

# Ekološka održivost nogometnih sportskih objekata

---

Šimara, Andrea

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:337340>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**AGRONOMSKI FAKULTET**

**EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH  
OBJEKATA**

DIPLOMSKI RAD

Andrea Šimara

Zagreb, rujan, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:  
Melioracije

**EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH  
OBJEKATA**

DIPLOMSKI RAD

Andrea Šimara

Mentor:

doc. dr. sc. Sanja Ćurković

Zagreb, rujan, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**IZJAVA STUDENTA**  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Andrea Šimara**, JMBAG 0068231086, rođen/a 13.07.1997. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH OBJEKATA**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta / studentice*

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE  
O OCJENI I OBRANI ZAVRŠNOG RADA**

Diplomski rad studentice Andree Šimare, JMBAG 0068231086, naslova

**EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH OBJEKATA**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

- |    |  |        |       |
|----|--|--------|-------|
| 1. | doc. dr. sc. Sanja Ćurković                | mentor | _____ |
| 2. | doc. dr. sc. Ivan Mustać                   | član   | _____ |
| 3. | izv. prof. dr. sc. Romana Caput - Jogunica | član   | _____ |

## Zahvala

*Ovime zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Sanji Ćurković na vodstvu, uloženom vremenu i trudu, stručnim savjetima koji su mi pomogli u izradi ovog diplomskog rada, te na pruženoj pomoći, potpori i stečenom znanju.*

*Zahvaljujem se svim profesorima i djelatnicima Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su svojim radom i trudom pomogli u stjecanju moga znanja.*

*Najljepše zahvaljujem svojoj obitelji na strpljenju i pružanju podrške tijekom cijelog školovanja, a posebno hvala djedu koji me tijekom čitavog školovanja podupirao i poticao moju težnju k ostvarivanju ciljeva i uvijek bio uz mene.*

*Na kraju se želim zahvaliti prijateljici Martini Krog koja je bila uz mene tijekom svih ovih napisanih riječi i rečenica te koja je pravi primjer kako uspjeti u životu uz malo truda i s puno osmijeha na licu.*

## Sažetak

Diplomskog rada studentice Andrea Šimara, naslova

### **EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH OBJEKATA**

Sport ima izniman značaj u društvu i kulturi. Osim društvenih, zdravstvenih, ekonomskih i drugih dobiti sport može dati doprinos i u borbi s klimatskim promjenama u dijelovima koji se odnose na održivu potrošnju neobnovljivih resursa. Cilj ovog rada bio je ispitati ekološku održivost i učinkovitost nogometnih sportskih objekata u Republici Hrvatskoj kroz upitnik koji je poslan na 25 nogometnih klubova koji igraju Prvu, Drugu ili Treću hrvatsku nogometnu ligu. Anketni upitnik sadržavao je 25 pitanja koja se odnose na veličinu stadiona, starost objekta i obnavljanje. Drugi dio se odnosio na pitanja o održavanju travnatih površina glavnog i pomoćnih igrališta, te potrošnji vode, načinu upotrebe gnojiva i električne struje. Rezultatima anketnog upitnika utvrdilo se da su nogometni stadioni veliki potrošači vode i električne energije. U budućnosti će se morati znatno više uložiti u informiranost, znanje i edukaciju kako bi oni koji skrbe o sportskoj infrastrukturi bili upoznati sa svim mogućnostima unapređenja sportske infrastrukture koja mora biti energetska učinkovitija i ekološki prihvatljivija.

**Ključne riječi:** ekonomska učinkovitost, održivost, sportski objekti

## Summary

Of the final work - student **Andrea Šimara**, entitled

Sport has an exceptional importance in society and culture. In addition to social, health, economic and other sports, a contribution can also be made in the fight against climate change in parts related to the sustainable consumption of non-renewable resources. The aim of this work was to examine the environmental sustainability of football sports facilities in the Republic of Croatia through a questionnaire that was sent to 25 football clubs playing in the first, second or third Croatian football league. The survey questionnaire contained 25 questions relate to the size of the stadium, the age of the facility and renovation. The second part related questions about the maintenance of the grass surfaces of the main and auxiliary playgrounds, as well as water consumption, the method of using fertilizers and electricity. The results of the survey revealed that football stadiums are large consumers of water and electricity. In the future, it will be necessary to invest significantly more in information, knowledge and education so that those who take care of the sports infrastructure become familiar with all the possibilities of improving the sports infrastructure, which must be more energy efficient and environmentally friendly.

