

UEFA EUROPSKO NOGOMETNO PRVENSTVO 2024.

Konstrukcije njemačkih stadiona za EURO 2024.

PRIPREMILA:
Maja Mrkonjić

Sedamnaesto UEFA Europsko nogometno prvenstvo 2024., kolokvijalno zvano EURO 2024., održava se u Njemačkoj od 14. lipnja do 14. srpnja. Njemačka je ugostila europsko prvenstvo ukupno tri puta, no ove je godine prvi put samostalni domaćin

Ovo je prvi put da se utakmice EURO 2024. igraju na području nekadašnje Istočne Njemačke, to se odnosi na grad Leipzig. Naime, domaćin prvenstva održanog 1988. bila je Zapadna Njemačka. Nadalje, 2020., kada je Njemačka bila odavno ujedinjena, njezino domaćinstvo ogledalo se samo u četiri utakmice odigrane u Münchenu jer je te godine turnir na svoj veliki rođendan "šetao" Europom i bio udomljen u više europskih država. Od 17 natjecanja Njemačka je sudjelovala na njih 14, a osvojila ih tri, i to 1972. i 1980. kao Zapadna Njemačka te 1996. ujedinjena.

Njemačka je kao domaćin izravno postala dionik završnice turnira, dok su ostale države svoje mjesto izborile uobičajeno kroz kvalifikacije. Kroz šest skupina, od kojih svaka broji četiri reprezentacije, u skupnoj su se fazi predstavile 24 reprezentacije. Prve dvije iz svake skupine kao i četiri najbolje trećeplasirane osigurale su nastup u idućoj fazi turnira, odnosno u osmini finala. Tko će pokušati oduzeti titulu prvaka Europe trenutačnome nositelju Italiji doznat ćemo u finalu prvenstva. Pobjednik će natjecanja EURO 2024. svoje snage odmjeriti s pobjednikom natjecanja Copa America 2024. u utakmici znanoj pod nazivom CONMEBOL – UEFA Kup prvaka u 2025. godini. Utakmice za treće mjesto na europskome prvenstvu nema, a što je ustaljeni običaj od 1984.

Njemačka se, kao i Turska, kandidirala za domaćinstvo ovog turnira 2017. U 2018. glasanjem na sastanku Izvršnog odbora

UEFA-e u Nyonu Njemačka je dobila željenu ulogu. U prosincu 2023. u Hamburgu su odabrane skupine u koje su svrstane države sudionice, a u travnju 2024. bili su određeni sudački timovi, njih ukupno 19, koji će dodjeljivati pravdu na 51 utakmici ovog ljeta.



Gradovi domaćini

U prvome tjednu lipnja dostavljen je popis igrača svake reprezentacije. Promjena u odnosu na prošli turnir jest ta da ovaj put najveći broj igrača nije bio 23, nego čak 26. Svaka reprezentacija odabrala je kamp u kojemu boravi tijekom prvenstva. Hrvatska se za tu priliku odlučila za gradić Neuruppin, koji broji tridesetak tisuća stanovnika, a koji nosi nadimak "najpruskiji

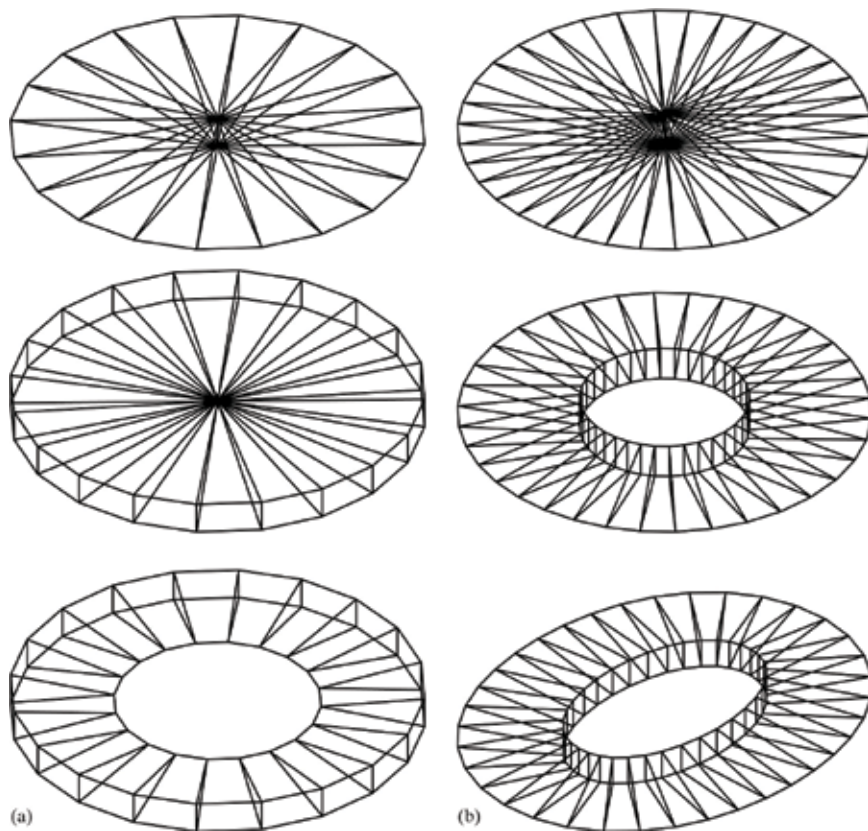
od svih pruskih gradova". Taj je kamp bio na vrhu najtraženijih među reprezentacijama.

Krovne konstrukcije njemačkih stadiona

Ovogodišnje prvenstvo gledamo na ukupno 10 različitih igrališta, u 10 gradova. Njih čak devet bilo je pomno pripremljeno za svjetsko nogometno prvenstvo u Njemačkoj 2006. To su stadioni u gradovima Berlinu, Dortmundu, Frankfurtu, Gelsenkirchenu, Hamburgu, Kölnu, Münchenu i Stuttgartu, a koji su za spomenutu prigodu odgovorili najnovijim UEFA-inim zahtjevima. Tada su neke arene obnovljene, a neke tek izgrađene. Deseto mjesto na kojemu se odigrava turnir jest stadion u Dusseldorfu koji se te 2006. "odmarao" jer je svoje slavne dane potrošio kroz domaćinstvo svjetskog prvenstva 1974. i europskog prvenstva 1988.

Svi stadioni EURA moraju imati krov te su nad travnjacima izvedene nosive čelične krovne konstrukcije raznih tipova: konzolne i ovješene nosive strukture, prostorne rešetke i konstrukcije izvedene od čelične užadi

Jedna od stavki koja je svakako bila zajednička svim tim sportskim građevinama jest zahtjev za natkrivanjem cijeloga gledališta. Tim su povodom nad travnjacima izvedene nosive čelične krovne konstrukcije raznih tipova: konzolne i ovješene nosive strukture, prostorne rešetke i konstrukcije izvedene od čelične užadi. Svaki odabrani koncept pridao je betonskoj zdjeli tribina određenu dozu prepoznatljivosti i



Varijacije čeličnog krovništva oblika kotača

šarma. Osim što štite od sunca i kiše, krovništva smanjuju i emisiju buke jer su im s donje strane ugrađeni akustični paneli koji ju razgrađuju. Također služe kao mjesta pogodna za postavljanje potrebne rasvjete. Treba napomenuti i to da je montaža čelika zahvalan način gradnje zbog brzine, a koju dodatno smanjuju sklopovi koji su sklopljeni u radionici te na gradilište doneseni

pripremljeni za podizanje i montiranje. S obzirom na to da je potpuno neomešana preglednost terena uvijek važan zahtjev, konzolne krovne konstrukcije najprihvatljivija su rješenja jer se njihovom izvedbom zaobilazi postavljanje nosivih stupova usred tribina. Od početka dvijetisućitih godina sve češće su u uporabi kabelske konstrukcije sustava kotača sa žbicama. Zovu ih pr-

stenastim kabelskim konstrukcijama. Na početku su ti krovovi imali isključivo kružni tlocrtni oblik jer ni jedan drugi nije bio statički održiv. S vremenom se dolazilo do rješenja koja su rezultirala većim izborom pa danas postoje i krovovi u obliku elipse te pravokutnika.

Stadioni prvenstva

Najviši rang njemačke nogometne lige zvane Bundesliga slovi za jednu od pet najjačih nogometnih liga u Europi. Za razliku od ostale četiri u kojima su stajaće tribine zabranjene, jednako kao i na službenim utakmicama koje organiziraju UEFA i FIFA, u Bundesligi to nije slučaj. Zbog toga njemački stadioni imaju jedan kapacitet za domaće utakmice, a drugi za međunarodne. Često se za međunarodne utakmice stajaće tribine dodavanjem sjedala prenamijenjuju u sjedeće.

Kako bi pokrili znatne troškove održavanja, prodaju se prava na nazive mnogih stadiona te se često nazivaju prema raznim sponzorima. Za održavanja međunarodnih utakmica koje organiziraju UEFA ili FIFA koje imaju vlastite sponzore ti se plaćeni nazivi moraju uklanjati te nazivi stadiona postaju neutralni. Na taj način stadioni najčešće nose nazive gradova u kojima su izgrađeni. Isto se događa za Europskoga nogometnog prvenstva u Njemačkoj 2024. U tablici u nastavku navedeni su trenutačni nazivi i kapaciteti svih stadiona domaćina ovogodišnjega nogometnog turnira.

Tablica 1. Stadioni Europskog prvenstva 2024.

Br	Naziv	Naziv za EURO	Grad	Kapacitet
1.	Olympiastadion	Olympiastadion Berlin	Berlin	71.000
2.	Allianz Arena	Munich Football Arena	Munich	66.000
3.	Signal Iduna Park	BVB Stadion Dortmund	Dortmund	62.000
4.	MHPArena	Stuttgart Arena	Stuttgart	51.000
5.	Veltins Arena	Arena AufSchalke	Gelsenkirchen	50.000
6.	Volksparkstadion	Volksparkstadion Hamburg	Hamburg	49.000
7.	Deutsche Bank Park	Frankfurt Arena	Frankfurt	47.000
8.	Merkur Spiel-Arena	Düsseldorf Arena	Düsseldorf	47.000
9.	RheinEnergie Stadion	Cologne Stadium	Cologne	43.000
10.	Red Bull Arena	Leipzig Stadium	Leipzig	40.000



Olimpijski stadion u Berlinu – situacija

Olympiastadion Berlin, Berlin

Berlinsku nogometnu priču započele su konjske utrke u susjednome gradiću. Naime, taj sport, čija je prva utrka održana 1868., bio je omiljen u visokome društvu. Međutim, s vremenom su gledatelji sve manje dolazili te se konjički klub odlučio smjestiti bliže Berlinu, u Grunewald. Nekako u isto vrijeme to je područje car Wilhelm II. dao na korištenje narodu te je 1909. otvorena trkača staza s 40 000 mjesta za gledatelje i s unutrašnjim prostorom koji je planiran za naknadnu izgradnju stadiona. Arhitekt je bio Otto March.

U spomenuti se unutarnji prostor počelo zadirati kada je Berlin dobio domaćinstvo šestih Olimpijskih igara, a koje su se trebale održati 1916. Konkretnije, započela je izgradnja nacionalnog stadiona znanog kao Deutsches Stadion ili Grunewaldstadion. Ta građevina, koja je bila građena 200 dana, koštala je 2,25 milijuna Reichsmaraka (RM). Imala je ukupni kapacitet od 30 000 mjesta, od čega 18 500 sjedećih i 11 500 stajaćih. Na početku

Prvoga svjetskog rata stadion je promijenio namjenu u kratkome razdoblju od svečanog otvorenja 1913. Zbog otkazivanja Olimpijskih igara stadion je zatvoren 1914. i pretvoren u vojnu bolnicu 1915. Od 1920. do 1925. uz stadion je izgrađen sportsko-obrazovni kompleks Deutsches Sportforum. Berlin se 1930. ponovno uspješno okušao u kandidaturi za jedanaeste Olimpijske igre. Zbog toga je trebalo rekonstruirati stadion, i to prema projektu arhitekta Wenera Marcha, sina arhitekta tada postojećeg stadiona, no 1933. Adolf Hitler postao je njemački kancelar. Time su planovi za stadion izmijenjeni.

Odlučeno je kako će se izgraditi Carsko sportsko područje odnosno Reichssportfeld, a stadion je trebao biti samo jedna od njegovih građevina. Njega su činili travnjak za gimnastiku Mayfield s kapacitetom od 44.000 (tribine) do 75.000 gledatelja (tribine i stajaća mjesta na travnjaku), amfiteatar Waldbühne kapaciteta 25.000 gledatelja, zvonik te druge građevine za potrebe raznih olimpijskih sportova. Više od stotinu izgrađeno ih je na ukupnoj

površini olimpijskoga kompleksa od 132 hektara. Cijeli kompleks trebao je prikazivati veličinu Trećeg Reicha. Za taj je projekt izdvojeno šest milijuna Reichsmaraka. Među ostalim, bilo je planirano rušenje postojećeg stadiona te izgradnja novog. Novi stadion planiran je u stilu neoklasicizma, tlocrtnog oblika elipse, s kapacitetom od 110.000 gledatelja razmještenih na tribine u dvije razine.

Uklanjanje stadiona započelo je 1934. Materijal iskopan iz nove građevne jame upotrijebljen je za izgradnju zapadne glavne tribine Mayfielda. Planirana je izgradnja stadiona visine 13 m, s dodatnih 10 m ispod razine terena. Gradnja je kasnila od samog početka. Zato je bio uveden rad u više smjena te je bilo zapošljavano sve više radnika. U srpnju 1935. na projektu je bilo zaposleno 500 poduzeća s ukupno 2600 radnika. Cijena projekta narasla je s početnih šest milijuna RM na 27 milijuna RM, kojima treba pridodati i 12 milijuna RM uloženi u poboljšanje i izgradnju prometne mreže. Na zapadnome dijelu stadiona izgrađena su Maratonska vrata u čijem je središtu bilo smješteno postolje za olimpijski plamen. Bile su to prve Olimpijske igre na kojima se plamen prenosio štafetno. Put dug 3000 km, koji su sportaši prešli u tome pothvatu, započeo je u grčkoj Olimpiji, a uključivao je prelazak ondašnjih šest međunarodnih graničnih prijelaza. Cilj je bio olimpijski stadion u Berlinu. Te 1936. najuspješniji sportaš bio je James Cleveland, znan kao Jesse Owen, američki državljanin crne boje kože čiji je uspjeh narušio ondašnju Hitlerovu teoriju o arijevskej nadmoći.

Uoči Drugoga svjetskog rata Reichssportfeld, odnosno stadion sa svim okolnim građevinama, prenamijenjen je u bunker, skladište hrane i vina te skladište streljiva, pa čak i za proizvodnju detonatora. U podzemnim dijelovima stadiona bila je smještena nacionalna radiomreža nacističke Njemačke. To je područje nakon kapitulacije Njemačke u svibnju 1945. preuzela saveznička vojska. Godine 1947. britanska vojna vlada uklonila je dotrajali stadionski zvonik, koji je stadionu davao dodatnu prepoznatljivost jer se u njemu nalazilo olimpijsko zvono. Pri

padu zvonika zvono je oštećeno do mjere neuporabljivosti.

U godinama koje su uslijedile sportski je kompleks vraćen njemačkim vlastima. Stadion je 1950. preimenovan u Olympiastadion. Godine 1962. obnovljen je stadionski zvonik čija je rekonstrukcija uključivala nadvišenje starog za čak jedan metar te mu visina sada iznosi 77,17 m. I danas je zvonik jedna od turističkih znamenitosti s koje se pruža pogled kako na Berlin tako i na njemu obližnji Podsdam, nekada glavni grad pruskih kraljeva, a danas studentski grad s trima sveučilištima te više od 30 znanstvenoistraživačkih institucija. Zvono zvonika smješteno je na vidljivome mjestu ispred stadiona i ima ulogu spomenika. Godine 1966. cijeli je Reichssportfeld stavljen pod zaštitu spomenika Zapadnog Berlina. Iste je godine u rad pušten novi sustav reflektora koji je uključivao četiri stupa visine 88 m s rasvjetom ukupne snage 300 luksa za atletska te 4000 luksa za nogometna natjecanja. Treba napomenuti kako je tada standard za nogometne utakmice iznosio 1500 luksa po stupu odnosno 6000 luksa ukupne snage, čime se dolazi do zaključka o podkapacitiranosti stadiona u tome pogledu. Godine 1969. trkača staza, koja je do tada bila posuta pepelom, zamijenjena je sintetičkom stazom od tada novog materijala rekortana. U 1974. ta je arena bila domaćin triju utakmica

Svjetskoga nogometnog prvenstva koje je osvojila Zapadna Njemačka kao domaćin. Za tu je prigodu 26 000 sjedala natkriveno podizanjem krovne konstrukcije nad sjevernom i južnom tribinom, a obnovljeni su sektori za medije, koji su pleksiglasom odijeljeni od tribina, te javne kupaonice.

