti

Akademik Ignac Lovrek

Voditelj Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo

Prof. dr. sc. Josip Atalić

Marijan Herak

Najvažniji potresi u Hrvatskoj – uzroci i posljedice

Sažetak predavanja

Potresi spadaju među prirodne katastrofe koje se ne mogu predvidjeti, ali se od njih može uspješno braniti protupotresnom gradnjom. Osnovni preduvjeti za to su što bolje poznavanje njihovih uzroka, kao i svojstava trešnje tla tijekom potresa na određenom području. Njihovo osiguravanje je zadaća seizmologije i seizmologa, kao i kolega iz srodnih struka poput geologije ili geodezije. Kakva su obilježja seizmičnosti u svijetu, a kakva u Hrvatskoj? Gdje su potresi najčešći, a gdje ih ima vrlo malo? Gdje su se dogodili najveći potresi? Zašto baš tamo? Kakva je u Hrvatskoj prostorna razdioba potresne opasnosti? Koliko često se u Hrvatskoj i okolici događaju veliki potresi? Na ta i slična pitanja nastojat će se odgovoriti u predavanju u kojem će se sažeto prikazati i osnovni podaci, uzroci i posljedice nekih najvažnijih hrvatskih potresa koji su se dogodili u epicentralnim područjima u okolici Zagreba i Rijeke, u Pokuplju te u Dalmaciji. U predavanju će se nastojati ukratko odrediti i ključni momenti razvoja hrvatske seizmologije, posebno njezine discipline koja je povezuje s građevinarstvom, arhitekturom i prostornim planiranjem – inženjerskom seizmologijom. Pri tome je nezaobilazna uloga Andrije Mohorovičića koji je svojim rezultatima početkom 20. stoljeća snažno potaknuo razvoj svih seizmoloških disciplina u Hrvatskoj, ali i u svijetu.

O predavaču

Akademik prof. emeritus **Marijan Herak** rođen je u Zagrebu 1956. godine. 1981. diplomirao je fiziku (smjer geofizika s meteorologijom), a magistrirao je 1985. godine. Doktorsku disertaciju obranio je 1991. na Sveučilištu u Zagrebu. 2023. g. izabran je za profesora emeritusa na Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Usavršavao se u Njemačkoj, Italiji, SAD i Kini. U svojem znanstvenom radu bavi se brojnim aspektima seizmologije, pri čemu se posebno ističu studije seizmičnosti Hrvatske, istraživanje svojstava Zemljine unutrašnjosti te radovi u vezi s procjenom potresne opasnosti. Bio je glavni istraživač na hrvatskim seizmološkim znanstvenim projektima, a sudjelovao je kao voditelj hrvatskog tima u petnaest međunarodnih projekata. Do 2024. godine objavio je više od 100 znanstvenih radova (72 u časopisima koje pokriva WoS), 120 priopćenja i sažetaka sa znanstvenih skupova, 2 knjige (kourednik), 9 poglavlja u knjigama, te mnoge stručne studije. Radovi su mu prema bazi Scholar citirani oko 3500 puta. Recenzirao je pedesetak radova u poznatim svjetskim časopisima. Održao je više desetaka javnih popularnih znanstvenih predavanja te je objavio mnoge popularizacijske priloge u časopisima. Bio je i idejni začetnik te jedan od organizatora uređenja memorijalnih prostorija Andrije Mohorovičića. Dužnosti prodekana Prirodoslovno-matematičkog fakulteta za međunarodnu suradnju i pročelnika Geofizičkog odsjeka obnašao je u po dva mandata, a bio je i predsjednik sveučilišnog Vijeća prirodoslovnog područja, te predsjednik Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja HAZU u dva mandata. Do 2023. bio je predstavnik Hrvatske u Europskoj seizmološkoj komisiji, a tijekom razdoblja 2019.–2023. i član povjerenstva za dodjelu Plinijeve medalje (*Plinius medal*) Europske geofizičke unije (EGU). Od 1993. do 2003. bio je glavni urednik znanstvenog časopisa *Geofizika*. 2016. godine Sveučilište u Zagrebu dodijelilo mu je *nagradu Andrija Mohorovičić* za ostvarene znanstvene rezultate, promicanje znanstvene discipline i struke, te prijenos znanja i odgoj mladih stručnjaka u području prirodnih znanosti. M. Herak je 2006. godine izabran za člana suradnika, a 2024. g. za redovitog člana Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.

