

SIMPOZIJ O GOSPODARENJU VODAMA

U sklopu Dana fakulteta i brojnih događaja kojima je od 4. do 24. veljače 2009. obilježena 90. godišnjica utemeljenja Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (s brojnim predavanjima stranih znanstvenika te drugim prigodnim skupovima i radionicama) održan je simpozij s međunarodnim sudjelovanjem pod nazivom: *Gospodarenje vodama u*

Hrvatskoj (Water management in Croatia). Simpozij je održan 12. veljače 2009. u velikoj predavaonici zgrade AGG fakulteta u Zagrebu. Organizator je bila Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, a suorganizatori *Hrvatske vode*, Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Gra-

đevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo za odvodnju i navodnjavanje. Simpozija je pripremio Organizacijski odbor s 9 članova na čelu s predsjednikom prof. dr. sc. Josipom Marušićem.

U materijalima pripremljenim za taj veliki znanstveno-stručni skup posebno je istaknuta važnost koju je voda imala u ukupnom razvoju čovječanstva jer su se sve velike kulture starog svijeta pojavljivale i razvijale u dolinama velikih rijeka. Tada je na neki način potaknuto i organizirano upravljanje vodama koje se temelji na iskorištavanju voda, zaštiti od voda i zaštiti voda. O vodi su se zbog ekonomskih, zdravstvenih, socijalnih i društvenih razloga osim stanovništva i gospodarstva brinule i državne institucije, ali je to uglavnom bilo potaknuto rušilačkim djelovanjem vode te njezinim nedostatkom, za- gađivanjem ili skupoćom.

Voda sudjeluje u gotovo u svim gospodarskim djelatnostima kao sirovina ili sredstvo bez koje su nemogući mnogobrojni proizvodni procesi. Urbanizacija i tehnološki razvitak uvjetuju povećanje potrebe za vodom, ali i ugrožavaju izvore vode i njihov okoliš, a količine i kvaliteta vode najčešće su prostorno i vremenski drukčije raspoređene od potreba ljudi i gospodarstva. Stoga su sadašnja ulaganja u zaštitu od štetnog djelovanja voda te iskorištavanje i zaštitu izvora vode sastavni dio budućih programa održivoga gospodarenja, a to je od posebne gospodarske, infrastrukturne i društvene važnosti za svaku državu. Uočena je tehničko-tehnološka i društveno-ekonomska povezanost vodnoga gospodarstva brojnih gospodarskih djelatnosti, ponajprije poljoprivrede, energetike, prometa i turizma, ali i športa, rekreacije, ekologije te urbanoga i komunalnoga razvoja.



Naslovna stranica Zbornika sažetaka

Povećanje potreba za vodom, ali i broja zagađivača i ljudskih dobara koje je potrebno zaštititi od štetnoga djelovanja voda, uvjetuju da su vodnogospodarski sustavi sve složeniji i važniji za ukupan gospodarski i društveni razvitak. Zato bez vodnoga gospodarstva kao temeljne djelatnosti i osmišljene nacionalne vodne politike te strategije razvoja i održivoga gospodarenja vodama nije moguć ni uspješan gospodarski i društveni razvitak Hrvatske.

Glavne su se teme simpozija *Gospodarenje vodama u Hrvatskoj* sastojale od osam posebnih cjelina koje su se odnosile na: strategiju upravljanja vodama, međunarodnu suradnju u revitalizaciji rijeka, odnos vode i proizvodnje hrane, proizvodnju energije, vodu kao hrvatski izvozni proizvod, unutarnje plovne putove i luke, sustave javne vodoopskrbe te zaštitu voda. Ukupno su izložena 24 rada koja su tiskana u posebnom *Zbornika sažetaka* na hrvatskom i engleskom jeziku, a svi su radovi u cijelosti tiskani na engleskom jeziku u publikaciji *Annual of Croatian Academy of Engineering*.

Skup je započeo otvaranjem i pozdravima suorganizatora, a potom su *Strategiju upravljanja vodama u Hrvatskoj* predstavili Zdravko Krmek, Ružica Drmić, Jadranko Husarić, dr. sc. Siniša Širac i doc. dr. sc. Danko Biondić. Potom je o hidrauličkim aspektima međunarodne suradnje na projektu revitalizacije rijeka govorio prof. Andrej Šoltész sa Slovačkoga tehnološkog sveučilišta u Bratislavi.

