



Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
Razred za tehničke znanosti
i
Hrvatsko društvo za mehaniku

imaju čast pozvati Vas na znanstveni skup

**SUVREMENE METODE U PROJEKTIRANJU I ANALIZI INŽENJERSKIH
KONSTRUKCIJA**

koji će se održati u

Dvorani Knjižnice Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Strossmayerov trg 14, Zagreb
(Zgrada u parku iza palače HAZU)
u petak, 20. listopada 2023., s početkom u 11:00 sati.

Organizacijski odbor:

Ivo Senjanović, Sven Lončarić, Ignac Lovrek, Nikola Vladimir, Marko Čanađija

PROGRAM PREDAVANJA

11⁰⁰ – 11¹⁰ Akademik Ignac Lovrek: Otvaranje skupa

Predsjedatelj: prof. dr. sc. Marko Čanađija

11¹⁰ – 11⁴⁰ Jurica Sorić (Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu): Napredne numeričke metode u proračunu konstrukcija, dosadašnji razvoj i novi izazovi.

11⁴⁰ – 12¹⁰ Milovan Perić (University of Duisburg-Essen, Duisburg, Njemačka): Računalna dinamika fluida – mogućnosti i ograničenja.

12¹⁰ – 12⁴⁰ Inno Gatin (Insilico, Zagreb): Računalna dinamika fluida – primjene u inženjerstvu.

12⁴⁰ – 13⁰⁰ Pauza za kavu

Predsjedatelj: prof. emer. dr. sc. Jurica Sorić

13⁰⁰ – 13³⁰ Ivica Smojver (Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu): Numeričke metode u analizi udarnih oštećenja zrakoplovnih konstrukcija.

13³⁰ – 14⁰⁰ Nikola Vladimir, Ivo Senjanović, (Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu): Hidroelastičnost brodskih i pomorskih konstrukcija.

14⁰⁰ – 14³⁰ Šime Malenica (Bureau Veritas, Pariz, Francuska): Sigurnost inženjerskih konstrukcija i uloga klasifikacijskih društava.

Tajnik Razreda za tehničke znanosti

Akademik Ignac Lovrek

Predsjednik Hrvatskog društva za mehaniku

Prof. dr. sc. Marko Čanađija

Jurica Sorić

Napredne numeričke metode u proračunu konstrukcija, dosadašnji razvoj i novi izazovi

Sažetak predavanja

Prikazat će se napredne numeričke metode koje se primjenjuju u proračunu inženjerskih konstrukcija, a najveća pozornost posvetit će se metodi konačnih elemenata (MKE). MKE se temelji na fizičkoj diskretizaciji, pri čemu se kontinuum s beskonačno stupnjeva slobode zamjenjuje s diskretnim modelom međusobno povezanih elemenata s konačnim brojem stupnjeva slobode. Rješavanje inženjerskih problema svodi se na rješavanje sustava algebarskih jednažbi s velikim brojem nepoznatih veličina u diskretnim točkama, što je vezano za primjenu računala. Prikazat će se primjena MKE na različite inženjerske konstrukcije. Osim linearnih problema, dat će se kratki osvrt na složenije nelinearne formulacije koje obuhvaćaju probleme čvrstoće, stabilnosti i elastoplastičnosti. Posebna pozornost usmjerit će se na greške koje se javljaju pri analizi konstrukcija. Pored osnovnih formulacija konačnih elemenata, dat će se prikaz tzv. elemenata višega reda koji se temelje na nelokalnoj teoriji kontinuuma, a primjenjuju se pri rješavanju problema oštećenja. Razmatrat će se oštećenje u krtim i duktilnim homogenim i heterogenim materijalima. Za modeliranje nastanka pukotina, prikazat će se metoda faznih polja. Pri modeliranju konstrukcija iz heterogenih materijala primjenjuje se višerazinski postupak, gdje se na mikrorazini na reprezentativnom volumnom elementu provodi proces homogenizacije za izračunavanje varijabli na makrorazini. Pri računalnoj homogenizaciji moguće je primijeniti postupak klasteriranja pri čemu se diskretizacija konačnim elementima zamjenjuje s diskretizacijom tzv. klasterima, potpodručjima za koje su varijable stanja konstantne, što značajno pridonosi smanjenju vremena računanja. Kao alternativa numeričkim metodama temeljenim na fizičkoj diskretizaciji, za analizu konstrukcija koriste se i bezmrežne metode, gdje je mreža konačnih elemenata zamijenjena samo diskretizacijskim točkama (čvorovima) koji nisu povezani u elemente, a njima su pridružene nepoznate varijable stanja. Osim tradicionalnih računalnih postupaka, za rješavanje problema deformiranja inženjerskih konstrukcija razmatrat će se primjena metode umjetne inteligencije, koja se temelji na neuronskim mrežama. Prikazat će se „Feedforward neural network“, „Recurrent neural network“ i „Physics-informed neural network“. Dat će se kratki osvrt na budući razvoj numeričkih metoda.