Obnova nakon potresa – prilike i izazovi u konstrukcijskoj obnovi

Sažetak predavanja

Nakon potresa u Zagrebu u ožujku 2020. godine postavljen je zakonski okvir za obnovu zgrada oštećenih potresom kojim se uredio način i postupak obnove oštećenih zgrada. Zakonom su definirane vrste obnove ovisno o stupnju oštećenja te namjeni zgrade. Konstrukcijska obnova, koja uključuje popravak i/ili ojačanje nosive konstrukcije zgrade, predstavlja tehnički iznimno složen proces u kojem se zgrade koje su građene prije propisa koji su uzimali u obzir seizmičko opterećenje obnavljaju na način da ispunjavaju propisane zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti. Samim time, oštećene zgrade se ne vraćaju u prvobitno stanje, već se obnavljaju kako bi bile u skladu s današnjim normama. Uz složena tehnička rješenja, veliki izazov kod konstrukcijske obnove predstavlja i problematika korištenja zgrada tijekom obnove, što posebno dolazi do izražaja u obnovi javnih zgrada poput bolnica. Također, u kulturno povijesnim cjelinama grada Zagreba, Petrinje, Siska i Gline, posebna pažnja kod konstrukcijske obnove mora se obratiti na očuvanje kulturne baštine i usklađivanje sa smjernicama i odredbama nadležnih Zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode. Mnogi materijali i tehnologije koji nisu bili pretjerano zastupljeni u gradnji prije razornih potresa, sada se učestalo koriste prilikom konstrukcijske obnove, što se svakako treba uzeti u obzir prilikom određivanja maksimalnih troškova. U ovom radu se daje osvrt na postupke konstrukcijske obnove zgrada oštećenih potresom sa strane definiranja zakonskog okvira, ostvarivanja prava na obnovu, definiranja razina obnove, očuvanja kulturne baštine kroz obnovu, određivanja visine cijena usluga i radova u postupcima obnove, prihvatljivih troškova i slično.

O predavačima

Helena Jelić je diplomirana inženjerka građevine te je zaposlena u Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine kao načelnica sektora za kontrolu i praćenje nekonstrukcijske obnove zgrada. Od 2021. godine sudjeluje u postupcima obnove zgrada oštećenih potresom kao savjetnica ministra prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine zatim kao načelnica sektora vezanih uz obnovu. Od 2015. godine radi kao voditeljica projekata uključujući strateške projekte sufinancirane sredstvima EU te projekte cjelovite obnove zgrada oštećenih potresom.

Iva Hudan je diplomirana inženjerka arhitekture te je od 2022. godine zaposlena kao savjetnica ministra prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine zadužena za koordinaciju projekata obnove zgrada oštećenih potresom na području Sisačko-moslavačke županije i davanje stručnih mišljenja vezanih za unaprjeđenje provedbe obnove. Kao ovlaštena projektantica unutar vlastitog ureda projektirala je rekonstrukcije i gradnje novih zgrada različitih namjena u svim fazama razrade projekata te vršila nadzor nad gradnjom istih. Neposredno nakon petrinjskog potresa je aktivno sudjelovala u pregledu zgrada oštećenih u potresu, izradila je smjernice za obnovu potresom oštećenih zgrada unutar kulturno povijesne cjeline grada Petrinje te je sudjelovala u izradi projekata obnove zgrada nakon potresa.

