

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA SVEZAK 154

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA SVEZAK 154

ISBN 978-953-154-924-0

ISSN 1330-0865

Uredio
akademik KSENOFONT ILAKOVAC

RAZRED ZA MATEMATIČKE, FIZIČKE I KEMIJSKE ZNANOSTI

RIKO ROSMAN

1927. – 2008.



ZAGREB, 2010.



Rich Norman

RAZRED ZA MATEMATIČKE, FIZIČKE I KEMIJSKE ZNANOSTI

priredio je
u srijedu 9. prosinca 2009. u 12 sati

u palači Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti
Zrinski trg 11

KOMEMORATIVNI SASTANAK

u spomen svog preminulog redovitog člana

akademika RIKE ROSMANA

O životu i radu preminulog člana govorili su

akademik KSENOFONT ILAKOVAC
tajnik Razreda za matematičke, fizičke i kemijske znanosti

prof. dr. IVO PODHORSKY

prof. dr. sc. MLADEN OBAD-ŠĆITAROCI

Ksenofont Ilakovac

Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

RIKO ROSMAN (1927. – 2008.), ISTAKNUTI HRVATSKI ZNANSTVENIK

Dana 2. kolovoza 2008. godine preminuo je Riko Rosman, redoviti profesor u miru Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i redoviti član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Razredu za matematičke, fizičke i kemijske znanosti. Svojim znanstvenim radom u području građevinskih čeličnih i armiranobetonskih konstrukcija, njihovih statičkih i dinamičkih svojstava, njihovih odziva na seizmičke aktivnosti te metoda za osiguranje njihove pouzdanosti u raznim uvjetima poznat je u našoj zemlji i svijetu. Njegovi se radovi i rješenja proučavaju i primjenjuju, među inim zemljama, i u SAD-u, u Kini i Japanu.

Riko Rosman rodio se 1927. godine u Ljubljani, maturirao 1946. godine u Zagrebu, gdje je 1954. i diplomirao na Građevinskom odsjeku Tehničkog fakulteta.

Godine 1955. otpočeo je rad kao konstruktor u tvornici „Metalna“ u Mariboru, ali već od 1956. godine radi kao asistent na Katedri za betonske konstrukcije Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, gdje se posvećuje nastavi i znanstvenom radu. Područje njegova znanstvenog rada bili su statički proračuni i konstrukcije armirano-betonskih objekata. Zaklada *A. v. Humboldt* dodijelila mu je jednogodišnju stipendiju školske godine 1960./61. tijekom koje kraće vrijeme radi na Visokoj tehničkoj školi Sveučilišta u Münchenu u području visokogradnje i naprezanja zidova s nizovima otvora. Na Visokoj tehničkoj školi Sveučilišta u Münchenu postiže doktorat tehničkih znanosti 1961. godine na području naprezanja zidova s nizovima otvora.

Njegov posebno uspješan nastavni i znanstveni rad odrazio se u br-zom napredovanju u nastavna zvanja. Godine 1962. izabran je za hono-

rarnog nastavnika na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a na Arhitektonskom fakultetu tog sveučilišta izabran je 1963. za docenta, 1966. za izvanrednog profesora i 1971. za redovitog profesora. Školske godine 1970./71. bio je na jednogodišnjem znanstvenom usavršavanju u Edmontonu u Kanadi. Tijekom rada u Edmontonu izradio je program u Fortranu za neke svoje metode analize višekratnih zgrada, a taj je program i u knjižnici Američkog instituta za beton. Obavio je istraživanja mehaničkog ponašanja profiliranih zidova iz prefabriciranih panoa u Danskom institutu za građevinarstvo, što je objavljeno u posebnoj ediciji tog instituta.

Akademik Rosman bio je aktivan član Savezne stručne komisije za izradu Pravilnika o tehničkim normativima za građenje u seizmičkim područjima. Kao član radne skupine za betonske i zidane zgrade Mješovitog komiteta Društva američkih građevinskih inženjera i Međunarodnog udruženja za mostogradnju i visokogradnju dao je doprinos međunarodnoj monografiji o konstruktivnom proračunu i oblikovanju visokih betonskih i zidanih zgrada u izdanju ASCE-a, New York 1978.

Znanstveni radovi R. Rosmana u svjetskom su mjerilu velika dostignuća. Zemlje širom svijeta, uključivši i one daleke, npr. SAD, Kinu i Japan, primjenjuju znanstvene radove R. Rosmana u inženjerskim uredima i u nastavi, a služe im i kao baza za daljnje studije i razrade u znanstvenim institucijama. Uneseni su i referiraju se u mnogim priručnicima, časopisima i drugim edicijama. Osnovna je značajka njegova pristupa da inženjerske zadaće rješava cjelovito, a rezultate formuliра na lako razumljiv i primjenljiv način. U ranijoj se literaturi pojedini konstruktivni sustavi obrađuju uglavnom po dijelovima, npr., statika, izvijanje, vibracije i sl. R. Rosman obrađuje ujedno i statiku s kinematikom i stabilnost ravnoteže i dinamičke karakteristike i odziv na utjecaj masenih sila, pružajući projektantu konstrukcije podatke i pomagala za sve faze obrade.

Akademik Rosman objavio je osam knjiga, od kojih šest kod njemačkih izdavača, dvije monografije u knjigama više autora i 217 znanstvenih radova koji su objavljeni u domaćim i brojnim stručnim časopisima u Europi i SAD-u te 99 radova u zbornicima radova s konferencija. Održao je brojna predavanja kao pozvani gost na nizu sveučilišta u Europi i Sjevernoj

Americi. Bio je član brojnih stručnih inženjerskih udruga te Američkog instituta za beton, a dobitnik je i mnogih stručnih i društvenih nagrada i priznanja.

Za člana suradnika Akademije izabran je 1988., za izvanrednog člana 1990., a za redovitog člana HAZU 1992. godine. Vrlo redovito sudjelovao je u radu Razreda za matematičke, fizičke i kemijske znanosti HAZU i bio dugogodišnji član Odbora za nagrade Akademije. Republičku nagradu za životno djelo dobio je 1993. godine, a 2005. ga je Kembrički međunarodni centar (*International Centre Cambridge*) u Engleskoj proglasio „vodećim znanstvenikom u svijetu“ (*leading scientist of the world*, Cambridge 2005.). Slično je priznanje dobio i u našem časopisu *Ceste i mostovi* 2004. godine kao vrhunski znanstvenik i nenadmašiv predavač.

Nedostajat će nam taj tih i miran, ali izvanredno radin i uspješan znanstvenik koji je toliko mnogo postigao u svom životu i radu. Smrću akademika Rike Rosmana izgubili smo istaknutoga i svjetski poznatog znanstvenika, stručnjaka i vrlo cijenjenog sveučilišnog profesora.

ZNANSTVENI RAD AKADEMIKA RIKE ROSMANA

UVOD

Akademik Riko Rosman najveći je hrvatski znanstvenik na području građevinskih nosivih konstrukcija prema kriteriju odjeka svojih djela u svijetu. Kao objašnjenje te tvrdnje može se navesti da mu je u Njemačkoj u razdoblju od 1965. do 1983. godine izašlo šest knjiga kod svjetski uglednih nakladnika *Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin-München* (K2, K3, K4, K6 i K7¹) i *Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York* (K5), čime se ni približno ne može pohvaliti nijedan znanstvenik na spomenutom području znanstvene djelatnosti. Isto se može reći i u pogledu objavljenih znanstvenih radova u svijetu. Na njemačkom mu je jeziku u razdoblju od 1960. do 2005. godine u uglednim njemačkim, austrijskim i švicarskim časopisima (*Österreichische Ingenieur Zeitschrift, Beton- und Stahlbetonbau, Bauingenieur, Bautechnik, Stahlbau, VDI-Zeitschrift, Ingenieur-Archiv, Deutsche Bauzeitschrift, Schweizerische Bauzeitung*) izašao 91 članak, dok mu je na engleskom jeziku u razdoblju od 1964. do 2001. godine u uglednim američkim, engleskim, mađarskim i čehoslovačkim časopisima (*Journal of ACI, Proceedings ASCE, Proceedings ICE, Concrete, Civil Engineering, The Structural Engineer, Building Science, Engineers Structures, Building & Environment, Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae, Stavebnický časopis Bratislava, Building research journal Bratislava*) izašlo 16 članaka. Na poziv brojnih sveučilišta u svijetu održao je predavanja:

1 Vidjeti popis radova u prilogu – K se odnosi na knjige, Z na znanstvene radove, a R na referate sa znanstvenih skupova.

na Sveučilištu u Karlsruheu (Universität Karlsruhe) (3), na Tehničkom sveučilištu u Dresdenu (Technische Universität Dresden) (2), na Tehničkom sveučilištu u Berlinu (Technische Universität Berlin), na Tehničkom sveučilištu u Braunschweigu (Technische Universität Braunschweig), na Ruhrskom sveučilištu u Bochumu (Ruhr-Universität Bochum), na Tehničkom sveučilištu Chalmers u Göteborgu (Chalmers Tekniska Högskola Göteborg), na Tehničkom fakultetu Sveučilišta Lund (Tekniska Högskola Lund) te na sveučilištima u Edmontonu, Hamiltonu, Montrealu, Waterloo, Torontu i Calgaryju, na Sveučilištu Cornell u Ithaci (Cornell University, Ithaca), na Sveučilištu u Innsbrucku na poziv Udruženja za beton te u Aalborgu na poziv Danske akademije za inženjerstvo.

Vrlo povoljne recenzije njegovih knjiga objavljene su u brojnim znanstvenim i stručnim časopisima: *Grädevinar*, *Österreichische Bauzeitung*, *Bauwirtschaft*, *Bautechnik*, *Baupraxis-Zeitung*, *Architekt+Ingenieur*, *Bauplanung-Bautechnik*, *VBI-Mitteilungsblatt*, *Beton- und Stahlbetonbau*, *Melyepitesetudományi szemle*, *Akademiai Kiado*, *Műszaki Tudomány*, *Construcții si materiale de constructie*, *Annales de l'Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics*, *Giornale del Genio Civile*, *Rivista di Ingegneria*, *Schweizerische Bauzeitung*, *Bau und Bauindustrie*, *Ingeniør – og bygningsvaesen*, *Bygningstatiske Meddelelser*, *Het Ingenieurblad*, *Ingeniørens Ugeblad*, *Teknisk Tidskrift*, *Bygg*, *Pozemni stavby*, *Inżynieria i Budownictwo*, *Referativnij žurnal*, *Proceedings of the American Concrete Institute*, *Acropole (Sao Paolo)*, *Architectural Science Review (Sydney)*.

Dijelom zbog odjeka tih recenzija, no još više zbog potrebe za proračunavanjem visokih zgrada za djelovanje potresa i vjetra i nedostatka boljih metoda, metode Rike Rosmana služile su za statičku i dinamičku analizu stambenih, uredskih i industrijskih zgrada širom svijeta. Na tisuće zgrada proračunato je pomoću njegovih knjiga, koje su postale priručnici u tisućama projektnih ureda. To je jedinstveno, zvjezdano razdoblje trajalo od pojave njegovih knjiga sredinom šezdesetih godina pa sve negdje do sredine sedamdesetih godina, kad je nastupilo vrijeme masovnog korištenja računala i pojave korisničkih programa kojima su se mogle proračunavati praktično sve konstrukcije.

Metode R. Rosmana preuzete su u znanstvene i stručne knjige drugih autora. Akademik Lewicki iz Varšave, poznati svjetski autoritet za područje krupnopanelnih montažnih zgrada, u svojoj knjizi *Batiments d' habitation prefabriquees en elements de grand dimensions*, koja je bila prevedena i na engleski i njemački jezik, dao je detaljan prikaz metode R. Rosmana za proračun konstrukcija krupnopanelnih montažnih zgrada. Poznati Hahnov priručnik *Durchlaufträger, Rahmen, Platten*, koji se i kod nas koristio u brojnim statičkim projektnim uredima, sadržavao je u petom i kasnijim izdanjima prikaz njegove metode za proračun nosivih zidova s otvorima. U knjizi prof. Drechsela *Turmbauwerke* dan je također detaljan prikaz metode za raščlanjene zidove oslonjene na razne tipove raščlanjenih ležišnih konstrukcija i time se ukazalo na primjenu te metode za proračun televizijskih i drugih tornjeva. Počevši od 1967. godine, na bazi metoda R. Rosmana počeli su se izrađivati programi za proračun zidnih konstrukcija pomoću računala.

U *Tehničkoj enciklopediji* Leksikografskog zavoda „Miroslav Krleža“ Riki Rosmanu je u razdoblju od 1984. do 1997. godine (svesci 9 do 13) izašlo deset članaka.

Osnovna je značajka pristupa akademika Rosmana da stručne zadaće rješava integralno, a rezultate formulira na lako razumljiv i primjenljiv način. Dok se u literaturi pojedini konstruktivni sustavi obrađuju uglavnom parcijalno, tj. daju se rješenja za neka statička opterećenja ili se tretira njihovo izvijanje ili vibracije, R. Rosman obrađuje ujedno i statiku s kinematikom i stabilnost ravnoteže i dinamičke karakteristike i odziv na djelovanje masenih sila pružajući projektantu konstrukcije podatke i pomagala za sve faze obrade od idejnog rješenja do izvedbenog projekta. U svojim istraživanjima koristi se složenim metodama inženjerske i matematičke analize kao što su matrični račun, račun varijacija, Besselove funkcije, vektorska algebra i analiza, račun diferencija i dr. Nakon pronalaženja rješenja prelazi razradi jednostavnih metoda projektiranja konstrukcije i pritom teži pronalaženju kriterija koji u fazi koncipiranja projekta daju odgovor na pitanje podobnosti zamišljenog tipa konstrukcije. Vrijednosti radova R. Rosmana doprinosi i činjenica da su – onkraj uvriježenih podjela na

nastavne, znanstvene i stručne radove – mnogi njegovi radovi i nastavni, jer se predaju na mnogim arhitektonskim i građevinskim fakultetima, i znanstveni, na temelju visoke razine pristupa, i stručni, zbog značenja za praksu te jednostavnosti i lake primjenljivosti.

PRIKAZ RADOVA PO PODRUČJIMA

Radove akademika Rosmana možemo podijeliti na ova područja djelovanja:

1. Projektiranje i proračun nosivih sustava zidova i okvira za djelovanje horizontalnih i vertikalnih sila.
2. Projektiranje i proračun prostornih tankostijenih konstrukcija – nabori i ljuske.
3. Projektiranje i proračun konstrukcija otpornih na djelovanje potresa.
4. Naponski i stabilitetni problemi konstrukcija.
5. Projektiranje i proračun konstrukcija za djelovanje temperaturnih razlika i skupljanja betona.
6. Projektiranje i proračun perforiranih zidova sandučastog presjeka na torziju.
7. Razni problemi pojedinih nosivih konstrukcija i konstrukcijskih elemenata – okviri sa zidnim prečkama, prizmatički rešetkasti štapovi, pločasta stubišta, stropne konstrukcije, plosnati (točkasto oslonjeni) stropovi, plastostatička metoda proračuna dvosmjernih ploča, cikličko simetrični stropni ili krovni roštilji.