Slijedila je tema o proizvodnji hrane s četiri izlaganja. Predavanje *Voda u poljoprivredi – prirodni raspored, potrebe, gospodarenje i zaštita voda* zajednički su predstavili prof. dr. sc. Davor Romić i prof. dr. sc. Josip Marušić. Slijedilo je *Stanje i mogućnosti razvoja hidromelioracijskih sustava odvodnje u Hrvatskoj*, a predavači su bili prof. dr. sc. Lidija Tadić, prof. dr. sc. Josip Marušić i Elizabeta Kos. O županijskim planovima navodnjavanja kao temeljnim doku-

mentima realizacije Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama (NAPNAV) govorili su potom mr. sc. Danko Holjević, Elizabeta Kos i prof. dr. sc. Josip Marušić, a slijedilo je predavanje *Određivanje optimalne veličine izgradnje akumulacije vode za navodnjavanje* koje je održao prof. dr. sc. Josip Petraš.

O vodi su proizvodnji energije bilo je najviše predavanja (6), a prvi je izlagao prof. Andrej Šoltész koji je govorio je o tehničkim i ekološkim stajalištima hidroelektrane Gabčiko, u pogonu od 1992., najvećem hidroenergetskom postrojenju na Dunavu u Srednjoj Europi. *Mogućnost korištenja preostalog vodnog potencijala u Hrvatskoj* bila je tema izlaganja Željka Pavlina, prof. dr. sc. Borisa Berakovića i Sandra Štefanca. O malim hidroelektranama i iskorištavanju vodnog potencijala u Hrvatskoj govorili su zatim prof. dr. sc. Vladimir Andročec, prof. dr. sc. Alfredo Višković i doc. dr. sc. Ante Ćurković. *Geotermalna voda kao energetska mineralna sirovina* bio je naslov izlaganja mr. sc. Slobodana Kolbaha, Mladena Škrleca, Ismeta Kulenovića, Svjetlane Šćurić i prof. dr. sc. Miroslava Goluba. O mogućim utjecajima provedbe *Okvirne direktive o vodama* Europske unije na energetske iskorištavanje voda u Hrvatskoj govorili su dr. sc. Mladen Petrić, dr. sc. Zoran Stanić i mr. sc. Tamara Tarnik, a o novim spoznajama o rušenju nasutih brana prof. dr. sc. Goran Gjetvaj.

Slijedila je tema o vodi kao hrvatskom izvoznom proizvodu, a jedino predavanje upravo s tim naslovom održali su prof. dr. sc. Božidar Biondić, prof. dr. sc. Juraj Božičević, prof. dr. sc. Vladimir Andročec i doc. dr. sc. Ranko Biondić.

U popodnevnom je programu najprije bila tema o unutarnjim plovnim putovima i lukama u Hrvatskoj, a održana su tri predavanja. Prvo pod naslovom *Vodnogospodarsko i prometno značenje višenamjenskog kanala Dunav-Sava* održali su prof. dr.

sc. Josip Marušić, prof. dr. sc. Marko Pršić i mr. sc. Duška Kunštek. Slijedio je rad koji je predstavio razvoj riječnih luka u Hrvatskoj prof. dr. sc. Nevena Kuspilića, mr. sc. Damira Bekića i mr. sc. Duške Kunštek te rad o stanju i budućnosti hrvatske unutrašnje plovidbe prof. dr. sc. Marka Pršića, mr. sc. Eve Ocvirk i Dalibora Carevića, a oba je predstavio prof. dr. sc. Neven Kuspilić.

Slijedila je tema o vodoopskrbi. Predavanje *Sustavi javne vodoopskrbe u Hrvatskoj* predstavili su Ivan Kolovrat, Želimir Pekaš i Mihaela Lukinić iz *Hrvatskih voda*, a *Vodoopskrbni sustav istočne Hrvatske* Luka Jelić i Dragutin Mihelčić iz tvrtke *Hidroprojekt-ing. Krićka analiza učinkovitosti investicija u izgradnji sustava vodoopskrbe i odvodnje* bila je tema rada prof. dr. sc. Davora Malusa i mr. sc. Dražena Vouka.