O predavaču

Jurica Sorić je profesor emeritus na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Na istom fakultetu je doktorirao 1989. Za docenta je izabran 1990., za izvanrednog profesora 1995., za redovitog profesora 2000., a za redovitog profesora u trajnom zvanju 2005. Umirovljen je 2020., a za počasno zvanje profesor emeritus izabran je 2021. Bio je voditelj Katedre za mehaniku i čvrstoću. Kao gostujući istraživač i gostujući profesor, u više je navrata boravio na inozemnim sveučilištima. Kao stipendist DAAD-a (Deutscher Akademischer Austauschdienst) i zaklade Alexander von Humboldt provodio je istraživanja na Sveučilištu Ruhr u Bochumu. Boravio je na Tehničkom sveučilištu u Beču i na Sveučilištu Karlsruhe. Za istraživanja na University of California, Irvine, SAD, dodijeljena mu je stipendija zaklade Fulbright. U okviru zajedničkih projekata boravio je i provodio istraživanja na Tehničkom sveučilištu u Darmstadtu i na Sveučilištu u Hannoveru. Njegova znanstvena djelatnost odnosi se na razvoj numeričkih algoritama u metodi konačnih elemenata za linearnu i nelinearnu analizu čvrstoće i stabilnosti ljuškastih konstrukcija, te na razvoj bezmrežnih metoda. Objavio je 290 znanstvenih radova (po CROSBi profilu), od kojih su 72 u znanstvenim časopisima. Dobio je međunarodne nagrade CEACM Prof. Mang Award, 2023. i ICCES Distinguished Fellow, SAD, 2015. Domaće nagrade su Velika medalja Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2019.; Nagrada Sveučilišta u Zagrebu Fran Bošnjaković, 2018.; Nagrada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 2005.; Nagrada Josip Juraj Strossmayer, 2004.; te Državna nagrada za znanost, 2000. Član je Uređivačkog odbora časopisa CMES: Computer Modeling in Engineering & Sciences i Transactions of FAMENA. Bio je član organizacijskog ili znanstvenog odbora više od 50 međunarodnih konferencija. Recenzent je više od 50 radova u međunarodnim časopisima. Član je Znanstvenog vijeća Međunarodnog centra za mehaničke znanosti, CISM Udine, Znanstvenog odbora CEACM-a, predsjednik od 2005. do 2008., Općeg vijeća IACM-a. Od domaćih znanstvenih udruga, član je Izvršnog odbora Hrvatskog društva za mehaniku, predsjednik od 2007. do 2009. Član je suradnik Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU), a redoviti je član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske.

Milovan Perić

Računalna dinamika fluida – mogućnosti i ograničenja

Sažetak predavanja

Računalna dinamika fluida (CFD – Computational Fluid Dynamics) se u zadnjih četiri desetljeća razvila od mlade znanstvene discipline u napredne alate za rješavanje problema u industriji, razvoj novih proizvoda te njihovo optimiranje. Danas je inženjerima na raspolaganju nekoliko računalnih alata, iza kojih stoje velike tvrtke poput Siemens-a, a u mnogim inženjerskim tvrtkama računalne simulacije su djelomično ili potpuno zamijenile eksperimente.