I. Prikaz radova s područja projektiranja i proračuna nosivih sustava zidova i okvira za djelovanje horizontalnih i vertikalnih sila

Ovo je područje na kojem je doprinos akademika Rosmana bio najveći – na njega se odnosi najveći dio znanstvenih radova do sredine osamdesetih godina te sve knjige koje je napisao i koje su imale tako velik odjek i u praksi inženjerskih projektnih ureda i u znanstvenim institucijama širom svijeta. U daljnjem tekstu daje se kronološki prikaz većeg broja radova.

- *Z2. Iznalaženje aproksimativnih vrijednosti komponenata stanja pomaka kod horizontalno opterećenih mnogostruko hiperstatičkih okvira, Građevinar, 4, Zagreb 1959.*

Daje se jednostavna praktična metoda za proračun skeletnih okvira konstrukcija zgrada za djelovanje vjetra i potresa. Dan je opći postupak za nepravilne sustave i gotovi obrasci za sustave konstantne krutosti.

- Z3. *O statičkom djelovanju nosivih poprečnih zidova višekatnih zgrada*, Građevinar, 8, Zagreb 1959; 9, Zagreb 1962.

Z6. *Beitrag zur statischen Berechnung waagrecht belasteter Querwände bei Hochbauten*, Der Bauingenieur, 4, Berlin 1960; 1, 1962; 8, 1962.

Z12. *Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen nach der Spannungstheorie II. und III. Ordnung mit Hilfe des stellvertretenden Kragträgers*, Die Bautechnik 8, Berlin 1962.

Z20. *An Approximate Method of Analysis of Walls of Multistorey Buildings*, Civil Engineering, 1, London 1964.

Z24. *An Approximate Analysis of Shear Walls Subject to Lateral Loads*, Journal of the American Concrete Institute, 6, Detroit 1964.

Obrađeno je statičko djelovanje nosivih poprečnih zidova višekatnih zgrada. Istražuje se stanje unutarnjih sila pod utjecajem horizontalnog opterećenja u betonskim ili armiranobetonskim zidovima, koji su oslabljeni s jednim ili dva niza otvora, sa zajedničkim temeljem ispod stupova (pilova), odnosno s odvojenim temeljima, nadalje sa zidovima koji su u prizemlju raščlanjeni u niz stupova zbog lakšeg odvijanja prometa i slično. Zidovi mogu biti konstantne ili promjenljive debljine, odnosno krutosti. Ispitan je i utjecaj promjene modula elastičnosti uslijed variranja razreda čvrstoće betona. Za navedene slučajeve dane su jednostavne praktične metode proračunavanja i obrasci za raspodjelu ukupnog horizontalnog opterećenja na pojedine nosive elemente.

- Z13. *Spannungsoptische Untersuchung einer waagrecht belasteten Querwand eines Hochbaues*, Der Bauingenieur, 12, Berlin 1962.

Prikazuju se rezultati fotoelasticimetrijskih ispitivanja modela raščlanjenih diskova oslonjenih na raščlanjene ležišne konstrukcije te niza modela raščlanjenih diskova s raznim širinama stupaca. Ispitivanja su na inicijativu R. Rosmana provedena u Institutu za fotoelasticimetriju i mjernu tehniku u Essenu radi razjašnjenja nekih utjecaja koje nije bilo moguće obuhvatiti teoretski te radi provjere teoretskih osnova metoda R. Rosmana i potpuno su potvrdila ispravnost metoda R. Rosmana jer su se eksperimentalni i teorijski rezultati vrlo dobro poklapali. I drugi su eksperimenti (Nauman i

Walter iz Kölna, istraživači sa Sveučilišta u Torontu) dali iste takve rezultate i zaključke.

- *Z11. Iznalaženje unutarnjih sila kod visokih armirano-betonskih zgrada sa poprečnim zidovima i okvirima, Građevinar, 3, Zagreb 1962.*

Z15. Beitrag zur Untersuchung des Zusammenwirkens von waagrecht belasteten Wänden und Stockwerkrähmen bei Hochbauten, Beton- und Stahlbetonbau 2, Berlin 1963.

Z17. O raspodjeli horizontalnog opterećenja među zidovima i okvirima u visokogradnji, Naše građevinarstvo, 4, Beograd 1963.

Z34. Laterally Loaded Assemblies of Walls and Frames in Multistorey Buildings, Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae, 55, Budapest 1966.

Daje se praktičan postupak za raspodjelu opterećenja i proračun unutarnjih sila za sustave sa zidovima i okvirima. U takvom slučaju okviri rasteruju zidove, a sami dobivaju dodatna opterećenja. Uzima se u obzir i popuštanje temelja. Primjenom postupka omogućuje se ekonomičnija izvedba zidova uzimanjem u obzir dodatnih unutarnjih sila u okvirima a i izbjegava mogućnost oštećenja skeleta.

- *K1. Proračunavanje zidova za horizontalno opterećenje, Zavod za betonske konstrukcije AGG fakulteta u Zagrebu, Zagreb 1962.*

Riječ je o priručniku u kojem su sakupljene praktične metode dimenzioniranja poprečnih zidova i okvira za horizontalna djelovanja na temelju tema obrađenih u naprijed navedenim radovima.

- *Z35. Zidovi oslabljeni nizovima otvora izloženi utjecajima potresa i vjetra, Rad JAZU, 343, Zagreb 1966.*

Istražuje se stanje unutarnjih sila i pomaka diskova raščlanjenih jednim nizom ili s više nizova otvora zbog djelovanja potresa i vjetra. Krutost diska uzima se konstantnom po cijeloj visini. Na donjem kraju diskovi su upeti u temelje ili su oslonjeni na neku raščlanjenu ležajnu konstrukciju ili je pak svaki stupac diska temeljen odvojeno; u drugom i trećem slučaju uzima se u obzir elastična deformacija ležajne konstrukcije, odnosno podloge temelja. Publikacija je sinteza nekih ranijih radova.

- *K3. Zahlentafeln für die Schnittkräfte von Windscheiben mit Öffnungsreihen. Tables for the Internal Forces of Pierced Shear-Walls Subject to Lateral*

Loads, Bauingenieur-Praxis, 66, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1966.

U ovoj dvojezičnoj publikaciji daje se za raščlanjene diskove upete na donjem rubu – dakle tip koji se u praksi najčešće primjenjuje – kratak prikaz rezultata teorije i tabele koeficijenata za proračun unutarnjih sila. Primjena tabela znatno je olakšala rad inženjera konstruktora.

- *K4. Gegliederte Windscheiben mit stufenartig veränderlichen Querschnittswerten, Bauingenieur-Praxis, 67, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1967.*

Istražuje se stanje unutarnjih sila i pomaka raščlanjenih diskova sa stepenasto promjenljivim značajkama krutosti zbog djelovanja stalnog i pokretnog opterećenja te potresa i vjetra. Rješenja se daju za diskove promjenljive debljine i širine, za diskove s različitim brojem nizova otvora te za diskove promjenljivog modula elastičnosti. Tretiraju se i diskovi oslonjeni na masivni temelj i diskovi koji prelaze u raščlanjenu ležajnu konstrukciju kakvi se rado primjenjuju u suvremenoj arhitekturi. Razrađene metode vrijede ne samo za pojedinačne diskove, nego i za prostorne nosive sustave sastavljene od diskova npr. jezgre za ukrućenje.

- *K5. Statik und Dynamik der Scheibensysteme des Hochbaues, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1968.*

U ovoj je knjizi (317 stranica) prvi put u svjetskoj literaturi obrađeno prostorno sudjelovanje raznih tipova elemenata za ukrućenje u vertikalnim nosivim konstrukcijama zgrada. Tretiraju se tlocrtno simetrični sustavi iz punih zidova, perforiranih zidova i okvira međusobno vezanih stropnim diskovima. Ispituju se utjecaji horizontalnih i vertikalnih opterećenja te temperaturnih promjena te dinamičke značajke. Za potrebe prakse izvode se jednostavni obrasci i daju tabele koeficijenata za unutarnje sile, pomake i periode slobodnih oscilacija sustava. Numerički primjeri ilustriraju praktičnu primjenu prikazanih metoda.

- *Z38. Pierced Walls Subject to Gravity Loads, Concrete, 6, London 1968.*

Ispituje se utjecaj stalnog i pokretnog vertikalnog opterećenja na perforirane zidove.

- *Z46. Beitrag zur Ermittlung der Traglast von Scheibensystemen, Schweizerische Bauzeitung, 30, Zürich 1969.*

Prvi put razrađena je metoda ispitivanja nekih vertikalnih nosivih konstrukcija zgrada po teoriji plastičnosti uz pretpostavku homogenog i izotropnog materijala.

- *Z47. Untersuchung von Hochhäusern mit Tragsystem aus einem mittigen Kern und raumabschließenden Stockwerkrahmen, Beton- und Stahlbetonbau, 12, Berlin 1969.*

Razrađena je praktična metoda statičkog i dinamičkog proračuna toranj-skih zgrada, koje se sastoje od centralne jezgre i perifernih okvira, na djelovanje horizontalnih opterećenja, uključivši i torziju.

- *Z80. Mechanik der Tragwerke aus auf Stützen gelagerten Wandscheiben, Der Bauingenieur, 12, Berlin 1977.*

Z83. Design of Shear Walls Slit at Their Bottom, Stavebnicky časopis, 7, Bratislava 1978.

Obraduje se statika s kinematikom, stabilnost ravnoteže i dinamika zidova i sustava zidova oslonjenih na stupove te zidova s prorezima u donjem dijelu.

- *Z119. Aussteifungssystem aus einem Kern und unstetigen Wandscheiben Beton- und Stahlbetonbau, 82, 6, Berlin 1987.*

R51. XVII. jugoslavenski kongres teorijske i primijenjene mehanike, Zadar 1986: Primjena principa o minimumu deformacijske energije u mehanici konstrukcija s diskontinuiranim elementima, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C1-19.

R52. International Seminar on Earthquake Prognostics, Berlin 1986: Seismic response of building structures with discontinuous shearwalls.

Primjenom suvremenih metoda teorije konstrukcija analiziran je odziv ukrutnog sustava višekatnih zgrada iz zidova koji idu kontinuirano do temelja i zidova koji su u prizemlju oslonjeni na vitke stupove na horizontalna i posebno seizmička djelovanja. Razrađen je odgovarajući algoritam proračuna. Sustav omogućuje slobodno prizemlje.

I. Prikaz radova s područja projektiranja i proračuna prostornih tankostijenih konstrukcija – nabora i ljuski

Na području ovih suvremenih konstrukcija akademik Rosman dao je velike doprinose i u pogledu njihova proračuna i u pogledu njihova oblikovanja.

- Z21. *Membranska i momentna teorija naboranih nosača i cilindričnih ljuski od armiranog i prednapregnutog betona, Građevinar, 1, Zagreb 1964.*

U radu je dana jednostavna praktična metoda proračunavanja proizvoljno oblikovanih naboranih nosača i cilindričnih ljuski s uzdužnim nadsvjeticima te pojačanim bridovima, pri čemu je uzet u obzir i utjecaj prednapinjanja.

- Z23. *Ein Beispiel zur Untersuchung schwieriger Faltwerke, VDI-Zeitschrift, 6, Düsseldorf 1964.*

Z25. *Eine Membran- und eine Biegetheorie beliebig gestalteter prismatischer Faltwerke, Österreichische Ingenieurzeitschrift, 2, Wien, 1964.*

Z26. *Ein Beitrag zur Untersuchung von Shed-Faltwerkstonnen, Ingenieur-Archiv, 33, 6, Berlin 1964.*

Razrađuje se praktičan postupak pronalaženja naponskog i deformacijskog stanja složenih nabranih (poliedarskih) sustava s analizom bridnih pojačanja, utjecajem sekundarnih oslanjanja na uzdužne zidove i nizove stupova i slično. Isto se tako razrađuje i membranska i momentna teorija – ta posljednja uz primjenu hiperstatičkog osnovnog sustava i višekratnu uporabu elementarne teorije. Takva je metoda posebice prikladna jer već prva faza proračuna daje dobar uvid u naponska i deformacijska stanja sustava, što omogućuje kontrolu odabranih dimenzija već na početku proračuna.

- Z39. *Statik des U-Faltwerks, Deutsche Bauzeitschrift, 11, Gütersloh 1968.*

Izvedeni su obrasci za proračun nosača U-presjeka. Dana je usporedba rezultata dobivenih primjenom membranske teorije naboranih nosača i teorije tankostijenih štapova.

- Z44. *Faltwerke mit gegliederten Scheiben, Der Bauingenieur, 6, 1969, 11, Berlin 1969.*

Analizirano je stanje unutarnjih sila u perforiranim naboranim nosačima – krovnim vezačima i vertikalnim ukrutnim elementima.

- Z109. *Arch-Cable-Grid Methods in the Analysis of Shallow Straight-Edged Hypar Shells, Rad JAZU, 412, Tehnička serija, 2, Zagreb 1985.*

Z112. *Arch-Cable-Grid Methods in the Analysis of Shallow Straight-Edged Hypar Shells, Building and Environment, 20, Oxford 1985.*

R45. *LASS Symposium - Spatial Roof Structures, Dortmund 1984: Elementary Analyses of Shallow Hypar Shells Over Rhomboidal Plans, Proceedings, Vol. 1, 1984, Universität Dortmund.*

Na temelju analize stanja unutarnjih sila u ljuskama koje predstavljaju dijelove plohe hiperbolnog paraboloida (skraćeno hipar ili hp) predložen je velik broj estetički i konstruktivno povoljnih rješenja za hale, paviljone, tržnice, restorane i druge građevine. Primjenom dviju lako razumljivih elementarnih metoda dani su izrazi za mjerodavne unutarnje sile, uključivši i one za djelovanje potresa. Obrazložene su ekonomske prednosti i ukazano je na jednostavnost izvedbe danih rješenja.

- Z114. *Tragverhalten von Hallen mit V-Faltendächern, Schweizerische Bauzeitung* 20, Zürich 1986.

Z117. *Tragverhalten einiger Faltwerkhallen, Rad JAZU*, 422, *Tehničke znanosti*, 3, Zagreb 1986.

Z120. *Faltwerkhallen, Deutsche Bauzeitschrift*, 35, 6, Gütersloh 1987.