Posljednja se tema na simpoziju odnosila na zaštitu vode u Hrvatskoj i obuhvaćala je pet predavanja. *Zaštita podzemnih voda za javnu vodoopskrbu u Hrvatskoj* bio je naslov predavanja što ga je održao Želimir Pekaš iz *Hrvatskih voda*, a doc. dr. sc. Zoran Nakić predstavio je potom nov pristup zaštiti podzemnih voda u Hrvatskoj prema *zahtjevima europskih direktiva i smjernica. Promjena kakvoće vode rijeke Save kao rezultat izgradnje centralnog uređenja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba* bio je sljedeći predstavljeno rad Zlatka Ivaniša i Valerije Musić, a o gospodarenju vodama u zaštićenim područjima govorili su autori Zlatko Pletikapić, prof. dr. sc. Boris Beraković, prof. dr. sc. Ivan Martinić i dr. sc. Stjepan Mišetić. Na kraju su o uspostavljanju modela ekološkog stanja Jadranskog mora govorili prof. dr. sc. Vladimir Andročec, doc. dr. sc. Goran Lončar i dr. sc. Nenad Leder.

Simpozij *Gospodarenje vodama u Hrvatskoj* zaključen je iscrpnom raspravom i pripremom zaključaka.

B. N.

ODRŽIVE SPORTSKE DVORANE I STADIONI - OD IDEJE DO REALIZACIJE

U Zagrebu je 25. i 26. ožujka održan Međunarodni seminar *Održive sportske dvorane i stadioni: od ideje do realizacije*. Organizatori su bili Hrvatski olimpijski odbor (HOO) i Društvo građevinskih inženjera Zagreb (DGIZ) uz suradnju Međunarodnoga olimpijskog odbora (IOC), Međunarodne unije arhitekata - Program za sport i dokolicu (UIA) i Zagrebačkoga športskog saveza (ZŠS).

Cilj seminara bio je primjena održivosti u programiranju, prostornom planiranju, projektiranju, izgradnji, opremanju i upravljanju u sportskoj infrastrukturi tranzicijskih zemalja.

Predavanja su održali stručnjaci iz Austrije, Irske, Italije, Njemačke, Srbije, Velike Britanije i Hrvatske. Predstavljene su i nove sportske dvorane u Osijeku, Poreču, Pazinu, Zadru, Varaždinu, Splitu, Rijeci i Zagrebu. Donosimo dio održanih predavanja.

Energijsko certificiranje sportskih građevina

Donošenjem i stupanjem na snagu Pravilnika o energijskom certificiranju zgrada (Narodne novine, br.



Predsjednik DGIZ-a Zdravko Jurčec pozdravlja sudionike seminara

110/08) uvodi se obveza energijskog certificiranja novih zgrada te postojećih koje se prodaju, iznajmljuju ili daju na *leasing*, kao i obveza izrade i javnog izlaganja energijskog certifikata postojećih zgrada javne namjene, rekla je u svom uvodu Nada Marđetko Škoro iz Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (MZOPUG).

Energijski certifikat mora biti izrađen prije izdavanja uporabne dozvole odnosno prije završnog izvješća nadzornog inženjera. Nove zgrade koje podliježu obvezi energijskog certificiranja su i sportske dvorane. Osim novih zgrada sportskih namjena i postojeće zgrade te namjene, ako imaju ukupnu korisnu površinu veću od 1000 m², moraju imati ener-



Sudionici Međunarodnog seminara o održivim sportskim građevinama

Obveza energijskog certificiranja zgrada proizlazi iz obveze prilagodbe domaćeg zakonodavstva europskom, a svrha je uvođenje transparentnosti o energijskom stanju zgrada i njihovoj energijskoj potrošnji vlasnicima i korisnicima zgrada te poticanju primjene ekonomski isplativih mjera za poboljšanje energijskih svojstava zgrada. Zgrade koje moraju imati energijski certifikat su zgrade za koje se podnosi zahtjev za dobivanje akta na temelju kojega se može graditi (građevinska dozvola ili potvrda glavnog projekta) nakon 1. rujna 2009., zgrade kojih građevinska (bruto) površina nije veća od 400 m² i zgrade za obavljanje isključivo poljoprivrednih djelatnosti čija građevinska (bruto) površina kojih nije veća od 600 m² te koje nisu izuzete od obveze energijskog certificiranja, za koje je prijavljen početak građenja nakon 1. rujna 2009.

gijski certifikat izrađen i izložen na mjestu jasno vidljivom svim posjetiteljima zgrade.