**Keywords:** economic efficiency, sustainability, sports facilities



# Sadržaj

## Contents

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Cilj rada</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3. Sadržaj i struktura rada</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Pregled literature</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Klimatske promjene</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2. Klimatske promjene i sport</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. Uloga sporta u održivom razvoju</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3.1. Održiva sportska infrastruktura</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3.2. Utjecaj profesionalnog sporta na ekološku održivost</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4. Primjeri dobre prakse ekološke učinkovitosti nogometnih sportskih objekata</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5. Sport kao edukativna platforma održivog razvoja</b> .....	<b>17</b>
<b>3. Metode rada</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1. Uzorak u istraživanju</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2. Uzorak varijabli</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3. Obrada podataka</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Rezultati istraživanja</b> .....	<b>21</b>
<b>5. Zaključak</b> .....	<b>28</b>
<b>6. Literatura</b> .....	<b>29</b>

# 1. Uvod

Za smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55% do 2030. godine potrebni su veći udjeli energije iz obnovljivih izvora te veća energetska učinkovitost. Osim regulativa važno je smanjenje potrošnje energije, odnosno ušteda energije. Upravo ovoj uštedi doprinosi obnova zgrada i objekata pa tako i sportskih objekata kako bi se postigla bolja energetska učinkovitost. Sport ima izniman značaj u društvu i kulturi. Osim društvenih, zdravstvenih, ekonomskih i drugih dobiti sport može dati doprinos i u borbi s klimatskim promjenama u dijelovima koji se odnose na održivu potrošnju neobnovljivih resursa. U zadnjih dvadesetak godina sve se više naglašava važnost ekološke održivosti u svim aspektima ljudskog funkcioniranja. Održivi razvoj može se definirati kroz tri komponente. Prije svega, ekonomskom komponentom pri čemu se misli na vlastiti gospodarski razvoj, odnosno, zadovoljavanje potreba sadašnje generacije, ali da se pritom ne ugrožava mogućnosti budućih generacija u dostizanju istog cilja. Zatim, ekološkom komponentom gdje je fokus na održivosti budućeg razvoja smanjenje zagađenja okoliša, te socijalnom komponentom koja podrazumijeva pravilnu koheziju u društvu. Svjedoci smo da se koncept održivog razvoja u praksi sporo implementira što zbog političkih i gospodarskih previranja s jedne strane, te nebrige, neinformiranosti i neznanja šire populacije s druge strane. Održivi razvoj predstavlja novu tehno-ekonomsku paradigmu koja iziskuje usvajanje novih vrijednosti pojedinca, ali i društva u cjelini. Kod usvajanja novih vrijednosti u središtu se nalazi 'održivost'. Stoga je temeljni preduvjet za provedbu modela održivog razvoja (ne samo u njegovoj ekološkoj, već i u ekonomskoj i socijalnoj komponenti) postojanje odgovarajućeg sustava vrijednosti u društvu. Da bi se to postiglo potrebno je provođenje većeg broja istraživanja te kvalitetnih činjenica koje ukazuju na važnost koncepta održivosti u svim aspektima ljudskog funkcioniranja. Ovaj rad će pokušati sagledati ekološku održivost s aspekta sporta, odnosno sportske nogometne infrastrukture. Svjetska nogometna asocijacija (FIFA) je pokrenula projekte i akcije povezane s klimatskim promjenama tražeći prije svega kroz nogomet i nogometnu sportsku infrastrukturu klimatski prihvatljiva rješenja. FIFA usklađuje svoje godišnje ciljeve s Pariškim sporazumom o klimi (smanjenje 50% emisije stakleničkih plinova do 2030. godine). Također, razvija i provodi programe klimatske pismenosti za zaposlenike unutar nogometnog sektora. FIFA je postavila vrlo ambiciozan plan da do 2040. godine bude klimatski neutralna, a da nogomet bude ujedinjujuće sredstvo u poticanju globalne klimatske osviještenosti.

## 1.1. Cilj rada

Cilj rada je ispitati ekološku održivost i učinkovitost nogometnih sportskih objekata u Republici Hrvatskoj. Ispitat će se njihovo upravljanje neobnovljivim izvorima energije te i drugi segmenti ekološke održivosti sportske infrastrukture.

## 1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Prilikom izrade diplomskog rada provedeno je primarno i sekundarno istraživanje, odnosno provedeno je istraživanje na 25 hrvatskih nogometnih klubova koji igraju Prvu, Drugu ili Treću hrvatsku nogometnu ligu. Sekundarno istraživanje podrazumijeva pretraživanje znanstvenih publikacija i članaka te internetskih stranica povezanih s ekološkom održivošću u sportu.