R49. *LASS International Congress - Application of Shells in Engineering Structures, Moscow 1985: Approximate Analysis of Saw-Like Folded-Plate Roofs, Proceedings, Vol. 1, 1985.*

R50. *IV. kongres Saveza društava za seizmičko građevinarstvo Jugoslavije, Cavtat 1986: Seizmički respons hala s naboranom krovnom konstrukcijom, Savez društava za seizmičko građevinarstvo, Zbornik radova, knj. 1.*

Analizirana su konstruktivna svojstva suvremenih prizmatičnih i aprizmatičnih krovnih konstrukcija iz poprečnih, odnosno uzdužnih V-elemenata, odnosno trokutnih elemenata. Opisan je prijenos vertikalnih opterećenja te seizmičkih sila u poprečnom i u uzdužnom smjeru građevine te su dani odgovarajući obrasci i konstruktivni detalji. Ukazano je na povoljna rješenja konstrukcija fasada te utjecaj tih rješenja na ponašanje sustava.

- Z103. *Naborane konstrukcije. Tehnička enciklopedija, IX, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1984.*

Popularno je prikazana cjelokupna problematika oblikovanja i konstruiranja naboranih konstrukcija uz niz originalnih rješenja autora.

I. Prikaz radova s područja projektiranja i proračuna konstrukcija otpornih na djelovanje potresa

Prve radove s ovog vrlo važnog područja akademik Rosman objavljuje 1979. i 1980. godine i na njemu daje važan doprinos. To se područje dijelom preklapa s područjem pod I., tako da bi se npr. radovi R119, R51 i R52 opisani pod I. mogli uvrstiti i u ovo poglavlje.

- Z88. *Schwingungen im Grundriß unsymmetrischer Stützen- und Wandscheibensysteme*, Beton- und Stahlbetonbau, 11, 1979 und 12, 1979, Berlin.
- Z89. *Stabilität im Grundriß unsymmetrischer Stützen- und Wandscheibensysteme*, Die Bautechnik, 1, Berlin 1980.

Obraduje se stabilnost ravnoteže, efekti drugog reda i dinamika tlocrtno nesimetričnih sustava stupova i zidova, analiza fleksijsko-torzijskog izvijanja i fleksijsko-torzijskih vibracija s utvrđivanjem najnepovoljnijeg efekta vjetra i dinamičke ekscentričnosti seizmičkih masenih sila.

- Z96. *Respons fleksijsko-posmičnih sistema zgrada na utjecaje potresa*, Dokumentacija za građevinarstvo i arhitekturu, 10, Beograd 1981.

Obraduje se dinamika i odziv na djelovanje potresa na okvire s nosivim ispunama.

- Z107. *Aseizmički dizajn konstrukcija visokogradnje*, Izgradnja, 5, Beograd 1985.

R41. *Simpozij Kulturna baština Balkana i seizmički problemi*, Budva 1982: *Pojmovi, ciljevi i principi dizajna, izvedbe i održavanja arhitektonskih konstrukcija otpornih na potres*, Concepts, Aims and Principles of the Design, Construction and Maintenance of Earthquake-Resistant Architectural Structures, publikacija Crnogorske akademije nauka i umjetnosti, Titograd.

R54. *8th European Conference on Earthquake Engineering*, Lisbon 1986: *Principles of Design of Earthquake-Resistant Architectural Structures*, Proceedings of the Conference, Vol. 5, 13/29-13/36.

Formulirana su načela projektiranja, konstruiranja i održavanja zgrada u potresnim područjima. Ukazano je na povoljna i nepovoljna svojstva raznih konstruktivnih sustava i dani su adekvatni detalji.

- Z100. *Seismische Lasten eingeschossiger Bauwerke*, Beton- und Stahlbetonbau, 2, Berlin 1984.

Z102. *Seismische Lasten mehr- und vielgeschossiger Bauwerke*, Beton- und Stahlbetonbau, 8, Berlin 1984.

Z118. *Earthquake-Resistant Panel Structures*, Bulletin SANU, XCIII, Classe des sciences techniques, No. 23, Beograd 1987.

R42. *Seventh European Conference on Earthquake Engineering*, Athens 1982: *On an Equivalent Lateral-Force Procedure Suitable for Codes*, Proceedings of the Conference, Vol. 1.

R43. Kongres Saveza društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Cavtat 1983: Seizmičko opterećenje tlocrtno nesimetričnih zgrada, Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, knj. TE3.

R53. 8th European Conference on Earthquake Engineering, Lisbon 1986: Response of Building Structures Having Noncoinciding, Vertical Stiffness and Mass Axes, Proceedings of the Conference, Vol. 3, 6.7/1-6.7/8.

Služeći se suvremenim metodama dinamike konstrukcija i matematičke analize, izvode se opća rješenja za odziv jednokatnih, višekatih i mnogokatnih zgrada sa zidovima za ukrućenje i asimetričnim tlocrtom na djelovanje potresa. Rezultati su predstavljeni razmjerno jednostavnim algoritmina. Može ih se primijeniti i bez uporabe računala. Vrijednost radova nije samo u njihovoj neposrednoj primjeni, nego i u tome što pružaju uvid u utjecaj pojedinih parametara projekta i time daju mogućnost optimiranja. Ukazano je i na specifičnosti oblikovanja i odziva krupnopanelnih sustava, dakle specifičnih predgotovljenih konstrukcija.

- *Z101. Heranziehung energetischer Prinzipien in der modalen Analyse von Erbebebeeinwirkungen auf Bauwerke, Bautechnik, 4, 1984, 5, 1984, Berlin.*

Služeći se suvremenim energijskim metodama dinamike konstrukcija i matematičke analize, autor utvrđuje fundamentalna svojstva te formulira i detaljno razrađuje opću modalnu analizu konstrukcija višekatih zgrada.

I. Prikaz radova s područja naponskih i stabilitetnih problema konstrukcija

U ovim su radovima sadržani i radovi u kojima se obrađuju problemi čeličnih konstrukcija.

- *Z8. Prilog proračuna skeletnih okvira po naponskoj teoriji II. i III. reda pomoću zamjenjujuće konzole, Građevinar, 11, Zagreb 1960.*

Z10. Näherungsverfahren zur Lösung des Spannungsproblems freistehender Stockwerkrahmen nach der Theorie II. Ordnung, Österreichische Ingenieurzeitschrift, 11, Wien 1961.

U radovima se obrađuje naponski i stabilnosni problem skeleta zgrada i nekih tipova hala. Daju se jednostavne praktične metode ispitivanja stabilnosti te se navode stabilnosni kriteriji i rješenja.

- *Z4. O naponskom i stabilitetnom problemu lateralno pomičnih okvira u visokogradnji, Naše građevinarstvo, 11, Beograd 1959; 6, 1960.*

Z12. Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen nach der Spannungstheorie II. und III. Ordnung mit Hilfe des stellvertretenden Kragträgers, Die Bautechnik 8, Berlin 1962.

U ovim se radovima preporučuje za primjenu u praksi – kao alternativa metode dane u prethodno opisanim radovima – metoda teorije II. reda, kojom se uzima u obzir utjecaj uzdužnih sila na momente savijanja, pa se daju gotova rješenja.

- *Z1. Praktična metoda proračunavanja čeličnih štapova izloženih uzdužnoj sili i momentu savijanja, Građevinar, 4, Zagreb 1957.*

Z5. Beitrag zur Ermittlung der Knicklängenbeiwerte elastisch eingespannter Kragträger unter dem Einfluß poltreuer Belastung, Österreichische Ingenieurzeitschrift, 2, Wien 1960.

Z7. Knickuntersuchungen des elastisch eingespannten Kragträgers mit veränderlichem Trägheitsmoment unter dem Einfluß poltreuer Belastung, Österreichische Ingenieurzeitschrift, 5, Wien 1960.

Z9. Iznalaženje stabilitetnog kriterija elastično upete konzole, promjenljivog momenta inercije pod utjecajem sile promjenljivog smjera, Naše građevinarstvo, 4, Beograd 1961.

U ovim su radovima obrađeni problemi specifični za čelične konstrukcije. U prvom su radu izvedeni obrasci za dokaz napona, odnosno dimenzioniranje čeličnih štapova izloženih djelovanju uzdužne sile i poprečnog opterećenja. U ostalim radovima obrađen je stabilnosni kriterij elastično upete konzole pod utjecajem sile promjenljivog smjera, i to za konzolu konstantne ili promjenljive krutosti.

- *Z89. Stabilität im Grundriß unsymmetrischer Stützen- und Wandscheibensysteme, Die Bautechnik, 1, Berlin 1980.*

Rad je već prikazan u III. poglavlju o konstrukcijama otpornim na potres.

I. Prikaz radova s područja projektiranja i proračuna konstrukcija za djelovanje temperaturnih razlika i skupljanja betona

- *Z14. Beitrag zur Ermittlung von Temperaturspannungen bei Hochbauten, Österreichische Ingenieurzeitschrift, 2, Wien 1963.*

Z16. *Temperaturni naponi u stropnim konstrukcijama s balkonima ili galerijama, Naše građevinarstvo, 3, Beograd 1963.*

Z18. *Utjecaji skupljanja betona i promjene temperature u visokogradnji, Građevinar, 5, Zagreb 1963.*

Z19. *Beitrag zur Ermittlung der Zwängspannungen im Hochbau, Beton- und Stahlbetonbau, 11, Berlin 1963.*

Ispituje se utjecaj promjena temperature i skupljanja betona na naponsko stanje u raznim sustavima zgrada. Uzima se u obzir naknadno betoniranje jednog od srednjih polja zgrade u svrhu smanjenja sekundarnih napona te povoljan utjecaj puzanja betona i popuštanja podloge temelja. Obrađuje se i problem dilatiranja zgrada, čime se već kod projektiranja omogućuje ispravan raspored dilatacijskih odsječaka zgrada.

- Z84. *Temperature effects in coupled shear walls, Stavebnicky časopis, 8, Bratislava 1978.*

Ispituje se utjecaj temperature u zidova s otvorima, tj. zidova povezanih nizovima prečki.

I. Prikaz radova s područja projektiranja i proračuna perforiranih zidova sandučastog presjeka na torziju

- Z40. *Analysis of Pierced Torsion-Boxes, Acta Technica Academiae Hungaricae, 65, Budapest 1969.*

Z43. *Torsion of Perforated Concrete Shafts, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, 5, New York 1969.*

U ova se dva rada prvi put u svjetskoj literaturi daje rješenje za torziju perforiranih tankostijenih cijevi. Predložene metode služe npr. statičkoj i dinamičkoj analizi jezgri zgrada. Spomenuti su radovi uzeti kao baza eksperimentalnih i teorijskih istraživanja na Sveučilištu *West Virginia (West Virginia University)* u Morgantownu.

I. Prikaz radova s područja raznih problema pojedinih nosivih konstrukcija i konstrukcijskih elemenata – okvira sa zidnim prečkama, prizmatičkih rešetkastih štapova, pločastih stubišta, stropnih konstrukcija, plosnatih (točkasto oslonjenih) stropova, plastostatičke metode proračuna dvosmjernih ploča, cikličko simetričnih stropnih ili krovnih roštilja

Radi se o radovima koji su nastali u posljednjih dvadesetak godina znanstvene djelatnosti akademika Rosmana. U njima je on – na izvoran i zanimljiv način – obradio probleme mnogih pojedinačnih konstrukcija ili konstrukcijskih elemenata.

- *Z90. Beitrag zur Untersuchung prismatischer Fachwerkstäbe, Beiträge zur Bautechnik. Robert von Halász zum 75. Geburtstag gewidmet, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1980.*

U prilogu spomen-knjizi profesoru Halászu, pioniru montažnog građenja, razrađena je teorija rešetkastih štapova polazeći od originalne interpretacije Vlasovljeve teorije tankozidnih štapova. Rezultati su uspoređeni s teorijama naboranih ploča i izvedeni su zanimljivi zaključci. Ukazano je i na praktične primjere opisanih postupaka i spoznaja u arhitekturi i građevinarstvu.

- *Z81. Rahmentragwerke mit geschoßhohen Wandriegeln, Die Bautechnik, 5, Berlin 1978.*

Obradena je statika s kinematikom, stabilnost ravnoteže i dinamika prostornih okvirnih konstrukcija sa zidnim prečkama.

- *Z97. Beitrag zur Statik der freitragenden Podesttreppe. Herrn Professor Dr.-Ing. habil. Günther Rickenstorff zum 60. Geburtstag, Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden, 3, Dresden 1982.*

Z98. Pločasta stubišta, Izgradnja, 8, Beograd 1982.

Z108. Prilog dizajnu dvokrakog slobodnog podestnog stubišta, Građevinar, 8, Zagreb 1985.

Na način koji je lako razumljiv i arhitektima analiziran je odziv pločastih stubišta i posebno dvokrakog slobodnog podestnog stubišta na gravitacijska i seizmička opterećenja i dani su odgovarajući obrasci i postupci. Daju se estetički povoljna oblikovna rješenja i detalji i time omogućuje laku i adekvatnu primjenu tih i ekonomski povoljnih sustava u praksi.

- *Z99. Stropne konstrukcije. Građevinski kalendar, Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd 1983.*

Z116. Ploče, građevinske. Tehnička enciklopedija, X., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1986.

Na 162 stranice u prvom radu, odnosno 22 stranice u drugom radu, na lako razumljiv i primjenljiv način prikazana je cjelokupna problematika projek-

tiranja i konstruiranja suvremenih stropnih konstrukcija uz niz originalnih rješenja autora.

- Z104. *Flachdecken, Deutsche Bauzeitschrift*, 3, Gütersloh 1985.
Z110. *Tragverhalten und Anwendung von Flachdecken, Rad JAZU*, 412, Tehnička serija, 2, Zagreb 1985.

R46. *Prvi kongres Društva građevinskih konstruktora Hrvatske, Plitvička jezera 1984: Plosnati stropovi, Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Zbornik radova, knj. 2.*

Razrađena je lako primjenljiva metoda projektiranja i proračuna suvremenog, funkcionalno, estetički i ekonomski povoljnog tipa stropova u stambenim, hotelskim, poslovnim, industrijskim i drugim zgradama – plosnatih stropova. Daju se podesni detalji i primjeri primjene.

- Z105. *Beitrag zur plastostatischen Berechnung zweiachsig gespannter Platten. Der Bauingenieur*, 4, Berlin 1985.

Razrađena je plastostatička metoda proračuna dvosmjernih ploča oslonjenih na četiri, tri ili dvije susjedne stranice.

- Z106. *Vypočet stropnych konstrukcii z dvojoso vo predpaty ch dosiek uložen ych na stropny ch nosniko ch podla teorie plasticity, Stavebnicky časopis*, 5, Bratislava 1985.

