

TAM Maribor, IMT Beograd, IMR Rakovica). Nakon što se V. Milčić odlaskom u Institut građevinarstva Hrvatske posvetio znanstvenoj i predavačkoj karijeri, direktor poduzeća je 1972–88. bio inženjer Branko Gospodnetić. Sljedeće je razdoblje bilo obilježeno snažnim rastom i razvojem poduzeća koje je tada zapošljavalo do 20 inženjera i tehničara. Do kraja 1980-ih ostvaren je velik broj inozemnih projekata među kojima se ističu kompleksi metalne industrije u Riesi u Njemačkoj, češkoj Ostravi, bugarskoj Varni i sirijskoj Hami, kao i industrijski kompleksi Kralupy u istoimenom češkom gradu, Renault u Novom Mestu, Petrokemija u Kutini i koksara u Bakru. Godine 1988. direktorom Metal-Projekta postaje inženjer Boris Vranješ, suradnik dvojice osnivača od 1970.

Poduzeće je početkom 1990-ih privatizirano, no ostalo je pod istim vodstvom te je od kraja desetljeća, oporavkom gospodarstva nakon ratnih razaranja, nastavilo uspješno poslovati. Među mnogim je uspješnim projektima u Hrvatskoj i inozemstvu najveći bio udio rekonstrukcija postojećih građevina, primjerice željezničkoga Zelenog mosta u Zagrebu, Koking postrojenja u Rafineriji nafte Sisak te televizijskih tornjeva Lovćen i Bjelasica u Crnoj Gori. Među novijim je izvedenim projektima čelična konstrukcija nove Zračne luke Franjo Tuđman. U poduzeću je izrađeno više od 2000 projekata, provedeno više od 3000 kontrola projekata drugih projekatana te su provedeni pregledi, ispitivanja i nadzor nad izgradnjom na više od 1000 građevina. I dalje na čelu s B. Vranješom, kao vodećim projektantom i ovlaštenim revidentom za metalne i spregnute konstrukcije, Metal-Projekt i danas je vodeće projektantsko poduzeće u području metalnih konstrukcija, bavi se projektiranjem, kontrolom projekata, specijalističkim pregledima i ispitivanjima konstrukcija te nadzorom nad građenjem.

metalne konstrukcije, nosive građevne konstrukcije pretežno sastavljene od metalnih elemenata. Primjenjuju se u gotovo svim područjima građevinarstva: zgradarstvu (hale, hangari, garaže, neboderi, tornjevi, krovovi, nadstrešnice, skele), mostogradnji (željeznički, cestovni, pješački, cjevovodni mostovi) i hidrogradnji (zapornice, splavnice, cjevovodi pod tlakom, kesoni), te za transportna postrojenja (dizalice, žičare, kranske staze), spremišta (rezervoari, silosi, bunkeri), rudarska i metalurška postrojenja (bušači i izvozni tornjevi, visoke peći, podgrade), stupove različite namjene (rasvjetni, dalekovodni, antenski, radijski i televizijski, radarski) i dr.

Pogodnost primjene metala za nosive konstrukcije zasniva se na njihovoj velikoj čvrstoći, elastičnosti i plastičnosti. Među metalima, zbog jeftinih valjanih proizvoda, danas uvelike prevladava čelik, dok se mnogo lakše aluminijske slitine primjenjuju kada

vlastita težina nosive konstrukcije ima presudno značenje. Metalne konstrukcije izrađuju se od osnovnih elemenata: nosača, štapova, lamela, limova, cijevi, žica i užadi, specijalnih profila. Ti se proizvodi spajaju u radionicama i tvornicama u montažne elemente, što se danas uglavnom provodi zavarivanjem, dok se nekoć provodilo zakivanjem. Sklapanje tako dobivenih montažnih elemenata u cjelovitu konstrukciju se obično provodi na gradilištu, najčešće vijčanim vezama ili zavarivanjem. Pojedini proizvođači razvili su konstrukcijske sustave (npr. *Mero*) koji se sastoje od tipskih, u tvornici izrađenih nosivih i spojnih elemenata, koji se na gradilištu jednostavno montiraju u konstrukcije najraznovrsnijih oblika. Metalne se konstrukcije obično izvode kao ravninske ili prostorne rešetke, grede i okvirni nosači; specijalne sustave čine spregnute (beton i čelik) i → lake konstrukcije.

Prednost je metalnih konstrukcija tvornička izrada razmjerno lakih elemenata koji se mogu prevesti i do udaljenijih gradilišta, kao i mogućnost brze montaže na gradilištu, čak i za loših vremenskih prilika. Slaba je strana čeličnih konstrukcija njihova podložnost koroziji, što zahtijeva odgovarajuću zaštitu, dok su sve metalne konstrukcije u osnovi slabo otporne na požar, te ih, ovisno o požarnom opterećenju, valja dodatno zaštititi. Kao i za sve nosive konstrukcije, osnovni je zahtjev za metalne konstrukcije njihova dostatna sigurnost protiv rušenja i sloma, a koja se određuje tehničkim propisima o projektiranju i izvedbi konstrukcija. Za metalne nosive konstrukcije primjenjuju se europske norme Eurocode.