## 1.3. Sadržaj i struktura rada

Diplomski rad sastoji se od 6 poglavlja. Nakon uvoda u kojemu se prikazuje predmet i cilj rada, metode prikupljanja podataka i izvori podataka, te struktura rada, dolazi drugo poglavlje koje problematizira klimatske promjene koje utječu na sve aspekte ljudskog života. Ističe se važnost očuvanja prirodnih resursa te se stavlja naglasak na održiv zdrav okoliš s obzirom na veliku eksploataciju prirodnih resursa te posljedično sve učestalije klimatske promjene. U ovom poglavlju se još prikazuje povezanost klimatskih promjena i sporta u kojem se problematizira kako klimatske promjene utječu na sport i obratno kako sport utječe na klimu. Problematicira se potreba transformacije sporta prema održivom sportu koji podrazumijeva odgovorno, strateško djelovanje svih sudionika u sportu. Dizajniranje, izgradnja i obnavljanje sportske infrastrukture mora biti usmjerena prema održivim rješenjima. U radu se naglasak stavlja na nogometnu sportsku infrastrukturu kao što su stadioni, arene i nogometna igrališta. U dijelu ovog poglavlja ističe se utjecaj profesionalnog sporta na ekološku održivost. Ističu se primjeri dobre prakse u kojima se sve više profesionalnih klubova okreće održivom razvoju i energetskej učinkovitosti sportske infrastrukture. Na kraju ovog poglavlja naglašava se potencijal sporta koji može poslužiti kao platforma za promjenu stava i ponašanja s obzirom na to da zeleni sport podiže javnu svijest i djelovanje.

Treće poglavlje odnosi se na definiranje uzorka, primjenu mjernog instrumenta i provedbu istraživanja na uzorku klubova Prve, Druge i Treće hrvatske nogometne lige. Cilj istraživanja je ispitati ekološku održivost i učinkovitost nogometnih sportskih objekata u Republici Hrvatskoj.

Ispitat će se njihovo upravljanje neobnovljivim izvorima energije te i drugi segmenti ekološke održivosti sportske infrastrukture.

U četvrtom poglavlju prikazuju se rezultati provedenog istraživanja, opisno, tablično, putem grafikona i slika. Rezultati su prikazani po pojedinim segmentima od općih podataka do korištenja neobnovljivih izvora kao što je voda. Prilično su zabrinjavajući s obzirom na to da se značajno koriste neobnovljivi izvori (voda iz vodovoda) te je vidljiva minimalna intervencija u smislu ekološke održivosti. Slični su rezultati kad je u pitanju potrošnja električne energije. Sumarno, može se reći da hrvatska nogometna infrastruktura nije ekološki održiva te treba uložiti veći napor u tom smjeru. Postoje određeni pomaci u zadnjih pet godina ali su oni nedostatni.

U petom poglavlju iznesene su zaključne misli o važnosti većeg ulaganja u sportsku infrastrukturu kako bi ona bila ekološki prihvatljiva i održiva.

U posljednjem, šestom poglavlju prikazan je pregled literature koja je korištena u nastanku ovog rada.

## 2. Pregled literature

### 2.1. Klimatske promjene

Živimo u vremenu velikih klimatskih promjena koje postaju jednim od najvećih izazova našeg doba. Pariški sporazum iz 2015. godine jedan je od najvećih multilateralnih postignuća u povijesti Ujedinjenih naroda. Države članice prepoznale su ključni problem te zauzele jedinstven stav oko cilja koji zahtijeva ograničenje globalni porast temperature od 1,5-2 stupnja Celzijusa kako bi se izbjegli negativni učinci klimatskih promjena na sadašnje ali i buduće generacije. Europska Unija je donijela strateški dokument tzv. „Europski zeleni plan“ (2019.) kako bi pokrenula klimatsku neutralnost EU do 2050. godine. Postavljen je cilj i plan kako Europa može postati prvi klimatski neutralni kontinent. Važna etapa u tom ambicioznom planu je smanjenje emisija za 55% do 2030. godine koja se planira postići propisima o klimi koji su obvezujući u zakonodavstvu članica zemalja EU. Europska Unija je svjesna neodrživosti dosadašnjih gospodarskih modela te se zbog sve češćeg pritiska ekstremnih klimatskih promjena pokazuje potreba iznalaženja novih gospodarskih modela te potrebe žustrije globalne borbe protiv klimatskih promjena. U europskom zelenom planu donose se smjernice za zelenu preobrazbu koja podrazumijeva između ostalog smanjenje globalnog zagrijavanja, zaustavljanje izumiranja biljnih i životinjskih vrsta, pametnim upravljanjem sačuvati egzistenciju te u konačnici sačuvati planet za buduće generacije.