Predavač će u prezentaciji obrazložiti ideju CFDa i pokušati odgovoriti na nekoliko pitanja vezanih za mogućnosti i ograničenja računalne dinamike fluida i na njoj zasnovanih računalnih paketa, kao i pravce budućeg razvoja:

- Koje klase problema je danas moguće riješiti koristeći CFD?
- Gdje su danas granice za praktično korištenje CFD-simulacija i kako se one mijenjaju s vremenom?
- Koju ulogu će u budućnosti imati eksperimentalna istraživanja u području mehanike fluida?
- Kako procijeniti greške u CFD-rješenjima i osigurati njihovu vjerodostojnost?
- Koju ulogu ima sveučilišno obrazovanje u ovom polju i što je za očekivati od „umjetne inteligencije“?
- Kakvi su izgledi hrvatskih znanstvenih institucija i tvrtki za uspješno angažiranje na razvoju i korištenju CFD-metoda i software-proizvoda?

O predavaču

Milovan Perić je studirao strojarstvo u Sarajevu od 1976. do 1980. Doktorirao je na Imperial College u Londonu 1985, a od 1986. do danas živi i radi u SR Njemačkoj. Od svog diplomskog rada do danas bavi se razvojem i primjenom računalne dinamike fluida, posebno metodama za proračun strujanja fluida u domenama s kompleksnom geometrijom i pokretnim granicama te višefaznim strujanjima sa slobodnim površinama, simulacijom interakcije između strujanja fluida i plovnih objekata te simulacijom turbulencije. Radio je kao istraživač i predavač na Sveučilištima u Erlangenu, Stanfordu, Hamburgu i Duisburgu. Suosnivač je tvrtke koja je od 1997 do 2001 razvijala CFD-software „Comet“. Tvrtku i software je 2002. preuzela tvrtka CD-adapco pri čemu je u navedenu tvrtku prešao na poziciju direktora razvoja, direktor tehnologije i na kraju kao „vice president for technology“. Od 2014. do danas Milovan Perić radi kao samostalni konzultant za industriju (uglavnom za Siemens i Mercedes-Benz) te drži predavanja iz područja primijenjene računalne dinamike fluida na sveučilištu Duisburg-Essen, gdje je član Fakulteta za tehničke znanosti.

Dr. Perić je autor ili koautor velikog broja članaka u znanstvenim časopisima i zbornicima radova specijaliziranih konferencija te nekolicine poglavlja u knjigama. Koautor je (s dvojicom kolega sa sveučilišta Stanford) popularne knjige „Computational methods in fluid dynamics“ koju je izdao Springer na engleskom, njemačkom, japanskom, kineskom, grčkom i ruskom jeziku.

Inno Gatin

Primjena Računalne Dinamike Fluida u inženjerstvu

Sažetak predavanja

Računalna Dinamika Fluida (eng. „Computational Fluid Dynamics“, CFD) je numerička metoda rješavanja parcijalnih diferencijalnih jednačbi, koje su često nelinearne te međusobno spregnute. Najčešća primjena računalne dinamike fluida je na Navier-Stokesove jednačbe koje opisuju općenito strujanje fluida. Računalna dinamika fluida se kao metoda danas koristi u raznim područjima, kao što su meteorologija, medicina, strojarstvo, brodogradnja, građevinarstvo, aeronautika i zrakoplovno inženjerstvo. U području strojarstva i brodogradnje se računalna dinamika fluida danas koristi na redovitoj razini, te je postala neizostavna metoda u postupku projektiranja kompleksnih strojeva i vozila. Glavni doprinos metode u projektnom procesu je mogućnost ispitivanja detaljnih karakteristika sustava prije izrade prototipa, i to bez visokih troškova eksperimentalnog ispitivanja. Često se metoda koristi kako za pripremu samih eksperimentalnih ispitivanja, smanjujući broj i opseg eksperimentalnih mjerenje. Dodatno, računalna dinamika fluida omogućuje da se dobije uvid u detalje rada raznih sustava koji eksperimentalnim metodama nije moguće dobiti. Kao rezultat korištenja računalne dinamike fluida, smanjuje se cijena i trajanje projektiranja te je često ishod proizvod koji je efikasniji. Tema predavanja je pregled primjene CFD u raznim inženjerskim granama, poput brodogradnje, auto-industrije, elektroničke opreme i slično. Pregled će obuhvaćati relevantne primjere iz pojedinih grana, uz kratak opis izazova i problema specifičnih za područje, te druge vezane zanimljivosti.