Dominik Skokandić je docent na Zavodu za Konstrukcije Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Probabilistic assessment of existing road bridges using B-WIM measurements“ obranio je 2020. godine pod mentorstvom prof. Mandić Ivanković, a 2024. je biran u nastavno-znanstveno zvanje docenta. Specijalizirao se u područjima procjene stanja postojećih građevina i mostova, probabilističkom pristupu projektiranja pouzdanosti, potresnom inženjerstvu te analizi vrijednosti informacija (VoI analize). Od siječnja 2023. godine zaposlen je i kao posebni savjetnik ministra graditeljstva, prostornog uređenja i državne imovine, za savjetovanje u poslovima povezanim sa obnovom zgrada oštećenih potresom. U karijeri je objavio 14 znanstvenih radova u inozemnim i domaćim časopisima i preko 30 radova na međunarodnim znanstvenim skupovima. Dobitnik je nagrade

za najbolji radu časopisu „Structural Engineering International“, kao i nagrade Hrvatskog saveza građevinskih inženjera (HSGI) za najbolji doktorski rad iz područja građevinarstva za 2020. godinu. Član je međunarodne udruge IABSE, kao i međunarodnog odbora Young Engineers Board. Kao projektant sudjelovao na više projekata obnove nakon potresa, javnih i privatnih zgrada.

Josip Atalić, Marija Demšić

Načini konstrukcijske obnove građevina

Sažetak predavanja

Zagrebački i petrinjski potresi koji su 2020. godine pogodili središnju Hrvatsku razotkrili su značajne konstrukcijske nedostatke mnogih zidanih zgrada, posebno onih izgrađenih prije uvođenja suvremenih protupotresnih standarda. Najranjivije kategorije zgrada bile su zgrade gradskih blokova u zagrebačkom Donjem gradu te u povijesnim jezgrama Petrinje, Gline i Siska. U ovom će se predavanju prikazati izvorni i stečeni konstrukcijski nedostaci zidanih zgrada izgrađenih krajem 19. i početkom 20. stoljeća koji uvjetuju njihovu koncepciju obnove. Također će se predstaviti različite razine obnove, od hitnih mjera do ojačanja konstrukcije. Prezentirat će se tehnološka rješenja koja su primijenjena u projektima obnove stambenih i javnih zgrada u Zagrebu, te o izazovima obnove u kontekstu zaštite kulturne baštine.

O predavačima

Josip Atalić je izvanredni profesor na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Glavna su područja njegovoga istraživanja potresno inženjerstvo (uključujući procjene rizika od potresa, analizu seizmičkih ojačanja itd.), numeričko modeliranje i povijesne građevine. Od 2014. godine predvodi niz aktivnosti na razini države vezano za upravljanje rizikom od potresa. Autor je nacionalnih dokumenta Procjena rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj – rizik od potresa, a sudjelovao je na procjeni sposobnosti i kapaciteta RH vezano za rizik od potresa, na definiranju nacionalne strategije upravljanja rizicima od katastrofa, strategije razvoja sustava civilne zaštite i slično. Vodio je Studiju za saniranje posljedica potresa u suradnji s Gradom Zagrebom, a bio je i voditelj tima Građevinskog fakulteta za projekt Procjena rizika grada Zagreba koji predstavlja pilot projekt na razini RH. Trenutno je voditelj nacionalnog projekta "Projekt istraživanja u području potresnoga inženjerstva". Jedan je od inicijatora i koordinatora pregleda oštećenja i uporabljivosti zgrada nakon potresa u 2020. godini i niza aktivnosti nužnih za brzi oporavak zajednice, sudjelovanja u povjerenstvima ministarstava, izrade Stručnih smjernica i Preliminarne procjene troškova kao podršku Zakonu o obnovi, procjene šteta i potreba (RDNA) nakon potresa u Zagrebu i potresa kod Petrinje, organizacije brojnih seminara/savjetovanja, organizacije Hrvatske konferencije o potresnom inženjerstvu (CroCEE), izrade dva priručnika i slično. Sudjelovao je u izradi preko 150 raznovrsnih stručnih projekata, a trenutno je glavni projektant u projektima obnove Zagrebačke katedrale. Voditelj je podružnice Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo (HCPI) pri Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i predsjednik udruge Hrvatski centar za potresno inženjerstvo – interventna služba (HCPI-IS) koja je nastala na temeljima brojnih aktivnosti stručnjaka nakon potresa u 2020. godini.