Jedan od ciljeva EU zelenog plana odnosi se i na poboljšanje zdravlja i dobrobiti građana. Za ostvarenje cilja potrebna je prilagodba svih gospodarskih sektora kako bi se ostvarili klimatski ciljevi postavljeni do 2030. U tom smislu predviđa se veće korištenje energije iz obnovljivih izvora, ušteda energije, upotreba čistih goriva u transportu i sl. Do 2035. godine predviđa se prelazak na zeleniju mobilnost, odnosno smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. Do 2030. godine predviđa se smanjenje za 55%, a novi automobili bi trebali do 2035. godine imati nulte emisije. Jednako tako, zelena tranzicija predstavlja veliku priliku za europsku industriju da stvori tržište za ekološki čiste tehnologije i proizvode. Zato se potiču inovacije i ulaganja u nisko ugljično gospodarstvo s ciljem što bržeg zelenog oporavka. Jedan od prioriteta ovog cilja je povećanje energetske učinkovitosti zgrada i drugih objekata. Za smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55% do 2030. godine potrebni su veći udjeli energije iz obnovljivih izvora te veća energetska učinkovitost. U tom smislu, nacionalne strategije zemalja članica EU trebaju poduzeti mjere i pridonijeti ostvarenju ovog cilja. Osim regulativa važno je smanjenje potrošnje energije, odnosno, ušteda energije. Upravo ovoj uštedi doprinosi obnova zgrada i objekata pa tako i sportskih objekata kako bi se postigla bolja energetska učinkovitost.

Priroda i njeni resursi su važan saveznik u borbi protiv klimatskih promjena. Iz ekosustava se dobivaju osnove za život kao što su hrana, pitka voda i čisti zrak. Osim toga, prirodni resursi ublažavaju prirodne katastrofe, suzbijaju nametnike i bolesti te pomažu u reguliranju klime. Priroda regulira klimu, apsorbira i pohranjuje ugljik te osigurava obnovljive izvore energije za biogospodarstvo. Obnova prirode putem bioraznolikosti smatra se jednim od najbržih i najjeftinijih rješenja za apsorpciju i skladištenje ugljika. Imajući to na umu, europski zeleni plan predlaže obnovu europskih šuma, zemljišta i močvarnog tla kako bi se povećala apsorpcija ugljikova dioksida te kako bi se povećala otpornost okoliša na klimatske promjene. Kružno održivo upravljanje resursima poboljšava životne uvjete, održava zdrav okoliš i osigurava održive izvore energije. Kako bi se postigao ovaj cilj, EU komisija donijela je plan sadnje 3 milijarde stabala do 2030. godine jer smatra da više stabala povećava apsorpciju onečišćenja ugljikovim dioksidom te doprinosi boljoj biološkoj raznolikosti. U izvješću o globalnoj bioraznolikosti i ekosistemu navodi se da je u cijelom svijetu došlo do smanjenja biološke raznolikosti, što je prije svega posljedica promjena u korištenju zemljišta i mora, izravnog iskorištavanja prirodnih resursa i klimatskih promjena (Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019).

Jedan od jednako važnih prioriteta EU zelenog plana je poticanje globalnog djelovanja u području klime. Nije dovoljno da samo članice EU poduzimaju mjere već ovaj problem treba gledati globalno. Gledajući globalno, EU u svijetu sudjeluje s više od 1/3 javnog financiranja u borbi protiv klimatskih promjena.

U studenom 2016. godine Europska komisija objavila je Komunikaciju – paket dokumenata „Čista energija za svakog Europljanina“ (Clean Energy For All Europeans) kojim predstavlja regulatorne prijedloge i mjere usmjerene na modernizaciju gospodarstva i poticanje ulaganja u sektore povezane s čistom energijom. Regulatorni prijedlozi i mjere predstavljene u paketu usmjereni su na ubrzanje, transformaciju i konsolidaciju prijelaza gospodarstva EU-a na čistu energiju pri čemu će se otvoriti radna mjesta i potaknuti rast u novim gospodarskim sektorima i poslovnim modelima. Zakonodavnim prijedlozima obuhvaćeni su: energetska učinkovitost, energija iz obnovljivih izvora, model tržišta električne energije, sigurnost opskrbe i pravila upravljanja energetsom unijom. Predstavljeni paket ima tri glavna cilja: davanje prioriteta energetske učinkovitosti, postizanje globalnog vodstva u području energije iz obnovljivih izvora te osiguravanje pravičnog rješenja za potrošače.

Proces usklađivanja zakonodavnog okvira na EU razini na temelju Europskoga zelenog plana nije jednostavan i zasigurno će trajati neko vrijeme. Republika Hrvatska aktivno pristupa usklađivanju nacionalnog zakonodavstva EU regulativama no za to je potrebno vrijeme, povezanost većeg broja zakona i institucija te politička volja. Državna uprava ima ključnu ulogu u donošenju regulative koja će usmjeravati tržište prema održivosti, a industriju i poduzetnike poticati na tranziciju prema nisko ugljičnom razvoju. S obzirom na Europski zeleni plan, pred Hrvatskom je veliki izazov u ostvarivanju zacrtanih ciljeva do kraja 2030. godine.