Upravno pravni aspekti gradnje sportskih dvorana

Josip Bienenfeld iz MZOPUG govorio je o putu od namjere građenja svake građevine, uključujući i sportske dvorane, do njezine izgradnje i uporabe koji u svim europskim pravnim sustavima, pa tako i u hrvatskom pravnom sustavu, nezaobilazno vodi kroz pravne institute više različitih, ali međusobno povezanih pravnih područja. To je upravno područje prostornog planiranja s institutom prostornog plana i lokacijske dozvole, područje uređenja građevinskog zemljišta sa zahtjevom uređenog zemljišta kao uvjetom za izdavanje lokacijske dozvole, područje graditeljstva s institutima dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda,

potvrđenoga glavnog projekta i uporabnom dozvolom, područje obavljanja stručnih poslova prostornog planiranja i graditeljstva (izrada nacrtu prostornih planova, utvrđivanje sukladnosti građevnih proizvoda, projektiranje, vođenje građevinskih radova i stručni nadzor građenja) te različita posebna upravna područja koja svojim zahtjevima u planiranju i gradnji građevina pridonose ostvarivanju ciljeva upravnog područja prostornog planiranja i graditeljstva, a i vlastitih ciljeva i interesa. Sva ova područja u kontekstu planiranja i gradnje građevina u hrvatskom pravnom sustavu u visokoj su mjeri povezana, koordinirana i uređena Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, br. 76/07), Zakonom o građevnim proizvodima (Narodne novine, br. 86/08), Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, br. 152/08) i nizom pojedinih odredaba posebnih zakona i drugih propisa na koje upućuje Zakon o prostornom uređenju i gradnji.

Jedan od osnovnih uvjeta za uspješnu provedbu namjeravane gradnje jest da investitor, odnosno upravitelj projekta gradnje poznaje pravne institute spomenutih upravnih područja, njihove specifične zahtjeve, redoslijed njihova pojavljivanja i druga pitanja s tim u vezi. Sa željom približavanja ovih pitanja mogućim investitorima sportskih dvorana odnosno upraviteljima projekata njihove gradnje, u predmetnom se radu daje njihov sažeti prikaz, s posebnim osvrtom na činjenice o kojima investitori u dosadašnjoj upravno – pravnoj praksi nisu vodili dovoljno računa.

Preporuke Zagrebačkoga športskog saveza

Normativi u projektiranju i građenju sportskih građevina u Hrvatskoj nastaju od 1969. - rekao je na početku svoga predavanja profesor Stjepan

Puhak. Tada su Slavko Delfin, arhitekt i predavač Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu na predmetu Sportske građevine i Častimir Petrović, direktor projektnog biroa APA, izdali studiju *Prateće prostorije na objektima fizičke kulture*. Častimir je Petrović sa suradnicima 1975. izradio elaborat *Programiranje, projektiranje i izgradnja objekata fizičke kulture u naseljima*, da bi Prosvjetni sabor SRH 1976. donio *Normative s uputama o programiranju, projektiranju, izgradnji i opremanju prostora za tjelesni odgoj*. Na sličnim se projektima u idućih desetak godina okušala komplementarna grupa stručnjaka koji su ostavili trag u području sportskog građevinarstva. Bili su to urbanisti, arhitekti, građevinari, strojar i električari, kineziolozi, pedagozi, ekonomisti i pravnici: B. Alaupović, D. Bradić, D. i Z. Dujmović, V. Findak, J. Golik, B. Korenčić, E. Kušen, B. Ljubić, J. Lojen, B. Mikuš, J. Modrić, M. Mraković, M. Orlandini, Č i V. Petrović, S. Podgorelec, S. Puhak, B. Raos, M. Relac, B. Somek, R. Škulelj, M. Vodička, B. Vuletić, F. Wenzler ...

Suvremena regulativa posebno je nedostajala u vremenu od Mediteranskih igara u Splitu 1979. do Univerzijade u Zagrebu 1987., za intenzivne izgradnje sportskih građevina u Hrvatskoj.