Marija Demšić (rođ. Nikolić), izvanredna je profesorica na Sveučilištu u Zagrebu, Građevinskom fakultetu (GFZg) na Zavodu za tehničku mehaniku. Diplomirala je 2009. godine, a doktorirala 2015. na GFZg-u. Zaposlena je na Građevinskom fakultetu u Zagrebu od 2010. godine, a 2022. izabrana je u zvanje izvanrednog profesora. Nositeljica je dva kolegija na preddiplomskom studiju, dva na diplomskom i po jednog kolegija na specijalističkom i doktorskom studiju. Od 2023. voditeljica je novoosnovanog specijalističkog studija Potresno inženjerstvo. Njezin znanstveni rad obuhvaća dinamiku konstrukcija, potresno inženjerstvo te numeričko modeliranje konstrukcija. Aktivno sudjeluje na poslovima projektiranja i izrade stručnih ekspertiza, te je suradnica na više znanstvenih i stručnih projekata u čijoj provedbi sudjeluje Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Objavila je više

znanstvenih radova u časopisima zastupljenim u bazi podataka WoSCC, te na međunarodnim, domaćim i stručnim skupovima. Suautorica je više poglavlja u monografiji *Potresno inženjerstvo – obnova zidanih zgrada*. Aktivno je sudjelovala u procjeni oštećenja građevina nakon potresa u Zagrebu i Petrinji 2020. godine te u pripremi dokumenata za međunarodne fondove pomoći u suradnji s Vladom RH i Svjetskom bankom. Za rad na otklanjanju posljedica potresa u Petrinji nagrađena je priznanjem "Kolos" Hrvatske komore inženjera građevinarstva (HKIG). Jedna je od osnivačica udruge Hrvatski centar za potresno inženjerstvo – interventna služba.

Damir Lazarević

Konstruktivska obnova Zagrebačke katedrale

Sažetak predavanja

Neogotička katedrala u Zagrebu, najveća je sakralna građevina u Hrvatskoj, pretrpjela je teška oštećenja u potresu magnitude 5,4 koji se dogodio 22. ožujka 2020. godine. Naknadni potresi, uključujući i snažni petrinjski potres 29. prosinca 2020. doveli su do znatnih progresivnih oštećenja građevine. S obzirom da se radi o iznimno vrijednoj građevini kulturne baštine, koncept obnove Zagrebačke katedrale temelji se na ravnoteži između očuvanja njezine povijesne autentičnosti i primjene suvremenih inženjerskih rješenja. Mjere sanacije i ojačanja konstrukcije odabrane su na način da kompenziraju nedostatke izvorne konstrukcije kako bi se osigurala razina prihvatljive sigurnosti. Analizu ove složene konstrukcije bilo je nužno početi od njenog konceptualnog oblikovanja, a budući da se radi o monumentalnoj zidanoj građevini, nametnuli su se brojni izazovi u numeričkom pristupu koji uključuju materijalnu nelinearnost, degradaciju i varijabilnost geometrije. Kako bi se izbjegao odviše kompatibilan pristup, za statičku i dinamičku analizu Katedrale korištena je metoda diskretnih elemenata za što je korišten programski paket 3DEC. Zbog složene geometrije, značajan napor uložen je u izradu numeričkog modela. U okviru prezentacije raspravljat će se i o odabiru ulaznih podataka za modeliranje materijala i nosivih elemenata, uključujući rezultate in-situ ispitivanja.