R40. *2. jugoslavenski simpozij o teoriji plastičnosti, Plitvička jezera 1982: Plastostatika regularnog kvadratnog roštilja pravokutne osnove u kojeg grede čine kut 45° sa stranicama osnove, Zbornik radova, II, Društvo za mehaniku SRH.*

R57. *5. jugoslavenski simpozij o plastičnosti, Lipik 1987: Plastostatika jednopoljne dvosmjerne ploče na obodnim gredama, Društvo za mehaniku SR Hrvatske, Zbornik radova.*

Razrađena je plastostatička metoda proračuna nekih zanimljivih stropnih konstrukcija od dvosmjernih ploča na roštilju greda uz vođenje računa o interakciji ploča i greda.

- Z111. *Statik zyklisch symmetrischer Ring- und Rostrahmen, Bautechnik*, 10, Berlin 1985.

Analizirano je konstruktivno ponašanje prstenastih okvira i jednog posebnog tipa roštiljnih stropova, koji daju arhitektonski interesantna rješenja za manje tlocrte. Prilikom analize obuhvaćeni su aspekti statike, stabilnosti i

dinamike konstrukcije. Dane su odgovarajuće preporuke za oblikovanje i proračun.

ZAKLJUČAK

Akademik Riko Rosman ostavio je trajan trag na znanstvenom području građevinskih nosivih konstrukcija u svjetskom mjerilu. Postupci proračuna složenih i važnih konstrukcija temeljeni na njegovim radovima bili su desetak godina oruđe tisuća i tisuća inženjera – projektanata konstrukcija širom svijeta.

Njegovi brojni kasniji teorijski radovi na vrlo širokom području građevinskih nosivih konstrukcija imali su – u ozračju masovne rutinske uporabe brojnih univerzalnih računalnih programa – manje odjeka u praksi, no vjeruje se da će s vremenom i oni sve više dolaziti do izražaja kod inženjera i istraživača, koji i mimo utabanih staza tragaju za novim spoznajama i boljim rješenjima.

VRELA

- Dokumenti iz arhiva Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- Ljetopisi Akademije, knjige 92 (1989.), 94 (1991.), 95 (1992.), 96 (1993.), 97 (1994.), 98 (1995.), 99 (1996.), 100 (1997.), 101 (1998.), 102 (1999.), 103 (2000.), 104 (2001.), 105 (2002.), 106 (2003.), 107 (2004.), 108 (2005.), 109 (2006.) i 110 (2007.).

POPIS RADOVA

Knjige

1. Proračunavanje zidova za horizontalno opterećenje, Zavod za betonske konstrukcije AGG fakulteta u Zagrebu, Zagreb 1962.
2. Die statische Berechnung von Hochhauswänden mit Öffnungsreihen, *Bauingenieur-Praxis*, 65, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1965.
3. Zahlentafeln für die Schnittkräfte von Windscheiben mit Öffnungsreihen. Tables for the Internal Forces of Pierced Shear-Walls Subject to Lateral Loads, *Bauingenieur-Praxis*, 66, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1966.
4. Gegliederte Windscheiben mit stufenartig veränderlichen Querschnittswerten, *Bauingenieur-Praxis*, 67, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1967.
5. Statik und Dynamik der Scheibensysteme des Hochbaues, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1968.
6. Berechnung gekoppelter Stützensysteme im Hochbau, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München-Düsseldorf 1975.
7. Erdbebenwiderstandsfähiges Bauen, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin-München 1983.
8. Stropne konstrukcije, Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Zagreb 1990.

Knjige pod 2, 3 i 4 objavljene su u prijevodu u Poljskoj (Arkady, 1971).

Jedno poglavlje knjige pod 7 prevedeno je u Japanu.

Znanstveni radovi

1. Praktična metoda proračunavanja čeličnih štapova izloženih uzdužnoj sili i momentu savijanja, *Građevinar*, 4, Zagreb 1957.
2. Iznalaženje aproksimativnih vrijednosti komponenata stanja pomaka kod horizontalno opterećenih mnogostruko hiperstatičkih okvira, *Građevinar*, 4, Zagreb 1959.
3. O statičkom djelovanju nosivih poprečnih zidova višekatnih zgrada, *Građevinar*, 8, Zagreb 1959; 9, Zagreb 1962.

4. O naponskom i stabilitetnom problemu lateralno pomičnih okvira u visokogradnji, *Naše gradevinarstvo*, 11, Beograd 1959; 6, 1960.
5. Beitrag zur Ermittlung der Knicklängenbeiwerte elastisch eingespannter Kragträger unter dem Einfluß poltreuer Belastung, *Österreichische Ingenieurzeitschrift*, 2, Wien 1960.
6. Beitrag zur statischen Berechnung waagrecht belasteter Querwände bei Hochbauten, *Der Bauingenieur*, 4, Berlin 1960; 1, 1962; 8, 1962.
7. Knickuntersuchung des elastisch eingespannten Kragträgers mit veränderlichem Trägheitsmoment unter dem Einfluß poltreuer Belastung, *Österreichische Ingenieurzeitschrift*, 5, Wien 1960.
8. Prilog proračuna skeletnih okvira po naponskoj teoriji II. i III. reda pomoću zamjenjujuće konzole, *Gradevinar*, 11, Zagreb 1960.
9. Iznalaženje stabilitetnog kriterija elastično upete konzole, promjenljivog momenta inercije pod utjecajem sile promjenljivog smjera, *Naše gradevinarstvo*, 4, Beograd 1961.
10. Näherungsverfahren zur Lösung des Spannungsproblems freistehender Stockwerkrahmen nach der Theorie II. Ordnung, *Österreichische Ingenieurzeitschrift*, 11, Wien 1961.
11. Iznalaženje unutarnjih sila kod visokih armirano-betonskih zgrada sa poprečnim zidovima i okvirima, *Gradevinar*, 3, Zagreb 1962.
12. Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen nach der Spannungstheorie II. und III. Ordnung mit Hilfe des stellvertretenden Kragträgers, *Die Bautechnik* 8, Berlin 1962.
13. Spannungsoptische Untersuchung einer waagrecht belasteten Querwand eines Hochbaues, *Der Bauingenieur*, 12, Berlin 1962.
14. Beitrag zur Ermittlung von Temperaturspannungen bei Hochbauten, *Österreichische Ingenieurzeitschrift*, 2, Wien 1963.
15. Beitrag zur Untersuchung des Zusammenwirkens von waagrecht belasteten Wänden und Stockwerkrahmen bei Hochbauten, *Beton- und Stahlbetonbau* 2, Berlin 1963.
16. Temperaturni naponi u stropnim konstrukcijama sa balkonima ili galerijama, *Naše gradevinarstvo*, 3, Beograd 1963.
17. O raspodjeli horizontalnog opterećenja među zidovima i okvirima u visokogradnji, *Naše gradevinarstvo*, 4, Beograd 1963.

18. Utjecaji skupljanja betona i promjene temperature u visokogradnji, *Građevinar*, 5, Zagreb 1963.
19. Beitrag zur Ermittlung der Zwängspannungen im Hochbau, *Beton- und Stahlbetonbau*, 11, Berlin 1963.
20. An Approximate Method of Analysis of Walls of Multistorey Buildings, *Civil Engineering*, 1, London 1964.
21. Membranska i momentna teorija naboranih nosača i cilindričnih ljuski od armiranog i prednapregnutog betona, *Građevinar*, 1, Zagreb 1964.
22. Systeme aus durchbrochenen Wänden und Stockwerkrahmen, *Die Bau-technik*, 2, Berlin 1964.
23. Ein Beispiel zur Untersuchung schwieriger Faltwerke, *VDI-Zeitschrift*, 6, Düsseldorf 1964.
24. An Approximate Analysis of Shear Walls Subject to Lateral Loads, *Journal of the American Concrete Institute*, 6, Detroit 1964.
25. Eine Membran- und eine Biegetheorie beliebig gestalteter prismatischer Faltwerke, *Österreichische Ingenieurzeitschrift*, 2, Wien, 1964.
26. Ein Beitrag zur Untersuchung von Shed-Faltwerkstonnen, *Ingenieur-Archiv*, 33, 6, Berlin 1964.
27. Proračun oslabljenih zidova na potres, *Građevinar*, 2, Zagreb 1965.
28. Beitrag zur statischen Berechnung im Erdgeschoß aufgelöster Windscheiben bei Hochbauten, *Der Bauingenieur*, 5, Berlin 1965.
29. Proračun oslabljenih skeletnih okvira na horizontalno opterećenje, *Naše građevinarstvo*, 7, Beograd 1965.
30. Berechnung von Windscheiben mit Öffnungsreihen für Trapezlast und für Gleichlast mit einer Einzellast an der Scheibenoberkante, *Beton- und Stahlbetonbau*, 12, Berlin 1965.
31. Windscheiben mit beliebig vielen Öffnungsreihen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 7, Gütersloh 1966.
32. Untersuchung freistehender proportionierter Stockwerkrahmen bei waagrechtlicher Belastung, *VDI-Zeitschrift*, 22, 1966, 34, 1966, Düsseldorf.
33. Dynamik freistehender proportionierter Stockwerkrahmen, *VDI-Zeitschrift*, 35, Düsseldorf 1966.
34. Laterally Loaded Assemblies of Walls and Frames in Multistorey Buildings, *Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 55, Budapest 1966.

35. Zidovi oslabljeni nizovima otvora izloženi utjecajima potresa i vjetra, *Rad JAZU*, 343, Zagreb 1966.
36. Faltwerke als aussteifende Systeme bei Hochbauten, *Der Bauingenieur*, 2, Berlin 1967.
37. Steifheit gegliederter Windscheiben, *Deutsche Bauzeitschrift*, 3, Gütersloh 1967.
38. Pierced Walls Subject to Gravity Loads, *Concrete*, 6, London 1968.
39. Statik des U-Faltwerks, *Deutsche Bauzeitschrift*, 11, Gütersloh 1968.
40. Analysis of Pierced Torsion-Boxes, *Acta Technica Academiae Hungaricae*, 65, Budapest 1969.
41. Numerisches Verfahren zur exakten Untersuchung mehrparametriger Scheibensysteme des Hochbaues, *Die Bautechnik*, 4, Berlin 1969.
42. Statika i dinamika tlocrtno simetričnih sistema zidova visokogradnje, *Gradevinar*, 4, 1969, 5, Zagreb 1969.
43. Torsion of Perforated Concrete Shafts, *Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, 5, New York 1969.
44. Faltwerke mit gegliederten Scheiben, *Der Bauingenieur*, 6, 1969, 11, Berlin 1969.
45. Ein praktisches Verfahren zur Lösung von Aufgaben der Baudynamik, *Beton- und Stahlbetonbau*, 7, Berlin 1969.
46. Beitrag zur Ermittlung der Traglast von Scheibensystemen, *Schweizerische Bauzeitung*, 30, Zürich 1969.
47. Untersuchung von Hochhäusern mit Tragsystem aus einem mittigen Kern und raumabschließenden Stockwerkrahmen, *Beton- und Stahlbetonbau*, 12, Berlin 1969.
48. Statička analiza ukrućenja visokogradnji primjenom teorije tankostijenih štapova, *Naše gradevinarstvo*, 1, Beograd 1970.
49. Statik des Rahmenstabs, *VDI-Zeitschrift*, 2, Düsseldorf 1970.
50. Analysis of Spatial Concrete Shear Wall Systems, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Paper, 7266 S, London 1970.
51. Theorie der versteiften dünnwandigen Stäbe und Erweiterung der Theorie auf gegliederte dünnwandige Stäbe und Stabsysteme, *Die Bautechnik*, 110, Berlin 1970.

52. Membrantheorie der Flächentragwerke aus elastisch verbundenen Faltwerken, *Der Bauingenieur*, 11, Berlin 1970.
53. Statics of Non-Symmetric Shear Wall Structures, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Paper, 7393 S, London 1971.
54. Statik unsymmetrischer Stabsysteme. Teil I: Stabsysteme ohne Verbandscheiben, *Die Bautechnik*, 3, Berlin 1971.
55. Die Einfluss von Temperatureinwirkungen in Hochbau, *Deutsche Bauzeitschrift*, 5, Gütersloh 1971.
56. Untersuchung unsymmetrischer, durch Verbände versteifter Stützensysteme mittels der elementaren Biegetheorie, *Der Bauingenieur*, 6, Berlin 1971.
57. Temperature Effects in Precast and Cast in Situ Concrete Shear-Wall Structures, *The Structural Engineer*, 7, London 1971.
58. Beitrag zur Erfassung des Einflusses der Schlankheit und der Lotabweichung bei im Grundriß symmetrischen Scheibensystemen des Hochbaues, *Beton- und Stahlbetonbau*, 12, Berlin 1971.
59. Analiza tlocrtno simetričnih višekatnih zgrada primjenom kompjutera, *Naše građevinarstvo*, 6, Beograd 1972.
60. Untersuchung des Einflusses der während der Bauausführung einwirkenden Eigenlast von Hochbauten, *Die Bautechnik*, 12, Berlin 1972.
61. Eigenwertprobleme von Kragssystemen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 4, Gütersloh 1973.
62. Dynamics and Stability of Shear Wall Building Structures, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Paper, 7603, London 1973.
63. Drehschwingungen und Drehknicklasten von Kragssystemen, *Die Bautechnik*, 4, Berlin 1974.
64. Knicklasten von Hochbauten und Schnittkräften nach der Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung der Verformung der Grundkörperunterlage, *Beton- und Stahlbetonbau*, 5, Berlin 1974.
65. Analysis of Spatial Concrete Shear-Wall Systems. Analiza prostornih sistema diskova, Rad JAZU, 367, Zagreb 1974.
66. Theorie II. Ordnung der Systeme aus eingespannten und Pendelstützen, *Der Bauingenieur*, 9, Berlin 1974.

67. Stability and Dynamics of Shear-Wall Frame Structures *Building Science*, 9, Oxford 1974.
68. Statik freistehender proportionierter räumlicher Stockwerkrahmen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 11, Gütersloh 1974.
69. Theorie I. Ordnung, Theorie II. Ordnung und Biegedrillknicken räumlicher Systeme aus eingespannten und Pendelstützen, *Der Bauingenieur*, 2, Berlin 1976.
70. Statik und Stabilität teilweise ausgesteifter Stützensysteme, *Beton- und Stahlbetonbau*, 9, Berlin 1976.
71. Schwingzeiten, Knicklasten und Theorie II. Ordnung freistehender Stockwerkrahmen, *Die Bautechnik*, 12, Berlin 1976.
72. O potresima Principi projektiranja u potresnim područjima, *Izgradnja*, 1, Beograd 1977.
73. Dizajn slobodnih višekratnih okvira, *Izgradnja*, 2, Beograd 1977.
74. Mehaničke karakteristike zidova s otvorima ili prorovima u donjem dijelu, *Naše građevinarstvo*, 2, Beograd 1977.
75. Vorbemessung freistehender Stockwerkrahmen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 2, Gütersloh 1977.
76. Approximate Analysis of Regular Spatial Frameworks, *Building and Environment*, 12, Oxford 1977.
77. Mehaničke karakteristike i dizajn kasetiranih stropova, *Gradevinar*, 8, Zagreb 1977.
78. Prostorne okvirne konstrukcije sa zidnim prečkama, *Izgradnja*, 6, Beograd 1977.
79. Dizajn i mehaničke karakteristike sistema zidova, *Naše građevinarstvo*, 12, Beograd 1977.
80. Mechanik der Tragwerke aus auf Stützen gelagerten Wandscheiben, *Der Bauingenieur*, 12, Berlin 1977.
81. Rahmentragwerke mit geschoßhohen Wandriegeln, *Die Bautechnik*, 5, Berlin 1978.
82. Geometrija, mehanika i dizajn hipar ljuski, *Izgradnja*, 6, Beograd 1978.
83. Design of Shear Walls Slit at Their Bottom, *Stavebnicky časopis*, 7, Bratislava 1978.