Počeci konstrukcijske primjene metala sežu u davna vremena. Stari Grci rabili su željezne spone i klinove za povezivanje kamenih blokova u zidu i stupovima, a gotički i renesansni graditelji su smionu kamene lukove i kupole učvršćivali željeznim zategama i lancima. Ipak, značajniju ulogu u građevinarstvu i arhitekturi metalne konstrukcije počele su dobivati tek za industrijske revolucije u XVIII. st., kada je počeo razvoj masovne proizvodnje krhokoga lijevanog željeza prikladnog za stupove te žilavijega, pročišćenog (pudlovanog) kovanog željeza prikladnog za proizvodnju različitih profila strojnim valjanjem (→ željezo; sv. 2). Prve su im primjene bile za mostove (prvi most od lijevanoga željeza preko rijeke Severn u engleskom Coalbrookdaleu, 1777), dok su mogućnosti natkrivanja velikih raspona demonstrirane građevinama poput Kristalne palače arhitekta Josepha Paxtona, izgrađene u Londonu 1851. Masovna proizvodnja → čelika (sv. 2) počela je oko 1870., a razdoblje njegove najšire uporabe obilježile su građevine poput Eiffelova tornja i paviljona Galerie des Machines, izgrađene za Svjetsku izložbu 1889. u Parizu. Metalne su konstrukcije postale početkom XX. st. nezaobilazan konstrukcijski sustav pri izgradnji vrlo visokih zgrada te mostova i krovovišta vrlo velikih raspona, dajući poticaj novim arhitektonskim izričajima od moderne nadalje.

Metalne konstrukcije u Hrvatskoj

O ranoj primjeni metala za nosive konstrukcije u Hrvatskoj svjedoče spone, sidra i metalne zatege kolonada ugrađeni u mnoge povijesne građevine, bilo izvorno ili tijekom neke od obnova (peristil Dioklecijanove palače u Splitu, dvor Veliki Tabor, Knežev dvor u Dubrovniku, katedrala sv. Jakova u Šibeniku). Razvoju ideje o primjeni metala u graditeljstvu pridonio je → Faust Vrančić (sv. 1), koji je oko 1615. u knjizi *Machinae novae* inventivno predložio *most od zvonovine* (bronce), izveden od dvije brončane lučne konstrukcije i *most od željeza*, ovješeno o lančaste konstrukcije izvedene od željeznih segmenata. U XVIII. st. je → Ruđer Bošković bio angažiran da predloži sanaciju kupole bazilike sv. Petra u Rimu (1742–43), za što je rješenje našao u ugradnji željeznih lanaca (obruča) u kupolu, određivši im optimalan položaj. Ipak, prve metalne konstrukcije nalik današnjima u Hrvatskoj su se počele javljati sredinom XIX. st. Isprijava su bile rađene od lijevanoga i valjanoga (pudlovanog) željeza, te su se u nedostatku domaćih valjaonica dopremale iz Austrije i Mađarske.

Razdoblje od sredine XIX. st. do II. svjetskog rata

Prve kompleksne metalne konstrukcije u Hrvatskoj bili su željeznički mostovi koji se izvode od početka izgradnje prvih pruga u XIX. st. Prvi među njima bio je most preko Mure kraj Kotoribe pušten u promet 1860., izgrađen kao neprekinuta rešetkasta konstrukcija na šest oslonaca, duljine 153 m; zamijenili su ga također metalni mostovi iz 1905., 1945. i 1975. Među najstarijim željezničkim mostovima u nas ističu se i željezni rešetkasti most preko Save u Zagrebu izgrađen 1862 (srušen 1950) nedaleko od današnjega novog željezničkog (Zelenoga ili Hendrixova) mosta, most Ličanka kraj Fužina na pruzi od Karlovca prema Rijeci izgrađen 1873 (konstrukcija zamijenjena novom 1945. i 2013) i dr.

Počeci šire primjene metalnih konstrukcija u gradarstvu u Hrvatskoj poklapaju se s jačanjem industrijalizacije Rijeke sredinom XIX. st. U to su se doba višekratne industrijske zgrade i skladišta počeli izvoditi kao željezni okvirni konstrukcijski sustavi od stupova i greda unutar masivnih obodnih zidova od opeke. Sustav su činili stupovi od lijevanoga željeza s kapitelima koji su nosili uzdužne i poprečne drvene grede. Od 1880-ih te su se grede izvodile kao željezni valjani I-nosači, kada su sastavni dio sustava postali i stropovi od niza poprečnih I-nosača koji nose plitke opečne ili betonske svodove. Neki od ranih riječkih primjera su: nova zgrada mlina u Žaklju (1865), T-zgrada Riječke tvornice duhana (1867; Gradska knjižnica Rijeka od 2023) i sušionica duhana (1880-ih, druga faza 1899), lučka skladišta 4 na gatu Zichy (1881), 5, 6 i 7 na obali Stefania (danas Bečko pristanište; 1881–84), 8 i 11 na Rudolfovu gatu (danas Orlanodov gat; 1888), 13 i 15 na Budimpeštanskom pri-