O predavaču

Damir Lazarević redoviti je profesor na Sveučilištu u Zagrebu, Građevinskom fakultetu (GFZg) na Zavodu za tehničku mehaniku. Diplomirao je 1993. godine, a doktorirao 2000. na GFZg-u. Na diplomskom studiju nositelj je četiriju kolegija, na specijalističkom studiju dvaju kolegija, a na doktorskom studiju četiriju kolegija. Do sada je bio mentor na više od 120 diplomskih radova i 5 doktorskih disertacija. Od 2010. do 2014. bio je pročelnik Katedre za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, a od 2014. do 2016. predstojnik Zavoda za tehničku mehaniku na GFZg-u. Njegov znanstveni rad obuhvaća široko područje tehničke mehanike i numeričkih metoda u analizi građevinskih konstrukcija, s posebnim naglaskom na potresno inženjerstvo i procjenu otpornosti povijesnih građevina, te mostova i industrijskih građevina. Autor je više od 70 znanstvenih radova objavljenih u časopisima i zbornicima nacionalnih i međunarodnih konferencija, te knjige „O načelima i postupcima proračuna građevinskih konstrukcija“, i poglavlja u sveučilišnoj monografiji „Potresno inženjerstvo – Obnova zidanih zgrada“. Sudjelovao je u nekoliko znanstvenih projekata, te je bio voditelj projekta Nestandardni modeli građevinskih konstrukcija, financiranog od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske, i projekta Novi, učinkoviti iteracijski postupak proračuna konstrukcija, financiranog od Hrvatske zaklade za znanost. U suradnji s hrvatskom industrijom sudjelovao je u gotovo 100 projekata projektiranja i sanacije konstrukcija, uključujući objekte cementne industrije, građevine kritične infrastrukture, mostove velikih raspona i povijesne građevine, gdje je njegova znanstvena ekspertiza imala ključnu ulogu. Nakon potresa u Hrvatskoj 2020. godine, aktivno je sudjelovao u brzim pregledima oštećenja i procjeni uporabljivosti kritične infrastrukture, kao i u drugim aktivnostima vezanim uz smanjenje posljedica potresa. Od 2021. angažiran je na projektu obnove Zagrebačke katedrale te je autor koncepta obnove konstrukcije.

Mladen Obad Šćitaroci, Petra Tončić Lipovšćak

Obnova zgrada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu

Sažetak predavanja

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti nakon dva potresa 2020. godine obnavlja sljedećih osam zgrada u Zagrebu: Palača HAZU (Trg N. Š. Zrinskog 11), Palača Vranyczany-Dobrinović (Strossmayerov trg 12/ Hebrangova 1-3), Knjižnica HAZU (Strossmayerov trg 14), Palača Prister (Strossmayerov trg 2), Gliptoteka HAZU (Medvedgradska 2), Palača Drašković (Opatička 18), Vila Ehrlich-Marić / Hrvatski muzej arhitekture (I. G. Kovačića 37) i zgrada u Gundulićevoj 24/1. Sedam zgrada imaju status pojedinačno zaštićenih kulturnih dobara, a svih osam zgrada se nalaze u granicama zaštite urbanističke povijesne cjeline. Četiri zgrade se nalaze na Strossmayerovu trgu koji je dio zaštićene Lenucijeve perivojne potkove. Namjene svih zgrada su u cijelosti ili djelomično javnog karaktera, a u pet zgrada se nalaze Akademijini muzeji (Strossmayerova galerija starih majstora, Gliptoteka, Kabinet grafike, Hrvatski muzej arhitekture i Hrvatski muzej medicine i farmacije). Knjižnica HAZU je obnovljena dok je na sedam zgrada u tijeku cjelovita i energetska obnova, nakon što je tijekom 2024. i početkom 2025. godine završila konstrukcijska obnova. Očekivani završetak obnove je do sredine 2026. godine.