## 2.2. Klimatske promjene i sport

Klimatske promjene koje interveniraju u okolišu te socioekonomske tranzicije koje se događaju kao posljedica klimatskih promjena značajno utječu i na sport, osobito na sport koji se izvodi vani, na otvorenom prostoru. Sve ekstremnije vremenske prilike, nestalni obrasci padalina i učestaliji toplinski valovi koji se događaju širom svijeta značajno utječu kako na sport, tako i na nogomet, odnosno nogometnu igru. U tako ekstremnim uvjetima igranje postaje opasno te dovodi djecu i mlade u rizik za zdravlje, prije svega zbog ekstremno visokih temperatura koje pojačavaju iscrpljenost, ali i utjecaj na funkcioniranje organizma, tjelesne i umne sposobnosti u takvim uvjetima igranja. S druge strane, sve učestalije grmljavinsko nevrijeme, iznenadne oluje i uragani utječu na mladi organizam ali takve situacije značajno devastiraju i sportsku infrastrukturu. Ukratko, klimatske promjene počinju sve više utjecati općenito kako na sve aspekte života pa tako i na sport.

## 2.3. Uloga sporta u održivom razvoju

Sport ima izniman značaj u društvu i kulturi. Sportske aktivnosti omogućuju ljudima kvalitetu života, tjelesno i mentalno blagostanje, pružaju zadovoljstvo, zabavu. Sport uči toleranciji i prihvaćanju drugih, razvija suradnju, prenosi vrijednosti kao što su naporan rad i timski duh. Osim društvenih, zdravstvenih, ekonomskih i drugih dobiti sport može dati doprinos i u borbi s klimatskim promjenama u dijelovima koji se odnose na održivu potrošnju neobnovljivih resursa, očuvanju bioraznolikosti, zbrinjavanju otpada i dr. Također, treba imati na umu da potrebe u sportu mogu mijenjati strukturu, funkciju i oblik prirodnog okruženja. Sportska nogometna infrastruktura zauzima veliki prostor, potrošač je značajnih resursa kao što su voda i struja, utječe na emisiju stakleničkih plinova te na ekosustave flore i faune. Zbog specifičnosti sportske infrastrukture posebice velikih stadiona i arena u današnje vrijeme otvaraju se brojna pitanja vezana uz očuvanje prirodnih temelja života i održivog upravljanja sportskom infrastrukturuom. Otvara se niz pitanja što se može učiniti da se zadrži aktivan način života kroz sportske aktivnosti te kako riješiti sukob između potreba sporta i ublažavanja klimatskih promjena.

Sve je više u sportskim krugovima promišljanja na temu kako sport može biti katalizator napretka prema održivom društvu. Kao što je ranije rečeno, 2015. godine međunarodna zajednica je usvojila globalnu Agendu za održivi razvoj do 2030. godine sa 17 globalnih ciljeva održivog razvoja koje bi trebalo implementirati i primjenjivati na nivou vlada pojedinih država, civilnog društva, privatnih poduzeća i akademske zajednice. Okvir za provedbu ciljeva održivog razvoja

prepoznaje između ostalog i ulogu sporta. Strategije su usmjerene na zdravlje, edukaciju, zaštitu okoliša i mobilnost, dakle, područja koja imaju izravnu povezanost sa sportom. Pažljivo i učinkovito upravljanje resursima u sportskom sektoru daje ključni doprinos razvoju koji je ekološki, društveno i ekonomski održiv. Primjerice, u Njemačkoj je osnovan Odbor za okoliš i sport, savjetodavno i neovisno tijelo zaduženo za strateško promišljanje o održivosti sporta te su tako napravili konceptualni okvir „Održivi Sport 2030“. Ovaj dokument namijenjen je kao vodič kreativnih politika sportskim udrugama, sportašima i svima koji djeluju u području sporta.

Unatoč brojnim idejama i modelima do danas nije implementirano sveobuhvatno načelo održivosti u cijelom društvu pa tako i u sportu. Transformacija sporta prema održivom sportu je nužnost za opstanak sporta i sportskih organizacija. Održivi sport ima uvijek isto značenje a to je odgovorno, strateško djelovanje koje mora biti implementirano u praktične aktivnosti sportskih organizacija, a ne da ostane samo slovo na papiru. Sportske federacije, sportske organizacije i klubovi imaju odgovarajuće instrumente na raspolaganju i potporu da idu u smjeru održivog razvoja u sportu. Naravno, temeljne smjernice treba dalje razvijati, inovirati, specificirati i implementirati prema specifičnim potrebama sporta. Održivost u sportu je timski rad koji zahtjeva udruživanje snaga i traženje načina kako se sport može suprotstaviti izazovima budućnosti.