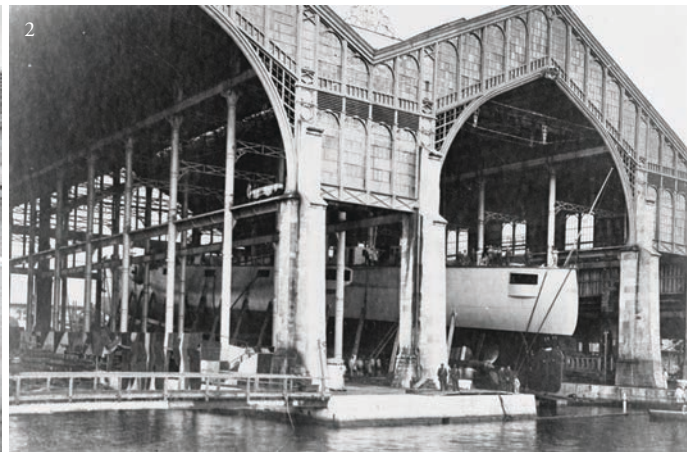
METALNE KONSTRUKCIJE, detalj nekadašnjeg mosta *Ličanka* kraj Fužina iz 1945.

staništu (1893–94) i dr. Osim u Rijeci, rana je primjena željeznih konstrukcija zabilježena u Pomorskom arsenalu u Puli, gdje su oko 1860. dva navoza na otočiću Uljaniku natkrivena prozračnim konstrukcijama od željeza i stakla, gotovo u maniri Paxtonove Kristalne palače u Londonu.

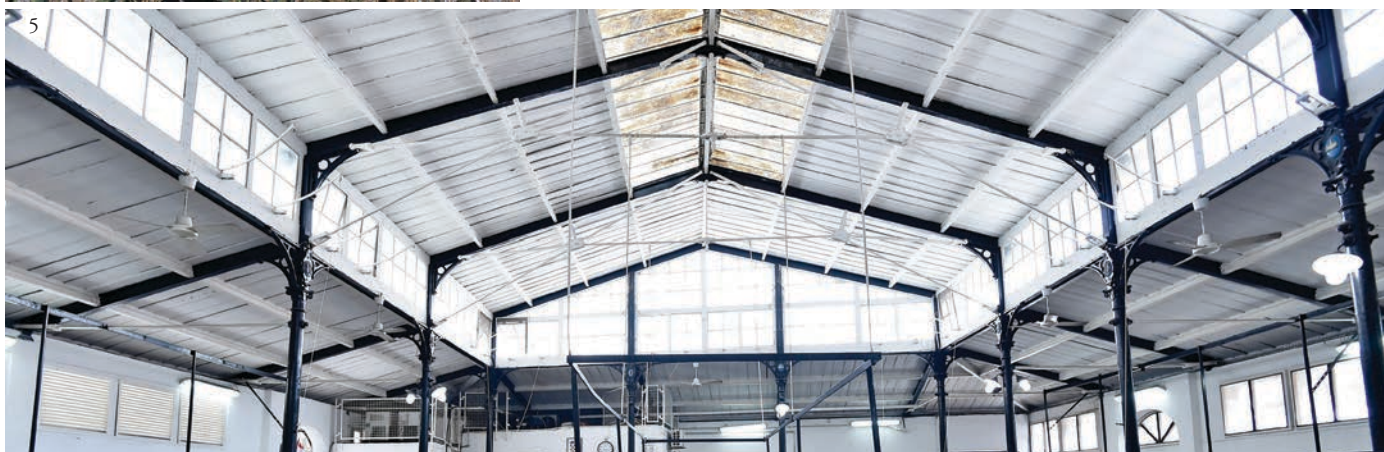
Potkraj XIX. st. primjena željeznih konstrukcija u Hrvatskoj širila se i na javne, komunalne i reprezentativne zgrade i građevine. Postupno su se uvodili čelik kao građevni materijal te rešetkaste krovne konstrukcije, a konstrukcijski elementi su kadšto postajali i elementi oblikovanja. Među primjere takve izgradnje ubrajaju se paviljon Izvor (1869) i pokriveno šetalište Wandelbahn (1892., danas nepostojeće) u Lipiku, sinagoga u Koprivnici (1875), paviljoni Gradske tržnice (1881–91) i zgrada Hrvatskog narodnog kazališta Ivana pl. Zajca u Rijeci (1885), razgledna piramida na Japetiću (1889. postavljena na Sljemenu, 1960. preseljena na današnju lokaciju), zgrada Ribarnice u Splitu (1890), Glazbeni paviljon na Trgu N. Šubića Zrinskog (1891), zgrada Hrvatskog narodnog kazališta (1895), Umjetnički paviljon (1897–98), Sveučilišna knjižnica (1911–13., danas Hrvatski državni arhiv) u Zagrebu, gradska tržnica u Puli (1903) i dr.