Na primjerima obnove Akademijinih zgrada pokazat će se provedba koncepta sveobuhvatne obnove zgrada pri čemu je konstrukcijska obnova bitna i nezaobilazna, ali nedovoljna za uspješan i prihvatljiv završetak obnove zgrada i grada. Kada je potres 1880. godine porušio i ošteti veći dio tadašnjega grada (današnji povijesni dio Zagreba), uključujući i staru zagrebačku katedralu, koncept obnove nije se ograničio na popravke i konstrukcijsku obnovu pojedinačnih zgrada već se gradski i državni koncept temeljio na sveobuhvatnom pristupu koji je doveo do stvarne modernizacije grada, što je ubrzo bilo pravno-urbanistički ozakonjeno Drugom regulatornom osnovom (urbanističkim planom) čiju je izradu vodio glavni gradski inženjer Milan Lenuzi, a koja je poznata po perivojnoj/zelenoj potkovi kao sustavu perivojnih trgova s javnim zgradama uokvirena stambenim blokovima. Slijedom takvog koncepta sveobuhvatne poslije potresne obnove nastao je zagrebački Donji grad kao oživotvorenje idealnoga srednjoeuropskoga grada kraja XIX. i početka XX. stoljeća. Nažalost, ta se iskustva i znanja iz doba prve modernizacije grada, kao i druge modernizacije Zagreba iz sredine XX. stoljeća, danas ne koriste ili se nedovoljno koriste za prijeko potrebnu treću modernizaciju Zagreba u XXI. stoljeću. Akademija je ubrzo poslije potresa objavila Izjavu o obnovi Zagreba nakon potresa 22. ožujka 2020. – <https://www.info.hazu.hr/upload/File/2020/ODLUKE-2020/Obnova-Zagreba-2020---sve-BROŠURA.pdf>

Prezentacija će ukratko prikazati sljedeće teme na primjerima Akademijinih zgrada:

- Vrijeme izgradnje i stilska obilježja zgrada – od početka XIX. do početka XX. stoljeća
- Namjena/korištenje zgrada – od izvorne do sadašnje i buduće namjene
- Obilježja i posebnosti konstrukcijskih zahvata na zgradama – od uobičajenih metoda protupotresnog ojačanja do posebnih i prilagođenih rješenja prikladnih za pojedinu zgradu
- Razine obnove potresom oštećenih konstrukcija zgrada u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost
- Obilježja cjelovite i energetske obnove – funkcionalno, tehnološko i estetsko unaprjeđenje zgrada
- Konzervatorski čimbenici utjecaja na konstrukcijsku, cjelovitu i energetska obnovu zgrada
- Zahtjevi za ispunjavanje uvjeta zaštite od požara te osiguranje pristupačnosti zgrada osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti; zadovoljavanje DNSH načela (ne nanositi bitnu štetu)
- Izazovi obnove – od prijave na natječaje za financiranje, provedbe javne nabave, konstrukcijske, cjelovite i energetske izvedbe obnove do nabave opreme, muzejskih postava i uređenja interijera.

O predavačima

Mladen Obad Šćitaroci, redoviti član HAZU, *professor emeritus* Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dipl. ing. arhitekture. U njegovu znanstvenom i stručnom opusu prevladavaju teme obnove i revitalizacije kulturnoga naslijeđa – od pojedinačnih zgrada, gradova i naselja do kulturnoga krajolika. Dobitnik je Državne nagrade za znanost za životno djelo u području tehničkih znanosti. Tajnik je Razreda za likovne umjetnosti HAZU, zamjenik predsjednika Odbora i Radne skupine za obnovu zgrada HAZU u Zagrebu poslije potresa. Aktivno sudjeluje u svim aktivnostima na obnovi Akademijinih zgrada od ožujka 2020. godine – od prvih pregleda šteta, pripreme projektnih zadataka za stručne elaborate i projektnu dokumentaciju za konstrukcijsku i cjelovitu obnovu do praćenja izrade projektne dokumentacije, sudjelovanja u pripremi javne nabave za izvedbu, praćenja izvedbe konstrukcijske i cjelovite obnove Akademijinih zgrada i muzejskih prostora do priprema za muzejske postave i uređenja interijera te priprema za povratak u obnovljene zgrade.