### 2.3.1. Održiva sportska infrastruktura

Kako je ranije rečeno, održiva sportska infrastruktura ima važnu ulogu u današnjem vremenu. Dizajniranje i izgradnja ili obnavljanje sportske infrastrukture, posebice stadiona i arena usmjerava se sve više prema održivim rješenjima pri čemu se očekuju pozitivni učinci ne samo na okoliš nego i na ljude. Uz pomoć održive gradnje i upotrebe netoksičnih materijala ostvaruju se brojne prednosti. Nekoliko je razloga koji doprinose ekološkoj održivosti velikih sportskih objekata kao što su primjerice stadioni a koji na takav način gradnje pridonose zdravijem okolišu. Prije svega, stadioni su veliki potrošači vode za zalijevanje i pripremu travnatih površina glavnog i pomoćnih igrališta te zelene infrastrukture oko stadiona. Također je na stadionima iznimno velika potrošnja vode iz sanitarnih razloga, te čišćenja tribina i drugih dijelova stadiona. U tom smislu ovako veliki potrošači vode moraju tražiti alternativna, održiva rješenja kao što su primjerice skupljanje kišnice i recikliranje vode.

Dalje, stadioni su veliki potrošači električne energije. Kako bi se smanjila upotreba, sve više velikih svjetskih stadiona se oprema solarnim panelima i vjetro-elektranama kako bi osigurali alternativne izvore energije a time i dugoročno smanjili troškove održavanja.

Danas se sve više stadiona gradi sa zdravijim, održivijim i recikliranim materijalima kao što su drvo, plastika i papir. Korištenjem zelenijih građevinskih materijala, odnosno recikliranih



materijala pomaže se u borbi protiv globalnog iscrpljivanja prirodnih resursa, smanjuje se količina otpada i onečišćenja okoliša. Odabirom ekološki prihvatljivih i dugotrajnih materijala za izgradnju na stadionu postižu se ekološki prihvatljivi projekti koji su dugoročno gledano jeftiniji u smislu održavanja i rada stadiona i pomoćnih prostora. Time se postiže smanjenje troškova vode, energije i održavanja sustava. Jedna od važnih posljedičnih akcija ekološki prihvatljive gradnje stadiona je smanjenje zdravstvenih rizika za zajednicu. Korištenjem netoksičnih materijala ne samo da se smanjuju zdravstveni rizici u zajednici nego se direktno smanjuju sigurnosni rizici i na samim stadionima.

### 2.3.2. Utjecaj profesionalnog sporta na ekološku održivost

Profesionalni sport postao je velika industrija zabave, no sport je dio društvenog spektakla u kojem se vrte ogromna financijska sredstva. Veliki događaji kao što su Olimpijske igre, Svjetska i Europska prvenstva, jake svjetske lige po pojedinim sportovima, Liga prvaka i sl. uključuju ogroman interes TV mreža, sponzora te privatnih investitora kojima je cilj maksimiziranje financijske dobiti. Primjerice, gledajući samo današnja nogometna natjecanja može se reći da su nadišla nacionalne okvire te su poprimila kontinentalne i svjetske razmjere tj. postala su u potpunosti globalizirana uz enormno korištenje ljudskih i financijskih resursa ali i resursa koji narušavaju održivi razvoj.

Došlo je do neograničenog rasta aktivnosti (broj natjecanja, broj utakmica) u svijetu s ograničenim resursima koji se zbog globalizacije sporta znatno brže iscrpljuju. Neka istraživanja su se bavila proučavanjem održivosti mega sportskih događaja ali se nisu bavila posljedicama bezglave jurnjave prema globaliziranim natjecanjima koja koriste sve više i više neobnovljivih izvora. S jedne strane FIFA ističe Svjetsko prvenstvo u Kataru koje će se održati 2022. godine kao dobar primjer dok kritičari navode upravo ovaj mega događaj kao primjer energetske neučinkovitosti i lošeg planiranja jednog velikog sportskog mega događaja. Za ovo prvenstvo gradi se ili obnavlja 12 klimatiziranih stadiona te se provodi čitav niz neodrživih aktivnosti koji ignoriraju sve osnovne ekološke postavke. Jedan od najdramatičnijih rezultata globalnog nogometa je potpuno neracionalno korištenje neobnovljivih izvora energije dodjelom Svjetskog prvenstva Kataru, zemlji čiji su klimatski uvjeti potpuno nepovoljni za bavljenje sportom na visokoj razini. U tom smislu pokrenute su brojne javne kritike na račun Svjetske nogometne federacije zbog ovog neodrživog i protuprirodnog mega događaja. No očito je da je zbog interesa profita transformacija profesionalnog nogometa prerasta u show strategiju koja se već desetljećima koristi u financijski jakim sjevernoameričkim ligama.