Tijekom devedesetih godina prošlog stoljeća izrađeno je nekoliko studija izvedivosti kako bi se odredilo je li stadion moguće zadržati ili ga je bolje ukloniti. Godine 1998. odlučeno je da će se olimpijski stadion obnoviti te su 2000. započeli radovi. Na natječaju za koncesionara pobijedio je konzorcij koji su činili *Walter Bau – AG* i *DYWIDAG*, a koji je za taj posao na raspolaganju imao 45 milijuna eura. Spomenute tvrtke, uz klub *Hertha BSC* i upravu grada Berlina, činili su sudionike u gradnji pod čijom se palicom izvodila obnova. Tvrtke *Walter Bau – AG* i *DYWIDAG* spojile su se 2001., ali su već 2005. podnijele zahtjev za bankrot, a njihove njemačke dijelove preuzela je tvrtka *Strabag*.

Rekonstrukcija berlinske arene izvedena je tako da je stadion podijeljen u 19 sektora (prvi je bio na sjeveroistoku) kako bi se prilikom radova mogla održavati većina ustaljenih događanja. Koncesionar *Walter Bau – AG* obvezao se za svako događanje osigurati, ovisno o potrebi, od 55.000 do 70.000 sjedala. Plan je

bio pripremiti stadion za domaćinstvo Svjetskoga nogometnog prvenstva u Njemačkoj 2006. Ni izvorni izgled ni oblik građevine nisu se mijenjali jer je stadion zaštićen kao povijesni spomenik. Vanjska konstrukcija toga moderniziranog stadiona nije se mijenjala od vremena prije Drugoga svjetskog rata. Njegov očuvani spomenički izgled te sportska i svaka druga realizirana namjena čine ga nepovijetljivim u odnosu na građevine građene za slične namjene. Za izradu projektne dokumentacije angažiran je projektantski ured *GMP Architekten (Architekten von Gerkan, Marg und Partner)* iz Hamburga, koji radi dulje od 50 godina.

Stadion tlocrtnog oblika elipse, dužine 304,26 m i širine 230,73 m, izgrađen je 1936. i tada je bio najveći na svijetu, visina stadiona je 16,37 m odnosno 21,26 m do ruba krovne konstrukcije, a dodatnih 15 m nalazi se ispod razine terena, fasada stadiona dio je zaštićene spomeničke kulturne baštine

Stadion tlocrtnog oblika elipse, dužine 304,26 m i širine 230,73 m, izgrađen je 1936. i tada je bio najveći na svijetu. S obzirom na to da je bio pripreman za Olimpijske igre, a kako bi se omogućio pogled prema Mayfieldu i zvoniku, na njegovu se zapadnome odnosno jugozapadnome dijelu nalaze Maratonska vrata. Također, na tim je vratima, kako je već spomenuto, pozicioniran olimpijski plamen. Visina stadiona iznosi 16,37 m odnosno 21,26 m do ruba krovne konstrukcije, a dodatnih 15 m nalazi se ispod razine terena. Fasada stadiona dio je zaštićene spomeničke kulturne baštine. Sačinjena je iz kolonada koje se protežu kroz dvije etaže. Kolonada je niz stupova međusobno povezanih nekim horizontalnim elementom – dijafragmom ili lukom. U ovome slučaju ukupno 136 stupova povezano je trijemom odnosno pločom i po tlocrtnome rubu stadiona čini opseg od 803 m. Stupovi su izgrađeni od prirodnih kamenih



Pročelje olimpijskog stadiona u Berlinu



Pogled na tribine i čelično krovništvo Olimpijskog stadiona u Berlinu

blokova prilikom čije se obnove morao poštovati zahtjev za njihovim očuvanjem. Obnovljeno je 30.000 m³ prirodnoga kamena. Uzimajući u obzir ukupnu obnovu stadiona, srušeno je odnosno uklonjeno 12.000 m³ betona, a utrošeno 70.000 m³ betona te 20.000 m³ predgotovljenih armiranobetonskih elemenata.

Unutrašnjost stadiona čine dvije razine tribina. Teren na kojemu se odigravaju utakmice, a čije dimenzije iznose 105 x 68 m, spušten je za 2,65 m kako bi se dobio bolji pregled iz gledališta. Pritom je iskopano 90.000 m³ pijeska. Tribine su izgrađene u dvije razine. Kut nagiba gornje razine iznosi 23°. U 31 red smješteno je 36.455 sjedala, od čega njih 290 sačinjava tribinu za novinare, a 133 sjedala raspoređena su u VIP odjeljke, takozvane *sky boxove*. Donja razina tribina izgrađena je pod prosječnim kutom od 25,4°, s kapacitetom od 38 020 sjedala, od čega je 560 rezervirano za *sky boxove*, 563 za salone, a čiji se broj može povećati na 743, 4413 za poslovne

korisnike, a 174 mjesta predviđena su za invalidska kolica. Ukupan kapacitet stadiona iznosi 74.475 gledatelja. Njemačka nogometna liga Bundesliga dopušta i stajanja mjesta na svojim službenim utakmicama, što je često u drugim ligama te na natjecanjima koja organiziraju FIFA i UEFA zabranjeno kako bi se prevenirao kolaps tribina uslijed dinamičkog opterećenja koje proizvode navijači tijekom navijanja/skakanja. Na stadionu postoje određene utakmice za koje je osigurana pokretna tribina koja se dodaje iznad Maratonskih vrata. To se, među ostalim, odnosi na utakmicu u kojoj Hertha BSC ugošćuje FC Bayern München. Tako je, naprimjer, u 2014. ukupan kapacitet s pomičnom tribinom iznosio 76.197 gledatelja. Iako tako nije bilo od samih početaka, danas su sve tribine, odnosno sva sjedala, natkrivena. Natkriva ih krovništvo eliptičnog tlocrta koje se prekida nad Maratonskim vratima. Projekt konstrukcije čeličnoga krovnog sustava izradila je tvrtka

Schlaich Bergermann partner, koja se više od 40 godina bavi projektiranjem laganih konstrukcija. To su one konstrukcije čije statičko i geometrijsko optimiranje štedi materijal, izgledu pridaje dozu elegancije, a sama se konstrukcija lakše montira, prilagođava i demontira. Krovništvo mase 3500 t izvedeno je kao lagana čelična konstrukcija sačinjena od rešetkastih konzolnih nosača ispunjenih tlačnim elementima tvrtke *Macalloy*. Zatege visoke čvrstoće istog proizvođača, kako sami kažu, doprinose činjenici da je ta konstrukcija lagana. Te se konzole prostiru od vanjskoga kraja stadiona odnosno kolonada prema travnjaku, gdje je posađena prirodna trava, u duljini od 68 m. Kako nije bilo dopušteno mijenjati izgled "spomeničke" fasade, a koji je isti još od razdoblja prije Drugoga svjetskog rata, tako nije bilo moguće krovnu konstrukciju osloniti na fasadu jer bi tako dodani čelični stupovi narušili izvorni izgled. Zbog toga se moralo osmisliti drugo rje-



Vitki čelični stup podupire krovšte berlinskog stadiona

šenje. Tako je unutar stadiona, tlocrtno gledano, u polovici krovšta, na svakih 32 do 40 m, pozicionirano 20 vitkih čeličnih stupova. Oni su na svojem dnu sidreni sredinom gornje razine tribina, a pri vrhu se granaju te daju izgled krošnje. Promjer im je 25 cm, a izvedeni su od čelika kvalitete St 52 i St 37 prema DIN 17100, što je jednakovrijedno kvaliteti materijala S355 odnosno S235 prema EN 10025. Zbog tako pozicioniranih čeličnih stupova krovna konstrukcija ima izgled lebdećeg krova. Tlocrtno gledano, pokrov se sastoji od triju prstena. Vanjski je prsten betonski i na njega su instalirane fotonaponske ćelije. Središnji dio čini membrana bijele boje koja je zapravo sačinjena od prozirnih ploča izrađenih od materijala PTFE, odnosno politetrafluoretilena ili polukristalne polimerne plastike.

Pokrov novog krova sastoji se od triju prstena: vanjski je betonski i na njega su instalirane fotonaponske ćelije, središnji dio čini membrana bijele boje sačinjena od prozirnih ploča izrađenih od materijala PTFE, a unutarnji dio izveden je od staklenih modula čija površina zauzima 6006 m²

Unutarnji dio izveden je od staklenih modula čija površina zauzima 6006 m². Ukupan pokrov krovne konstrukcije, u koji se ubrajaju i gornja (podijeljena na 77 segmenata) i donja membrana, iznosi 42.000 m², a svojom transparentnošću,

odnosno prozirnošću, omogućuje bolju vidljivost gledateljima te prodor Sunčeve svjetlosti na travnjak, čime je omogućen prirodni rast trave. Sama konstrukcija nagrađena je 2004. u području čeličnih konstrukcija jednom od najstarijih te najpoželjnijih njemačkih nagrada *Bauen mit Stahl*, koja se dodjeljuje svake tri godine. U rekonstrukciju je utrošeno ukupno 240 milijuna eura, a stadion je odlikovan kao UEFA stadion 4 zvjezdice, što je najviši rang koji dodjeljuje ta organizacija.

Ta višenamjenska arena ima dvije podzemne garaže za smještaj 630 automobila, restorane, zatvorske ćelije te atletsku stazu, čija je crvena boja izmijenjena u plavu zbog kluba Hertha BSC, koji na tome stadionu utakmice igra kao domaćin. Klub je počeo stanovati na tome travnjaku još 1963., iste godine kada je osnovana Bundesliga, najviše njemačko nogometno klupsko natjecanje koje je do sada najviše puta osvojio klub Bayern Munchen. Od 1985. na Olympiastadionu održava se finale njemačkoga nogometnog kupa zvanog DFB-Pokal, osnovanog 1935. Prva utakmica njemačke nogometne reprezentacije, Elfa, na novome stadionu odigrana je protiv Brazila 8. rujna 2004. Rezultat je bio izjednačen, 1 : 1. Pred sam početak svjetskog prvenstva 2006. unutar stadiona otvorena je kapelica kapaciteta do 70 ljudi. Zidovi ovalnog oblika imaju pozlaćenu unutarnju fasadu, a ugrađene su i po mjeri izvedene orgulje. Osim što postoji mogućnost osobne molitve, u kapelici se održavaju krštenja i vjenčanja.

SP 2006., tijekom kojega je Olympiastadion bio domaćin šest utakmica, bilo je 18. Svjetsko nogometno prvenstvo. Na njemu je svoju prvu utakmicu odigrala hrvatska nogometna reprezentacija. Bilo je to 13. lipnja 2006. kada je rezultatom 1 : 0 pobjedu odnio Brazil. Taj turnir osvojila je talijanska reprezentacija koja je 9. srpnja jedanaestercima izborila pobjedu nad Francuskom. Ta će utakmica ostati zapamćena i po okršaju njezinih dvaju jedinих strijelaca, ne računajući udarce s bijele točke, talijanskog reprezentativca Marca Materazzia i francuskog Zinadinea Zidanea. Nakon teške Materazzijeve provokacije Zidane ga je udario glavom u



Fasada Olimpijskog stadiona u Berlinu zaštićena je kulturna baština

prsa i time u 110. minuti finala zaradio crveni karton. Bila je to ujedno Zidaneova posljednja utakmica u karijeri jer se dva mjeseca prije oprostio od svojega kluba Real Madrida. Iako Francuska nije osvojila prvenstvo, a Zinadine je isključen iz igre, ipak je osvojio Zlatnu loptu kao najbolji igrač natjecanja.

Ne treba zaboraviti ni 2015. kada je stadion ugostio finale Lige prvaka u kojoj je Barcelona odnijela pobjedu nad Juventusom rezultatom 3 : 1, a za pobjednike je prvi gol zabio naš Vatreni Ivan Rakitić.

A kako se stadion u vlasništvu *Olympia-stadion Berlin GmbH* pripremao za EURO 2024. u kojemu opet ima jednu od glavnih uloga? U odgovoru na to pitanje nameće se pojam "održivost".

Stadion je opremljen vlastitim sustavom proizvodnje potrebne električne energije. Naime, na vanjski betonski dio krovne konstrukcije postavljen je fotonaponski sustav vršne snage 605,25 kW. Sačinjen je od 1614 fotonaponskih modula koje je dostavila tvrtka *Solarwatt*, a čiji je sustav projektirala i izvela tvrtka *KOCO Energy AG*. Sustav može proizvesti 615.000 kWh električne energije na godinu. Navodi se da je to količina koja u jednoj godini zadovoljava 205 tročlanih kućanstava. Na taj se način pokreću hlađenje, ventilacija i rasvjeta stadiona. Opisanim sustavom upravlja dobavljač *Polarstern*, koji je u taj projekt uložio 625.000 eura.

U 2020. dovršen je projekt obnove sustava rasvjete koji uključuje 10.500 LED

žarulja ukupne težine 24,6 t. Sustav daje dvostruko više svjetla nego njegov prethodnik, a isto toliko štedi energije u odnosu na prethodno stanje, odnosno dvostruko. Za taj je projekt zaslužan *Lanz Manufaktur Germany GmbH*. U krovnu konstrukciju uklopljeni su osvijetljenje i zvučni sustav čiji je učinak veći od 150.000 W.

S krova stadiona skuplja se kišnica koja služi za zalijevanje zelenih površina. Za taj projekt izgrađeni su bunari te pripremljeni spremnici za kišnicu čiji kapacitet iznosi 1.700.000 l

S krova stadiona skuplja se kišnica koja služi za zalijevanje zelenih površina. Za taj projekt izgrađeni su bunari te pripremljeni spremnici za kišnicu čiji kapacitet iznosi 1.700.000 l.

U suradnji s Tehničkim sveučilištem u Berlinu stadion sudjeluje u projektu primjene apsorpcijskoga rashladnog uređaja koji ne troši električnu energiju, nego pretvara centralno grijanje u hlađenje. Time se povećava energetska učinkovitost, a smanjuju novčani izdaci.

Jedan od najsimpatičnijih primjera održivosti te građevine svakako su njegovi stanari. Ne, u ovome slučaju nije riječ o igračima nogometnoga kluba Hertha, nego, ni manje ni više, o stadionskim

pčelama koje lete na prirodnoj livadi te berlinske arene. Još u 2019. bilo je tamo 40 000 marljivih pčela. One zimi košnicu ne napuštaju, nego se, skupljene oko matice, međusobno griju. Hrane se medom i šećernom vodom. Iako većina meda ostaje u košnici, dio ipak mogu uživati i ljudi, što podrazumijeva kako je tamo dostupan, vjerojatno prvi i jedini na svijetu, "stadionski med".

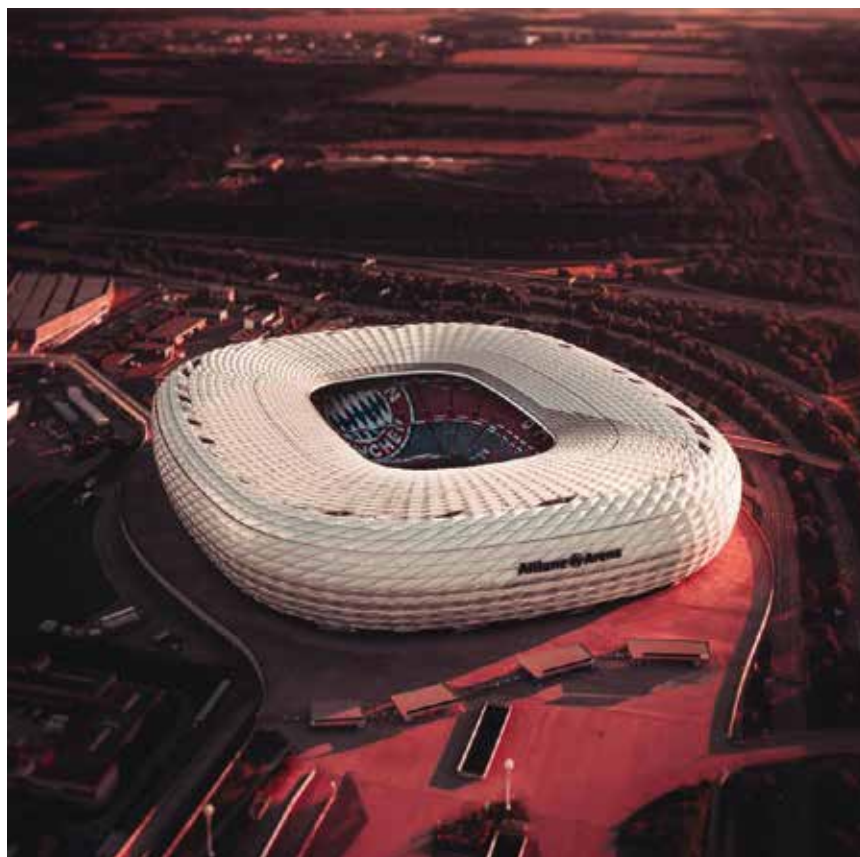
Nabrojane teme samo su neke od onih zbog kojih je berlinski Olimpijski stadion bio prvi u svijetu kojemu je 2018. dodijeljen certifikat *Green Globe*.