Petra Tončić Lipovšćak, dipl. ing. arhitekture. Voditeljica je projekta obnove sedam Akademijinih zgrada i članica Radne skupine za obnovu zgrada HAZU u Zagrebu poslije potresa. Aktivno sudjeluje u svim aktivnostima na obnovi Akademijinih zgrada od srpnja 2021. godine obavljajući sljedeće zadaće: priprema projektnih zadataka za stručne elaborate i projektnu dokumentaciju za konstrukcijsku i cjelovitu obnovu, praćenje izrade projektne dokumentacije, sudjelovanje u pripremi javne nabave za projektiranje i izvođenje radova, praćenje izvedbe konstrukcijske i cjelovite obnove Akademijinih zgrada i muzejskih prostora. Kao rukovoditeljica Službe za obnovu i upravljanje nekretninama HAZU aktivno sudjeluje na svim gradilišnim koordinacijama, upravlja i vrši nadzor nad projektima i resursima, uključujući projekte tehničke zaštite, projekte izgradnje trafostanica i sunčanih elektrana te usmjerava pripreme za uređenje interijera. Dokumentira i izvještava o napretku radova te surađuje s javnopravnim tijelima uključenim u obnovu zgrada.

Nikola Vladimir, Ivo Senjanović

Impulsno opterećenje i odziv konstrukcija

Sažetak predavanja

Predavanje obrađuje dinamička opterećenja i odzive inženjerskih konstrukcija s posebnim naglaskom na impulsna opterećenja. Analiza odziva konstrukcija podložnih impulsnim opterećenjima zahtijeva specifične pristupe zbog njihova kratkog trajanja (u odnosu na prirodne periode vibriranja) i visoke amplitude. Ovisno o vrsti konstrukcije i prirodi opterećenja, primjenjuju se različite metode analize i proračuna (analitičke, numeričke, eksperimentalne), kao i odgovarajuće mjere kojima je cilj osigurati sigurnost tako opterećenih konstrukcija. Cilj ovog predavanja je približiti fizikalnu pozadinu problema i pojasniti principe njegovog matematičkog modeliranja, odnosno rješavanja jednadžbi dinamičke ravnoteže u vremenskoj domeni, kroz nekoliko vrlo izazovnih problema u suvremenoj inženjerskoj praksi. U tom smislu će se prikazati problematika dinamičkog odziva plutajućeg aerodroma uslijed dinamičke uzbude uzrokovane slijetanjem zrakoplova, projektiranje havarijskih dizel generatora za rad u nuklearnim postrojenjima koji moraju podnijeti odgovarajuća potresna opterećenja, te podrhtavanje (prolazne vibracije) trupa broda za eksploataciju nafte usidrenog u Atlantskom oceanu u blizini Brazila, uslijed udaranja pramčanog i krmenog dijela u valove, te posljedice takvih opterećenja na zamorni vijek konstrukcijskih detalja i eventualni gubitak nosivosti konstrukcije.