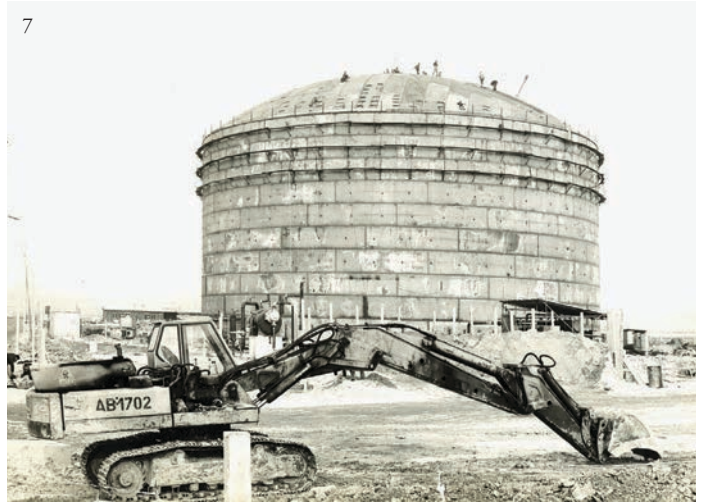
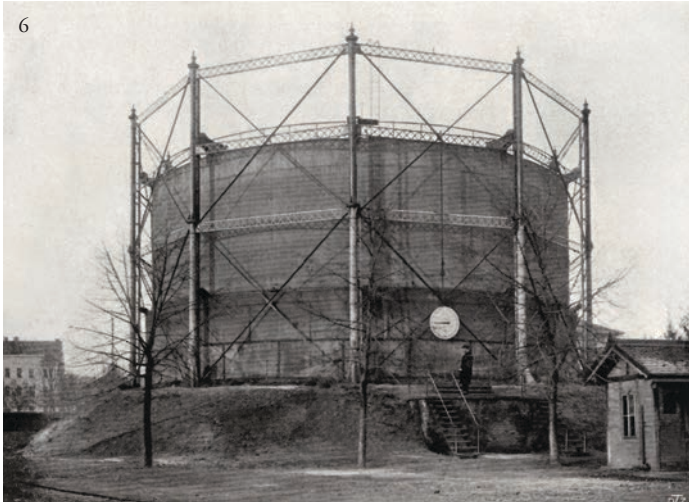
Usprkos širem razvoju primjene armiranoga betona od početka XX. st., od istog razdoblja nastavlja se i razvoj metalnih konstrukcija, posebice izražen u građevinama industrijske, ali i javne arhitekture, npr. u Zagrebu Paromlin na Koturaškoj cesti 1 (1907), jahaonica Konjaničke vojarne na Prilazu baruna Filipovića 23A (1910., danas galerija Lauba), plinosprema i retortirnica Gradske plinare na Radničkoj cesti 1 (1911., danas nepostojeće), proizvodna zgrada tvornice pjenice u bloku Šubićevo–Martićeva–Derenčinova–Vlaška (1919–21), strojarnica i kotlovnica Prve hrvatske tvornice ulja u Branimirovoj 32E (1924), pogonska zgrada tvornice Iskra u Bužanovoj bb (1926–28), kino Europa u Varšavskoj 3 (1924–25).

Važnu je ulogu u razvoju i izgradnji metalnih konstrukcija domaćim snagama imao osnutak Prve jugoslavenske tvornice vagona, strojeva i mostova Brod na Savi (danas → Đuro Đaković Grupa iz Slavenskog Broda; sv. 1) 1921. U njezinu je sastavu



METALNE KONSTRUKCIJE – 1. Savski most u Zagrebu, 1931., fototeka kulturne baštine – Ministarstvo kulture i medija (FKB-227), foto: V. Horvat; 2. natkriveni navozi Pomorskoga arsenala iz približno 1860., Pula, Naval History and Heritage Command (NH 87378); 3. razgledna piramida iz 1889., Japetić; 4. kupole Hrvatskoga narodnog kazališta u izgradnji 1895., Zagreb, Muzej grada Zagreba (MGZ-fot-8396/26), foto: J. Dryák; 5. zgrada Ribarnice u Splitu iz 1890., foto: N. Vilić / CROPIX; 6. plinosprema Gradske plinare na Radničkoj cesti 1 iz 1911., Zagreb (danas nepostojeća); 7. izgradnja spremnika za amonijak poduzeća Petrokemija, Kutina; 8. radiotelevizijski odašiljač na vrhu Sv. Jure iz 1968., Biokovo, foto: Metal-Projekt; 9. detalj konstrukcije Masleničkog mosta iz 1958; 10. krovna konstrukcija stadiona na Poljudu iz 1979., Split; 11. izgradnja mosta preko Cetine kraj Omiša, 2023., foto: T. Dubravec / CROPIX; 12. sportska dvorana Gimnazije Fran Galović iz 2007., Koprivnica, foto: R. Leš; 13. izgradnja Bazenskog kompleksa Svetice, 2014., Zagreb, foto: G. Mehkek / CROPIX; 14. unutrašnjost terminala Zračne luke Franjo Tuđman iz 2017., Zagreb, foto: J. Škof; 15. detalj ovješnja na Pelješkomu mostu iz 2022.