Jedna tema koja možda i ne zvuči najpoželjnije jest ta da je trajanje ispiranja pisoara na stadionu svedeno na najmanju moguću mjeru, a na javnim se površinama pak postavljaju pisoari bez vode. To koliko je taj oblik održivosti ugodan za osjet njuha hrvatski navijači saznali su već sredinom lipnja 2024. jer su svoju prvu utakmicu ovog prvenstva Vatreni igrali protiv Španjolske 15. lipnja baš na tome stadionu, i to kao pripadnici skupine B. Nakon te utakmice svoje su snage unutar skupine D odmjerili Poljska i Austrija 21. lipnja te Nizozemska i Austrija 25. lipnja. U idućim kolima na tome su stadionu odigrane po jedna utakmica osmine finala 29. lipnja te četvrtine finala 6. srpnja. Najvažniji sraz, odnosno finale ovogodišnjega svjetskog prvenstva, održat će se na njegovu najvećem i najstarijem stadionu 14. srpnja 2024.

Fußball Arena München, München

Godine 2001. u Münchenu je održan referendum kojim su se stanovnici u postotku od 65,8 posto izjasnili za to da je vrijeme za još jedan stadion u gradu, i to desetak kilometara od samog središta. Bio je to do tada najveći odaziv na neki referendum u Bavarskoj, a izišlo je 37,5 posto glasača. Radilo se o Allianz Areni, preteći projektiranja suvremenih stadiona kakve danas poznajemo, stadionu čiji pokrov zajedno s konstrukcijom koja okružuje travnjak čini cjelinu. Na njemu su igrali nogometni klubovi FC Bayern i TSV 1860 München kao i njemačka nogometna reprezentacija. S obzirom na to da je Njemačka dobila domaćinstvo Svjetskoga nogometnog prvenstva 2006., stadion je ugostio šest utakmica tog natjecanja. Kroz godine kapacitet ljudi koji može primiti mijenjao se odnosno povećavao. Naime, zbog nesreća koje su se u prošlosti događale zbog dinamičkih opterećenja tribina pod nogama navijača tijekom utakmica u organizaciji FIFA-e i UEFA-e broj gledatelja ograničen je te nisu dopuštena stajanja mjesta. S druge strane Bundesliga, vodeća i najjača nogometna liga u državi, na domaćim utakmicama dopušta stajanje tribine. U skladu s time danas ta građevina ima kapacitet od 70.000 mjesta za međunarodne utakmice, a 75.024 za domaće utakmice. Za poslovnu klasu rezervirana su 2152 mjesta, 1371 mjesto raspoređeno je u 106 VIP loža, 300 mjesta imaju izvjestitelji, dok ih je 227 rezervirano za osobe ograničene pokretljivosti. Tribine su podijeljene u tri razine te svaka ima približno jednak broj sjedala. Izvedene su od 2446 predgotovljenih elemenata te ukupno 3985 stubišnih elemenata postavljenih na svaku od triju razina. Za potrebe sidrenja sjedala izbušene su 132.000 otvora odnosno rupa.

Vlasnik i upravitelj arene jest *Allianz Arena München Stadion GmbH*, koja je u početku bila u podjednakome vlasništvu klubova FC Bayern i TSV 1860 München (po 50 posto), a danas je u stopostotnome vlasništvu FC Bayern. Allianz je na 30 godina kupio prava na naziv te se arena zato i zove Allianz Arena, ali s obzi-



Stadion u Münchenu za vrijeme europskog prvenstva ne nosi ime svog sponzora

rom na to da Allianz nije sponzor FIFA-e i UEFA-e, za njihovih turnira i mečeva naziv se mijenja.

Arena München prepoznatljiva je po svojoj fasadi koju čine 2874 panela izrađena od ETFE folije, radi se o plastici na bazi fluora visoke razine otpornosti na koroziju i visoke temperature taljenja te s izvrsnim svojstvima otpornosti na kemijska, električna i visokoenergetska zračenja, a dodatna karakteristika je i samočišćenje

Tijekom Svjetskoga nogometnog prvenstva 2006. zvao se FIFA WM-Stadion München odnosno FIFA World Cup Stadium Munich, a prilikom utakmica Lige nacija i UEFA utakmica naziv mu je Fußball Arena München odnosno Football Arena

Munich. Stanovnici Münchena su je zbog financijskih afera koje su se događale iza kulisa te koje su za sobom povlačile i neprimjerene istupe članka Kluba, a i zbog nekih mjera unutar stadiona kao što su željezna ograda ispred svakog reda sjedala, neudobnost samih sjedala ili pro-puh prozvali Arogantnom arenom.

Arhitekturu toga svojedobnog noviteta potpisuje švicarski projektni ured *Herzog & de Meuron*, osnovan 1978. u Baselu, zajedno s tvrtkom *Alpine Bau Deutschland GmbH*. Projekt uključuje fasadu tešku 350 g/m², koju čine 2874 panela izrađena od ETFE folije. Radi se o plastici na bazi fluora visoke razine otpornosti na koroziju i visoke temperature taljenja te s izvrsnim svojstvima otpornosti na kemijska, električna i visokoenergetska zračenja. Paneli, čija je dodatna karakteristika samočišćenje, nazvani također zračnim jastucima, ispunjavaju se zrakom do iznosa tlaka od 3,5 Pa. Ta je folija debljine samo 0,2 mm i kada joj se priđe bliže, može se uočiti da je prozirna.

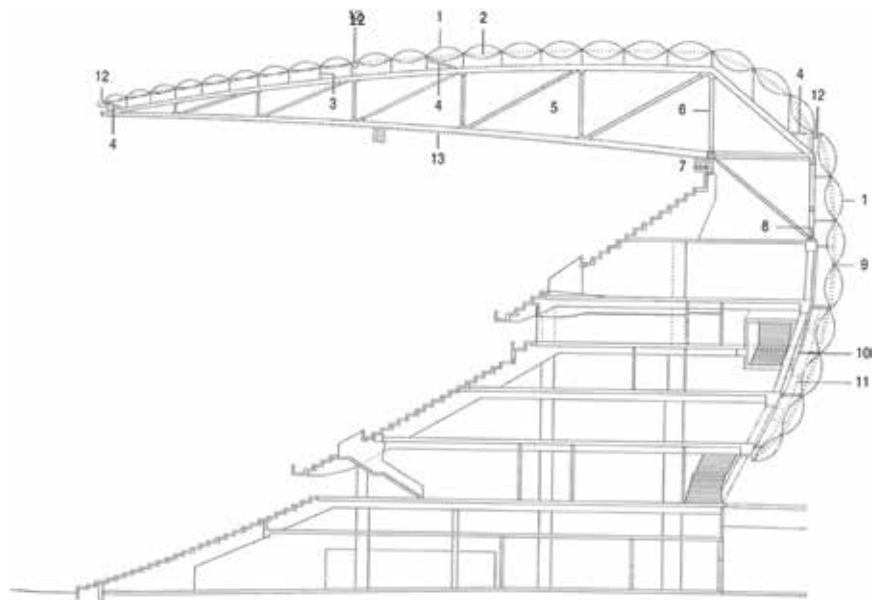


Nogometna arena u Münchenu - pogled iznutra

Također se izbliza može vidjeti kako su paneli ispunjeni točkicama koje izdaleka daju privid bijele boje fasade. Svaki panel može svijetliti zasebno u bijeloj, plavoj ili crvenoj boji. Boja koju reflektira fasada upućuje na to tko je u tome trenutku domaćin na travnjaku. Crveni paneli označuju da igra FC Bayern, plava fasada bila je pokazatelj igre TSV 1860 Münchena, dok je bijela arena znak igre Elfa ili neke neutralne utakmice. S obzirom na to da od 2017. TSV 1860 München više nije stanar te arene, i unutrašnjost građevine izmijenila je boju. Naime, srednja razina tribina obojana je u crvenu boju jedinog vlasnika stadiona. Vrijedno je spomenuti i to kako paneli mogu prikazivati i druge boje u jednobojnoj ili šarenoj varijanti, ali se to izbjegava, i to prema nalogu policije zbog prometnih nesreća koje su posljedica ometanja prometa. Ta svjetlosna novotarija za utrošenu količinu električne energije vlasnika košta 50 eura po satu, a samu građevinu čini prvim stadionom u svijetu čija fasada u cijelosti može mijenjati boju. Tu su ideju počeli koristiti i drugi investitori u svojim sportskim zamislima. Projektant konstrukcije jest *Ove Arup & Partners*, londonska tvrtka osnovana 1946., koja u svojem portfelju ima mnoge, širom svijeta poznate znamenitosti. Među njima su Opera u Sydneyju, stadion Ptičje gnijezdo u Pekingu, Marina Bay Sands u Singapuru, Pompidou centar u

Parizu te mnogi simboli Londona kao što su Milenijski most i London Eye. Dimenzije stadiona su 258 m x 227 m x 52 m. Konstrukcijski okvir zdjele te tribine izrađeni su od armiranog betona, dok krovnu konstrukciju koja je izvedena od čelika kvalitete S355 i zauzima 38 000 m² površine sačinjavaju čelične rešetke. Na glavnu nosivu čeličnu konstrukciju otpada 60 posto ukupno u krov utrošenog čelika

odnosno 5300 t. Sačinjena je od 106 t teških 48 glavnih konzolnih rešetkastih nosača duljine 65 m i visine 10 m. Gornje i donje pojasnice konzola izvedene su od šupljih profila SHS 600 x 600 x 20 (do 23) mm. Dijagonale, čiji zadatak jest prijenos horizontalnog opterećenja u betonsku konstrukciju, čine čelične cijevi Ø 324 x 17,5 mm. Vertikalnu ispunu rešetkastog nosača čine čelične cijevi Ø 508 x 16 mm koje imaju betonsku ispunu, a koja se dodaje kako bi se stanjila stijenka čeličnog elementa te time smanjila cijena materijala zbog manje težine potrebnog čelika. Ti rešetkasti nosači savijaju se preko tlačnog ležaja. Naime, na vrhu stupova odnosno zidova izvodi se tlačni ležaj na koji se montira konzolni nosač. Preko tog ležaja opterećenja, kako od vjetera tako i od vibracija koje uzrokuje gibanje navijača ili seizmičke aktivnosti, spuštaju se s krovne konstrukcije na vertikalne nosive elemente. Prednost tlačnog ležaja jest u tome što omogućuje rad materijala (širenje i skupljanje uslijed temperaturnih promjena) bez oštećenja konstrukcije. Preostalih 40 posto čini sekundarna konstrukcija, odnosno poprečne grede koje s glavnim gredama čine "roštiljni" sustav ili točnije zakrivljenu romboid-



Poprečni presjek stadiona u Münchenu: 1 - jastučić fasade; 2 - sekundarna konstrukcija krova; 3 - zglobni stup; 4 - opruga; 5 - konzola kojoj zavareni kvadratni profili čine gornju i donju tetiva, a dijagonale su joj kružnog poprečnog presjeka; 6 - obodni nosač; 7 - tlačni pomični ležaj; 8 - vlačni nepomični ležaj; 9 - sekundarna konstrukcija fasade; 10 - konzolni nosač fasade; 11 - prilaz fasadi; 12 - oluk za odvodnju; 13 - podgled

nu rešetku na koju se oslanjaju fasadni paneli. Sekundarna konstrukcija teška je 3400 t. Nosivost krovišta iznosi 5000 kN u središtu, a uključuje vlastitu težinu i opterećenje snijegom, dok je nosivost na rubovima 3300 kN. Dopušteni progib na rubu, od opterećenja snijegom i vjetrom, iznosi 55 cm. Ispod krova instalirani su pomični zastori koji se izvlače za potrebe zaštite od sunca, a pogoni ih 51 elektromotor. Iako nije izolirana u predgrađu, zbog velike parkirne garaže u samoj blizini, koja prima 11.500 osobnih vozila i 350 autobusa, arena je lako dostupna i osobnim vozilom. O veličini garaže svjedoče usporedbe betona i čelika utrošenog za konstrukciju stadiona te za izgradnju garaže. Za stadion je bilo potrebno 120.000 m³ betona te 22.000 t čelika, a za garažu 85.000 m³ betona i 14.000 t čelika, od čega 1400 t otpada na konstrukcijski čelik. Dimenzije garaže su 543 m x 136 m x 0 do 12 m. Modelirana je kao okvirni sustav stupova i greda. Nosivost temelja stadiona je 15.000 kN. Temeljnu ploču podupire 350 pilota duljine 6 m i promjera 65 cm, a čija je najveća nosivost jednaka 10.000 kN. Dimenzije travnjaka su 105 m x 68 m. Nekada je to bila prirodna trava, a danas hibridni travnjak, odnosno djelomično prirodna trava, a djelomično umjetna. Prvi sloj prekriven je s 4500 m³ šljunka

protiv smrzavanja, a sve kako bi se teren izravnao. Sljedeći sloj u debljini od 15 cm jest onaj drenažni, sačinjen od pijeska. U njemu se kriju i cijevi za grijanje te 25 cm donjega potpornog sloja travnjaka na koji se polaže 10 cm gornjega potpornog sloja travnjaka. Za prekrivanje cijelog igrališta potrebno je 600 travnatih rola dimenzija 1,20 x 12 m. Podloga sadržava 14 drenažnih cijevi duljine 111 m i poprečnog presjeka od 100 mm koje čine sustav odvodnje u duljini od dva kilometra.

Gradnja stadiona počela je 2002. i trajala je do 2005. te je tako ta nogometna arena izgrađena u manje od tri godine. Svečano otvorenje bilo je organizirano 30. svibnja 2005., a ukupni trošak iznosio je 340 milijuna eura. Renovirana je u tri navrata, i to 2015., 2017. i 2018., a renovacije su uključivale vanjsku rasvjetu, postavljanje dvaju velikih ekrana, zamjenu sjedala srednje razine iz sive u crvenu boju i uvođenje 5G mreže.

Na ovogodišnjemu Svjetskom nogometnom prvenstvu stadion je ugostio šest utakmica. Prva je bila odigrana unutar skupine A, između Njemačke i Škotske, 14. lipnja 2024. Nakon toga 17. lipnja nastupila je skupina E odnosno reprezentacije Rumunjske i Ukrajine. Iduća dva ogleđa bili su oni iz skupine C pa su 20. lipnja svoje snage odmjerile najbolje nogometne vrste Slovenije i Srbije te

25. lipnja danska i srpska reprezentacija. Utakmica osmine finala odigrana je 2. srpnja, a polufinala 7. srpnja 2024.

BVB Stadion Dortmund, Dortmund

Kada je i zbog čega izgrađen stadion Westfalen na kojemu trenira i nogometne utakmice igra njemački klub Ballspielverein Borussia 09 e. V. Dortmund ili skraćeno BVB? Taj je klub prvotno bio smješten na terenu znanome kao Weisse Wiese. Bila je to ponajprije površina pripremljena za trčanje i za skok u dalj. Na njezinu travnatome dijelu igrao se nogomet, i to tako da su se prije utakmice donosili drveni stupovi i prečke za gol, koji su se po završetku termina odnosili kako ne bi bili ukradeni. Ondje se nakon proširenja i unaprjeđenja sportskog područja na utakmicama moglo okupiti i 18.000 gledatelja. Pred Drugi svjetski rat tvrtka *Hoesch AG*, čija je primarna djelatnost bila proizvodnja čelika i koja je rasla paralelno s ratnim stanjem u svijetu, širila je svoje postrojenje, a što je zahvatilo i spomenuti sportski park te je 1937. BVB bio primoran pronaći novo igralište. Pronašao ga je na stadionu Erde Rote, što u prijevodu znači Stadion s crvenom zemljom. To je igralište bilo građeno od 1924. do 1926., što je koštalo ondašnjih 1,8 milijuna njemačkih maraka. Kako su uspjesi kluba BVB od dolaska na taj te-



Pogleda na BVB stadion Dortmund (lijevo) te na tribinu stadiona (desno)



BVB stadion Dortmund – tribine i krovna konstrukcija

ren pa u sljedećih 20 godina bili vrhunski, tako je i navijača koji su željeli pratiti utakmice s tribina bilo sve više te je potreba za povećanjem kapaciteta tribina bila sve izraženija. Nedostatak financijske moći bio je razlog što se nije moglo graditi novi stadion. Čak se nije moglo ni obnavljati postojeći. U 1962. iskorištena je jedina mogućnost koja je bila na raspolaganju, odnosno dograđene su privremene drvene tribine, zahvaljujući čemu se utakmice mogle gledati 42.000 posjetitelja. Spomenute su drvene tribine te krovna konstrukcija, jednom kada je BVB napustio Rote Erde preselivši se na svoj današnji prepoznatljiv travnjak, naposljetku premještene u Hannover. Tribine su postale dio Oststadstadiona na kojemu igra OSV Hannover, a krovnište je implementirano na Rudolf-Kalweit-Stadion kluba SV Arminia Hannover.