Profesionalni sport privlači milijune gledatelja na stadione, arene i druge sportske objekte u kojima se održavaju natjecanja, posebno u Sjedinjenim Državama. Američka profesionalna sportska industrija stvara približno 20 milijardi dolara godišnjeg prihoda te svake godine 200 najboljih američkih stadiona privuče 181 milijun posjetitelja (First Research, 2012). Iz navedenih podataka nazire se dalekosežni utjecaj sportske industrije, sportskih događanja na održivost i upravljanje okolišem. Raniji građevinski sportski objekti kao što su stadioni i arene nisu u svojim planovima uključivali inicijative održivosti. Međutim, u zadnjih dvadesetak godina sportska industrija sve više usvaja održive poslovne prakse kako bi ublažila svoj izniman utjecaj na okoliš. Stadioni i arene stvaraju znatne energetske zahtjeve. Također, stvaraju veliki pritisak na sustav vode s obzirom na to da su veliki potrošači ovih resursa. Također, zbog specifičnosti građevina i korištenja neekoloških materijala stadioni i arene emitiraju i velike količine stakleničkih plinova (GHG), te na godišnjoj razini proizvode na tisuće tona otpada samo od navijačkih aktivnosti. Procjenjuje se da četiri glavne profesionalne lige NFL (National Football League); MLB (Major League Baseball); NBA (National Basketball association) i NHL (National Hockey League) generiraju približno 35.000 m<sup>3</sup> ugljičnog dioksida na godišnjoj razini (Sustainable Stadiums & Arenas).

U Sjedinjenim Američkim državama učinci sportske industrije nisu vidljivi samo na stadionima nego imaju utjecaj i izvan njih. Sportska industrija značajno utječe i na infrastrukturu gradskog prijevoza te tako utječu na ukupni ekološki sustav šireg prostora oko stadiona i pristupnih cesta.

Zbog ogromnog interesa javnosti, sportskog spektakla i atraktivnosti natjecanja mnogi su stadioni pod pritiskom potrebe proširenja kapaciteta i povećanja prihoda. Zbog atraktivnosti pojedinih svjetskih liga ovo je osobito izraženo posljednjih dvadesetak godina. Klubovi, posebice nogometni klubovi su sve više povezani s gospodarskom i političkom infrastrukturom gradova u kojima djeluju. Zbog proširenja kapaciteta i sve većeg priljeva navijača na stadione pokazuje se potreba sve većih ulaganja u prometnu infrastrukturu oko stadiona koja je ujedno integrirani dio gradske infrastrukture. Izgradnja i obnova stadiona značajno utječe na okoliš ne samo oko stadiona nego i znatno šire. Razvoj stadiona često nije dovoljno integriran s okolnim područjem. Učinci loše integracije stadiona s okolinom uključuju veliku količinu otpadnog materijala i stakleničkih plinova povezanim s povećanim zahtjevima za energijom, vodom, klima uređajima i transportom. Novo izgrađeni stadioni i arene ako nisu uključili ekološku održivost postaju primjerima arhitektonski ekstravagantnih građevina koje su iznimno skupe i ekološki neodržive te im mjesečni računi mogu prelaziti 200 tisuća dolara, a potrošnja struje prelazi više od 23 milijuna kWh. Zbog veličine stadiona i transporta navijača do stadiona povećava se emisija stakleničkih plinova i do 1000 tona godišnje te takvi stadioni predstavljaju veliki negativan utjecaj za okoliš.

Zbog velikih troškova održavanja, količine otpada nakon utakmica, iznimno velike potrebe za energetskim resursima pokazuje se da tradicionalni stadioni postaju neodrživi te se pokazuje

potreba modernizacije stadiona uključujući ekološku održivost, odnosno, kod gradnje novih stadiona potrebno je promišljati o ekološki prihvatljivom dizajnu i rješenjima stadionske infrastrukture. U novije vrijeme održivo planiranje postaje nužnost i pojavljuje se kao model pametnog upravljanja financijama te se razvija u smjeru platforme smislene promjene okoliša i ekološke održivosti posebice jer u dolazećim godinama to će postati i dio zakonodavnog okvira u zaštiti okoliša i promjenama u standardima gradnje.

Neki američki stadioni su zadnjih dvadesetak godina napravili pomake prema održivom upravljanju. Tako su Minnesota Twins u Minneapolisu počeli koristiti inovativan sustav prikupljanja kišnice s različitih točaka stadionskog krova. Vodu filtriraju, dezinficiraju i koriste za navodnjavanje travnjaka i pranje stadiona (Public water supply Unit, 2010).



Slika 1. Stadion Minnesota Twins u Minneapolisu

Izvor: <https://www.baseballpilgrimages.com/american/minnesota.html>

Stadion Met Life u New Yorku je ugradio umjetnu travu tako da ne koristi vodu za zalijevanje trave, ugradili su WC sustave s niskim ispiranjem te su time na godišnjoj razini smanjili potrošnju vode za oko 25% („Your stadium- Sustainable stadium“).