METALNE
KONSTRUKCIJE, detalj
nosača krovne konstrukcije
na Zapadnom kolodvoru
iz 1862., Zagreb



od 1923. djelovala Mostovna radionica za izradbu čeličnih konstrukcija, prvo poduzeće za proizvodnju i montažu takvih konstrukcija u Jugoslaviji, koje je vodeću poziciju u zemlji zadržavalo u sljedećih 60-ak godina (do 1982. kada je ugašena). Tijekom tog su razdoblja kao direktori i inženjeri u tvornici bili zaposleni mnogi istaknuti stručnjaci iz područja metalnih konstrukcija, npr. → Jure Erega, → Vuk Milčić, → Krunoslav Tonković, → Artemije Šahnazarov (sv. 1).

U čeličnoj proizvodnoj hali poduzeća, izgrađenoj još 1923., do kraja II. svj. rata su za lokacije diljem zemlje proizvedeni deseci mostova, među kojima se, kao onodobni inženjerski poduhvati svjetskih razmjera, ističu željeznički rešetkasti most preko Tise kraj Titela u Vojvodini ukupne duljine 300 m (1924) i novi željeznički most preko Save u Zagrebu ukupne duljine 306 m (1939., J. Erega), izrađen od zavarenih i zakivanih punostijernih nosača ojačanih lukom, te cestovni Savski most u Zagrebu ukupne duljine 220 m (1938., → M. Frković), izveden kao jedan od prvih mostova spregnute (zavarene čelične i betonske) konstrukcije u svijetu. Iz istog razdoblja potječu i željeznički nadvožnjaci na Savskoj cesti u Zagrebu (1932).

Razdoblje nakon II. svjetskog rata

U razdoblju ubrzane obnove i industrijalizacije zemlje nakon II. svj. rata, proizvodnja i izgradnja čeličnih konstrukcija dobile su snažan zamah. Tomu su među ostalim pridonijela novoosnovana projektantska poduzeća poput → Inženjerskoga projektnega zavoda iz Zagreba, osnovanog 1948. sa snažnom



METALNE
KONSTRUKCIJE, detalj
željezničkog nadvožnjaka na
Savskoj cesti iz 1932., Zagreb

ustrojbenom jedinicom za mostove i konstrukcije (K. Tonković, → Vojislav Draganić, → Krešimir Šavor, → Zlatko Šavor) te → Metal-Projekta iz Zagreba, osnovanog 1957. kao prvi biro specijaliziran za čelične konstrukcije u ondašnjoj FNRJ (→ Marijan Ivančić, V. Milčić). Jedan od glavnih sudionika u proizvodnji i montaži čeličnih konstrukcija i dalje je bilo slavonskobrodsko poduzeće (od 1961. Đuro Đaković) koje je nastavilo nizati dostignuća u zemlji i u inozemstvu (danas njegovu djelatnost u tom području nastavljaju Đuro Đaković Industrijska rješenja i Đuro Đaković Montaža).

Među tim se dostignućima ističu cestovni rešetkasti mostovi preko Save kraj Gradiške (1950–51; V. Draganić) i kraj Slavenskog Broda (1959–60; K. Šavor), gredni most preko Save u Beogradu rekordnog raspona od 261 m (1956), preko Drave kraj Osijeka (1965–67; srušen 1991; K. Tonković), lučni Most slobode u Zagrebu (1954–59; K. Tonković), gredni most preko Kupe kraj Siska (1971–73; K. Šavor), preko Drave kraj Miholjca (1972–74; K. Šavor), preko Save kraj Galdova (1978), Zaprešića (1980), Podsuseda (1982) i dr., željeznički rešetkasti most preko Drave kraj Botova (1964; K. Šavor), preko Save kraj Jasenovca (1969), preko Mure kraj Kotoribe (1975), preko Drave kraj Osijeka (1973; K. Šavor).