Još početkom šezdesetih godina prošlog stoljeća razmatrala se ideja o gradnji novog stadiona te su rađeni planovi za njega, ali zbog nedostatka novaca ništa se konkretno nije moglo poduzeti. To se promijenilo uoči Svjetskoga nogometnog prvenstva 1974. kada je domaćinstvo dobila Njemačka. Grad Dortmund nije bio

prvi izbor za jednog od domaćina utakmica, ali došao je na mjesto grada Kölna nakon njegova ispadanja s elitne liste. Za stadion u Kölnu bilo je predviđeno 60 milijuna njemačkih maraka, ali za istu namjenu u Dortmundu proračun je drastično umanjeno te je na kraju utrošeno 32,7 milijuna njemačkih maraka. Od tog novca 1,6 milijuna uloženo je u obnovu stadiona Rote Erde. Za preostalih 30-ak milijuna njemačkih maraka izveden je travnjak te su uokolo podignute četiri tribine od predgotovljenih betonskih elemenata. Svaka je tribina bila ravna te pratila liniju terena odnosno kutovi uokolo travnjaka ostali su prazni. Ukupni je kapacitet iznosio 54.000 gledatelja jer su uz sjedea postojala stajaća mjesta. Ta je brojka bila postojana sve do devedesetih godina prošlog stoljeća. Kako je FIFA promijenila pravila o stajanjima na tribinama, tako se i taj stadion morao prilagoditi pa je njegov kapacitet pao na 42.800 gledatelja jer su neka stajaća mjesta pretvorena u sjedea. Krovna konstrukcija bila je oslonjena na nosive stupove pozicionirane uokolo na tribinama, što je značilo da su neka sjedala imala ograničen pogled na travnjak. S obzirom na to da je BVB nastavio

nizati dobre rezultate, kako u domaćemu tako i u europskome klupskom nogometu, odlučeno je da će se stadion proširiti. Jedina mogućnost bila je privatna investicija. Time je Westfalenstadion postao prvi njemački stadion ikada financiran privatnim novcem. Plan je bio vratiti mu početni kapacitet od 54.000 mjesta, što je učinjeno 1955. time što su istočna i zapadna tribina dobile svoju drugu razinu, odnosno svakoj je dodano po 6000 sjedala. Dodatni kapacitet povećan je 1997. kada je drugu razinu dobila i sjeverna tribina, a južnoj je dodan stajaći dio. Od tada južna tribina, naziva Sudtribune ili Žuti zid, s 24 454 mjesta nosi titulu najveće stajaće tribine u Europi, a nastanjuju je navijači BVB-a poznati po atmosferi koju priređuju svojim navijanjem. Iste je godine BVB osvojio svoj jedini naslov pobjednika Lige prvaka nadigravši Juventus rezultatom 3 : 1 na Olimpijskome stadionu u Münchenu. Bila je to i godina u kojoj je BVB osvojio i Interkontinentalni kup pobjeđivši rezultatom 2 : 0 brazilski EC Cruzeiro Belo Horizonte na japanskome stadionu New National Stadium Shin-Kokuritsu. Inače, Interkontinentalni kup bila je utakmica koja se igra-

la svake godine u prosincu od 1960. do 2004. Njegovi sudionici bili su pobjednici europskoga (UEFA Liga prvaka) i južnoameričkoga (Copa Libertadores) klupskog nogometa.

Proširenjem iz 1997. stadion je s 68.800 mjesta za gledatelje postao najveća arena za SP 1974. Cijela priča o novome stadionu i njegovu proširenju temeljila se na dugogodišnjim sjajnim uspjesima Borussia Dortmund, a nakon što je stadion dosegao svoj tada puni maksimum, BVB je 1972. ispao iz Bundeslige. Na taj je način ta arena bila jedini stadion na svjetskome prvenstvu 1974. čiji stanar nije bio prvligaš. Tako je bilo sve do 1976. kada je BVB napokon odigrao svoju prvu prvligašku utakmicu na svojem novom stadionu.

Izvorne četiri tribine spojene su tako da su u kutovima uokolo travnjaka, a koji su do tada bili prazni, izvedeni dijelovi gledališta koji su spojili po dvije postojeće tribine. Time su osigurane ukupno 83.000 mjesta i titula najvećega njemačkog stadiona

U 2005. Westfalenstadion, kako se zvao od svojih početaka 1974., promijenio je naziv. Razlog je bio nedostatak financija, čemu se doskočilo prodajom prava na naziv. Zbog toga će se stadion sve do 2031. zvati Signal Iduna stadion, prema osiguravajućoj kući koja je taj poduhvat platila 100 milijuna eura.

Arhitektonski projekt potpisuje ured *Schröder Schulte-Ladbeek* iz Dortmund, koji djeluje od 1990., a prepoznat je, među ostalim, po projektima sportskih i kulturnih građevina te projektima obnove i zaštite spomenika. Projektant konstrukcije u sve tri glavne faze obnove stadiona, koje su poduzimane od 1995. do 2003., jest tvrtka *Engels* iz Dortmund koja je izradila statičke proračune. Statički sustav stadiona čine temeljna konstrukcija, nosivi zidovi, stupovi, grede i krovna konstrukcija. Duboko temeljenje riješilo je problem specifičnog tla na mjestu gradnje, a koje je uključivalo sta-

rudarske tunele čije je šupljine trebalo ispunjavati betonom kako bi se osigurala stabilizacija tla. Uloga nosivih zidova jest prihvat horizontalnih sila vjetrova i potresa te prijenos težine. Stupovi drže tribine i krovnu konstrukciju, a grede povezuju stupove i na taj način omogućuju horizontalnu stabilnost.

Izvorne četiri tribine spojene su tako da su u kutovima uokolo travnjaka, a koji su do tada bili prazni, izvedeni dijelovi gledališta koji su spojili po dvije postojeće tribine. Time su osigurane ukupno 83.000 mjesta i titula najvećega njemačkog stadiona. Također, trebalo je natkriti cijelo gledalište. Tada je i čelično krovište dograđeno na isti način, odnosno u uglovima stadiona. Stupovi koji su do tada nosili krovnu konstrukciju uklonjeni su kako bi se omogućila bolja preglednost s tribina, a umjesto njih izvedeno je osam novih stupova, takozvanih jarbola, odnosno pilona, koji su obojeni u žutu boju, prepoznatljivu boju kluba domaćina. Svaka je tribina na svojem kraju dobila po dva pilona. Izvedeni su od međusobno zavarenih nosača poprečnog presjeka 2300 x 2300 mm, s promjenjivom debljinom stijenke od 15 do 40 mm. Piloni su u konstrukciju usidreni na dvama mjestima, na spoju krovišta i vrha betonskog stupa tribina te u temelju toga istog betonskog stupa. S vrha svakog pilona spuštaju se po dvije zatege kružnoga poprečnog presjeka, i to jedna prema travnjaku, a druga u smjeru od travnjaka. Prva zatega spušta se sve do trokutaste nosive čelične rešetke koja je postavljena na krovištu. Ta je rešetka visoka 14 m, a dugačka 133,4 m. Na taj je način omogućen prijenos sile s krovišta na pilon. Druga spomenuta zatega lomi se u visini prvog spoja sidrenja te se na nju nastavlja druga zatega prema drugome spoju sidrenja. Drugim riječima, sila se s vrha pilona preko spomenutih stražnjih profila spušta u temelj. S obzirom na velike iznose sila, ukrute i pločevine rezane su iz čelika debljine i do 40 mm, kvalitete materijala S355, dok su posmični detalji spojeva spajani vijcima M36, kvalitete 10,9. Pokrov krovne konstrukcije čini trapezoidni čelični lim koji ne prenosi sile savijanja.

Tijekom svjetskog prvenstva 2006. ta sportska građevina ugostila je šest utakmica, a nosila je naziv Stadion Dortmund FIFA Svjetskog prvenstva.

Tijekom obnove radnici su pronašli bombu tešku 450 kg zbog čega je stadion sa svojom okolicom evakuiran do trenutka njezina uklanjanja i deaktivacije.

Obnova je koštala 200 milijuna eura. Današnja arena ima kapacitet od 62.000 mjesta za međunarodne utakmice te 81 365 mjesta za domaće utakmice. U sezoni 2022./2023. potonja brojka odnosno korištenje stajaćih tribina bilo je dopušteno i na međunarodnim utakmicama.

U 2024. stadion slavi svoj 50. rođendan. Za potrebe domaćinstva izvedene su preinake u obliku zamjene zaštitne mreže iza golova te ugradnje 128 antena ispod krovne konstrukcije koje omogućuju uvođenje 5G mreže. Novi rashladni sustav implementiran je u područje gdje se nalaze igrači i njihovi stožeri. Povećan je broj mjesta za osobe smanjene pokretljivosti te prostor za smještaj novinara.

Dana 15. lipnja 2024. na taj travnjak dimenzija 105 x 68 m prve su izišle reprezentacije Italije i Albanije iz skupine B. Nakon toga na njemu se 18. lipnja dogodio sraz izabranih vrsta Turske i Gruzije. Dana 22. lipnja ponovno kao predstavnici skupine F na travnjak su izišli Turci, no taj put protiv Portugala. Skupina D je u toj areni svoju igru otvorila ogledom Francuske i Poljske 25. lipnja. Osmina finala na tome stadionu odigrana je 29. lipnja, a zadnja utakmica na žuto-crnome stadionu bit će ona polufinalna 10. srpnja.

Stuttgart Arena, Stuttgart

U Stuttgartu, domu Mercedes, a Porsche, u sportskome parku Neckar, koji je naziv dobio po istoimenoj rijeci što tuda protječe, smjestile su se brojne sportske dvorane. Među njima i nogometni stadion nekada zvan Neckar stadion, a trenutačno MHP arena ili za potrebe europskoga nogometnog prvenstva 2024. Stuttgart Arena.

Preteča današnje arene izgrađena je na području Cannstatter Wasena povodom zdravstvene izložbe 1914. Njezin je životni vijek trajao samo tri mjeseca jer je



Stuttgart arena

izgorio uslijed bombardiranja u Prvome svjetskom ratu. Zbog nedostatka financija 15 godina čekalo se na odobrenje gradnje novog stadiona. S obzirom na to da se Stuttgart prijavio za grad domaćina 15. njemačkoga gimnastičkog festivala 1933. te da je kandidaturu i dobio, dočeka je realizacija planova za novu sportsku građevinu. Projektu dokumentaciju potpisali su arhitekti Paul Bonatz i Friedrich Scholer te viši građevinski časnik dr. Oskar Schmidt kao predstavnik Stuttgartske građevinske uprave. Arhitekt Bonatz bio je dobar poznavatelj svoje struke te su ga zbog njegovih talenata i znanja, odnosno zbog njegove stručnosti, angažirali i nacisti koji su tada došli na vlast, iako nije bio dio te političke opcije. Izgradnja stadiona započela je 1929., a koštala je 2,3 milijuna RM. Za gradnje stadion se zvao Stuttgarter Kampfbahn. Kada je 1933. izgrađen i pušten u funkciju, preimenovan je u Adolf-Hitler-Kampfbahn te se tako zvao sve do 1945. Stanovnik te arene od 1933. do danas jest Verein für Bewegungsspiele Stuttgart 1893 e. V., odnosno VfB Stuttgart, nogometni klub koji ima više od 100 000 članova i koji je nastao 1908. osnivanjem nogometne

skupine unutar ragbijaškoga kluba. Prva utakmica koju je na novome stadionu odigrao VfB bila je ona prijateljska protiv Schalkea 04, i to 20. kolovoza 1933. I prije službenog otvorenja 23. srpnja 1933., u lipnju je bila odigrana utakmica kojoj je nazočilo 30.000 gledatelja. Sudionici su bili VfB, Nurnberg i Furth. Ta je arena mogla prihvatiti 40.000 posjetitelja. Kako je to ponajprije bio višenamjenski stadion, tako je uključivao stazu sa šest traka za trčanje dugačku 400 m. Glavnu tribinu duljine 100 m i širine 21 m natkrivala je konzolno izvedena armiranobetonska krovna konstrukcija, duljine poprečnog presjeka 14 m. Godine 1935. ondje je odigrana prva međunarodna utakmica, a kapacitet je izvedbom privremenih drvenih tribina povećan na 70.000 gledatelja. U tom je ogledu pobjedu rezultatom 4 : 0 odnijela reprezentacija Njemačkog Reicha nad Švicarskom. Uskoro su, 1938., spomenute tribine uklonjene iz sigurnosnih razloga. Po završetku Drugoga svjetskog rata stadion su od 1945. koristili američki vojnici za bejzbol, a dali su mu naziv Century Stadium. Tako se zvao samo do 1949., kada je ponovno preimenovan. Od tada pa sve do 1993. nosio je

naziv Neckarstadion, koji je dobio po rijeci Neckar koja protječe južno od njega. Pod tim nazivom nosi rekord po broju gledatelja na prvoj utakmici po završetku Drugoga svjetskog rata, kada je čak 100.000 gledatelja došlo na utakmicu koju je Njemačka (ponovno) odigrala protiv Švicarske. Nije to bio standardni dopušteni kapacitet. Nakon što je dobio nov naziv, godine 1949. uslijedila je gradnja nove tribine nasuprot postojećoj. Ponovno se pribjeglo implementiranju drvenih tribina pa se na taj način došlo do službene brojke od 90 000 gledatelja, ali sigurnosni problemi, koji su uključivali gledatelje koji su stradali uslijed velikih gužvi na utakmicama, i dalje nisu bili riješeni. Tijekom 1955. i 1956. dodane su tribine sjevera i juga koje su u konačnici proširene tako da ispunjavaju cijelu tlocrtnu površinu stadiona uokolo igrališta dimenzija 105 x 68 m. Kako je već spomenuto, osnutkom Bundeslige klubovi su u njoj tražili svoja mjesta. VfB je bio jedan od onih koji je to i zaslužio. S obzirom na to da svaka nogometna razina kojoj klubovi pristupaju zahtijeva ispunjenje određenih standarda u pogledu infrastrukture, u tome slučaju bio je potreban projekt rasvjete. Tim su



Stuttgart arena – pričvršćivanje krovnih panela na sekundarnu konstrukciju

povodom u Neckarstadionu 1963. postavljeni prvi reflektori. Kako je stadion i dalje bio višenamjenski, tako je 1969. dobio prvu sintetičku stazu za trčanje.

S obzirom na to da je Njemačka dobila domaćinstvo Svjetskoga nogometnog prvenstva 1974., Neckarstadion je ušao u projekt rekonstrukcije. Glavna je tribina u cijelosti uklonjena te je na njezinu mjestu izgrađena nova, dok je na tribini nasuprot njoj izvedena krovna konstrukcija. Postavljen je i semafor. Taj je semafor pak 1986. zamijenjen videosemaforom u boji s punom matricom, prvim takvim postavljenim u Njemačkoj. Godine 1990. uvedeno je podzemno grijanje terena, a 1993. stadion je dobio novi naziv Stadion Gottlieb Daimler Stuttgart.

Daimler je bio njemački inženjer i inovator koji je osmislio prvi motocikl s unutarnjim izgaranjem, odnosno bicikl s motorom koji je dostizao brzinu od 12 km/h i koji je testiran na cesti Cannstatt – Unterturkheim, po kojima su nazvane stadionske tribine. Danas se ta cesta zove Mercedesstrasse. Nakon motocikla Daimler je osmislio motorni čamac, a izumio je i prvi automobil na četiri kotača. Njegova je tvrtka, uz onu Karla Friedricha Benza, najstariji proizvođač automobila na svijetu, a kroz godine su se te dvije tvrtke spojile u jednu. Nakon Deimlerove smrti

tvrtka je lansirala novi automobil, model Mercedes. Daimler je cijeli život surađivao s Maybachom koji je naposljetku osnovao svoju tvrtku te proizvodio luksuzna vozila istog naziva. Tvrtka je u konačnici postala dio spomenute Deimle-Benz grupacije. Ta je grupacija pružala djelomičnu financijsku potporu pri rekonstrukciji stadiona krajem osamdesetih te početkom devedesetih godina prošlog stoljeća.

Godine 1993. stadion je dodatno rekonstruiran. Stajaća su mjesta pretvorena u sjedeća, dodani su novi reflektori, javni je razglas unaprijeđen novom tehnologijom, tribine su oblikovane tako da glavna može prihvatiti medije, a nasuprotna osobe s invaliditetom. Atletskim stazama uklonjene su sintetičke podloge.

Nosiva čelična konstrukcija krova izvedena je tako da izgleda kao horizontalno položen kotač sa žbicama, a sastoji se od triju prstena, unutarnjeg veznog te dvaju vanjskih koji su izvedeni tako da prate vanjsku konturu stadiona oblika elipse

Za potrebe Svjetskog prvenstva u atletici 1993., a prema planovima Odbora

za planiranje stadiona, ta je građevina izvedbom krovišta dobila novi vizualni identitet, čiji projekt nosive konstrukcije potpisuje ured *Schlaich Bergermann Partner*, koji je sve do danas angažiran na preinakama konstrukcije stadiona koje su se izvodile kroz godine. Cijelo je gledalište natkriveno. Nosiva čelična konstrukcija izvedena je tako da izgleda kao horizontalno položen kotač sa žbicama. Sastoji se od triju prstena, unutarnjeg veznog te dvaju vanjskih. Ta su dva vanjska prstena tlačna i izvedena tako da prate tlocrtno, gledajući vanjsku konturu stadiona oblika elipse. Donji je prsten, kao i unutarnji, izveden u razini pokrova krovišta, a gornji se izdiže u visinu, paralelno s njim. Međusobno su spojeni s ukupno 40 vertikalnih stupova od CHS profila, čiji se vrhovi nalaze u gornjemu tlačnom prstenu, a stope stupa usidrene su u temeljnu armiranobetonsku ploču. Gornji je prsten s unutarnjim spojen preko 40 ovješanih rešetki koje čini čelična užad. Te rešetke sastoje se od gornjega ovješnoga kabla koji nosi težinu, donjega vlačnoga kabla koji osigurava stabilnost te ovjesa odnosno vertikalnih ispuna koji ih povezuju i na taj način omogućuju raspodjelu opterećenja i stabilnosti konstrukcije. Ukupna težina čelične užadi iznosi 420 t, dok je težina nosive čelične konstrukcije 2700 t. Prsteni su izrađeni od zavarenih tankostijenih čeličnih šupljih profila. Kako bi im se povećala razina krutosti na savijanje, gornjemu je prstenu na dijelovima stadiona iznad dužih tribina, glavne i njoj nasuprotna, dodan još jedan profil te su međusobno spojeni horizontalnim spregovima.