84. Temperature effects in coupled shear walls, *Stavebnicky časopis*, 8, Bratislava 1978.
85. HP-Schalen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 10, Gütersloh 1978.
86. Design of spatial frame structures, Rad JAZU, 382, Zagreb 1978.
87. Faltwerke, *Deutsche Bauzeitschrift*, 10, 1979, und 2, 1980, Gütersloh.
88. Schwingungen im Grundriß unsymmetrischer Stützen- und Wandscheibensysteme, *Beton- und Stahlbetonbau*, 11, 1979 und 12, 1979, Berlin.
89. Stabilität im Grundriß unsymmetrischer Stützen- und Wandscheibensysteme, *Die Bautechnik*, 1, Berlin 1980.
90. Beitrag zur Untersuchung prismatischer Fachwerkstäbe, Beiträge zur Bautechnik. Robert von Halász zum 75. Geburtstag gewidmet, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin-München 1980.
91. Geometrija, mehanika i dizajn naboranih konstrukcija, *Izgradnja*, 7, Beograd 1980.
92. Sistemi zidova za ukrućenje zgrada. Građevinski kalendar, Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd 1981.
93. Slobodno podestno stubište, *Naše građevinarstvo*, 5, Beograd 1981.
94. Beitrag zu Entwurf und Statik der freitragenden Podesttreppe, *Die Bautechnik* 9, Berlin 1981.
95. Buckling and Vibrations of Spatial Building Structures, Rad JAZU, 395, Zagreb 1982.
96. Respons fleksijsko-posmičnih sistema zgrada na utjecaje potresa, *Dokumentacija za građevinarstvo i arhitekturu*, 10, Beograd 1981.
97. Beitrag zur Statik der freitragenden Podesttreppe. Herrn Professor Dr.-Ing. habil. Günther Rickenstorff zum 60. Geburtstag, *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden*, 3, Dresden 1982.
98. Pločasta stubišta, *Izgradnja*, 8, Beograd 1982.
99. Stropne konstrukcije. Građevinski kalendar, Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd 1983.
100. Seismische Lasten eingeschossiger Bauwerke, *Beton- und Stahlbetonbau*, 2, Berlin 1984.
101. Heranziehung energetischer Prinzipien in der modalen Analyse von Erdbeneinwirkungen auf Bauwerke, *Bautechnik*, 4, 1984, 5, 1984, Berlin.

102. Seismische Lasten mehr- und vielgeschossiger Bauwerke, *Beton- und Stahlbetonbau*, 8, Berlin 1984.
103. Naborane konstrukcije. Tehnička enciklopedija, IX, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1984.
104. Flachdecken, *Deutsche Bauzeitschrift*, 3, Gütersloh 1985.
105. Beitrag zur plastostatischen Berechnung zweiachsig gespannter Platten. *Der Bauingenieur*, 4, Berlin 1985.
106. Vypočet stropnych konštrukcii z dvojsovo predpatych dosiek uložených na stropnych nosníkoch podľa teórie plasticity, *Stavebnický časopis*, 5, Bratislava 1985.
107. Aseizmički dizajn konstrukcija visokogradnje, *Izgradnja*, 5, Beograd 1985.
108. Prilog dizajnu dvokrakog slobodnog podestnog stubišta, *Građevinar*, 8, Zagreb 1985.
109. Arch-Cable-Grid Methods in the Analysis of Shallow Straight-Edged Hypar Shells, *Rad JAZU*, 412, Tehnička serija, 2, Zagreb 1985.
110. Tragverhalten und Anwendung von Flachdecken, *Rad JAZU*, 412, Tehnička serija, 2, Zagreb 1985.
111. Statik zyklisch symmetrischer Ring- und Rostrahmen, *Bautechnik*, 10, Berlin 1985.
112. Arch-Cable-Grid Methods in the Analysis of Shallow Straight-Edged Hypar Shells, *Building and Environment*, 20, Oxford 1985.
113. Temeljenje. Građevinarski kalendar, Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd 1985.
114. Tragverhalten von Hallen mit V-Faltendächern, *Schweizerische Bauzeitung* 20, Zürich 1986.
115. Dvosmjerne stropne konstrukcije, *Izgradnja*, 3, Beograd 1986.
116. Ploče, građevinske. Tehnička enciklopedija, X., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1986.
117. Tragverhalten einiger Faltwerkhallen, *Rad JAZU*, 422, Tehničke znanosti, 3, Zagreb 1986.
118. Earthquake-Resistant Panel Structures, *Bulletin SANU*, XCIII, Classe des sciences techniques, No. 23, Beograd 1987.

119. Aussteifungssystem aus einem Kern und unstetigen Wandscheiben *Beton- und Stahlbetonbau*, 82, 6, Berlin 1987.
120. Faltwerkhallen, *Deutsche Bauzeitschrift*, 35, 6, Gütersloh 1987.
121. Beitrag zur Ermittlung der Interaktionskräfte zwischen Decken und profilierten Wandscheiben bei waagrechter Belastung, *Bautechnik*, 64, 7, Berlin 1987.
122. Dimenzioniranje armiranobetonskih konstrukcija otpornih na potres, *Rad JAZU*, 432, Tehničke znanosti, sv. 4, Zagreb 1987, 1-108.
123. Beitrag zur plastostatischen Berechnung von Deckentragwerken aus auf Balken gelagerten zweiachsig gespannten Platten, *Rad JAZU*, 432, Tehničke znanosti, sv.4, Zagreb 1987, 135-148.
124. Verhalten starrer Bauwerke auf verformbarer Grundkörperunterlage bei Erdbeben, *Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift*, 133, Heft 1, Springer-Verlag, Wien, New York 1988, 20-26.
125. Verhalten von Eckbauwerken mit gegliederten Vorderseiten bei Erdbeben, *Bauingenieur*, 63, Heft 4, Springer Verlag, Berlin 1988, 177-180.
126. Analiza fuga u armiranobetonskim zgradama, *Grđevinar*, 40, 5, Zagreb 1988, 219-228.
127. Beitrag zur Mechanik ebener und räumlicher Skelettrahmen, *Ingenieur-Archiv*, 58, Springer-Verlag, Berlin, New York 1988, 413-427.
128. Dehnfugen im Stahlbetonhochbau, *Deutsche Bauzeitschrift*, 36, Bertelsmann Gütersloh 1988, 1689-1698.
129. Verhalten von Tragwerken aus einem Dach und einer Stütze bei Erdbeben, *Bauingenieur*, 63, Heft 12, Springer Verlag, Berlin 1988, 561-565.
130. Projektiranje, konstrukcijsko. Tehnička enciklopedija, XI., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1988, 252-268.
131. Projektiranje zgrada u potresnim područjima. Tehnička enciklopedija, XI., Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1988, 268-279.
132. Dimenzioniranje armiranobetonskih presjeka na ekscentrični pritisak pri velikom ekscentricitetu, *Izgradnja*, XLIII, Savez inženjera i tehničara SR Srbije, Beograd 1989, 14-16.
133. Fugen im Stahlbetonhochbau, *Rad JAZU*, 442/35, Tehničke znanosti, sv. 5, Zagreb 1989, 1-68.

134. Tragverhalten zweiachsig gespannter Decken, *Deutsche Bauzeitschrift*, 37, 8, Bertelsmann, Gütersloh 1989, 1035-1040.
135. Knicken und Eigenschwingungen gegliederter Stäbe, *Bauingenieur*, 66, Berlin- Heidelberg-New York 1991, 231-237.
136. Näherungsweise Lösung von Eigenwertaufgaben der Baumechanik durch Aufspalten in Teilaufgaben, Zuschrift und Erwiderung, *Bautechnik*, 68 (1991), 360.
137. Beitrag zur Ermittlung kritischer Gewichtslasten, Schwingzeiten und Durchbiegungen von Hochbauten, Beton- und Stahlbetonbau, 86, Berlin 1991, 220-225.
138. Beitrag zur Untersuchung mehrfeldriger Stockwerkrahmen, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, 137, Wien 1992, 214-219.
139. Skeletne konstrukcije, Tehnička enciklopedija, 12, LZ „Miroslav Krleža“, Zagreb 1992, 115-127.
140. Stabilnost građevnih konstrukcija, Tehnička enciklopedija, 12, LZ „Miroslav Krleža“, Zagreb 1992, 190-219.
141. Statika građevnih konstrukcija, Tehnička enciklopedija, 12, LZ „Miroslav Krleža“, Zagreb 1992, 267-307.
142. Stubišta-nosive konstrukcije, Tehnička enciklopedija, 12, LZ „Miroslav Krleža“, Zagreb 1992, 377-390.
143. Beitrag zur Untersuchung tubusartiger Stockwerkrahmen, Bautechnik, 69, Berlin 1992, 632-643.
144. Nosivost tlačnih elemenata pri dvoosnom ekscentricitetu, Građevinar 45, 23-26; (1993).
145. Beitrag zur Untersuchung von Windscheiben bei beliebiger Last. Beton- und Stahlbetonbau 88, 217-221 (1993), Berlin.
146. Tragverhalten des Rohr-im-Rohr-Tragwerks mit aussteifenden Riegeln bei seitlicher Belastung. Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift 138, 428-433 (1993), Wien.
147. Probojno smicanje u armiranobetonskih ploča, Građevinar 46, 471-476 (1994.), Zagreb.
148. Massgebende Schnittkräfte und Verformungen vieleckigrohrförmiger Rahmen, Österreichische Ingenieur- und Architekten Zeitschrift, 13-17 (1995.), Wien.

149. Beitrag zur Mechanik gegliederter Balken, Bautechnik, 124-130 (1995.), Berlin.
150. Statik eines neuen Tragsystem für Hochhäuser, Rad HAZU, Tehn. (468/45), 7, 1-23 (1994., tiskano 1995.).
151. Beam-Column Theories, Rad HAZU, Tehn. (468/45), 7, 25-72 (1994., tiskano 1995.), Zagreb.
152. Verbundträger mit längs der Spannweite veränderlicher Steifigkeit des Verbandes, Österreichische Ingenieur- und Architekten Zeitschrift, 205-211 (1995.), Wien.
153. Beitrag zur Berechnung gekoppelter Stützensysteme, Beton- und Stahlbetonbau, 273-276, (1995.), Berlin.
154. Prostorni krovni roštilj od jednopoljnih greda, Građevinar 87 (1995.), 767-772.
155. Zustandsgrossen und Tragverhalten von Verbundbalken mit Stirnplatten. Österreichische Ingenieur- und Architekten Zeitschrift, 13-20 (1996.), Wien.
156. Beitrag zur Berechnung von Verbundbalken und einachsigen gespannten Verbundplatten, Stahlbau, 65, 156-163 (1996.), Berlin.
157. Tragverhalten von Balkenrosten aus Einfeldbalken, Bautechnik, 73, 386-393 (1996.), Berlin.
158. Tornjevi i toranjske zgrade, u knjizi: Tehnička enciklopedija 13, 128-148 (1997.), Zagreb.
159. Zidovi kao elementi nosive konstrukcije, *ibid.* 626-632.
160. Konstruktivni dizajn šed hala, Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti 474, Tehničke znanosti, sv. 8, 1-30 (1997.), Zagreb.
161. Floor Grids Consisting of Single-Span Beams, *ibid.* 31-42.
162. Proračun sustava zidova u zgradama, Građevinar 49, 1-8 (1997.), Zagreb.
163. Beitrag zur Theorie zusammengesetzter Balken, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift 142, 187-193 (1997.), Wien.
164. Dinamičke karakteristike konstrukcija od stupa i krova, Građevinar 49, 489-496 (1997.), Zagreb.
165. Räumlich verteilen Massen entsprechende Drehmassen, Bautechnik 74, 847-856 (1997.), Berlin.

166. Dimenzioniranje simetrično armiranih pravokutnih presjeka na ekscentrični tlak, Građevinar 50, Zagreb 1998., 65-70.
167. Die Drehmassen räumlich verteilter Massen, Beton- und Stahlbetonbau 93, Berlin 1998., 215-219, 273-275.
168. Tragverhalten des Dachverband-Rahmen-Wände-Systems typische Hallen, Stahlbau 67, Berlin 1998., 926-935.
169. Rotationsträgheit dreidimensionaler Systeme, Rad HAZU, 477, Zagreb 1999., 27-53.
170. Beitrag zur Mechanik von Skelettsystemen, *ibid.*, 55-78.
171. Utjecaj veze na ponašanje bočno opterećenih spregnutih zidova, Građevinar 51, Zagreb 1999., 221-228.
172. Contribution to the Second-Order Theory of Flexure-Shear Beam-Columns, Building Research Journal, 47, Bratislava 1999., 51-64.
173. Beitrag zur Untersuchung von Skelettbauten, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, 144, Wien 1999., 377-384.
174. Eckgelagerte Rechteckplatten als Stabilisierungs- und Kopplungs-elemente im Hochbau, Bautechnik 77 (2000.), Berlin 37-50.
175. Specifičnosti projektiranja zgrada u potresnim područjima, Graditelj VII (2000.), Zagreb, 46-52, 78-81.
176. Stabilität starrer Bauwerke auf verformbarer Unterlage, Österreichische Ingenieur- und Architekten Zeitschrift 145 (2000.), Wien 42-48.
177. Tipična hala od čeličnih diskova i krovne konstrukcije s limovima, Građevinar 52 (2000.), Zagreb, 515-521.
178. O suvremenim metodama zaštite zgrada protiv potresa, Graditelj 8, Zagreb 2001., 24-28, 46-51.
179. Tragverhalten des Systems Dachverband-Rahmen-Wände für typische Hallen mit Trapezprofildach, Stahlbau 70, Berlin 2001., 464-473.
180. Statics of the Laterally Loaded Shear-Flexure Beam with Hinged End and Elastic Interior Supports, Engineering Structures 23, Oxford 2001., 1307-1318.
181. Stabilnost ravnoteže trozglobnog okvira, Građevinar 53, Zagreb 2001., 517-522.
182. Prilog mehanici ukrutnih konstrukcija hala, Tehnički vjesnik, Slavonski Brod 2001., 23-35.