U Slavonskome Brodu proizvedene su i čelične konstrukcije za industrijske hale, npr. tvornica Rade Končar i Prvomajska (1948) u Zagrebu, Željezara Sisak (1951., 1972., 1980), Đuro Đaković (1960., 1964., 1968., 1977., 1980), Brodogradilište 3. maj u Rijeci (1970), OLT u Osijeku (1975), Dalmacijacement u Kaštel Sućurcu (1977) i Solinu (1979), Petrokemija u Kutini (1980); za industriju i gospodarstvo, npr. dimnjak Željezare Sisak (1952), hangar JAT-a na aerodromu u Beogradu (1960), nuklearne elektrane Krško (1976); niz rezervoara za naftu i kuglastih spremnika za tekući plin (1940–71), antenskih tornjeva i stupova (Sljeme i Srđ 1960., Učka 1963., Psnj 1965., Biokovo i Kalnik 1968), portalnih, mosnih i lučkih dizalica (1948–80), kao i metalne konstrukcije javnih građevina, poput konstrukcije jugoslavenskog paviljona za Svjetsku izložbu u Bruxellesu (1958; V. Richter), paviljona Đure Đakovića na Zagrebačkom velesajmu (1961–63; M. Begović), krovništa Koncertne dvorane Vatroslava Lisinskog (1964; M. Haberle).

U istom su se razdoblju u Hrvatskoj gradile složene metalne konstrukcije drugih proizvođača i izvođača, kadšto i iz drugih republika (npr. Mostogradnja iz Beograda ili Metalna iz Maribora). Među takvim su mostovima Stari lučni Skradinski most (1952–54; K. Tonković) i Maslenički most (1959–61; V. Draganić) na Jadranskoj magistrali, Most mladosti u Zagrebu (1970–73; V. Draganić) ili pješački viseći most u Osijeku (1981) osebujne konstrukcije. Među sportskim se građevinama ističu dvorana Jazine u

Zadru (1967–68), objekti građeni za Mediteranske igre u Splitu 1979 (sportska dvorana Gripe, Bazeni Poljud natkriveni visećom konstrukcijom, napose Gradski stadion na Poljudu natkriven prostornom čeličnom rešetkom sustava *Mero*, s tada rekordnim rasponom od 205 m) te za Univerzijadu u Zagrebu 1987 (košarkaški centar Cibona, danas Dražen Petrović, natkriven čeličnom rešetkastom kupolom sustava *Mero*). Među istaknute izvedbe spadaju i paviljoni na Zagrebačkom velesajmu (paviljon Mašinogradnje iz 1956. B. Rašice – danas paviljon 36; Paviljon Zapadne Njemačke iz 1957. I. Vitića – danas paviljon 40; paviljon konfekcije iz 1958. A. Dragomanovića i N. Kučana, koji je preseljen u Prašku ulicu 1963., a izgorio 1980), pristanišna zgrada Zračne luke Zagreb iz 1966. J. Uhljika, i dr.

Metalne konstrukcije u Hrvatskoj od 1990-ih do danas

Uspostavom hrvatske samostalnosti i pokretanjem građevinskog sektora nakon završetka Domovinskoga rata javljaju se nova značajna ostvarenja metalnih konstrukcija. U okolnostima slobodnog tržišta, osim tuzemnih proizvođača i izvođača, poput Đuro Đaković Montaže, → Zagreb-Montaže, → Dalekovoda (sv. 4), → Brodosplita (sv. 1), javljaju se i oni koji dolaze izvan granica zemlje (austrijski Strabag, kineski China Road and Bridge Corporation, turski Cengiz İnşaat), pa se dijelovi konstrukcija za montažu kadšto dopremaju iz inozemstva.

Među mostovima sa specifičnim konstrukcijama ističu se ovješeni most dr. Franja Tuđmana preko Rijeke dubrovačke (2002; Z. Šavor), podizni most Čiovo kraj Trogira (2018; J. Radić i Z. Šavor), ovješeni spregnuti most preko Drave kraj Osijeka (2022; D. Tkalčić), novi željeznički rešetkasti most preko Drave kraj Botova (2023), gredni most preko Cetine kraj Omiša (2023; V. Prpić) te napose Pelješki most (2022; M. Pipenbahr), koji nizom raskopanih sklopova ovješeni o visoke stupove predstavlja graditeljsko dostignuće u svjetskim razmjerima. Osim mnogobrojnih građevina industrijske i poslovno-trgovačke namjene, osobito složene ili velike metalne konstrukcije odlika su i nekih novih građevina javne namjene, npr. Zračne luke Dubrovnik (2007–13), Dvorane Krešimira Ćosića na Višnjiku u Zadru (2008), Arene Zagreb (2008), Ustanove za hitnu medicinsku pomoć u Zagrebu (2009), Bazenskog kompleksa Svetice u Zagrebu (2016), Zračne luke Franjo Tuđman (2017), i dr.