Unutarnji i vanjski donji prsten povezuju spomenuti donji vlačni kabeli ovješanih rešetki. Ti su kabeli pridržani s ukupno sedam nosača sekundarne konstrukcije, odnosno sedam cjevastih čeličnih lukova između kojih su razapeti dijelovi membranskog pokrova tako da su zakrivljeni u oba smjera. Spomenuti pokrov čini tekstilna membrana od poliestera obložena PVC-om čija nosivost iznosi do 1000 kg/dm², a što joj omogućuje vlačna čvrstoća samog materijala. Membrana je postavljena na visini od 58 m, iako nije jednako izvedena na svim stranama stadiona.



Tijekom rekonstrukcije stadiona u Stuttgartu osigurano je nesmetano odvijanje sportskih događaja

Naime, pokrov je izveden niže, iznad tribina koje su iza golova. Iznad glavne tribine visina je 47,10 m, a iznad njoj nasuprotna 38,50 m. Udaljenost od gledatelja do krova iznosi od 18 do 35 m, ovisno na kojemu mjestu sjede. Ukupna površina krova iznosi 34.200 m². Dužina vanjskoga tlačnog prstena je 273 m, a širina 224 m.

Ispod gornje razine glavne tribine postavljeni su razgranati čelični stupovi koji podupiru taj dio tribina.

Prije početka gradnje izvedena su geološka ispitivanja, odnosno bušenje, uzorkovanje tla, laboratorijske analize te hidrološke studije. Sve to izvedeno je radi utvrđivanja svojstava tla i razina podzemnih voda za određivanje vrste temeljenja. Određeno je kako će biti izvedena AB ploča te je trebalo riješiti sidrenje vitkih čeličnih stupova u nju. Cijela čelična nosiva konstrukcija pripada laganim konstrukcijama, što za sobom povlači manje količine čelika odnosno nižu cijenu izvedbe.

Sljedeća faza obnove stadiona počela je 1999. Ona je trajala do 2003., a produžena do 2005. Za potonju je izdvojeno 58 milijuna eura. U tome razdoblju tribine su dobile svoje gornje razine. Gornja je tribina brojila 5600 mjesta, a uključuje 44 lože te 1500 poslovnih sjedala i prostor za održavanje konferencija. Uz to izve-

deno je parkiralište s 885 parkirnih mjesta, koje je s glavnom tribinom povezano pješačkim mostom koji premošćuje ulicu Mercedesstrasse. Navijačima koji dolaze u goste na to igralište osiguran je zaseban pristup, odnosno ulaz. Kapacitet stadiona za međunarodne utakmice, a što znači da su sva mjesta sjedeća, podignut je na 53 198. Ukupni mu je kapacitet za domaće utakmice 55.896, od čega je 51.709 sjedala, a 4187 stajaćih mjesta. Sustav reflektora ima ukupnu snagu od 780 kW. Sastoji se od 284 stare lampe koje proizvode po 1,8 kW te 136 dodanih lampi, od kojih svaka proizvodi 2,0 kW. Vertikalna rasvjeta osigurava 1500 luksa rasvjeta. Ima ukupno tri različita programa za televizijske prijenose, gdje je najveći iznos koji daje 2000 luksa za snimanje glavne kamere. Ima i zasebne programe za treninge te izravne prijenose. Dva novopostavljena videozida bila su tada najveća u Europi, svaki površine od 115 m². Ozvučenje je postavljeno tako da je najveća dopuštena razina buke 120 db.

Kako bi ta građevina bila dosljedna u kontinuiranim promjenama naziva, tako je 2008. došlo vrijeme za njezin nov naziv koji je glasao Mercedes-Benz Arena. Iduće je godine započeo novi proces preobrazbe na temelju odluke kako će stadion postati isključivo nogometno igralište.

Tom je prilikom razina terena spuštena za 1,3 m, krovna je konstrukcija proširena, a tribine su uklonjene te izvedene iznova. Kapacitet je podignut na 60.449 mjesta za domaće te 55.000 mjesta za međunarodne utakmice. Od 2011. donja razina tribine navijača nogometnog kluba VfB, poznata kao Cannstatter Kurve, broji 8000 stajaćih mjesta. Iste je godine izveden dodatni unutarnji krovni čelični prsten. Navedeni zahvati ukupno su koštali 63,5 milijuna eura.

Godine 2022. ponovno je počela preobrazba arene, što je uključivalo izradu natječajne dokumentacije, projekta uklanjanja, glavnog projekta, izvedbenog projekta i projekta rasvjete te nadzor na gradilištu. Voditelj projekta bio je *Ernst & Young Real Estate*. Arhitektonski projekt potpisuju *asp Architekten Stuttgart* i *Stadtplaner BDA Stuttgart*. Konstruktori su i taj put bili *PSB* odnosno *Partner Schlaich Bergermann*, a uz njih spominje se i *Wacker Ingenieure*. Izvođač je bila domaća gradska tvrtka. Kako bi se nanovo izgradila, uklonjena je glavna tribina Haupttribune u cijeloj svojoj visini, odnosno do nosača krovne konstrukcije. Obnovljene su i proširene i tribine iza golova odnosno *Unterthürheimer Kurve* i *Cannstatter Kurve*. Svi radovi planirani su tako da se ne narušava raspored utakmica i ostalih aktivnosti na tome igralištu. Iz istog je razloga plan izvođenja bio takav da se konstrukcija ne opterećuje dodatnim opterećenjem tijekom obnove, odnosno da se i kroz projekt uklanjanja vodi računa o prijenosu sila preko nosivih elemenata. Stadion je svoju priču o održivosti primijenio tako što je sav uklonjeni građevni materijal te svu opremu i namještaj za koje je to bilo moguće ponovno upotrijebio kroz izgradnju svojih novih dijelova. One komponente koje se nisu mogle iskoristiti na taj način odvezene su na daljnju reciklažu, odnosno prerađuju koju izvode specijalizirane tvrtke. To je svakako jedan od načina kako smanjiti količinu građevnog otpada pri rekonstrukcijama.

Stadion proizvodi vlastitu električnu energiju za svoje potrebe, i to preko fotonaoponskog sustava snage 300 kWpeak, a koji je postavljen na gornji tlačni prsten krovništva. Danas je ukupna osvijetljenost

stadiona došla do brojke od 2150 luksa, a dva LED videozaslona dimenzija 12 x 5,10 m imaju 600.000 LED dioda. Travnjak koji čini prirodna trava grije sustav cijevi postavljenih u duljini od 27 km. S obzirom na to da već u nekoliko redaka nije spomenuta promjena naziva stadiona, krajnje je vrijeme za to. Naime, u 2023. tvrtka *MHP* otkupila je pravo na imenovanje na 10 godina te je stadion nazvan *MHP Arena Stuttgart*. Danas je u krugu stadiona dostupno 17.670 parkirnih mjesta, od čega je 140 osigurano za osobe s invaliditetom. Radovi su završeni u travnju 2024., a kapacitet arene je 60.058 mjesta za domaće utakmice te 54.812 za one međunarodne. Ostvaren je dodatan prostor za invalidska kolica na navijačkoj tribini, a za osobe s invaliditetom te osobe u pratnji osigurano je ukupno dva puta po 170 sjedala. Za slabovidne osobe osigurano je 30 mjesta, uz prijenos utakmice uživo. Danas stadion nudi 66 takozvanih luksuznih boksova koji ukupno mogu ugostiti 956 ljudi te uz to 2528 poslovnih mjesta. Svi ti ljudi mogu koristiti neke od čak 1080 sanitarnih čvorova izgrađenih unutar stadiona.

Na toj trokatnoj armiranobetonskoj konstrukciji s armiranobetonskom donjom razinom tribina i montažnim stubama odigrano je ukupno pet utakmica Europskoga nogometnog prvenstva 2024. Prvi su na travnjak izašli Slovenci i Danci iz skupine C, i to 16. lipnja. Nakon njih igralište su 19. lipnja ispunili reprezentativci Njemačke i Mađarske kao sudionici skupine A. Dana 23. lipnja u istoj skupini A nacionalna vrsta Škotske iščekivala je mađarske nogometaše, a 26. lipnja unutar skupine E sastali su se najbolji nogometaši Ukrajine i Belgije. Zadnja utakmica na tome stadionu tijekom ovogodišnjeg EURO-a bila je ona četvrtfinalna, koja je odigrana 5. srpnja.

Arena Aufschalke, Gelsenkirchen

U 45 godina, od 1928., nogometni klub Fußballclub Gelsenkirchen-Schalke 04 e. V, poznatiji kao FC Schalke 04, svoje je utakmice igrao na višenamjenskoj stadionu Glückauf-kampfbahn.

Za potrebe Svjetskoga nogometnog prvenstva 1974. u Gelsenkirchenu izgrađen je nov stadion naziva Parkstadion, a čiji je Schalke postao stanar 1973. Gradnja je

trajala od 1969. do 1973., kada je svečano otvoren. Igralište je bilo prekriveno prirodnom travom, a tribine su mogle ugostiti 55 877 gledatelja za vrijeme međunarodnih ogleđa i 62 000 na domaćim utakmicama. Te se brojke odnose na rekonstrukciju koja je izvedena 1998. Prije nje ondje se moglo smjestiti čak 70.600 gostiju. Jedan od počasnih članova Kluba bio je i papa Ivan Pavao II., svetac naših dana, i to od posjeta tome gradu 1987. U tom je klubu dio svoje rane karijere, od 2007. do 2011., baš uoči odlaska u voljenu mu Seville, proveo i Ivan Rakitić, jedan od naših legendarnih Vatrenih. U 97 je nastupa u veznome redu zabio 12 golova.

U samo 20 godina svojeg postojanja taj je stadion postao neprikladan za nove nogometne standarde. Atletska je staza previše udaljavala navijače od igrališta, a tribine, osim glavne, nisu bile natkrivene. Zato je odlučeno da će se u susjedstvu graditi novi stadion, a postojeći prenamijeniti. Plan je bio na tome mjestu sagraditi rehabilitacijski centar, hotel s četiri zvjezdice, teren za trening te stadion kapaciteta 10.000 mjesta. Dijelovi tog plana već su provedeni. Dodatni razlozi



Arena Aufschalke u Gelsenkirchenu ima pomični krov koji se u potpunosti može zatvoriti



Travnjak Arene Aufschalke se za vrijeme koncerta elektromotornim sustavom pomiče na ab parkiralište izvan stadiona

za gradnju novog doma bili su tada skoro proslava stotog rođendana FC Schalke 04, koji je osnovan 1904. i osvajanje Kupa UEFA 1997.

Tako je 1998. na obližnjemu gradilištu, u neposrednoj blizini Parkstadiona, započela izgradnja novog stadiona koja je trajala do 2001. S obzirom na to da se ispod gradilišta, na dubini od 800 m, nalaze rudnici, a što je moglo uzrokovati probleme u odnosu na konstrukciju, građevina je pozicionirana različito u odnosu na standarde gradnje nogometnih igrališta. Uobičajena je orijentacija sjever-jug, što pogoduje rastu trave na igralištu, boljemu pogledu gledatelja na teren te emitiranju televizijskih prijenosa u odnosu na smjer Sunčeve svjetlosti. Taj je put napravljena iznimka te je stadion orijentiran u smjeru sjeveroistok-jugozapad.

Pri temeljenju stadiona donesena je odluka o izvođenju kombinacije temeljne ploče ispod glavnih nosivih elemenata i na mjestima na kojima tlo zadovoljava potrebnu nosivost te pilota na mjestima s tлом slabije kvalitete. Materijal temelja jest smjesa lijevanog betona, nabijene troske i otpadnog proizvoda dobivenog pri taljenju čelika.

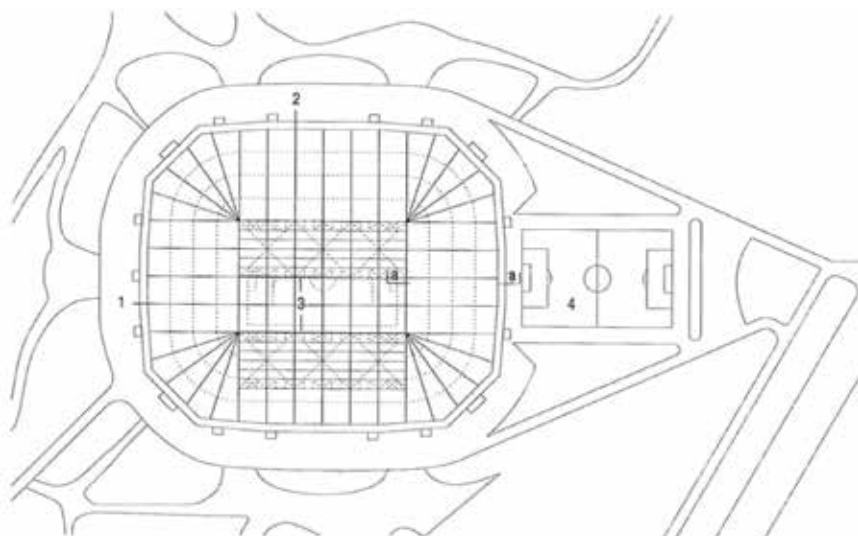
Amfiteatar stadiona čine tribine od predgotovljenih armiranobetonskih elemenata. Izvedene su u dvije razine i tako da u cijelosti okružuju igralište dimenzija 105 x 68 m. Između dviju razina tribina postavljene su 72 zasebne lože. Navijači Schalke smješteni su na sjevernoj tribini, gdje ih može stajati 16.307. Ista ta mjesta imaju mogućnost pretvorbe u sjedeća te se tada brojka mijenja u 8600. Prema tome, kapacitet je arene 54 740 sjedala za međunarodne utakmice te 62.271 sjedeće i stajanje mjesto za one domaće. U uglovima građevine nalaze se tuneli dimenzija 4,5 x 4,5 m, čija je uloga ventiliranje unutrašnjosti te pristup građevini za potrebe izgradnje i montaže.

Zanimljivost stadiona jest pomično igralište. Na stabilnoj podlozi koja omogućuje sigurno i precizno kretanje postavljen je sustav tračnica. Na njih je položena platforma dimenzija 118 x 79 m i teška 11,4 t

Zanimljivost stadiona jest pomično igralište. Na stabilnoj podlozi koja omogućuje

je sigurno i precizno kretanje postavljen je sustav tračnica. Na njih je položena platforma dimenzija 118 x 79 m i teška 11,4 t. Na platformu je smješten travnjak. Elektromotori pokreću platformu duž tračnica i time omogućuju pomicanje travnjaka. Cijeli proces traje nekoliko sati, a omogućuje očuvanje kvalitete travnjaka za održavanja nenogometnih događanja unutar arene. Također, dok se nalazi izvan stadiona travnjak dobiva više svjetla i povjetarca potrebnog za prirodan rast. Područje izvan stadiona na kojemu je travnjak položen po potrebi jest armiranobetonska ploča koja se tijekom utakmica oslobađa te mijenja namjenu u parkiralište.

Na vanjskim rubovima tribina pozicionirani su zglobni stupovi na koje se oslanja krov stadiona. Taj je krov zakrivljena čelična konstrukcija izvedena kao prostorna rešetka koja se sastoji od pet uzdužnih i sedam poprečnih nosača/rešetki visokih devet metara i dužih od 50 m. Pravokutno presjecište glavnih nosača čini pomični dio krovne konstrukcije koji se može uvlačiti i izvlačiti tako da otvoreno igralište po potrebi postane u cijelosti zatvoren prostor. Ta joj je radnja priskr-



Arena Aufschalke – situacija: 1 - uzdužna rešetka; 2 - poprečna rešetka; 3 - unutarnji pomični dio krova; 4 - ab parkiralište za prihvat travnjaka

bila nadimak kabrioleta među arena. Spomenuti pomični dio krova težak je 560 t, a sastoji se od dvaju dijelova čije su dimenzije 108 x 33 m. Pri otvaranju svaki se od njih povlači unazad preko sedam zakrivljenih čeličnih tračnica izvedenih od profila HEB 340. Krov se može otvoriti odnosno zatvoriti za 30 minuta, a tu akciju omogućuje elektromotorni pogon. Pokrov krova jest prozirna, teflonska tkanina od staklenih vlakana koja ima ugrađen i dodatan sloj koji omogućuje veću zaštitu od buke. Donja razina južne tribine, za razliku od ostalih koje su građene od predgotovljenih AB elemenata, jest čelična konstrukcija postavljena na pomične stupove. Oni se po potrebi mogu spustiti te se taj dio tribine može uvući ispod gornje razine. Time se dobije 16 m dužnih prostora na igralištu, a što za održavanje koncerata znači dodatnih 5000 posjetitelja. Također, proces uvlačenja tribine traje 16 minuta.