183. O projektiranju mostova u potresnim područjima, Ceste i mostovi, Zagreb 2001., 219-223.
184. Längskratfestigkeit schlanker und gedrungener Rechteckquerschnitte bei Längskraft und schräger Biegung, Rad 484, HAZU, Zagreb 2002., 1-19.
185. Coupled Wall Systems with an Additional Shear Connector at the Top, *ibid.*, 21-43.
186. Beitrag zur Untersuchung der Gleichgewichtsstabilität und der Eigenschwingungen eines geläufigen Hallentyps, Bautechnik, Berlin 2002., 323-334.
187. O primjeni diskontinuitetnih funkcija u statici konstrukcija, Građevinar, Zagreb 2002., 403-410.
188. Applications of Laplace Transforms in the Statics of Engineering Structures, Technical Gazette of the University Osijek, Slavonski Brod, 2002., 27-34, Primjena Laplaceovih transformacija i Greenovih teorema u mehanici konstrukcija.
189. Plastostatika pravokutne ploče zglobno oslonjene duž triju stranica, Građevinar 55, Zagreb 2003., 391-395.
190. Ein neues Verfahren der kinematischen Theorie der Plastostatik der Platten, Bautechnik 80, Berlin 2003., 702-708.
191. Dynamik des Biege- und Schubalkens. mit stetigen Endauflagern und stetiger elastischer Zwischenlagerung, Technical Gazette, 10, 3-4, Osijek 2003., 27-33.
192. Stabilität konzolniger Stülpwerke unter der vollen Last und ihre Anwendung in der Brückenbaukunst, Ceste i mostovi 49, 11-12, Zagreb 2003., 28-34.
193. Građenje pomoću hp-ljuski, Graditelj 11, 1, Zagreb 2004., 32-38.
194. Mjere za smanjenje seizmičke ugroženosti zgrada, Graditelj 11, 2, Zagreb 2004., 46-49 i 3, 44-47.
195. Oblikovno lijepa stubišta, Graditelj 11, 5, Zagreb 2004., 14-17.
196. Šed hale, *ibid.*, 48-52.
197. Hale s naboranom krovnom konstrukcijom, Graditelj 11, 7-8, Zagreb 2004., 36-40.
198. Dilatacijske razdjelnice, Graditelj 11, 9, Zagreb 2004., 50-57.
199. Suvremeni pristupi konstruiranju čvorova okvira, Zbornik radova Sabora hrvatskih graditelja, Zagreb 2004., 361-370.

200. Novosti u dizajnu armiranobetonskih zidova u zgradama, Zbornik radova Savjetovanja hrvatskih normizacija, Zagreb 2004., 411-418.
201. Djelovanje poprečne sile u greda promjenljive visine, Ceste i mostovi, 50, 3-4, Zagreb 2004., 44-50.
202. Mjerodavni momenti savijanja stupova bočno pridržanih okvira, Građevinar, 56, Zagreb 2004., 623-629.
203. Hale višekutnog tlocrta, Graditelj, 11, 10, Zagreb 2004., 42-45.
204. Equilibrium Stability of Trussed Beams with Laterally Unbraced Compression Chords, Technical Gazette, 11, 3-4, Osijek 2004., 23-32.
205. Dizajn hale sa sedlastom krovnom konstrukcijom, Graditelj, 12/3-4, Zagreb, 2005., 23-32.
206. Zweiseitig gelagerte Balkenroste als Biege-Wolbtorsion-Balken, Bautechnik, 82, Berlin 2005., 110-117.
207. Statics of the Laterally Loaded Shear-Flexure Beams With Hinged End and Elastic Interior Supports, Rad, 490, Tehničke znanosti, 11, Zagreb 2005., 1-35.
208. Temeljenje uz granicu zemljišta, Graditelj, 12/3, Zagreb 2005., 38-41.
209. Pojmovi konstrukcijskog projektiranja, Graditelj, 12/4, Zagreb 2005., 12-15.
210. Stabilität eines Fachwerkkragbalkens mit seitlich festgehaltenen Zuggurtknoten und mit steifem, am Auflager eingespannten Druckgurt, Stahlbau, 74, Berlin 2005., 614-622.
211. Prilog projektiranju rešetkastih spregova mostova, Ceste i mostovi, 51/1-3, Zagreb 2005., 49-56.
212. O temeljima samcima, Graditelj 12/9, Zagreb 2005., 24-26.
213. Vibrations and Response to Seismic Excitations of Flexure and Shear Beams on Hinged End Support and a Continuous Deformable Foundation, Rad 491, 2005., 117-124.
214. Mehaničko ponašanje i primjeri primjene okvirnih greda, Građevinar, 58, Zagreb 2006., 35-40.
215. Visoke zgrade, Graditelj, 13/5, Zagreb 2006., 20-27.
216. Grede i ploče ojačane vanjskim zategama, Graditelj, 13/9, Zagreb 2006., 8-13.

217. Anwendungen der zyklischen Symmetrie in der Baumechanik und Tragwerkslehre, Rad, 494, Tehničke znanosti, 12, Zagreb 2006., 1-38.

Referati na kongresima

1. VII. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Vrnjačka Banja 1964: Razne metode proračunavanja naboranih nosača i cilindričnih ljuski te upoređenje rezultata, *Naše građevinarstvo*, 8, Beograd 1964.
2. Scientific Conference of the Polish Academy of Science, Department of Fundamental Engineering Research, Zakopane 1964: Analysis of Inter-connected Shear Walls, *Proceedings of the Conference*, Polish Academy of Science.
3. Symposium on Tall Buildings, Southampton 1966: Laterally Loaded Systems Consisting of Walls and Frames, *Proceedings of a Symposium on Tall Buildings*, 1966, Southampton, Pergamon-Press Oxford.
4. VIII. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Split 1966: Dinamika konzole krute na smicanje i primjena na iznalaženje seizmičkih sila mnogokatnih skeletnih okvira, *Naše građevinarstvo*, 10, Beograd 1966.
5. IX. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Split 1968: Torzija raščlanjene cijevi pravokutnog presjeka, *Naše građevinarstvo*, 8, Beograd 1968.
6. II. Tragkonstruktionstagung, Budapest 1969: Probleme beim Entwurf von mehrgeschoßigen Stahlbetonbauten, Hauptreferate des Kongresses, Wissenschaftlicher Verein für Bauwesen, Budapest.
7. IV. kongres konstruktora Jugoslavije, Portorož 1969: Lomljeni stenasti nosilci, oslabljeni s svetlobnimi pasovi, *Gradbeni vestnik*, 8/9, Ljubljana 1968.
8. Colloquium on Progress of Shell Structures in the Last 10 Years and its Future Development, Madrid 1969: Torsion of Pierced Tubes, *Proceedings of the Colloquium*, International association for shell structures.
9. International symposium on Bearing Walls, Warsaw 1969: Analysis of Concrete Shear Wall Systems, *Proceedings of the Symposium*, International Council for Building Research, Studies and Documentation, Warsaw.

10. X. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Baško Polje 1970: Dinamika vezanih štapova i diskova različitih karakteristika, Spomen-publikacija Jakovu Hlitičevu, Srpska akademija nauka, Beograd.
11. Symposium for Folded Plates and Prismatic Structures, Wien 1970: Application of the Folded-Slab-Theory in the Investigation of the Vertical Supporting Structures of Buildings *Proceedings of the Symposium*, International Association for Shell Structures, Wien 1973.
12. ACI 1971 Fall Convention, Buffalo: Analysis of Symmetric Shear-Wall Structures, Paper SP 36-11, American Concrete Institute, Detroit 1973.
13. XI. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Baško Polje 1972: Torzijske vibracije sistema konzola koje rade na smicanje.
14. International Conference on Variational Methods in Engineering, Southampton University 1972: Application of Variational Methods in the Theory of Tall Building Structures, *Proceedings of the Conference*, Paper 9/11.
15. International Conference on Tall Buildings, Bethlehem 1972: The Continuum Analysis of Shear-Wall Structures, *Proceedings of the Conference*, Vol. DS, ASCE-IABSE Joint Committee, Bethlehem 1973.
16. Regional Conference on Tall Buildings, Bratislava 1973: Stability of High Reinforced Concrete Structures, *Proceedings of the Conference*, Dom Techniky SVTS, Bratislava 1973.
17. XII. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Ohrid 1974: Torzijska stabilnost konzole i sistema spregnutih konzola, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C3 - 16.
18. Symposium on Folded Plates and Spatial Panel Structures, Udine 1974: Theory and Design of Spatial Panel Structures (General Report) Mechanical Behaviour of Cyclosymmetric Panel Structures.
19. V. kongres Jugoslavenskog društva građevinskih konstruktora i III. kongres Jugoslavenskog društva za seizmičko građevinarstvo, Budva 1974: Dinamičke karakteristike visokogradnji s nosivim zidovima.
20. Entwicklung der statisch-konstruktiven Grundlagen der Tafelbauweise für eine hohe Materialökonomie, Dresden 1974: Grundsätzliche Probleme der Berechnung von Wandbauweisen.
21. II. International Symposium on Bearing Walls, Warsaw 1975: Response of Random Systems of Coupled Shear Walls, *Proceedings of the Symposium*, CIB.

22. V. European Conference on Earthquake Engineering, Istanbul 1975: Dynamic Properties of Some Modern Building Systems, *Proceedings of the Conference*, Paper 67.
23. XIII. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike. Sarajevo 1976: Statika konzole na elastičnoj podlozi, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C1 – 20.
24. ASCE-IABSE-CIB Symposium po mnogoetažnim zdanjima, Moskva 1976: Rasčrt tipovih visotnih zdanij iz sbornoga železobetona metodom vtorigo porjadka.
25. Simpozij Greške, sanacije i iskustva u investiranju, projektovanju, građenju i eksploataciji građevinskih objekata, Cavtat 1976: Principi projektiranja zgrada u seizmičkim područjima, IT Jugoslavensko društvo građevinskih konstruktora, Z. 12.
26. Czechoslovak Conference on Dynamics Engineering Structure, Smolenice 1977: Dynamic Properties of Multistory Infilled Frames and Their Response to Seismic Effects, *Proceedings of the Conference*, Paper IV-3.
27. XIV. jugoslavenski kongres racionalne i primijenjene mehanike, Portorož 1978: Dinamika elastičnog duž svog raspona kontinuirano elastično upetog štapa, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C3 – 13.
28. Second International Conference on Applied Numerical Modelling, Madrid 1978: Solution of a Building Structures' Boundary-Value Problem, *Proceedings of the Conference*, Paper III-11, Applied Numerical Modelling, Pentech Press, London 1979.
29. Sixth European Conference on Earthquake Engineering, Dubrovnik 1978: Resistance of Shear Wall Slitted at their Bottom, *Proceedings of the Conference*, Paper 2-31.
30. VI. kongres Jugoslavenskog društva građevinskih konstruktora, Bled 1978: Sigurnost stupova pri oštećenju njihova pridržanja, IT Jugoslavensko društvo građevinskih konstruktora, T-27.
31. International Conference on Environmental Forces on Engineering Structures, London 1979: Vibrations of Spatial Building Structures, *Proceedings of the Conference*, Environmental Forces on Engineering Structures, Pentech Press, London 1979.

32. World Congress on Shell and Spatial Structures, Madrid 1979: Stability of Spatial Building Structures, Laboratorio central de ensayo de materiales de construccion, Vol. 1, Madrid 1979.
33. Drugi jugoslavenski simpozij o metodi končnih elementov in računalniškem projektiranju, Maribor 1979: Izvijanje i vibracije stupa s težinom podijeljenom duž visine i koncentriranom težinom na vrhu, Univerza v Mariboru, 1979.
34. Simpozij o inovaciji jugoslavenskih propisa za betonske, metalne i spregnute konstrukcije, Trogir 1980: O globalnoj stabilnosti betonskih zgrada, IT Jugoslavensko društvo građevinskih konstruktora, S-38.
35. 5th Symposium "Construction of Multy-Story Buildings under Extreme Conditions", Madrid 1980: Eccentricity of Earthquake Loads in Regular Multistory Buildings, *Proceedings of the Conference*.
36. Seventh World Conference on Earthquake Engineering, Istanbul 1980: Dynamic Characteristic of Nonsymmetric Building Structures, *Proceedings of the Conference*, Vol. 5.
37. International Symposium on Medium- and Large-Span Building Structures, Bratislava 1981: Design of Staggered Wall-Beam Structures, Stredno a veľkorozponové konštrukcie budov, I, Dom techniky CSVTS, 1981.
38. XV. jugoslavenski kongres teorijske i primijenjene mehanike, Kupari 1981: Eccentricity of Inertia Loads in Coupled Cantilever Systems, IT Savez društava za mehaniku Jugoslavije, C-57.
39. International Congress on Housing, the Impact of Economy and Technology, Vienna 1981: Classification of Floor Structures, *Proceeding of the Congress*, Pergamon Press, New York 1981.
40. 2. jugoslavenski simpozij o teoriji plastičnosti, Plitvička jezera 1982: Plastostatika regularnog kvadratnog roštilja pravokutne osnove u kojeg grede čine kut 45^0 sa stranicama osnove, Zbornik radova, II, Društvo za mehaniku SRH.
41. Simpozij Kulturna baština Balkana i seizmički problemi, Budva 1982: Pojmovi, ciljevi i principi dizajna, izvedbe i održavanja arhitektonskih konstrukcija otpornih na potres, Concepts, Aims and Principles of the Design, Construction and Maintenance of Earthquake-Resistant Architectural Structures, publikacija Crnogorske akademije nauka i umjetnosti, Titograd.

42. Seventh European Conference on Earthquake Engineering, Athens 1982: On an Equivalent Lateral-Force Procedure Suitable for Codes, *Proceedings of the Conference*, Vol. 1.
43. Kongres Saveza društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Cavtat 1983: Seizmičko opterećenje tlocrtno nesimetričnih zgrada, Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, knj. TE3.
44. XVI. jugoslovenski kongres teorijske i primijenjene mehanike, Bečići 1984: Stabilnost ravnoteže prostornih sistema stupova, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C4-6.
45. IASS Symposium - Spatial Roof Structures, Dortmund 1984: Elementary Analyses of Shallow Hypar Shells Over Rhomboidal Plans, *Proceedings*, Vol. 1, 1984, Universität Dortmund.
46. Prvi kongres Društva građevinskih konstruktora Hrvatske Plitvička jezera 1984: Plosnati stropovi, Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Zbornik radova, knj. 2.
47. Simpozij Saveza društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Dubrovnik 1985: Saniranje zgrada nedovoljno otpornih na potres, Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, knj. ARSZ.
48. Simpozij Trajnost konstrukcija, Brijunski otoci 1985: Primjeri utjecaja projektiranja na trajnost objekata u potresnim područjima, Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Zbornik radova.
49. IASS International Congress - Application of Shells in Engineering Structures, Moscow 1985: Approximate Analysis of Saw-Like Folded-Plate Roofs, *Proceedings*, Vol. 1, 1985.
50. IV. kongres Saveza društava za seizmičko građevinarstvo Jugoslavije, Cavtat 1986: Seizmički respons hala s naboranom krovnom konstrukcijom, Savez društava za seizmičko građevinarstvo, Zbornik radova, knj. 1.
51. XVII. jugoslavenski kongres teorijske i primijenjene mehanike, Zadar 1986: Primjena principa o minimumu deformacijske energije u mehanici konstrukcija s diskontinuiranim elementima, IT Jugoslavensko društvo za mehaniku, C1-19
52. International Seminar on Earthquake Prognostics, Berlin 1986: Seismic response of building structures with discontinuous shearwalls.