Visoko školstvo, znanost i publicistika

Počeci visokoškolske nastave iz područja metalnih konstrukcija u Hrvatskoj poklapaju se s osnutkom Tehničke visoke škole u Zagrebu 1919 (od 1926. → Tehnički fakultet; sv. 4), na kojoj se to područje isprva predavalo u sklopu kolegija Građevne konstrukcije (→ Karlo Gentzkow) i Mostovi (→ Milan Čalোগović), a potom su uvedeni kolegiji Željezne



METALNE KONSTRUKCIJE, spojni element prostorne čelične rešetke sustava *Mero* stadiona na Poljudu iz 1979., Split
foto: D. Klarić / CROPIX

(poslije Čelične) konstrukcije, Željezni (poslije Čelični) mostovi te Čelične konstrukcije zgrada. Prvi je nastavnik iz područja metalnih konstrukcija bio → Aleksander Kaiser, kojega je 1929. naslijedio → Rajko Kušević, ujedno i osnivač Zavoda za čelične konstrukcije, osnovanoga akademske godine 1935/36. u sastavu Građevinskog odsjeka Fakulteta (od 1956. Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, od 1962. → Građevinski fakultet). Profesora Kuševića je na Čeličnim konstrukcijama zamijenio M. Ivančić (od 1948) te na Čeličnim mostovima J. Erega (od 1953). Nakon osamostaljenja Građevinskoga fakulteta 1962. ustrojen je Odjel za metalne konstrukcije u sastavu Zavoda za konstrukcije, predstojnik kojega je i dalje bio M. Ivančić. Predavanja iz područja metalnih mostova preuzeo je → Dragutin Horvatić (1973), a iz područja metalnih konstrukcija V. Milčić (1976). Potonjega je 1991. zamijenio → Boris Androić, prvi pročelnik Katedre za metalne konstrukcije (od njegova dolaska neformalno je djelovala u sastavu Zavoda za konstrukcije, a formalno je osnovana tek 2005), a njega su naslijedili → Darko Dujmović i → Ivica Džeba. Predavanja iz područja metalnih mostova preuzeo je 2001. → Jure Radić. Visokoškolska nastava iz metalnih konstrukcija odvija se i na drugim građevinskim fakultetima u Splitu (→ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije), Rijeci (→ Građevinski fakultet u Rijeci) i Osijeku (→ Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek) od njihova osnutka, isprva uz pomoć nastavnika zagrebačkog fakulteta.

Među stručnom literaturom ističu se knjige i udžbenici uglavnom novijega datuma: *Metalni mostovi* (D. Horvatić, Z. Šavor, 1988), *Metalne konstrukcije I–IV* (B. Androić, D. Dujmović, I. Džeba, 1994–95., 2003), *Čelične konstrukcije u arhitekturi* (M. Sulyok-Selimbegović, 2003), *Čelični i spregnuti mostovi* (B. Androić, M. Čaušević, D. Dujmović, I. Džeba, D. Markulak, B. Peroš, 2006), *Čelične konstrukcije I–II* (B. Androić, D. Dujmović, I. Džeba, 2007–09), *Čelične konstrukcije. Priručnik* (D. Skejić, I. Džeba, 2015), *Aluminijske konstrukcije* (I. Boko, D. Skejić, N. Torić, 2022), *Čelik u arhitekturi, strukturama visoke tehnologije i potresu* (B. Androić, D. Dujmović, I. Androić Brajčić, 2022).



MIHANOVIĆ, Ante

LIT.: *Inženjerski projektni zavod kroz 10 godina*. Građevinar, 10(1958) 1, str. 1–30. — *Spomenica. Građevinski fakultet 1919–1994*. Zagreb, 1994. — N. Crnobrnja: *Zagrebački savski mostovi*. Građevinar, 57(2005) 12, str. 977–985. — B. Nadilo: *Sedamdeseta obljetnica mostova na Savi u Zagrebu*. Građevinar, 61(2009) 12, str. 1187–1194. — Z. Paladino: *Zaštita zagrebačke industrijske baštine izradom konzervatorskih elaborata Gradskoga zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode u Zagrebu*. Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske (2009–10) 33–34, str. 147–172. — N. Palinić: *Rane armiranobetonske konstrukcije u riječkoj luci*. Građevinar, 61(2009) 5, str. 435–444. — D. Matotek: *Proslava 150 godina željeznice u Hrvatskoj*. Građevinar, 62(2010) 5, str. 452–460. — *Industrija Đuro Đaković. 90 godina strojogradnje u Slavanskom Brodu*. Slavonski Brod, 2012. — A. Bjelanović, N. Palinić, M. Franković: *Structures of the First industrial Age in Rijeka, Croatia – from Timber to Iron*. Industrial Archeology Review, 44(2022) 1, str. 19–35. — J. Kajinić: *Željeznički pružni objekti u Hrvatskoj* (katalog izložbe). Zagreb, 2023.

Z. Jecić

Mihanović, Ante (Donje Sitno kraj Splita, 26. XI. 1948), građevinski inženjer, stručnjak za inženjersko modeliranje.