O predavaču

Inno Gatin diplomirao je na studiju brodogradnje na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Zagrebu 2015. godine, pri čemu je diplomski rad bio na temu razvoja metode za spregu računalne dinamike fluida i nelinearne potencijalne metode opisa morskih valova. Doktorirao je na temu numeričke hidrodinamike 2018. godine na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, pri čemu se bavio razvojem i primjenom metode računalne dinamike fluida za proračune vezane za pomorstvenost plovnih objekata i udarna valna opterećenja. Sudjelovao je u razvoju softvera računalne dinamike fluida specijaliziranog za proračune vezane za brodograđevnu industriju pod nazivom „Naval Hydro Pack“. Od 2018. do 2022. godine radio je kao post-doktorand, gdje nastavlja istraživanje vezano za morske valove, te provodi istraživanja vezana za otpor i propulziju broda, te upravljivost broda. Tijekom rada na Fakultetu sudjelovao je i u industrijskim komercijalnim projektima, baveći se problemima udara vala uz utjecaj stlačivosti zraka u zračnoj šupljini između vala i konstrukcije, kao i prilikom udara konstrukcije o slobodnu površinu (eng. „slamming“). Od 2022. godine se nastavlja baviti numeričkom brodskom hidrodinamikom u tvrtki „Cloud Towing Tank“, čiji je su-osnivač, gdje se bavi provođenjem proračuna otpora, propulzije i pomorstvenosti brodova i drugih plovnih objekata u komercijalnim projektima, ali i daljnjim razvojem metode i istraživanjem, osobito na temu optimizacije brodske forme.

Ivica Smojver

Numeričke metode u analizi udarnih oštećenja zrakoplovnih konstrukcija

Sažetak predavanja

Rad predstavlja pregled 30-godišnjih istraživanja u području numeričke analize kompozitnih konstrukcija, posebice zrakoplovnih, u okviru AeroDamage.Lab na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Početkom 1990-ih započeo je rad na numeričkom modeliranju kompozitnih konstrukcija razvojem ljuskastog konačnog elementa s 9 čvorova primjenjivog u analizi višeslojnih kompozita, pri čemu je razvijen MATLAB program. U sljedećoj fazi istraživanja proveden je razvoj numeričkih algoritama za analizu raslojavanja pri udaru kompozitnih ploča udaračima male brzine/mase. To dovodi do jedva vidljivih vanjskih oštećenja (BVID) te je veza između pojave pukotina u matrici i međuslojnih raslojavanja primijenjena u razvoju odgovarajućih algoritama. Udari u kompozitne konstrukcije predstavljaju poseban problem zbog inherentne osjetljivosti krhkog materijala pri takvoj vrsti opterećenja. Stoga je za simulaciju oštećenja pri udaru korišten u početnom periodu istraživanja Abaqusov ugrađeni model inicijacije i propagacije oštećenja. U ovom modelu koristi se Hashinov kriterij popuštanja kao kriterij inicijacije oštećenja. Nakon toga, oštećenje u kompozitu je modelirano korištenjem principa *Continuum Damage Mechanics*. Kako bi se dodatno povećala pouzdanost numeričkog modeliranja oštećenja u kompozitnim konstrukcijama, unutar istraživačke skupine AeroDamage.Lab razvijen je višerazinski pristup. Takav pristup povezuje računalno vrlo učinkovit poluanalički mikromehanički model *High Fidelity Generalized Method of Cells (HFGMC)* i Abaqus/Explicit solvera za simulacije na razini čitave konstrukcije. Trenutni fokus istraživanja je na modeliranju samozacjeljujućih polimernih kompozita, budući da su dokazali svoju primjenjivost u kompozitnim konstrukcijama tako što mogu samozacijeliti oštećenja matrice kao i delaminacije. Razvijen je konstitutivni model koji je numerički verificiran LVI, HVI, DCB i 3PB testovima.