53. 8th European Conference on Earthquake Engineering, Lisbon 1986: Response of Building Structures Having Noncoinciding, Vertical Stiffness and Mass Axes, *Proceedings of the Conference*, Vol. 3, 6.7/1-6.7/8.
54. 8th European Conference on Earthquake Engineering, Lisbon 1986: Principles of Design of Earthquake-Resistant Architectural Structures, *Proceedings of the Conference*, Vol. 5, 13/29-13/36.
55. Drugi kongres Društva građevinskih konstruktora Hrvatske, Split 1986: Ravnoteža – dominantni kriterij pri konstruktivnom projektiranju, Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Zbornik radova, knj. 2.
56. VII. kongres Saveza društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Cavtat 1987: Seizmički respons konstrukcija iz krova i jednog stupa, Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, knj. T2.
57. 5. jugoslavenski simpozij o plastičnosti, Lipik 1987: Plastostatika jednopoljne dvosmjerne ploče na obodnim gredama, Društvo za mehaniku SR Hrvatske, Zbornik radova.
58. Jugoslavensko savjetovanje o primjeni novog Pravilnika za beton i armirani beton, Dubrovnik 1988, Probojno smicanje u bezgrednih stropova, knj. 3, JUDIMK, SDGKJ, GI Zagreb, GF Beograd, 227-230.
59. Simpozij Specijalni inženjerski objekti. Društvo građevinskih konstruktora Hrvatske, Brioni 1988, Analiza fuga u armiranobetonskim zgradama, *Građevinar*, 5, Zagreb 1988.
60. Simpozium 89. Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Dubrovnik 1989, Konstruktivni dizajn hale sa sedlastom naboranom krovnom konstrukcijom, Savez društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, knj. D 2. Beograd, 148-153.
61. 6. jugoslavenski simpozij o plastičnosti, Opatija 1989, Plastostatika ortogonalnog roštilja grede kasetiranih armiranobetonskih stropova, Društvo za mehaniku SRH, Zagreb, Zbornik radova, 105-110.
62. IASS Congress - 10 Years of Progress in Shell Spatial Structures, Madrid 1989, Structural Behavior of the Saddle-Shaped Folded Roof, Cedex-Laboratorio Central de Estructuras y Materiales.
63. Prvi kongres DGKBiH, Sarajevo 1989, Dizajn višepoljnih stropova od dvosmjernih ploča i greda, Društvo građevinskih konstruktora BiH, Zbornik radova, knj. 1, str. 364-370.

64. Kritične težine i osnovni periodi bočnih vibracija visokih zgrada, Zbornik radova IX Kongresa Saveza društava građevinskih konstruktora Jugoslavije, Beograd 1991, 223-231, knj. K.
65. Plastostatička analiza armiranobetonskih pravokutnih obodno oslonjenih ploča, Zbornik radova VII. jugoslavenskog simpozija o plastičnosti, Društvo za mehaniku Hrvatske, Zagreb 1991, 113-117.
66. Earthquake-Resistant Design of Large Building Structures, Program and Abstract of the VI. International Seminar Earthquake Prognostics, Earthquake Prognostics Research Group Berlin and the German Society for Earthquake Engineering and Structural Dynamics in cooperation with Japanese Authorities, Berlin 1991, 26-27.
67. Torzija zgrada prouzrokovana potresnim ekscitacijama, Zbornik radova Simpozija Društva građevinskih konstruktora Makedonije, Društvo na građevne konstruktori na Makedonija, Skopje 1991, CT-22/1 do CT-22/9.
68. O jednom tipu jednostavnih i ekonomičnih ploštinskih konstrukcija. Zbornik radova, knjiga II, radni sabor "Graditelji u obnovi Hrvatske", Društvo hrvatskih građevinskih konstruktora, Zagreb 1992, 327-340.
69. Probojno smicanje u armiranobetonskih ploča i njegova analiza u suvremenoj europskoj regulativi. Zbornik radova, Simpozium na Društvo na građevne konstruktori na Makedonija, (1993), Skopje.
70. Sigurnosni koncepti u proračunu armiranobetonskih konstrukcija. Zbornik radova, Sabor hrvatskih graditelja '93. Crikvenica, 315-324.
71. Doprinos racionalnom dizajnu velikih zgrada. Zbornik radova, Drugi radni sabor "Graditelji u obnovi Hrvatske" (1993), Brijunski otoci, 67-76.
72. Seismic Analysis of Braced Tube-in-Tube Buildings, Proceedings of the 2nd International Conference on Earthquake Resistant Construction and Design, Volume 2, 677-684, Berlin 1964.
73. The Tubular Truss - A Favorable Structure for High-Rise Buildings in Seismic Areas, Abstract, Volume II, 2 Pages, 10th European Conference on Earthquake Engineering, Vienna 1994.
74. Contribution to the Mechanics of Sandwich Bars, Zbornik radova – Proceedings 1. kongres Hrvatskog društva za mehaniku, 527-534, Pula 1994.
75. Hale pravilno-mnogokutnog tlocrta, Zbornik radova, 347-356, Treći radni sabor "Graditelji u obnovi Hrvatske", Brijunski otoci 1994.

76. The Tubular Truss - a Favorable Structure for High-Rise Buildings in Seismic Areas. U: Proceedings of the 10th European Conference on Earthquake Engineering, 1467-1472 (1995), Rotterdam-Brookfield.
77. Prilog konstruktivnom dizajnu skela inženjerskih konstrukcija, u zborniku radova Simpozija "Suvremeni postupci izvedbe", 405-415 (1995), Zagreb.
78. Stropni roštilji od jednopoljnih greda, u zborniku radova "Savjetovanje o građenju čelikom", 293-304 (1995), Zagreb.
79. Structural Characteristics of Built-Up Beams, Zbornik radova 4th Symposium DESIGN 96, 106-114, Opatija.
80. Primjena nabora u šed hala, Zbornik radova IV. kongresa DHGK – Zamah graditeljstva – temelj razvitka Hrvatske, 445-459 (1996.), Zagreb.
81. Contribution to the Conceptual Design of Building Floor Grids, Proceedings of the Symposium Conceptual Design of Structures, 919-926 (1996.), Stuttgart.
82. Contribution to the Determination of Rotatory Masses, u zborniku: Proceedings of the 5th International Design Conference (Dubrovnik), University of Zagreb, Zagreb 1998., 681-688.
83. Doprinos ekonomičnijem dizajnu hala, u Zbornik radova Četvrtog općeg sabora HDGK (Brijunski otoci), Hrvatsko društvo građevinskih konstruktora, Zagreb 1998., 511-521.
84. Rotatory Masses of Spatial Roof Structures and Their Effect on Structures' Response to Earthquakes, u zborniku: Proceedings of the 11th European Conference on Earthquake Engineering (Paris), Balkema, Rotterdam 1998., 354 + CD-ROM.
85. General Theory of Flexure-Shear Beam-Columns, Proceedings of the 6th International Design Conference, University of Zagreb, Zagreb 2000., 559-566.
86. Statics of the Shear Beam on an Elastic Foundation, Proceedings of the 3rd International Congress of Croatian Society of Mechanics, Zagreb, 2000., 239-244.
87. Specifičnosti projektiranja cestovnih mostova u potresnim područjima, Zbornik radova Interdisciplinarnog znanstveno-stručnog savjetovanja Cestovne veze Dalmacija-Zagreb, Hrvatski inženjerski savez, Zagreb 2000., 153-155.

88. O dilatacijskim fugama u armiranobetonskim konstrukcijama, Zbornik radova Petog općeg sabora hrvatskih građevinskih konstruktora, Zagreb 2001., 639-648.
89. Metode postizanja otpornosti zgrada na potrese, Zbornik radova savjetovanja Sigurnost u okolišu i graditeljstvu, Sun Arh., Zagreb 2002., 281-287.
90. Prilog utvrđivanju statičkog ponašanja kosih mostova, Zbornik radova savjetovanja, Objekti na autocestama, Hrvatsko društvo građevinskih konstruktora, Zagreb 2002., 213-218.
91. O mjerama za smanjenje seizmičke ugroženosti s osvrtom na odnosne norme, Zbornik radova savjetovanja Hrvatska normizacija i srodne djelatnosti, Zagreb 2003., 411-417.
92. Grede ojačane vanjskom zategom u suvremenoj arhitekturi, Zbornik radova Nove tehnologije u hrvatskom graditeljstvu, Zagreb 2003., 283-289.
93. A New Method in the Theory of Plasticity of Plates, Proceedings of the 4th International Congress of the Croatian Society of Mechanics, Zagreb 2003., 437-440.
94. Razvoj nosivih konstrukcija visokih zgrada, Zbornik radova Zlatnog sabora HDGK-a povodom 50 godina postojanja, 2003., Zagreb, 441-450.
95. Projektiranje na osnovi ekoloških kriterija, Graditelj, 10, Zagreb 2003., 12/32-12/38.
96. Dizajn mostovskih roštilja primjenom zamjenjujuće savojnodeplanacijsko-torzijske grede, Zbornik radova Prvog sabora hrvatskih mostograditelja, Zagreb 2005., 323-327.
97. Dilatacijske razdjelnice u stropnim konstrukcijama koje s jednog na susjedni dio stropa mogu prenositi poprečnu silu ili poprečnu silu i moment savijanja, Zbornik radova skupa Prvi hrvatski dani betona, Zagreb 2005., 881-888.
98. A New Approach to the Analysis of Bridges' Beam Grids, Proceedings of the International Conference on Bridges, Dubrovnik 2006., 439-443.
99. Cyclosymmetry in the Mechanics of Structures, Proceedings of the 5th International Conference of Croatian Society of Mechanics, Trogir 2006., 1-5.

Monografije

1. Seismic Response of Rigid Buildings. U knjizi: Savidis, Earthquake Resistant Construction and Design, Balkema, Rotterdam-Brookfield 1991, 451-460.
2. Earthquake Response of Shearwall-Frame Building Structures. U knjizi: Krätzig, Structural Dynamics, Balkema, Rotterdam-Brookfield 1991, 907-912.

Mladen Obad Šćitaroci
Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

NASTAVNI RAD AKADEMIKA RIKE ROSMANA

Nastavni sveučilišni rad akademika Rike Rosmana započinje na Građevinskom odsjeku AGG fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1956. godine. Razdoblje od 1963. godine do odlaska u mirovinu 1997. godine – dakle 34 godine – proveo je na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na Katedri za arhitektonske konstrukcije i zgradarstvo (raniji naziv Katedra za betonske konstrukcije). Na Arhitektonskom fakultetu bio je nositelj sljedećih kolegija: Betonske konstrukcije (1962. – 1982.), Teorija konstrukcija (1964. – 1975.), Konstruktivni projekt (1965. – 1975.) i Nosive konstrukcije (1975. – 1997.).

1946. – 1954.

STUDIJ NA GRAĐEVINSKOM ODJELU TEHNIČKOGA FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Riko Rosman upisuje 1946. godine studij na Građevinskom odjelu Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagreba, gdje je diplomirao 1954. godine s vrlo dobrim uspjehom. Za vrijeme studija bio je dvije i pol godine demonstrator pri Stolici (Katedri) za teorijsku mehaniku. Na molbu studentske organizacije održavao je za studente seminare iz matematike i građevne statike. Rukovodstvo Narodne omladine nekoliko ga je puta pohvalilo i nagradilo „za izvanredno zalaganje pri radu“.

1956. – 1962.
ASISTENT NA AGG FAKULTETU
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Ing. Riko Rosman izabran je za asistenta na Katedri za betonske konstrukcije AGG fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s nastupom na posao od 1. prosinca 1956. Do tada je bio zaposlen na svojem prvom radnom mjestu u tvornici „Metalna“ u Mariboru (od 10. veljače 1955. do 30. studenoga 1956.).

Natječaj za mjesto asistenta u Zavodu za armirani beton na Građevinskom odsjeku AGG fakulteta raspisan je u *Narodnim novinama* 26. travnja 1956. Na natječaj su stigle dvije prijave: ona Rike Rosmana, ing., službenika Tvornice čeličnih konstrukcija u Mariboru, i ona Vilima Koroseca, ing., službenika Inženjerskog projektnog zavoda u Zagrebu. Izvjestitelji natječaja – prof. dr. ing. Vasilij Andrejev i prof. dr. ing. Vladimir Juranović – prednost su dali Riki Rosmanu, ing., zbog većeg interesa za teorijsku stranu tehničkih problema. Na sjednici Fakultetskoga vijeća od 29. rujna 1956. za asistenta je jednoglasno izabran Riko Rosman, ing. Rješenje o zaposlenju potpisao je dekan prof. ing. Zvonimir Vrkljan.

Kao asistent u prve tri godine održavao je auditorne vježbe i korekcije studentskih programa iz kolegija Betonske konstrukcije I, II, III i Armirani beton. Isto tako obavljao je i zaduženje honorarnog asistenta na Katedri za čelične mostove, gdje je radio korekcije studentskih radova i držao povremene auditorne vježbe, a izrađivao je i učevna pomagala za studente – uzorni statički proračun čeličnog mosta u skladu s propisima.

U fakultetskom Zavodu za armirani beton samostalno je izrađivao statičke proračune i izvedbene nacрте za veći broj važnijih industrijskih i stambenih građevina. Stekao je tako iskustva u projektiranju, statičkom proračunavanju i konstruiranju armirano-betonskih konstrukcija. Svjestan činjenice da uzorne konstrukcije mogu nastati samo tijesnom suradnjom arhitekata i konstruktora, slušao je predavanja prof. Mohorovičića. Stručni ispit položio je 1958. pred Povjerenstvom za građevinarstvo, urbanizam i komunalne poslove.