Na Građevinskome fakultetu u Zagrebu diplomirao je 1972. te doktorirao 1980. disertacijom *Metoda izravne integracije u dinamici linijskih konstrukcija* (mentor → V. Korošec). Od 1972. radio je na splitskom odjelu Građevinskoga fakulteta u Zagrebu (→ Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodézije), kao redoviti profesor od 1991. Predavao je kolegije *Mehanika*, *Građevna statika*, *Dinamika konstrukcija* i *Stabilnost konstrukcija*. Osnovao je i bio dugogodišnji voditelj Katedre za teoriju konstrukcija, predstojnik Zavoda za konstrukcije, prodekan Fakulteta 1983–87. te dekan 1987–96. Na Građevinskome fakultetu u Mostaru bio je gostujući profesor 1991–2001. Umirovljen je 2019. Autor je tiske predgotovljene međukatne i krovne konstrukcije *Bijeli strop* (*Ytong strop*), kojeg je u Hrvatskoj 1998–2022. izgrađeno više od 700 000 m² te je kao patent licenciran i u Srbiji, BiH, Crnoj Gori i Albaniji.

Područja su njegova znanstvenoga i stručnoga interesa numeričko modeliranje građevnih konstrukcija te projektiranje i kontrola projekata građevnih konstrukcija i fizike zgrade. Autor je udžbenika

Stabilnost konstrukcija (1993), *Nelinearni proračuni armirano betonskih konstrukcija* (s P. Marovićem i J. Dvornikom, 1993), *Potpuno armirane lakobetonске konstrukcije* (sa Z. Rakom, 1997), *Građevna statika I* (s B. Trogrličem, 2011) i *Građevna statika II* (s B. Trogrličem i V. Akmađžićem, 2014). S Pavlom Marovićem 1988. pokrenuo je *Međunarodni časopis Inženjersko modeliranje*, kojega je do 2008. bio glavni, a od tada počasni glavni urednik. Od 1996. član je suradnik razreda za tehničke znanosti HAZU-a, a od 2007. redoviti je član HATZ-a. Od 2019. je profesor emeritus Sveučilišta u Splitu.

Milas, Dinko (Zagreb, 17. IX. 1943 – Zagreb, 7. XII. 2023), arhitekt i urbanist, zapažen po urbanističkim projektima stambenih i turističkih naselja diljem hrvatske obale.

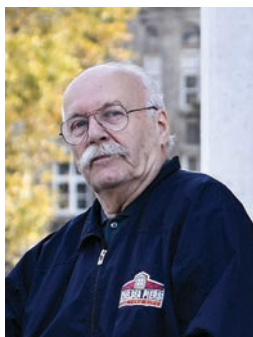
Diplomirao je 1968. na Arhitektonskome fakultetu u Zagrebu, na kojem je 1972–74. pohađao poslijediplomski studij Prostorno planiranje. Od 1969. do 2000. radio je u → Urbanističkom institutu Hrvatske. Izradio je prostorne planove općina (Makarska, 1985), provedbene urbanističke planove naselja (Igrane, 1969; Obrovac, Donja Brela, Bosanski Šamac, 1975; Baška Voda, 1977; Metković, 1978; Podgora, 1986; Šimuni, 1988; Novalja, 1990), stambenih zajednica (Derventa, 1968; IX u Zadru, 1972; Istok, 1978. i Zelenka, 1988. u Makarskoj), turističko-stambenih naselja (Červar-Porat, 1977; Mareda, 1981; Gajac, 1993), povijesnih jezgri gradova (Pag, 1992) i luka nautičkoga turizma (Petričane, 1970; Makarska, 1985; Baška Voda, 1989; Rovinj, Gruž, 1991; Rogoznica, 1992; Žurkovo 1993). Među važnije izvedene arhitektonske projekte ubrajaju se stambene zgrade u Červaru (s J. i V. Matijević, 1978), osnovna škola u Makarskoj (s J. i V. Matijević, 1978), stambene zgrade u Maredi (s J. Matijevićem, 1984) i Makarskoj (s J. Matijevićem i M. Horvat, 1987), te umjetni otok za marinu Frapa u Rogoznici (1990–94). Autor je knjige *Rogoznica – Uvala Soline. Od ideje do idejnog projekta* (1990. – 1994.) (2004).

LIT.: T. Premerl: *Ostvarena mogućnost duhovne komunikacije. Uz realizaciju nove osnovne škole u Makarskoj*. Čovjek i prostor, 29(1981) 12(345), str. 20–22. — A. Rusan: *Juraj Matijević, Dinko Milas: turističko stambeno naselje »Mareda«*. Arhitektura, 37–38(1984–85) 189–195, str. 144–149.

V. Dugački

Milčić, Vuk (Brod na Savi, danas Slavonski Brod, 30. X. 1921 – Slavonski Brod, 1. III. 2008), građevinski inženjer, stručnjak za metalne konstrukcije.

Diplomirao je 1948. na Građevinskom odsjeku Tehničkoga fakulteta (→ Građevinski fakultet) u Zagrebu, gdje je doktorirao 1981. disertacijom *Ujednačavanje stupnja sigurnosti čeličnih konstrukcija primjenom probabilističkih metoda* (mentor → M. Ivančić). Nakon studija radio je kao projektant a zatim voditelj

MILAS, Dinko
foto: B. Kovačević / CROPIXTurističko-stambeno naselje
Červar-Porat iz 1977.