Godine 1985., na osnovi Zakona o fizičkoj kulturi, Republički komitet za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu donio je *Pravilnik o prostornim standardima i normativima te urbanističko-tehničkim uvjetima za planiranje mreže objekata fizičke kulture* (Narodne novine SRH br. 36/85). Određuje se minimalni sadržaj i način utvrđivanja mreže objekata s prostornim standardima i normativima. Stručna podloga Pravilniku bila je studija *Metodologija planiranja mreže objekata fizičke kulture* (autori: B. Alaupović, J. Lojen, M. Mraković, Č. Petrović i S. Puhak, Zagreb 1985.). Ista grupa autora uz B. Raosa, B. Someka i B. Vuletića izradila

je studiju *Posebni uvjeti projektiranja, izgradnje i održavanja sportskih objekata*. Bile su to osnove za izradu nekoliko *Mreža sportskih građevina*, dijelova prostornih planova lokalnih zajednica.

Danas, nakon četvrt stoljeća, nemali broj izgrađenih, nefunkcionalnih i u održavanju skupih javnih sportskih građevina opominje: nužne su i suvremene norme, ali i stroga obveza primjene. Treba vidjeti praksu u Republici Austriji. Hrvatski je sabor donošenjem *Zakona o sportu* 28. lipnja 2006. u poglavlju o sportskim građevinama propisao: *prostorne uvjete, standarde i normative sportskih građevina obuhvaćenih mrežom sportskih građevina, te posebne uvjete za planiranje, programiranje, projektiranje, gradnju, održavanje i sigurnost korisnika sportskih građevina propisuje pravilnikom ministar uz prethodnu suglasnost ministra nadležnog za poslove zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva*.

Budući da pravilnik nije donesen ni nakon 3 godine, Zagrebački športski savez, krovna zajednica sportskih udruga u ovom gradu, izradio je 2007. *Preporuke za projektiranje, izgradnju i održavanje sportskih dvorana i igrališta u Zagrebu*. Urednik je Velimir Bašić, autori Borivoj Mikuš i Gordana Gregurić, suradnici Željko Braja, Drago Ostojić, Stjepan Puhak i Ratimir Škulelj. Obraduju se bitni elementi projektiranja i izgradnje sportskih dvorana veličine 45 X 27 X 8 m i 32 x 22 x 7 m kao i pripadajuće površine za školska sportska igrališta.

Osim projektantskih i građevinskih standarda i sportskih tehničkih normi u Preporukama se navodi i sva potrebna oprema za nastavu, sportski trening i natjecanje. Preporučuje se aktivnija uloga Zagrebačkog športskog saveza u programiranju i prostornom planiranju javnih sportskih građevina u gradu Zagrebu. Preporuke bi trebale biti stručni vodič službama i tijelima gradske vlasti,

ali i projektantima koji se opredjeljuju prema specifičnosti sportske arhitekture. Osnovni je cilj izrade ove studije:

- utvrđivanje standarda i normativa projektiranja, građenja i opremanja sportskih dvorana primjenjenih razvijenosti sporta u Zagrebu
- štednja u izgradnji i održavanju dvorana i višenamjenskih igrališta te maksimalna sigurnost korisnika i regularnost sportskih natjecanja.

Planiranje i izgradnja održivih sportskih dvorana

Dr. Hans Jägemann iz Darmstadta u Njemačkoj imao je zanimljivo predavanje o Održivim sportskim dvoranama u Njemačkoj. Javne višenamjenske sportske dvorane su okosnica europske sportske infrastrukture. Sportske dvorane su dom većini sportova s loptom, gimnastici, borilačkim sportovima, rekreacijskim, preventivnim i korektivnim vježbama, fizioterapiji, aerobiku, *fitnessu*, i tako dalje. Često se upotrebljavaju i za održavanje kulturnih i političkih priredaba, sajмова i izložbi pa čak i kao sklonište žrtvama prirodnih ili ratnih katastrofa.

Nužne su osobito u zemljama u kojima klima nije stalno topla i suha. Tipologija dvorana seže od velikih natkrivenih arena s gledalištem, do jednostavnih malih prostora veličine pedesetak četvornih metara.