O predavaču

Prof. Ivica Smojver djeluje na Zavodu za zrakoplovno inženjerstvo Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. Prije toga radio je na Zavodu za tehničku mehaniku istog fakulteta kao i Tehničkoj vojnoj akademiji u Zagrebu, Katedra raketne tehnike. U razdoblju od 2004. – 2018. bio je voditelj Katedre za aerodinamiku te Katedre za zrakoplovne konstrukcije. Voditelj je Projektnog laboratorija za numeričko modeliranje oštećenja u zrakoplovnim konstrukcijama od 2009. (AeroDamage.Lab). Znanstveni interesi uključuju primjenu metode konačnih elemenata u analizi kompozitnih zrakoplovnih konstrukcija; analizu ponašanja zrakoplovnih konstrukcija pri udarnim opterećenjima; primjenu višerazinskih metoda u analizi pojave oštećenja u kompozitnim konstrukcijama; numeričko modeliranje kao i samoobnavljajuće kompozitne konstrukcije. Prof. Smojver podučava predmete u području avionskih konstrukcija te mehanike kompozitnih zrakoplovnih konstrukcija na studijima zrakoplovstva i strojarstva na FSB-u, kao i predmete iz područja raketne tehnike na Sveučilišnom vojnom studiju. Kao voditelj brojnih projekata ima više od 60 radova u referentnim publikacijama i zbornicima radova, te je imao pozvana predavanja, među ostalim institucijama i u NASA Glenn Laboratory, Airbus, Bombardier, TsAGI (Rusija) INCAS (Rumunjska) i dr. Od 2018. obnaša dužnost voditelja Preddiplomskog vojnog studija Vojno inženjerstvo Sveučilišta u Zagrebu. Među ostalim članstvima, prof. Smojver je *Senior Member* u *American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)*, član *European Association of Computational Mechanics*, predstavnik Hrvatske u *Programskom odboru za transport Obzora 2020 te Obzora Europe*. 4 godine je obnašao dužnost supredsjedatelja u *Advisory Council for Aeronautical Research and Innovation in Europe - Member States Group (ACARE – MSG)* te je bio predstavnik RH u *Clean Sky 2 States Representatives Group*. Član je *Materials Technical Committee* u *American Institute of Aeronautics and Astronautics* od 2022.

Nikola Vladimir, Ivo Senjanović

Hidroelastičnost brodskih i pomorskih konstrukcija

Sažetak predavanja

Predavanje obrađuje razvoj hidroelastičnosti kao znanstvene discipline, s naglaskom na primjene u brodogradnji i pomorskoj tehnici. Dan je pregled hidroelastičnih proračunskih modela (linearni, nelinearni, u frekvencijskoj domeni, u vremenskoj domeni), usporedba klasične teorije pomorstvenosti (koja podrazumijeva dinamiku plovnog objekta kao krutog tijela) i hidroelastičnog pristupa. Obuhvaćena je metodologija hidroelastične analize temeljena na modalnoj superpoziciji, jednadžba dinamičke ravnoteže plutajućeg elastičnog tijela, napredni gredni model za analizu hidroelastičnog odziva velikih kontejnerskih brodova, obuhvaćajući konstrukcijske specifičnosti: utjecaj smicanja na uvijanje, problem modeliranja diskontinuiteta (poprečne pregrade, konstrukcija strojarnice). Hidrodinamički model. Hidrostatički model (konzistentna formulacija povratne krutosti). Sprezanje strukturnog i hidrodinamičkog modela – „funkcija raspršivanja. Program STIFF za određivanje parametara krutosti poprečnog presjeka broda. Numerički primjeri obuhvaćaju ilustraciju komercijalnih i vlastitih alata za složene analize iz područja brodogradnje i pomorske tehnike, za domaće i strane naručitelje, kao što su primjerice: analize vibracija broda uslijed rada glavnog stroja i brodskog vijka, analiza čvrstoće broda podvrgnutog korozijskim oštećenjima u nasukanom stanju i u teglju, analize globalnog hidroelastičnog odziva ultra velikih kontejnerskih brodova, analize zamora konstrukcijskih detalja ultra velikih brodova (kontejnerski, FPSO) uslijed pruženja i podrhtavanja, problemi projektiranja vitkih brodskih privjesaka temeljem spregnutih CFD+FEM modela i sl.