Fakultetsko vijeće dalo je Riki Rosmanu suglasnost za javljanje na natječaj za stručno usavršavanje u akad. godini 1959./60. Želio je prove-

sti specijalizaciju u Parizu, ali mu tadašnje povjerenstvo za stipendije Sekretarijata za prosvjetu i kulturu Saveznog izvršnog vijeća nije odobrilo stipendiju iz fonda tehničke pomoći. Međutim, uspio je dobiti stipendiju sljedeće godine. Zaklada *A.v. Humboldt* dodijelila mu je 1960. godine stipendiju za znanstvenoistraživački rad iz područja masivnih konstrukcija. Stipendiju je proveo od 25. listopada 1960. do 1. srpnja 1961. na Tehničkoj visokoj školi u Münchenu, gdje je kod prof. dr. ing. A. Habela istraživao odabrana poglavlja statike visokogradnje, a kod prof. dr. ing. E. Möncha naponsko stanje u zidovima oslabljenim nizovima otvora. Zaklada *Humboldt* produžila mu je stipendiju za još jednu akademsku godinu, ali ju zbog potrebe fakulteta i katedre nije mogao prihvatiti.

Nakon povratka sa znanstvenog usavršavanja u Njemačkoj Vijeće AGG fakulteta 1961. ga je zadužilo za „čitanje“ predavanja iz dijela kolegija Betonske konstrukcije, i to posebno za studente građevinskog i arhitektonskog odjela. Povremeno je držao i predavanja za vrijeme bolovanja i odsutnosti prof. Juranovića.

1961. – 1962.

STJECANJE DOKTORATA ZNANOSTI I IZBOR ZA HONORARNOG DOCENTA

Na čast doktora inženjera na Tehničkoj visokoj školi u Münchenu promoviran je 9. ožujka 1961. na osnovi obranjene disertacije pod naslovom *Proračunavanje poprečnih zidova u visokogradnji*.

Nakon nostrifikacije doktorata Vijeće Građevinskog fakulteta izabralo ga je 1962. godine za honorarnog nastavnika u rang docenta na Katedri za betonske konstrukcije, s time da uz tu dužnost i nadalje obavlja svoju raniju asistentsku dužnost. Kao honorarni docent držao je predavanja, ispite, komisijske ispite, konzultacije sa studentima, nadzor i pregled diplomskih radova studenata građevinskog odjela i konzultacije za diplomske radove arhitektonskog odjela. Sudjelovao je i na usmenim diplomskim ispitima na Arhitektonskom odjelu.

1963.
IZBOR ZA STALNOG NASTAVNIKA
NA ARHITEKTONSKOM FAKULTETU
– IZBOR U ZVANJE DOCENTA

U *Narodnim novinama* od 26. rujna 1963. objavljen je natječaj za popunjenje mjesta stalnog nastavnika za kolegij Teorija konstrukcija. Na natječaj su se javila dva pristupnika – dr. sc. Riko Rosman (stalni asistent i honorarni docent) i Eugen Erlih (stalni docent Građevinskog fakulteta u Zagrebu). Povjerenstvo u čijem su sastavu bili red. prof. dr. sc. Otto Werner, izv. prof. Ivan Glogolja i v. pred. Josip Jelovac predložilo je Vijeću Arhitektonskog fakulteta da se tadašnji asistent i honorarni nastavnik Građevinskog fakulteta u Zagrebu izabere i postavi za stalnog nastavnika u zvanju docenta na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu za kolegij Teorija konstrukcija s opterećenjem 3 + 2 sata u zimskom i 3 + 3 sata u ljetnom semestru. Prijedlog je potvrdilo Vijeće Arhitektonskog fakulteta 12. svibnja 1964.

U zaključku izvješća povjerenstvo je napisalo:

„Iz predloženih objavljenih i neobjavljenih znanstvenih radova te stručnih radova oba pristupnika razabire se da oba pristupnika imaju uvjete za nastavničko zvanje iz Teorije konstrukcija. Dok Eugen Erlih ima znanstvene radove samo s užeg područja teorije konstrukcija, dr. Riko Rosman ima znanstvene radove sa šireg područja teorije konstrukcija. Budući da je kolegij zamišljen na Arhitektonskom fakultetu prema novom nastavnom planu za konstruktorski smjer pristupnik Riko Rosman ima radove i s područja teorije elastičnosti i teorije stabilnosti s mogućnošću primjene na betonske i čelične konstrukcije prema već obrađenoj problematici te radove s područja plošnih sustava. U privitku izvješća povjerenstvo je napisalo da Rosman dr. Riko prema svojim znanstvenim i stručnim radovima ispunjava uvjete i za zvanje izvanrednog profesora, ali budući da u svom dotadašnjem radu na fakultetu nije imao dovoljno prilike kao nastavnik za samostalni pedagoški rad sa studentima – povjerenstvo je predložilo izbor u zvanje docenta s time da se nakon afirmiranja u samostalnom nastavničkom radu sa studentima predloži za više zvanje.“

Fakultetsko vijeće Arhitektonskog fakulteta 1964. godine donijelo je odluku kojom se potvrđuje da će Riko Rosman, koji je izabran za stalnog docenta za kolegij Teorija konstrukcija, prema potrebama nastave na Arhitektonskom fakultetu obavljati nastavničke dužnosti i na kolegiju Betonske konstrukcije.

1966. – 1971.

ZVANJE IZVANREDNOG PROFESORA

Vijeće Arhitektonskog fakulteta na sjednici 11. ožujka 1966., nakon provedenog propisanog postupka javnog natječaja, jednoglasno je prihvatilo prijedlog povjerenstva da se Rosman dr. Riko, dipl. ing. građevinarstva i dotadašnji docent, izabere za izvanrednog profesora za kolegij Teorija konstrukcija na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Stručno izvješće potpisali su izv. prof. Eugen Erlih, red. prof. Zvonimir Vrkljan i izv. prof. Ivan Glogolja. Odluku su potpisali dekan Drago Galić i predsjednik Savjeta Andre Mohorovičić.

Vijeće nastave odobrilo je na sjednici od 14. prosinca 1970. molbu izv. prof. dr. Rike Rosmana za plaćeni jednogodišnji dopust u svrhu poslijedoktorskog studija i znanstvenog rada iz područja teorije konstrukcija u visokogradnji, a koji će provesti na Sveučilištu u Edmontonu (Kanada). Umjesto prof. Rosmana predavanja je držao njegov asistent ing. Božidar Šneler.

1971.

IZBOR ZA REDOVITOG PROFESORA

Vijeće Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na sjednici od 11. ožujka 1971., nakon propisno provedenog postupka, a na prijedlog stručnog povjerenstva, jednoglasno je izabralo dr. Riku Rosmana, dotadašnjeg izvanrednog profesora, za redovitoga profesora za kolegije Teorija konstrukcija i Konstruktivni projekt. Stručno povjerenstvo činili su: red. prof. Stanko Bakrač, red. prof. dr. Vilko Niče i red. prof. Svetko Lapajne (Fakultet AGG u Ljubljani).

Reorganizacijom nastave konstruktorskog područja prof. Riko Rosman preuzeo je kolegij Nosive konstrukcije. Odlaskom prof. Erliha preuzeo je i vođenje kolegija Armirani beton.

Godine 1975. prof. Rosman kreira i preuzima novi kolegij pod nazivom Nosive konstrukcije (spoj dvaju kolegija – Teorija konstrukcija i Konstruktivni projekt) te nastavu konstruktorskog područja uzdiže na svjetsku razinu. Nekoliko godina drži predavanja i na kolegiju Armiranobetonske konstrukcije na studiju Više stručne spreme Arhitektonskog fakulteta.

Zbog potreba nastave i prema njegovoj želji, umjesto odlaska u mirovinu red. prof. dr. sc. Riki Rosmanu produžava se radni odnos od akad. godinu 1992./93. za kolegije Nosive konstrukcije I i Nosive konstrukcije II. Godine 1997. odlazi u mirovinu, ali još je godinama dolazio na fakultet i na Katedru za arhitektonske konstrukcije i zgradarstvo nastavljajući s radom na znanstvenim istraživanjima i publiciranju radova.

NASTAVNI RAD RIKE ROSMANA

Nakon što je kreirao svoj trosemestralni kolegij Nosive konstrukcije stalno ga je prilagođavao novim saznanjima znanosti i struke, kojima je i sam neprekidno pridonosio. U svoj kolegij ugradio je i temu armiranog betona i dimenzioniranja armiranobetonskih presjeka, i to po metodi čvrstoće presjeka umjesto zastarjele metode radnih napona, pa je time rezultate učinio prihvatljivima i za građevine u potresnim područjima. Ujedinjenjem dvaju kolegija (Nosive konstrukcije i Armirani beton) nastavu je učinio suvremenom i racionalnom (smanjen je broj nastavnih sati). Omogućio je da studenti konstruktorska znanja prime pravodobno i tako je pridonio poboljšanju uspjeha cjelokupnoga studija.

Osobno je držao sva predavanja, obavljao je konzultacije na Diplomskom i Završnom radu te je držao pojedinačne i diplomatske ispite. Sudjelovao je u povjerenstvima i kao konzultant u izradi i obrani magistarskih radova i doktorskih disertacija.

Svojim plodnim publicističkim radom prof. Rosman dao je bitan doprinos nastavi.

IZVANFAKULTETSKA ZADUŽENJA

Prof. Rosman bio je aktivan član Savezne (jugoslavenske) stručne komisije za izradu Pravilnika o tehničkim normativima za građenje u seizmičkim područjima. U opsežnom priručniku dao je opsežan kritički komentar uz tadašnje propise popraćen preporukama za dizajn i analizu zgrada u potresnim područjima.

Kao član radne skupine za betonske i zidane zgrade Mješovitog komiteta Društva američkih građevinskih inženjera i Međunarodnog udruženja za mostogradnju i visokogradnju pridonio je vrsnoći međunarodne monografije o konstruktivnom dizajnu visokih betonskih i zidanih zgrada, u izdanju ASCE-a, New York, 1978.

Bio je član radne skupine „Panelni sustavi“, međunarodne asocijacije za ljuskaste i prostorne konstrukcije. U tom svojstvu autor je poglavlja *Aseizmički dizajn i analiza* u monografiji s međunarodnim preporukama.

GOSTUJUĆA JAVNA PREDAVANJA U ZEMLJI I INOZEMSTVU

Profesor Riko Rosman stekao je međunarodnu afirmaciju s predavanjima konstruktorskog područja arhitektima. Redovito je bio pozivan na međunarodne sastanke o nastavi nosivih konstrukcija na arhitektonskim fakultetima, a urednici arhitektonskih časopisa pozivali su ga na suradnju.

Mnogi rezultati znanstvenih radova i postupci analize i projektiranja nosivih konstrukcija prof. Rosmana sadržani su u nastavi mnogih arhitektonskih i građevinskih fakulteta širom svijeta, na raznim tečajevima i studentskim seminarima.

Na temelju ugleda stečenog širom svijeta – ponajprije svojim znanstvenim radovima – održao je tridesetak pozvanih predavanja na europskim i američkim uglednim sveučilištima od 1963. do 1988. godine. Predavanja je držao na sljedećim sveučilištima: na Sveučilištu u Karlsruheu (*Universität Karlsruhe*), na Tehničkom sveučilištu u Dresdenu (*Technische Universität Dresden*), na Tehničkom sveučilištu u Berlinu (*Technische*

Universität Berlin), na Tehničkom sveučilištu u Braunschweigu (*Technische Universität Braunschweig*), na Ruhrskom sveučilištu u Bochumu (*Ruhr-Universität Bochum*), na Tehničkom sveučilištu Chalmers u Göteborgu (*Chalmers Tekniska Högskola Gothenburg*), na Tehničkom fakultetu Sveučilišta Lund (*Tekniska Högskola Lund*), na Sveučilištu Alberta u Edmontonu (*University of Alberta*, Edmonton), na Sveučilištu MacMaster u Hamiltonu (*MacMaster University*, Hamilton), na Sveučilištu Sir George Williams u Montrealu (*Sir George Williams University*, Montreal), na Sveučilištu u Waterloo (*University of Waterloo*), na Sveučilištu u Torontu (*University of Toronto*), na Sveučilištu u Calgaryju (*University of Calgary*), na Sveučilištu Cornell u Ithaci (*Cornell University*, Ithaca), u udruženju *Dansk Betonforening Copenhagen* u Kopenhagenu, na Sveučilištu u Innsbrucku (*Universität Innsbruck*), na Sveučilištu u Stuttgartu (*Universität Stuttgart*), na Sveučilištu Gesamthochschule u Kasselu (*Universität Gesamthochschule Kassel*) i na Tehničkom sveučilištu u Darmstadtu (*Technische Hochschule Darmstadt*).

PRIOPĆENJA NA ZNANSTVENIM I ZNANSTVENOSTRUČNIM SKUPOVIMA

Od 1964., kada je sudjelovao na prvom skupu kao docent, do 1992. godine, kada je posljednji put sudjelovao na saboru „Graditelji u obnovi Hrvatske (Brijuni, 1992.), prof. Riko Rosman 72 je puta sudjelovao s izlaganjem/priopćenjem na znanstvenim i znanstvenostručnim skupovima u zemlji i inozemstvu. Tijekom četiri desetljeća izlaganja je držao na skupovima u sljedećim zemljama i gradovima (ponegdje i po nekoliko puta): u Poljskoj (Zakopane, Varšava), u Velikoj Britaniji (Southampton, London), u Mađarskoj (Budimpešta), u Španjolskoj (Madrid), u Austriji (Beč), u SAD-u (Detroit), u Izraelu (Bethlehem), u Slovačkoj (Bratislava), u Italiji (Udine), u Njemačkoj (Dresden, Dortmund, Berlin, Bochum), u Turskoj (Istanbul), u Rusiji (Moskva), u Češkoj (Smolenice), u Grčkoj (Atena) i u Portugalu (Lisabon). Brojnim priopćenjima sudjelovao je na raznim skupovima u Hrvatskoj i gradovima nekadašnje Jugoslavije.

Akademik Riko Rosman, redoviti profesor Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ostavio je trajan trag u nastavi iz područja teorija konstrukcija, posebice u izobrazbi arhitekata – ne samo u Zagrebu i Hrvatskoj, već i posvuda u svijetu gdje je kao gostujući profesor ili znanstvenik promicao svoja istraživanja i nove metode izračuna nosivih konstrukcija u visokogradnji. Prilagođavajući svoja istraživanja sveučilišnoj nastavi, a sveučilišnu nastavu prilagođavajući novim pronalascima i spoznajama iz teorije konstrukcija, isticao je važnost umrežavanja tehničkog i umjetničkog, čime se približio razmišljanju arhitekata i potrebama arhitekture.

Svima koji smo bili njegovi studenti ostao je u lijepom i trajnom sjećanju.

SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA

RIKO ROSMAN
1927. – 2008.

Nakladnik
HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

Za nakladnika
akademik Slavko Cvetnić

Tehnički urednik
Ranko Muhek

Lektura i korektura
Maja Silov Tovernić

Naklada
200 primjeraka

Tisak
Intergrafika TTŽ d.o.o.

ISBN 978-953-154-924-0