U Njemačkoj je oko 36.000 sportskih dvorana raznih veličina, što čini oko 440 dvorana na milijun stanovnika. Cijene izgradnje i upotrebe sportskih dvorana su vrlo visoke i postaju sve više stalnim porastom cijena energenata, stoga su i sve važniji odgovorno i stručno planiranje, izgradnja i upravljanje. Posljedice pogrešnih pretpostavki programa, lošeg projekta i gradnje ili nemarnog vođenja bit će teške i stalne. Načela ekonomske, ekološke i socijalne

održivosti su vodilja prema ispravnom gospodarenju, odgovornosti prema okolišu i zadovoljavanju javnih potreba. Navode se sljedeće preporuke:

- *Prva preporuka:* Ne gradi sportsku dvoranu bez prethodnoga pažljivog razmatranja aktualnih zahtjeva i potreba!
- *Druga preporuka:* Ne gradi na naslijeđu prošlosti nego prema budućim potrebama!
- *Treća preporuka:* Ne odabiri najjeftinije već najpogodnije lokacije, prema zahtjevima većine budućih korisnika!
- *Četvrta preporuka:* Ne gradi novu sportsku dvoranu prije nego što se razmotri mogućnost dogradnje, ili adaptacije postojeće sportske dvorane.
- *Peta preporuka:* Ne odabiraj projekt s najnižom cijenom izgradnje nego projekt s najnižim ukupnim troškovima održavanja za čitavo trajanje građevine.
- *Šesta preporuka:* Primjenjuj procedure koje optimiziraju iskorištavanje!
- *Sedma preporuka:* Prije planiranja nove sportske dvorane, provjeri postoji li građevina pogodna za prenamjenu u sportsku dvoranu!
- *Osma preporuka:* Rabi što više prirodnih i recikliranih građevinskih materijala, smanji emisiju CO₂ i primjenu materijala štetnih za okoliš i zdravlje korisnika!
- *Deveta preporuka:* Gradi sportske dvorane koje su racionalni potrošači energije!
- *Deseta preporuka:* Planiraj i gradi javne sportske dvorane s uravnoteženim zahtjevima, potrebama i ekonomskim i kadrovskim potencijalom lokalne zajednice.

Održivi stadion

Rad koji je predstavio engleski projektant John Gerain temeljen je na radu grupe za održive stadione koju

su osnovali tvrtka za sportsku arhitekturu "HOK Sport" iz Londona, Faber Maunsell, Buro Happold i Franklin Andrews.

Tijekom proteklih nekoliko godina, održivost u izgradnji i upotrebi građevina postala je glavno globalno pitanje. Pitanje je nedavno postalo izraženije uvođenjem zakona od strane nacionalnih i međunarodnih vladinih organizacija, kao i smjernica izdanih od vrhovnih sportskih tijela, poput Međunarodnoga olimpijskog odbora (MOO) - agenda 21 i Međunarodnog udruženja nogometnih saveza (FIFA) inicijativom *Zeleni gol*.

Građevinska industrija općenito ima veliku ulogu u emisiji CO₂ u razvijenim zemljama, koja je s više od 51 posto izravno povezana s izgradnjom i funkcioniranjem građevina, od čega se najveći dio pripisuje samom funkcioniranju građevina.

Stadion se može rabiti samo 30 - 40 puta u sezoni (u nekim slučajevima i mnogo manje). Kada se ta upotreba uračuna u vijek trajanja građevine od 50 do 60 godina, to odgovara upotrebi stadiona od samo jedne i pol godine njegova vijeka. Tradicionalno, to bi značilo da sveukupno potrebnu energiju za izgradnju građevine nikada neće nadmašiti energija koja će se rabiti za funkcioniranje građevine tijekom njezina trajanja. Rabeći arenu kao primjer, s oko 200 dana događanja na godinu, energija koja je potrebna za izgradnju predstavlja velik postotak energije koja se rabi u ciklusu trajanja građevine.

Na temelju toga, kada se razmišlja o izgradnji novih građevina ili obnavljanju postojećih, od presudne je važnosti projektiranje i upotreba materijala budući da mali postotak uštede sveukupne potrebne energije u fazi izgradnje može korelirati s nekoliko godina energije potrebne za funkcioniranje.