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: energetska 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 250 radova objavljenih u znanstvenim časopisima i zbornicima specijaliziranih domaćih i međunarodnih konferencija.

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 tankostijenih 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 nekoliko udžbenika i preko 330 znanstvenih i stručnih radova. 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 nagrade „Nikola Tesla“ 1974., te nagrade za životno djelo 2009. Počasno zvanje professor emeritus Sveučilišta u Zagrebu dodijeljeno mu je 2011.

Šime Malenica

Sigurnost inženjerskih konstrukcija i uloga klasifikacijskih društava

Sažetak predavanja

Sigurnost inženjerskih konstrukcija osigurana je u prvom redu kroz process detaljnog dizajna od strane inženjera koji sudjeluju u projektu. Čitav niz provjera izdržljivosti konstrukcije, uslijed očekivanog vanjskog opterećenja, provodi se putem suvremenih numeričkih i eksperimentalnih alata koji su danas postali jako pouzdani. Ipak, unatoč pažnji koja je posvećena sigurnom dizajnu konstrukcije, greške su uvijek moguće i iznimno je važno izvršiti provjeru rezultata od nezavisne institucije. U tome leži svrha klasifikacijskih društava koja će kritički provjeriti svaki detalj predloženog konstrukcijskog rješenja i dati konačnu ocjenu pouzdanosti konstrukcije. Nakon uvodnog izlaganja posvećenog općenitim inženjerskim konstrukcijama (mostovi, zgrade, zrakoplovi, industrijska postrojenja, brodovi...) predavanje će se prvenstveno koncentrirati na probleme sigurnosti brodskih i pomorskih konstrukcija. Jedan od najvažnijih problema, vezan uz pomorske objekte, odnosi se na opis vanjskog opterećenja prouzrokovanog morskim valovima i morskim strujama. Probabilistička priroda vanjskog opterećenja nameće potrebu kombinirane upotrebe determinističkih i probabilističkih metoda u cilju određivanja konačnih sigurnosnih kriterija. Predavanje će obuhvatiti razne nivoe provjere, polazeći od jednostavnih pravila do kompleksnih direktnih proračuna koji uključuju najsloženije suvremene hidrodinamičke i strukturne alate.

O predavaču

Šime Malenica rođen je u Splitu 1965. godine. Diplomirao je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu 1990. godine. Magistrirao je 1991., a doktorirao 1994. godine na Sveučilištu Pierre et Marie Curie (Paris VI). Za vrijeme doktorskog studija radio je na francuskom Institutu za naftu (IFP). Godine 1995. zaposlio se u istraživačkom odjelu klasifikacijskog društva Bureau Veritas (BV) u Parizu, gdje i danas radi na funkciji zamjenika direktora Istraživačkog odjela. Njegovo područje istraživanja uključuje teorijske i praktične aspekte brodske i off-shore hidrodinamike. Objavio je više od 200 članaka u znanstvenim časopisima i specijaliziranim konferencijama. Zajedno s dr. Xiao-Bo Chen glavni je djelatnik u razvoju renomiranih softvera HYDROSTAR i HOMER za analizu valnog opterećenja i odziva brodskih i pomorskih konstrukcija, koji se primjenjuju širom svijeta. Dr. Šime Malenica razvio je intenzivnu suradnju s Fakultetom strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu gdje je izabran u znanstveno zvanje znanstvenog savjetnika i naslovno nastavno zvanje izv. profesora te sudjeluje u nastavi na poslijediplomskom studiju. Godine 2016. izabran je u članstvo Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti kao dopisni član. Aktivan je u radu međunarodnog udruženja *International Ships and Offshore Structures Congress (ISSC)*, pri čemu je danas predstavnik Francuske u Stalnom odboru tog udruženja. Organizirao je nekoliko značajnijih međunarodnih konferencija u Republici Hrvatskoj, od kojih se ističu:

- 22nd International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Plitvice, 2007.
- 1st International Workshop on Springing and Whipping of Ships, Dubrovnik, 2010.
- 2nd International Workshop on Springing and Whipping of Ships, Split, 2012.
- 7th International Conference on Hydroelasticity in Marine Technology, Split, 2015.
- 15th International Symposium on Ships and other Floating Structures (PRADS), Dubrovnik, 2022.