Kada je u 2004. bila sasvim mlada i nova, ta je arena ugostila finale UEFA Lige prvaka u kojemu je momčad Porta, tada pod vodstvom Jose Mourinha, pobijedila Monaco Didiera Dechampsa rezultatom 3 : 0.

U 2005. pravo na imenovanje stadiona prodano je njemačkoj pivovari *Veltins*, ali kako je to i inače običaj tijekom Europskoga nogometnog prvenstva, tako ni u 2024. arena neće koristiti svoje sponzor-

sko ime. Pri planiranju stadiona svakako se razmišljalo o navijačima i njihovu druženju uoči i tijekom utakmica, ali i tijekom svih događanja koja taj prostor može ugostiti. Tako se ondje nalazi 15 restorana, 35 kafića i čak 50 mjesta za roštiljanje. To da gosti neće ostati žedni, a kako i priliči jednome stadionu koji sponzorira pivovara, jamči sustav pivovala dug pet kilometara kojim se pivo dostavlja iz središnjeg skladišta do brojnih točionika, a po utakmici ga se može prodati do 52.000 l.

Na tom su stadionu tijekom EURO-a odigrane četiri utakmice. Prve tri bile su dio skupne faze. Prvi su navijači mogli roštiljati već 16. lipnja. Bili su to Srbi i Englezi, čije su izabrane vrste unutar skupine C prve mogle provjeriti kvalitetu travnate površine. Dana 20. lipnja odigrana je nama zanimljiva utakmica iz skupine B te smo mogli vidjeti nadmetanje naših izravnih protivnika u skupini, Španjolske i Italije. Dana 26. lipnja saznali smo kako su bodove podijelile reprezentacije Gruzije i Portugala u skupini F. Četvrta utakmica odigrana 30. lipnja u toj areni bila je ona iz osmine finala.

Frankfurt Arena, Frankfurt

Godine 1921. na mjestu nekadašnje vojne streljane počela je gradnja Waldstadiona, u prijevodu Šumskog stadiona,

kapaciteta 35 000 gledatelja. Svečano je otvoren 1925. Sjeverna tribina izvedena je kao armiranobetonska konstrukcija s pročeljem po uzoru na antičko grčko kazalište. Ostale su tribine bile zemljane. Gradnja je koštala 3,5 milijuna maraka, što odgovara današnjoj protuvrijednosti od 14 milijuna eura. Na tom je igralištu svoj dom pronašao prvotligaš Eintracht Frankfurt e. V., koji je osnovan 1899. i koji je bio jedan od osnivača Bundeslige. U njemu je proveo 55 od ukupno 61 sezone. Osim njega na tome stadionu nastupaju njemačka nogometna reprezentacija te Frankfurt Galaxy kao predstavnik američkog nogometa. Kroz godine prošao je kroz brojne renovacije i modernizacije kako bi se prilagodio rastućim potrebama sportskih događanja i navijača. Prva se dogodila 1937. kada mu je proširenjem jedne od tribina kapacitet povećan na 55 000. Slijedila ju je promjena iz 1953. kada je stadion obnovljen i ponovno proširen. Godine 1960. dobio je rasvjetu, a unutar ovalnog velodroma otvoreno je klizalište na kojemu je hokejaška momčad Eintracht Frankfurta igrala svoje domaće utakmice do 1981. Uoči SP-a 1974. nastupila je još jedna rekonstrukcija nakon koje je na tome igralištu bilo organizirano svečano otvorenje turnira.

Za potrebe SP-a 2006. stari je stadion postupno uklanjao, a na njegovu je mjestu podignut novi. Planiranje i radovi trajali su od 2001. do 2005. i koštali su 150 milijuna eura. Arhitektonski je projekt potpisao ured *Gerkan, Marg & Partner*, a projektanti konstrukcije su projektni uredi *Krebs und Kiefer* iz Karlsruhea i *Schlich Bergermann & Partner* iz Stuttgarta. Izvođač radova bila je tvrtka *Max Bögl*. U 36 mjeseci gradnje na igralištu je uvijek bio osiguran kapacitet za 30.000 gledatelja koji su uz utakmice mogli pratiti demolanje te izgradnju nove konstrukcije zdjele i pripadajućega krova. Proces se izvodio kroz ukupno pet faza. Kako bi se gradnja ubrzala, tribine su uglavnom građene od predgotovljenih betonskih elemenata. Ploče tribina izvedene su od armiranog betona. Za amfiteatar stadiona ukupno je utrošeno 50.000 m³ betona umiješanog na gradilištu i 28.000 m³ predgotovljenih elemenata.



Frankfurt arena

Ispod stadiona izgrađeno je osam parkirnih etaža s 1800 parkirnih mjesta. Za izvedbu armiranobetonskih stuba na tome stadionu korištena je ista oplata kao i za stadion u Kölnu jer je i izvođač bio isti.

Frankfurt Arena poznata je po svojoj jedinstvenoj i inovativnoj pokretnoj krovnoj konstrukciji koja joj je donijela nadimak najvećega kabriolet-krova na svijetu, krovni sustav omogućuje potpuno zatvaranje stadiona, što ga je u doba gradnje činilo jedinstvenim u svijetu sportskih građevina

Ta je arena poznata po svojoj jedinstvenoj i inovativnoj pokretnoj krovnoj konstrukciji koja joj je donijela nadimak najvećega kabriolet-krova na svijetu. Taj krovni sustav omogućuje potpuno zatvaranje stadiona, što ga je u doba gradnje činilo jedinstvenim u svijetu sportskih građevina. Danas, a po uzoru na njega, postoje pokretni krovovi na mnogim stadionima diljem svijeta. Krov pripada kategoriji laganih konstrukcija i sastoji se od triju ključnih dijelova, svaki sa svojom specifičnom vrstom pokrova. Vanjski, rubni dio krova nalazi se iznad tlačnog

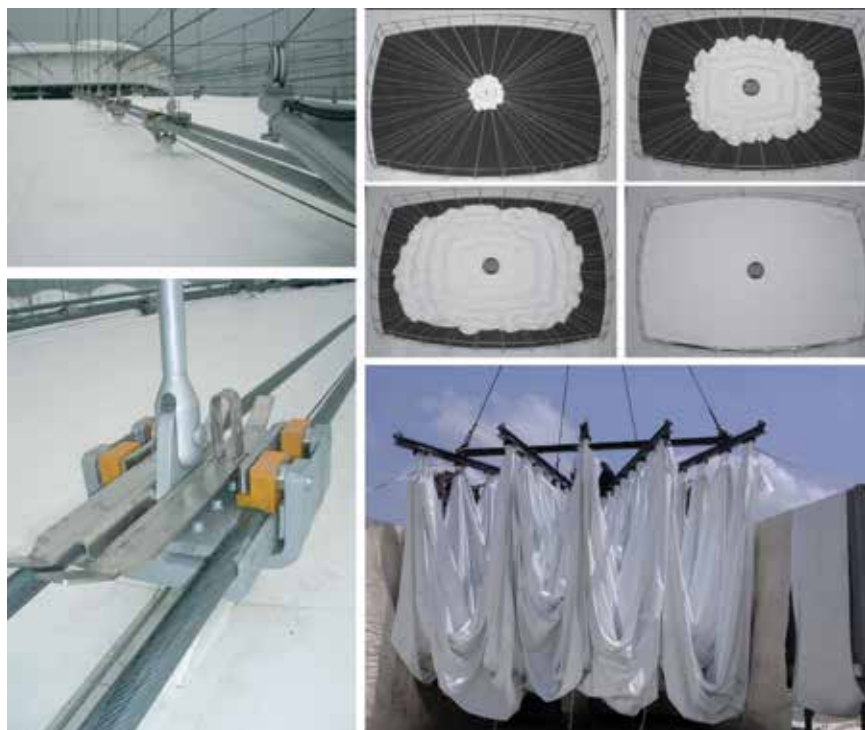
prstena i prekriven je metalnom oblogom te pokriva površinu od 6000 m². Unutar tog dijela smješten je nepokretni dio krova koji zauzima 27.000 m² i prekriven je staklenom tkaninom obloženom PTFE-om. Taj dio krova dodatno je opremljen polikarbonatnim pločama koje propuštaju 85 posto Sunčeve svjetlosti, pružajući prirodno osvjjetljenje unutrašnjosti stadiona. Unutrašnji dio krova, površine 8000 m², sastoji se od pomičnoga krova koji se može otvoriti i zatvoriti kako bi se igralište zaštitilo od vremenskih uvjeta. Taj pomični dio izrađen je od poliesterke tkanine obložene PVC-om i PVDF premazom na gornjoj strani.

Tribine stadiona okružene su vitkim čeličnim stupovima visine 8,5 metara i promjera 355,6 mm. Na te stupove postavljen je obodni ili vanjski tlačni prsten dimenzija 1500 x 1000 mm. Unutarnji vlačni prsten izveden je kao kabelski prsten, sastavljen od dvaju međusobno povezanih vlačnih prstena spojenih vertikalnim ispunama. Iz tlačnog prstena prema vlačnome prstenu radijalno su položena 44 kabelska nosača koji zajedno stvaraju vizualni dojam žbica na kotaču bicikla – koncept na kojemu se temelji cijela konstrukcija krova. Dvostruki vlačni prsten koristi se kako bi se postigla dodatna krutost krova izvan ravnine. Pomični krov smješten je u središtu konstrukcije, unutar kocke s videokaslonima.



Proces zatvaranja krova stadiona u Frankfurtu

Krov se razvlači i skuplja preko radijalnih nosača smještenih između vlačnog prstena i videokocke tako da mu se vanjski rubovi povlače prema donjemu vlačnom prstenu. Cijeli proces otvaranja ili zatvaranja krova traje oko 15 minuta, što omogućuje brzu prilagodbu vremenskim uvjetima. Ukupna masa utrošenog čelika iznosi 2000 t. Čelična pak užad teži 500 tona, a svi kabeli dugi su 16.000 m. Središnja točka ili videokocka u kojoj se



Zatvaranje krova stadiona u Frankfurtu - detalj

susreću svi radijalni nosači teška je 20 t. Pri proračunu konstrukcije korištena je nelinearna analiza. Osim globalnog modela koji sadržava nosive elemente poput stupova, vlačnog i tlačnog prstena te sustava kabela izrađeni su podmodeli za sekundarne konstrukcije kao što su pokrov i hodne staze. Početni korak bio je odrediti povoljnu geometriju krova. Iako su primijenjene DIN norme, za neke je analize kao što je opterećenje vjetrom bilo potrebno provesti ispitivanje u zračnome tunelu jer stadion spada u skupinu nekonvencionalnih građevina. Provjera stabilnosti tlačnog prstena i izvijanja svih njegovih elemenata također je bila ključna u procesu proračuna. S obzirom na to da su se radovi izvodili paralelno s aktivnostima na stadionu, bilo je važno skratiti vrijeme montaže. Čelični elementi i profili rezani su u radionici s minimalnim odstupanjima te su spajani u segmente i dovažani na gradilište spremni za montažu. Redoslijed montaže bio je takav da se prvo montiralo tlačni prsten. Nakon njega je na tlu i preko tribina sklopljena cijela mreža kabela koja uključuje 44 radijalna kabela kako nepomičnog tako i pomičnog dijela krovišta. Tako pripre-

mljena podignuta je kao cjelina na svoj položaj. Uslijedilo je postavljanje pokrova i konstrukcije videokocke u središte krova. Potom je na red došla montaža vlačnog prstena. Cijeli proces trajao je dva dana.

Kompleks stadiona, u vlasništvu Grada Frankfurta, uključuje dodatne sportske objekte kao što su bazen, teniski kompleks, teren za odbojku na pijesku i dvorana za zimske sportove. Stadion ima vlastitu željezničku stanicu, Frankfurt Stadion, koja je dio nacionalne željezničke mreže, čime je omogućena dobra povezanost sa središtem grada i okolnim područjima.

Građevina duga 210 m i široka 190 m izgrađena je kao isključivo nogometni stadion, no ima mogućnost ugošćavanja koncerata i sajмова. Uklonjene su atletske staze, a tribine približene travnatome igralištu. Između dviju razina tribina smještena su 74 VIP salona za 1000 gledatelja, 2000 poslovnih mjesta te prostor s terasom.

Od 2005. do 2020. stadion se zvao Commerzbank Arena, za što je sponzor izdvojio 30 milijuna eura. Godine 2020. potpisan je novi ugovor na sedam godi-

na i s mogućnošću produljenja, a stadion je dobio naziv Deutsche Bank Park, uz iznimku za trajanja EURO-a 2024. kada će imati neutralan naziv. Kapacitet stadiona na ovome turniru jest 53 800, dok domaće utakmice može pogledati 58 000 gledatelja. Umjesto korištenja automobila potiču se javni prijevoz, vožnja biciklom i šetnja.

Stadion je ovog ljeta bio domaćin pet utakmica. Članovi skupine E Belgija i Slovačka ondje su igrane 17. lipnja. Tri dana poslije, odnosno 20. lipnja, kao predstavnici skupine C na igralištu su zaigrale danska i engleska reprezentacija. Sljedećeg dana, 21. lipnja, na njemu je domaća Njemačka dočekala izabranu vrstu Švicarske u skupini A. Najbolji slovački nogometaši još su jednom izašli na taj travnati teren 26. lipnja u utakmici protiv reprezentacije Rumunjske u skupini E.

Volksparkstadion, Hamburg

Godine 1925. u zapadnome dijelu grada Hamburga izgrađen je Bahrenfelder Stadion. Zbog vremena odolijevao je sve do 1951. kada je odlučeno da ga treba obnoviti. Rekonstrukcija se temeljila na upotrebi građevnog materijala koji je uziman iz hamburške četvrti Eimsbüttel. Naime, ta je četvrt stradala tijekom bombardiranja savezničke vojske. Obnovljeni stadion otvoren je 1953. Tada je dobio i novi naziv, Volksparkstadion, što u prijevodu znači Stadion Narodni park. Bila je to višenamjenska arena kapaciteta 75.000 gledatelja.

Za desetak godina, točnije 1963., njegov je stanar postao Hamburger Sport-Verein e.V. Potreba za time javila se kada je Klub postao dio novoosnovane Bundeslige. Do tada su *Die Rothosen*, odnosno oni koji nose crvene hlače, svoje ligaške utakmice igrali na stadionu Rothenbaum. Također ih se zove i Dinosaurima jer je HSV jedan od najstarijih njemačkih klubova, osnovan 1887. kao sportski klub Germania, preteča današnjeg HSV-a, koji je pak osnovan 1919. Zapravo su se u navedene dvije godine u jedan spojila ukupno tri kluba jer zasebno više nisu mogli opstati. Germania je ponajprije bila atletski klub. Tek koju godinu poslije,



Volksparkstadion Hamburg ili stadion u narodnom parku

1891., ondje se počeo igrati nogomet jer su se klubu pridružili engleski sportaši i upoznali ostale s tim sportom.

Velika prekretnica u promjeni infrastrukture bila je priprema njemačkih gradova za ugošćavanje SP-a 2006. Radi toga je već 1996. donesena odluka o uklanjanju Volksparkstadiona i o gradnji novog stadiona na istome mjestu. Proces je započeo 1998. i u njega je uloženo 97 milijuna eura. Tijekom demontaže i izgradnje nije se narušavao raspored utakmica. Arhitekt novog zdanja jest domaći gradski ured *Mos Architekten*. Čeličnu konstrukciju potpisuje *SBP* iz Stuttgarta, a armiranobetonsku *Ingenieurbüro Timm* iz Hamburga. Orijentacija stadiona promijenjena je za 90° te sada ima standardni smjer sjever-jug, kojim se, kako smo već spominjali, pospješuje rast trave na terenu zbog boljeg kuta pada Sunčeve svjetlosti, a također su omogućeni bolji pregled gledateljima s tribina i kvalitetnije emitiranje televizijskih prijenosa. Uklonjena je atletska staza, čime su tribine približene igralištu. Amfiteatar stadiona izvedena je od dviju razina tribina i može ugostiti više od 57 000 gledatelja. Ta se brojka odnosi na domaće utakmice, tijekom kojih su omogućena stajaća mjesta na donjoj razini, točnije njih 10.750. Za novinare je planirano 850 mjesta, a postavljeno je i

659 zasebnih VIP sjedala te 3240 onih u poslovnoj zoni. Za potrebe međunarodnih utakmica stajaća mjesta sjeverne tribine postaju sjedeća te se ukupni kapacitet stadiona spušta na 51.500 gledatelja.