O predavačima

Nikola Vladimir je izvanredni profesor na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu (FSB) i voditelj Katedre za strojeve i uređaje plovnih objekata. Na FSB-u je diplomirao 2007. godine na studiju brodogradnje, a 2011. godine i doktorirao s temom Hidroelastičnost i dinamička izdržljivost velikih kontejnerskih brodova. Njegovi istraživački interesi uključuju: energetske učinkovitost, ekološku prihvatljivost i održivost brodova i drugih plovnih objekata, brodske energetske sustave, projektiranje i eksploataciju brodova specijalne namjene (ribarski, ro-ro putnički, brodovi unutarnje plovidbe), akvakulturu, cjeloživotne analize, međudjelovanja fluida i konstrukcije, statičke i dinamičke analize brodskih i pomorskih konstrukcija, itd. Na višemjesečnim znanstvenim usavršavanjima boravio je u Portugalu (Instituto Superior Tecnico, Lisbon), Francuskoj (Bureau Veritas, Research Department, Pariz) i Južnoj Koreji (Pusan National University, Busan). Tijekom karijere involviran je u niz projekata iz kompetitivnih programa financiranja (EU FP7, Horizon Europe, Interreg ADRION, Global Core Research Center for Ships and Offshore Plants (GCRC-SOP) Južna Koreja, Europski fond za pomorstvo i ribarstvo, Europski socijalni fond, Europski fond za regionalni razvoj, Hrvatska zaklada za znanost, Bilateralna hrvatsko-kineska suradnja, MZOŠ RH, itd.), od kojih većinu vodi ili je vodio. Proveo je veći broj stručnih projekata za ugledne domaće i strane naručitelje. Član je međunarodnih (ISSC) i domaćih (Znanstveno vijeće za pomorstvo HAZU) znanstvenih i stručnih tijela, uredničkih odbora nekoliko međunarodnih znanstvenih časopisa, recenzent niza članaka za časopise i konferencije, te autor preko 300 radova objavljenih u znanstvenim časopisima i zbornicima specijaliziranih domaćih i međunarodnih konferencija.

Akademik **Ivo Senjanović** je diplomirao u Zagrebu na tadašnjem Strojarsko-brodograđevnom fakultetu 1967., magistrirao na Građevinskom fakultetu 1969., a doktorirao na Fakultetu strojarstva i brodogradnje (FSB) 1970. Radio je na Brodarskom institutu u Zagrebu od 1967. do prelaska na FSB 1969, gdje je prošao sva znanstveno-nastavna zvanja od asistenta do redovitog profesora. Umirovljen je 2010. Usavršavao se kao gostujući znanstvenik na University of California, Berkeley, 1973. i kao istraživač u klasifikacijskom društvu Det norske Veritas, Oslo, 1974./75. Područja njegovog znanstvenog interesa su teorija ljusaka, teorija tankostjenih nosača, metoda konačnih elemenata, čvrstoća podmornica, čvrstoća, vibracije, pomorstvenost i hidroelastičnost brodskih i pomorskih konstrukcija, nelinearna dinamika, kaotično njihanje broda na valovima, porinuće broda s horizontalnog ležaja pomoću zakretnih saonika, projektiranje spremnika za prijevoz ukapljenog plina i dr. Sa svojim suradnicima pridonio je uvođenju suvremenih spoznaja i inženjerskih alata u brodograđevnu praksu i time povećao konkurentnost hrvatske brodogradnje na svjetskom tržištu. Objavio je dvije knjige na engleskom jeziku i pet udžbenika s područja teorije konstrukcija, i preko 350 znanstvenih i stručnih radova u časopisima i zbornicima znanstvenih skupova. Prema studiji Stanford University svrstan je u 2% najutjecajnijih znanstvenika u svom području istraživanja. Bio je član međunarodnog udruženja *International Ships and Offshore Structures Congress (ISSC)* od 1977. do 2012., djelujući u radu desetak tehničkih komiteta. Redoviti je član HAZU od 2002. Dobitnik je republičke nagrade za znanost „Nikola Tesla“ 1974., nagrade Sveučilišta u Zagrebu „Fran Bošnjaković“ za 1995., za izuzetne zasluge za razvoj i opstojnost hrvatske brodogradnje, te državne nagrade za životno djelo 2009. Počasno zvanje professor emeritus Sveučilišta u Zagrebu dodijeljeno mu je 2011.