Ponovna upotreba

Kada se razmišlja o mogućnosti izgradnje nove građevine, prva stvar koju bi trebalo ispitati jest mogućnost daljnje upotrebe postojeće građevine. Glavni je problem, kao što će se vidjeti, sveukupna potrebna energija u odnosu na održivost sportskih građevina.

Kada je Engleski nogometni savez tražio potencijalne lokacije za novi nacionalni stadion, razmatralo ih se nekoliko. Jedna od prednosti Wembleya bio je postojeći i rašireni sustav javnog prijevoza koji se razvijao tijekom prethodnih 80 godina. Međutim, mnoge postojeće građevine neće biti pogodne za obnovu zbog strukturnih ili fizičkih problema. Na primjer, zbog linije vidljivosti i razmaka između redova na tribinama građevina može biti neadekvatna da bi se razvila u modernu građevinu 21. stoljeća. U tom slučaju treba razmotriti i ostale pristupe.

Povremena događanja ili ona koja se pojavljuju jednom ili dvaput na godinu, mogu se provoditi na drugim građevinama. Rješenje bi mogle biti privremene konstrukcije kako bi uložena sveukupna potrebna energija mogla biti maksimalno iskorištena daljnjom upotrebom na drugim lokacijama.

Redukcija

Za smanjenje utjecaja sveukupno potrebne energije za ciklusa trajanja građevine potrebno je spoznati ne

koliko pravaca – i što se tiče izgradnje i na koji se način građevina upotrebljava. Trebala bi se maksimizirati upotreba građevine stvarajući prilagodljiva sportska borilišta koja mogu preuzeti ulogu druge vrste građevine, čime bi se spriječila nepotrebna izgradnja. Uvođenjem inovativnih laganih struktura može se smanjiti količina potrebnog materijala za upotrebu ili upotrijebiti materijale koji proizvode manje emisije CO₂ tijekom njihove proizvodnje. Kreativnim konstruktivnim rješenjima i planiranjem moguća je golema ušteda u ukupnoj količini energije potrebnoj za neku sportsku građevinu.

Treba se smanjiti potreba za grijanjem, hlađenjem i rasvjetom. Kako bi se u tome uspjelo, u konstrukciju se, ovisno o položaju građevine, mogu ugraditi prirodni otvori za ventilaciju, svjetlosni snopovi i mogući svjetlosni otvori/lampe, kao i prilagodljivo solarno zasjenjivanje. Drugo, s pomoću učinkovitih sustava mogu se drastično smanjiti energetske zahtjevi povratom topline, energijski učinkovitom tehnologijom rasvjete i kontrolnim sustavima. Treće, energetska potražnja može se smanjiti obnovljivim izvorima energije. Fotonaponski efekt (Photovoltaics - PV) i vjetroturbine vidljiva su metoda prikaza održivosti građevina, međutim, njihovu upotrebu treba pažljivo razmotriti u odnosu na lokaciju i njihovo okruženje. Tehnološki napredak posljednjih godina znatno je poboljšao učinkovitost takvih sustava, či

me su postali neosporni put prema održivosti.

Recikliranje

Recikliranje je od presudne važnosti u upotrebi, izgradnji i rušenju sportskih građevina. Gospodarenje otpadom i smanjenje pakiranja važno je tijekom upotrebe građevine, a isto tako u smanjenju ukupne potrebne energije velik utjecaj ima povećana upotreba recikliranih materijala u izgradnji, primjerice, armirane betonske konstrukcije. Većina armatura rabljenih za ojačavanje izrađuje se od stopostotnoga recikliranog čelika, a tradicionalni agregati upotrijebljeni za izradu betona mogu se zamijeniti upotrebom postojećeg betona odlomljenog pri rušenju. Otpadni materijali od drugih procesa uključujući primjerice trosku od visokih peći, također se mogu rabiti za dopunu i smanjivanje upotrebe tradicionalnog cementa. Kao korisnicima velikih količina vode za navodnjavanje i za sanitarne svrhe, najvažniji je korak prema održivosti prikupljanje, čuvanje, zaštita i recikliranje vode. Velike krovne površine povezane sa stadionima i sportskim građevinama idealne su za prikupljanje kišnice, a čuvanjem vode koja bi se rabila za sanitarne čvorove, vanjska vodoopskrba stadiona bitno bi se smanjila.

Pripremila: T. Vrančić

Izvor: Zbornik seminara

B. N.