U slučaju stadiona u Hamburgu za uklanjanje znatnih savijanja u tlačnome prstenu trebalo je imati takvu vlastitu težinu konstrukcije koja neće osjetno utjecati na sile u nosivim elementima, a vlačni i tlačni prsten izvesti tako da su položeni u različitim ravninama

Gledalište je natkriveno krovom koje je izvedeno kao lagana čelična konstrukcija. Stadion u Hamburgu prvijenac je među građevinama koje natkriva krov kabelskog sustava pravokutnog oblika. Razlog za to leži u činjenici kako se s novim spoznajama uspjelo dovinuti novim rješenjima prijenosa sila. Time je postignuto da su kružne tlocrtne krovne konstrukcije s vremenom dobivale nove konture. U slučaju stadiona u Hamburgu za uklanjanje znatnih savijanja u tlačnome prstenu trebalo je imati takvu vlastitu težinu konstrukcije koja neće osjetno utjecati

na sile u nosivim elementima, a vlačni i tlačni prsten izvesti tako da su položeni u različitim ravninama. Čelična konstrukcija sastoji se od nekoliko komponenata. Uokolo vanjske konture stadiona postavljeno je 40 vitkih pilona koji su usidreni u temelje stadiona, a svojim vrhovima nadvisuju stadion. Konstrukcija ima vanjski tlačni i unutarnji vlačni prsten koji su međusobno spojeni s 40 radialno pozicioniranih kabelskih rešetki. Horizontalni nosač rešetke spaja spomenute prstene, a dva kabela rešetke spuštaju se s vrha pilona. Dok se jedan kabel spaja s vlačnim prstenom, drugog prihvaća horizontalni nosač dodan u razini spoja najviše točke betonskih predgotovljenih tribina. Rešetke imaju vertikalne ispune koje na njih prenose sile s krova. Horizontalni nosači kabelskih rešetki koji spajaju tlačni i vlačni prsten međusobno su spojeni lučnim gredama koje pripadaju sekundarnoj konstrukciji. Krov je prekriven membranom koja štiti gledalište od atmosferilija.



Volksparkstadion Hamburg ima 40 vitkih čeličnih pilona

Stadionu je dodijeljena najviša četvrta kategorija prema UEFA-inim zahtjevima koje je ispunio. Tom promjenom izmijenila se i vlasnička struktura. Nogometni klub HSV više nije bio najamnik, nego je postao vlasnik stadiona. Kroz naredne je godine nekoliko puta mijenjao naziv. Tako se u razdoblju od 2001. do 2007. zvao AOL arena, za što mu je plaćeno 15,3 mi-



Volksparkstadion Hamburg prvijenac je među građevinama koje natkriva krov kabelskog sustava pravokutnog oblika

lijuna eura. U 2007. je za 25 milijuna eura promijenio naziv u HSH Nordbank Arenu, koji je zadržao sljedeće tri godine. Tada je s *Imtechom* potpisao ugovor do 2015. Po isteku ugovora stadion je vratio svoj izvorni naziv Volksparkstadion.

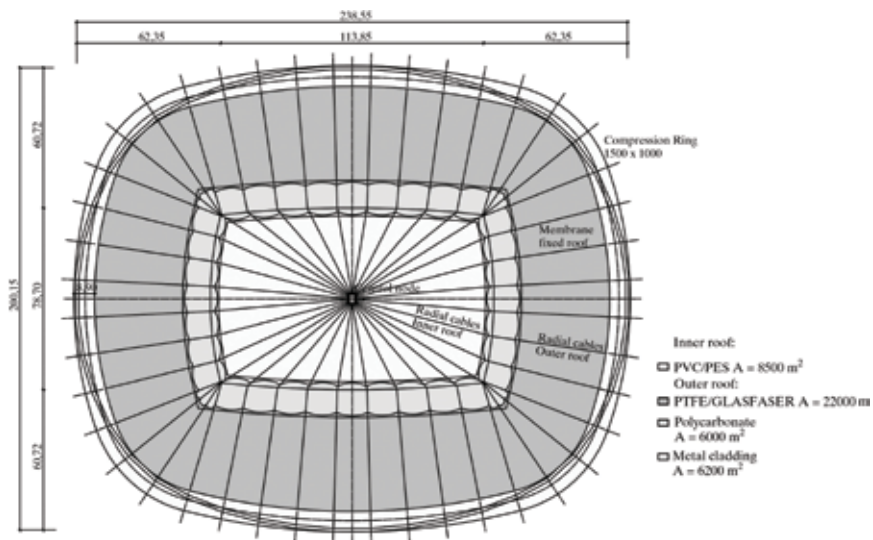
Osim što na njemu igra HSV, ondje svoje oglede po potrebi organizira i njemačka nogometna reprezentacija. U sezoni 2023./2024. stanovnik te građevine je i ukrajinski nogometni klub Shakhtar Donetsk, kojemu je stadion ustupljen za potrebe igranja utakmica Lige prvaka jer ih zbog rata ne može igrati u svojoj državi. Nas za taj ukrajinski klub mogu vezati i određene simpatije jer je njegovu igračku povijest ispisivao i nekadašnji kapetan Vatrenih Darijo Srna, jedan on najboljih igrača u povijesti Shakhtara te njegova ikona, koji je za Klub igrao od 2003. do 2018. Danas je njegov sportski direktor. Na travnatome terenu Volksparkstadio-

na dimenzija 105 x 68 m svojedobno je igrao Ivica Olić, nekadašnji igrač te današnji član stožera Vatrenih, koji je prema njemačkome časopisu *Bild* uvršten među

50 najboljih igrača u povijesti HSV-a, zajedno s Mladenom Petrićem, još jednim bivšim Vatrenim. Iako, prekaljeni bi nogometni znalci na tome popisu svakako



Hrvatska nogometna reprezentacija pozdravlja navijače nakon sraza s Albanijom



Tlocrt krovne konstrukcije stadiona u Hamburgu

očekivali Ivana Buljana, koji je odigrao ukupno 103 utakmice i kao obrambeni igrač zabio 22 gola. Bila je to slavna generacija HSV-a koja je pod vodstvom hrvatskog trenera Branka Zebeca u sezoni 1979./1980. stigla do završnice Kupa prvaka Europe izbacivši u kulturnoj četvrtfinalnoj utakmici Hajduk. Te su godine prvi put osvojili Bundesligu. Trenutačni član Kluba je i bivši mladi hrvatski reprezentativac Mario Vušković. Godine 2004. otvoren je muzej u kojemu svi zainteresirani imaju mogućnost upoznati se s HSV-om od njegova osnutka do danas. Unutra ćete, među ostalim izložcima, pronaći Oličeve kopačke u kojima je postigao *hat trick* i tako postao prvi igrač Kluba koji je tako nešto ostvario u Bundesligi. Bilo je to u utakmici protiv Stuttgarta odigranoj 20. listopada 2007.

To kako je igrati na hamburškoj travi doznali su i neki od ovogodišnjih pretendenta na titulu europskog prvaka. Naime, od pet utakmica koje je stadion ugostio prve četiri bile su iz skupne faze. Dana 16. lipnja snage su na njemu odmjerili poljski i nizozemski nogometaši iz skupine D. Potom je uslijedila nama važna utakmica skupine B u kojoj su 19. lipnja Vatreni odmjerili snage sa sportskim protivnikom Albanijom. Iduće dvije utakmice bile su iz skupine F. Gruzija i Češka na taj su teren izašle 22. lipnja, a 26. lipnja Češka je ponavljala ispit, ali taj put u odnosu na uvijek raspoloženu Tursku. Peta

utakmica u Hamburgu bila je ona četvrtfinalna odigrana 5. srpnja.

Düsseldorf Arena, Düsseldorf

U Düsseldorfu, gradu koji nosi nadimak *Najduži bar na svijetu* jer ima više od 250 pivnica i restorana u svojoj četvrti *Stari grad*, od svojeg osnutka 1895. djeluje Düsseldorf Turn- und Sportverein Fortuna 1895 e.V. To je nogometni klub poznat kao Fortuna iz Düsseldorfa koji je u svojoj povijesti čak pet terena zvao svojim domom. Dugo se govorilo kako Klub treba novi stadion jer je Rheinstadion iz 1925., na kojemu je igrao, polako propadao. Ta je tema istodobno nailazila na osudu jer bi zahtijevala znatna ulaganja, a Klub nije ostvarivao dobre rezultate. Točnije, bio je dio četvrte jakosne lige. Želja za gradnjom stadiona počela se ispunjavati tijekom 2001., kada su gradske vlasti odlučile nadmetati se za domaćinstvo SP-a 2006. Tada nisu ostvarili uspjeh u natjecanju, ali su dobili moderan stadion.

Dvogodišnja gradnja započela je 2002. Investicija je bila teška 240 milijuna eura. Stadion može ugostiti 54 600 gledatelja. Od toga njih 9917, što domaćih što gostujućih, može koristiti stajanje tribine. Pripremljeno je i 1179 poslovnih sjedala za one dubljeg džepa. Kako je arena zamišljena kao višenamjenska, tako se na koncertima u njoj može smjestiti i do 66 500 ljudi. Ondje se organiziraju i sajmovi i predstave, ali i neka druga sportska nadmetanja pa je taj prostor početkom 2024. korišten i za održavanje još jednog europskog prvenstva, onog rukometnog.

Arhitektonski ured *JSK Architekten* predstavio je projekt prema kojemu su izgrađene dvije razine tribina tako da kontinuirano okružuju igralište koje je svojim dimenzijama 100 x 70 m nešto manje površine od ostalih stadiona domaćina. Cijelu strukturu natkriva pomični krov koji je u vrijeme gradnje bio povelika no-



Düsseldorf arena



Düsseldorf arena se zbog pomičnog krova može koristiti i za dvoranske sportove

votarija jer u cijelosti može natkriti teren i stadion pretvoriti u zatvorenu dvoranu pogodnu za sve manifestacije kojima atmosferilije ne idu u prilog. Za dodatnu udobnost postavljen je sustav grijanja koji može zagrijati dvoranu do 15 °C, a sastoji se od zračnoga i podnoga grijanja te plinskih radijatora. Iako je stadion tlocrtno ovalna oblika, ovijen je pravokutnom fasadom. I takav je pristup u vrijeme gradnje bio novost.

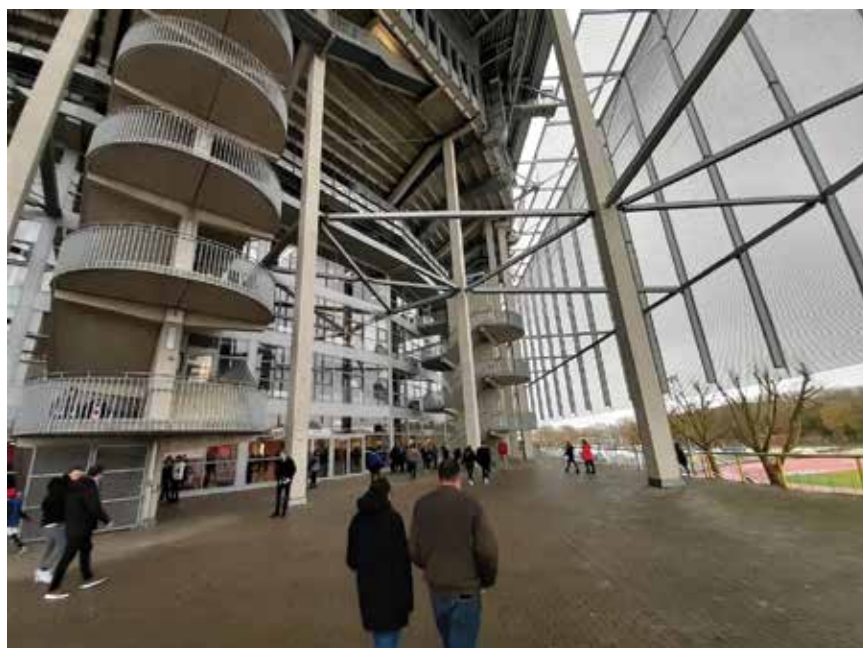
Fasada Düsseldorf Arene izvedena je od staklenih i aluminijskih obloga, koje se mogu koristiti kao digitalni izložbeni pano, dio stadiona je i hotel iz kojeg se izravno dolazi do arene, a posebna poslastica jest pogled na teren iz restorana, a zdanje ima i vlastitu željezničku stanicu

Fasada je izvedena od staklenih i aluminijskih obloga. Aluminijska fasada može se koristiti kao digitalni izložbeni pano. Zbog navedenog na prvi pogled više slični velikome trgovačkome centru nego poželjnoj nogometnoj igraonici. Dio je stadiona i jedan hotel iz kojeg se izravno do-

lazi do arene, a posebna poslastica jest pogled na teren iz restorana. To zdanje ima i vlastitu željezničku stanicu. Naime, stadion je izgrađen na takvome mjestu da se ta stanica nalazi ispod jedne njegove tribine.

Ta sportska građevina bruto tlocrtno površine 160 000 m² svečano je otvorena 2004. S obzirom na to da nije mogao napuniti ni približno pun kapacitet, vlasnik

se dovinuo tome te su sjedala tribina raznih boja po gledalištu raspoređena tako kako bi se postigao dojam napunjenosti prilikom televizijskih prijenosa. Zbog ostvarivanja dodatne financijske potpore, arena je svoja prava na naziv prodavala te se od otvorenja do 2009. nazivala LTU arena prema njemačkoj zrakoplovnoj tvrtki. Od 2009. do 2018. bila je poznata kao Esprit arena, što je naziv jedne tvrtke



Düsseldorf arena – detalj tribine i fasade

za proizvodnju odjeće. Nakon toga pravo na naziv otkupila je lokalna obiteljska tvrtka *Gauselmann* koja pod nazivom *Merkur* drži virtualna kasina i igre na sreći. Zbog toga naziv arene glasi Merkur Spiel arena, osim tijekom ovogodišnjega EURO-a ili Eurosonga, koji je ondje održan 2011.

Zbog Eurosonga Fortuna, tada član druge jakosne lige, nije mogla igrati službene utakmice na svojem terenu te mu je izgrađen privremeni. Radilo se o modularnoj gradnji stadiona kvadratnog oblika kapaciteta od 12 500 sjedećih i 7500 stajaćih mjesta. Iza glavne tribine bili su postavljeni opremljeni kontejneri koji su služili kao prostorije za momčadi. Gradnja toga instant-stadiona koštala je 2,8 milijuna eura, a trajala je samo osam tjedana. Izvođač je bila tvrtka *Nussli* iz Švicarske, specijalizirana za izvođenje privremenih modularnih tribina. Za re-alizaciju projekata ima tim do 40 ljudi. Nakon što više nije postojala potreba za tom privremenom građevinom, ona je u cijelosti demontirana, a materijal od kojeg je bila izvedena služi za montažu nekih drugih privremenih konstrukcija.

Na travnato igralište Dusseldorf arene 17. lipnja izišle su reprezentacije Austrije i Francuske kao dio skupine D. Potom su 21. lipnja ondje svoje snage odmjerile slovačka i ukrajinska reprezentacija iz skupine E. Idući je ogled bio dio naše skupine B. Tada su se u trećem kolu skupne faze sastali Albanci i Španjolci. Ondje su odigrane i utakmica osmine finala 1. srpnja te četvrtfinalna utakmica 6. srpnja.

Cologne Stadium, Cologne

Davne 1921. započela je gradnja stadiona Hauptkampfbahn. Trajala je dvije godine, a cijena projekta iznosila je 47,7 milijuna RM. Igralište je otvoreno za uporabu 1923. Ta je građevina bila najvažniji dio sportskog centra koji je izgrađen kroz iduće godine, a u doba svojeg nastajanja bio je najveći europski sportski park. Tim je pothvatom na važnosti dobio i grad Köln. Teren je ugostio mnogobrojnu publiku. Od prvih reprezentativnih utakmica 1927. te bundesligaških mečeva pred 75 000 gledatelja, preko ogleda u Kupu



Stadion u Kelnu je pravokutna konstrukcija s četiri prepoznatljiva pilona u svojim kutovima

UEFA osamdesetih godina 20. stoljeća pa sve do FIFA Kupa konfederacija i finala UEFA Europske lige 2020.

Tijekom SP-a 1974. u Njemačkoj Köln je određen za jednog od domaćin i za tu se prigodu planirao izgraditi novi stadion kapaciteta 80.000, za koji je trebalo izdvojiti više od 90 milijuna DM. Kako nije bilo dovoljno novca, domaćinstvo je otpalo, što je pogodovalo gradu Dortmundu koji je preuzeo titulu. Stadion je izgrađen prema novčanim mogućnostima, odnosno za 45 milijuna DM, te su utakmice odigrane u nedovršenome zdanju. Tom prilikom izvedene su natkrivene armiranobetonске tribine u dvije razine, na kojima se mogla smjestiti 61.000 posjetitelja. Od tada se stadion naziva Müngersdorfer prema četvrti u kojoj je niknuo. Nova se prilika pojavila kada je Njemačka ponovno dobila domaćinstvo, i to SP-a 2006. Tada je Köln postao i ostao domaćin nekoliko utakmica turnira. Tako je 2002. započela dvogodišnja rekonstrukcija stadiona, a za što je izdvojeno 117,4 milijuna eura. Kao i kod drugih njemačkih stadiona koji su obnavljani za potrebe spomenutog prvenstva, rekonstrukcija kelnske arene izvodila se tako da se ne ometa raspored planiranih sportskih i koncertnih događanja. Tom je prilikom višenamjenski stadion pretvoren u nogometni tako da je uklonjena atletska staza, a što uvijek rezultira time da su gledatelji bliže terenu i igračima. Sportski park koji je smješten unutar gradskog parka pravilnog je rastera te su i građevine izgrađene unutar

njega pozicionirane i oblikovane tako da se slažu s ortogonalnom parkovnom vizurom. Zbog toga je i izgled nogometne arene zamišljen, tlocrtno gledano, pravokutnog oblika. Stadion ima dimenzije 220 x 180 m, s rasponom od 165 m.

Igralište je omeđeno uzdužno položenim tribinama. Prva razina tribina u cijelosti zaokružuje travnati teren, a u svojim uglovima ima izvedene tunele koji omogućuju pristup igralištu. Gornja razina tribina također je položena uzduž stranica travnjaka, ali na toj visini sjedala ne ispunjavaju kutove nego su u tim kutovima smješteni čelični stupovi, odnosno piloni visine 65 m. Po dva su pilona međusobno spojena horizontalnom tlačnom rešetkom duljine 200 m te vlačnim kabelskim rešetkama koje imaju vertikalne kabelske ispune i ulogu nošenja krovne konstrukcije. Opterećenja s krovnih površina se preko visećih kabela prenose na pilone. S pilona se sile preko pozadinskih kabela spuštaju na tlačne horizontalne rešetke. Nastavno na horizontalnu rešetku sile se vertikalno položenim kabelima prenose u temelje. Tako izvedena konstrukcija odaje koncept visećeg mosta, strukture koja se smatra najekonomičnijim rješenjem u mostogradnji. Po obodu tribina smješteni su kratki zglobni čelični stupovi na koje je oslonjena plutajuća konstrukcija ravnoga čeličnog krovišta površine 28 742 m². Ti stupovi preko vertikalnih AB elemenata prenose opterećenja u temelje. Krovište je pozicionirano na visini od 33 m. Čine ga, među ostalim, spomenute



Rekonstrukcija stadiona u Kölnu trajala je dvije godine te višenamjensku arenu pretvorila u isključivo nogometnu

horizontalne rešetke te na njih okomite konzolne rešetke postavljene svakih 10 m. Kao sekundarna konstrukcija svakih su pet metara položene podrožnice za koje je pričvršćen pokrov krovništva. Pokrov se dijeli na dva različita materijala. Unutarnji dio krova prekrivaju prozirne polikarbonatne ploče, dok su na vanjski dio položene metalne ploče.

Današnji je kapacitet gledališta 50.000 crvenih sjedala za domaće ogleda te 43.000 za međunarodne. Za one koje zanima povijest Kluba na sjevernoj se tribini nalazi muzej. Iza spomenute tribine nala-

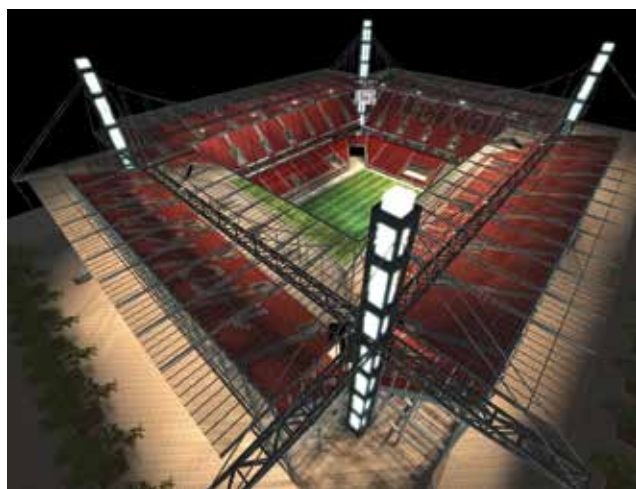
ze se dvije vojne zgrade izgrađene kada i prvi stadion na tome mjestu, po završetku Prvog svjetskog rata. Ispred zgrada izvedeni su redovi stupova, odnosno kolonade, i to tako da tvore romantičarski prilaz stadionu.

Stadion ima mogućnost mijenjanja boja, što ima poseban vizualni učinak tijekom noći. U vrijeme došašća četiri pilona služe kao svijeće adventskog vijenca te se svaku nedjelju osvjetljava po jedan dodatni pylon, odnosno pali se dodatna svijeća. Tom se akcijom stadion nameće kao najveći adventski vijenac na svijetu.

Dionici projekta i izvođenja bili su uhdani inženjerski timovi koji su radili i na drugim stadionima radi priprema za svjetsku nogometnu smotru iz 2006. Arhitekti su bili *Gerkan, Marg und Partner*. Konstruktori su u više navrata spominjani *Schlaich Bergermann & Partner*, poznati po projektiranju laganih čeličnih konstrukcija. Glavni izvođač bila je tvrtka *Max Bögl*.

Po obodu tribina smješteni su kratki zglobni čelični stupovi na koje je oslonjena plutajuća konstrukcija ravnoga čeličnog krovništva površine 28 742 m², oni preko vertikalnih AB elemenata prenose opterećenja u temelje

Danas se stadion zove RheinEnergie-Stadion prema *RheinEnergie AG*, lokalnoj energetskej tvrtki koja je 2004. kupila prava na imenovanje. Naravno, stadion tijekom EURO-a ima neutralan naziv i zove se stadion Köln. Na njemu svoje utakmice igra klub 1. FC Köln, punog naziva 1. Fußball-Club Köln 01/07 e.V., koji trenutačno spada u drugu jakosnu nogometnu ligu Njemačke, odnosno u 2. Bundesligu. Teren povremeno koristi i njemačka nogometna reprezentacija. Tijekom EURO-a 2024. na igralištu u Kölnu dimenzija 105 x 68 m odigrano je pet utakmica. Prve dvije spadaju u skupinu A. Radi se o ogledu Mađarske i Švicarske 15. lipnja te škotske i švicarske reprezen-



Model stadiona u Kölnu, perspektiva (lijevo) te pogled s tribina (desno)

tacije 19. lipnja. Nakon njih utakmice su igrale reprezentacije iz skupine E te su 22. lipnja snage odmjerile izabrane vrste Belgije i Rumunjske. Četvrta je utakmica bila rezervirana za večernji sraz Engleza i Slovenaca u skupini C, a zadnja za osminu finala 30. lipnja.

Leipzig Stadium, Leipzig

Po završetku prvih modernih Olimpijskih igara, koje su bile odigrane u Ateni 1896., bili su pokrenuti planovi o izgradnji stadiona u Leipzigu. Realizacija je nastupila tek više od pola stoljeća nakon nastanka ideje. Idejni projekt iz 1939. djelo je arhitekta Wernera Marcha, koji je projektirao Olimpijski stadion u Berlinu. Voditelj projekta stadiona bio je Walter Ulbricht, njemački komunistički političar koji je imao glavnu riječ u Istočnoj Njemačkoj (DDR) i koji je bio među najvećim zagovarateljima izgradnje Berlinskog zida.

Stadion je zamišljen kao mjesto treniranja i susreta studenata sportaša te kao dio novoga sportskog kompleksa koji je prijavljen za domaćinstvo Olim-

pijskih igara. Gradili su ga volonteri, njih 180.000.

Gradnja je započela 1955., i to na močvarnome tlu. Za njegovu gradnju korišteni su ostaci građevina razrušenih u Drugome svjetskom ratu tijekom ratnog bombardiranja Leipziga. Radilo se o 1,5 milijuna kubnih metara materijala koji je polagan u kolica i tračnicama dovažan do mjesta ugradnje.

Princip izvedbe novog stadiona unutar zidina starog daje mu karakteristiku stadiona u stadionu ili zdjele u zdjeli, zdjela, odnosno tribine, izvedena je od predgotovljenih armiranobetonskih elemenata u dvije razine

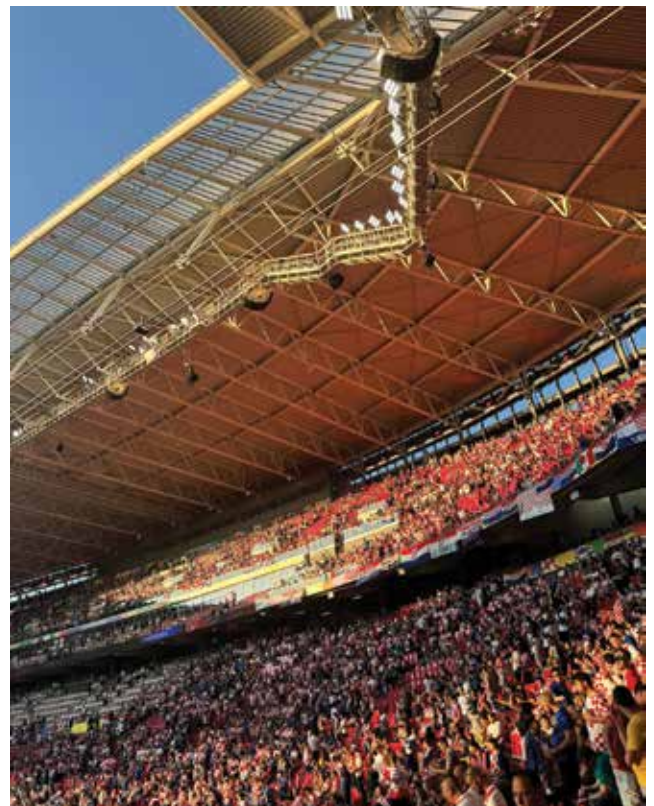
Završen je nakon 15 mjeseci gradnje, 1956., i mogao je prihvatiti 100.000 gledatelja. Zbog toga je nosio nadimak Stadion sto tisuća. Ulbricht je tu brojku želio kao spomen na isto toliko vojnika

poginulih u Bitci kod Leipziga. Bila je to najveća bitka na tlu Europe prije Prvoga svjetskog rata. Te je 1813. VI. koalicija pobijedila Napoleona, što je rezultiralo njegovom ostavkom.

Službeni naziv stadiona bio je Zentralstadion i nosio je titulu najveće sportske građevine u DDR-u te tako grad Leipzig pretvorio u sportskog diva.

Stadion je izveden na masivnim zemljanim nasipima. Takvo temeljenje bilo je uobičajeno pri gradnji stadiona u komunističkome bloku. Strme tribine koje čine zdjelu stadiona izvedene su kao zid visine 23 m. Sadržava i tunel znan kao Honeckerov tunel. Naziv je dobio prema Ulbrichtovu nasljedniku zbog kojeg je i izgrađen. Naime, Honecker je želio neprimjetno ući u stadion. Po ujedinjenju Njemačke stadion je zbog nekorištenja počeo propadati.

S obzirom na to da je Njemačka dobila domaćinstvo SP-a 2006. te da je Leipzig postao dio te priče, odlučeno je da će se graditi novi moderni stadion. Stari višenamjenski zatvoren je 2000., a iste je godine počela gradnja novog. Nasip je ostao



Stadion u Leipzigu je oblika elipse, a njegovi radijalni rešetkasti nosači su promjenjive dužine

i za potrebe novog stadiona, a uokolo su izvedene šetnice koje povezuju stari i novi stadion, odnosno s nasipa vode do ulaza u novo zdanje koje je, sportski gledano, dobilo isključivo nogometnu namjenu.

Princip izvedbe novog stadiona unutar zidina starog daje mu karakteristiku stadiona u stadionu ili zdjele u zdjeli. Zdjela, odnosno tribine, izvedena je od predgotovljenih armiranobetonskih elemenata, i to u dvije razine. Donja razina uokviruje cijeli teren, dok gornja razina ima dvije tribine koje slijede dužu stranicu travnjaka. Po rubovima tribina, uokolo cijelog igrališta, postavljena su 64 kratka zglobna čelična stupa koji nose krovnu konstrukciju te prenose opterećenja na betonske zidove stadiona. Osim njih tu ulogu imaju stupovi u obliku slova "V" koji su pozicionirani uzduž dviju kraćih tribina. Nad terenom od prirodne trave nadvija se čelična konstrukcija krovišta s trapezoidnim krovnim limom ukupne površine 28 100 m². Vanjski mu je prsten čelična rešetkast konstrukcija. Ima dva glavna nosača s rasponom od 202 m koji se u obliku rešetkastog luka pružaju uzduž dulje stranice igrališta. Izvedeni su tako da im odklon od vertikalne osi iznosi 26°. Gornja tetiva promjera 1016/32 mm te dvije srednje promjera 711/25 mm projektirane su kao čelične cijevi. Titive su međusobno spojene vertikalnim ispunama. Od gornje tetive lučnog nosača proteže se čelična užad prema vanjskome prstenu te prema srednjoj vanjskoj tetivi dajući mu stabilnost. Uz spomenuta dva glavna lučna nosača krov se sastoji od radijalnih nosača promjenjive duljine od 15 do 49 m. Ti nosači imaju gornju tetivu iz profila HEB 340 i donju tetivu HEB 300, dok su im vertikalne ispune cijevni profili promjera 193,7/8,8 mm. Krovna konstrukcija zamišljena je tako da joj se može dodati i pomični dio. Visina građevine do krovne konstrukcije iznosi 46,5 m. Tlocrtni oblik arene jest elipsa dimenzija 230 x 210 m. Njezina je gradnja u vrijednosti 116 milijuna eura završena 2004. Kapacitet joj je 47.000 gledatelja za domaće utakmice i 40 000

gledatelja za međunarodne. Na terenu dimenzija 105 x 68 m igrao je FC Sachsen Leipzig.

Od 2010. ondje je svoj dom pronašao klub koji je osnovan samo godinu ranije, RasenBallSport Leipzig e.V. znan kao RB Leipzig. Taj klub zapravo je donedavno bio dio pete njemačke lige, a zvao se Markranstädt. Tada ga je kupila tvrtka *Red Bull* i klub je u sedam godina stigao do Bundeslige. Zbog svega navedenog i stadion je promijenio naziv i zove se Red Bull Arena. Klub u početku nije imao navijače jer je smatran umjetnom tvorevinom, no danas se i to promijenilo. Kako je na starom terenu svoje utakmice igrala reprezentacija DDR-a, tako to danas po potrebi radi i Elf.

U 2013. na tom je igralištu svoju oproštajnu utakmicu odigrao nekadašnji njemački reprezentativac Michael Ballack. Tom je prilikom zabio *hat trick* te ukupnim rezultatom od 4 : 3 sa svojom momčadi odnio pobjedu nad protivničkom nazvanom Ostatak svijeta.

Građevina je i dalje najveći stadion u istočnoj Njemačkoj i jedina u tome dijelu Njemačke koja je domaćin ovogodišnjeg EURO-a. Na njemu su odigrane četiri utakmice i za to vrijeme zvao se Leipzig stadion. Dana 18. lipnja ondje su igrali Portugal i Češka iz skupine F. Nakon njih uslijedila je utakmica iz reprezentacija iz skupine D, u kojoj su se 21. lipnja nadmetali nizozemski i francuski reprezentativci. Posljednja skupna utakmica bila je iz naše skupine B. U njoj su 24. lipnja snage odmjerili Vatreni i najbolji talijanski nogometaši. Četvrta se utakmica odnosila na osminu finala odigranu 2. srpnja.

Zaključak

Godina 2024., osim što je godina Europskoga nogometnog prvenstva, također je velika, deseta obljetnica objavljivanja članka o nogometnim arenama u časopisu *Građevinar*. Taj put započeo je prikazom stadiona domaćina za Svjetsko nogometno prvenstvo 2014. u Brazilu, a nastavljen je prikazom stadiona na kojima su odigrana svjetska prvenstva u Rusiji

2018. te u Katru 2022. Sve su to godine za pamćenje za hrvatski nogomet jer smo nakon njih bogatiji za jedno svjetsko srebro i jednu svjetsku broncu, a sve to postignuto je u samo četiri godine.

Opisani su i domaćini europskih prvenstava koji su navijače ugostili tijekom turnira u Francuskoj 2016. te diljem cijele Europe na rođendanskome natjecanju 2020., koje je odigrano u 2021. Najnoviji tereni na kojima tijekom EURO-a 2024. u Njemačkoj europski nogometaši love novu titulu su pred vama.

U prethodnih 10 godina na 130 stranica obrađen je čak 61 stadion, odnosno njihove konstrukcije, ponekad i do izvedbenih detalja, razlozi nastanka, obnove i načini financiranja. Spomenuti su i projektni uredi i izvođači. Svako igralište priča svoju priču. Neka su niknula u kratkome roku, osebujna i bombastična, a druga su pak skromno rasla s godinama.

Želja je autorice da se trud uložen u tu temu iskoristi na sportsku dobrobit izgradnje i obnove sportske infrastrukture u cijeloj Hrvatskoj te da mnogi dosadašnji napori svih zainteresiranih strana dovedu i do dugočekanog i potrebnog stadiona na kojemu će hrvatska nogometna reprezentacija s ponosom braniti nacionalne boje pred domaćom publikom.

Izvori:

- Stahl-Informations-Zentrum: "Publication 590-E Football Stadiums for the 2006 World Cup in Germany"
- "A Spoked Wheel Structure for the World's largest Convertible Roof – The New Commerzbank Arena in Frankfurt, Germany", Knut Göppert, Managing Director, Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart, Germany
- Michael Stein, Vice President Operations, Schlaich Bergermann and Partner, New York, USA
- Max Bogl: Commerzbank Arena in Frankfurt; Frank Kaminsky

Fotografije:

Michael Keil, renderi te brojni internetski portali FIFA-e, UEFA-e, sudionika, investitora, *Stadium DB* i *Wikipedije*