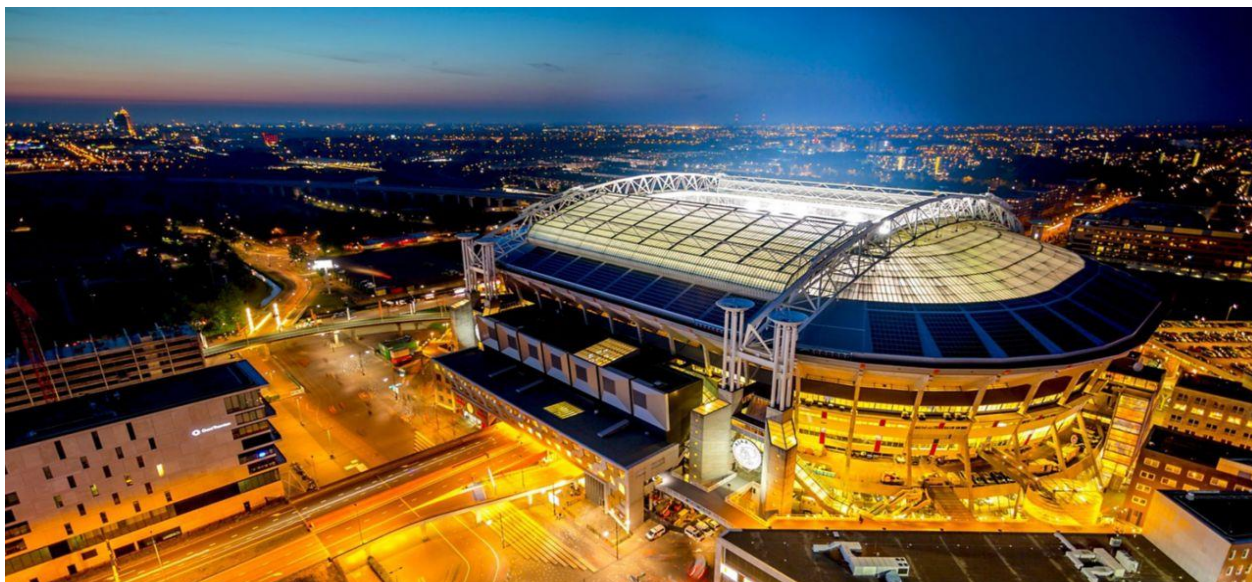
Philadelphia Eagles u izgradnji stadiona vodili su računa o obnovljivim izvorima energije. Stadion koristi energiju iz 14 mikro turbina i 11.000 solarnih panela (Casey, 2012). Prilikom izgradnje stadiona Santa Clara u San Francisku korišten je specijalizirani beton s niskom CO2 formulom. Također je Kansas City prilikom obnove objekata kluba koristio ekološki prihvatljive materijale. Tijekom obnove koristila su se ljepila, boje i brtvila s niskim emisijama CO2 te su se koristili materijali iz lokalnih izvora.

St-Louise Cardinals su 2006. godine postavili solarne panele te su počeli koristiti koncept fluorescentnih lampi po cijelom objektu, postavili su senzore i sustave kontrole rasvjete te su stavili novu izolaciju. Pratili su svoje troškove nakon toga i utvrdili da su u periodu od 2007. do

2010. godine smanjili troškove struje za 23% na godišnjoj razini. Većina uprava sjeverno američkih klubova je prepoznala važnost ekološke održivosti prije svega zbog smanjenja troškova održavanja. Neki su znatno više prepoznali važnost recikliranja i zbrinjavanja otpada tako da su razvili svoje poslovne planove te na otpadu stvaraju profit. Sumarno, od 126 najvećih sportskih klubova iz pet velikih sportskih liga Sjeverne Amerike njih sedamdesetak već ima programe energetske učinkovitosti koji im donosi uštedu, a nekima i povećanu zaradu. Razvili su i ekološke programe za sve ugostiteljske objekte unutar stadiona koji su svoje usluge hrane, pića i ambalaže obvezni prilagoditi ekološkim standardima.

#### 2.4. Primjeri dobre prakse ekološke učinkovitosti nogometnih sportskih objekata

Stadion nogometnog kluba Ajax – Johan Crujff Arena iz Amsterdama u Nizozemskoj jedan je od dobrih primjera prakse kada je riječ o ekološkoj održivosti sportskih objekata. Ovaj stadion pretendira da bude najodrživiji i najinovativniji stadion na svijetu. Poticaj za to se veže uz Europsko prvenstvo 2020. godina na kojem je Amsterdam bio jedan od gradova u kojem se igralo (Johan Cruyff Arena). U pripremi za to važno natjecanje cijela površina krova (oko od 7000m<sup>2</sup>) prekrivena je solarnim panelima pri čemu se godišnje generira oko 930,000 kWh električne energije. Johan Cruyff Arena je jedan od vodećih solarnih stadiona zahvaljujući upravo instalaciji fotonaponskog sustava. Upotrebom solarnih ploča postavljenih na krovu arene sprječava se emisija 430 tona CO<sub>2</sub>. Navedena količina emisija ugljikovog dioksida usporediva je s godišnjim emisijama od 180 automobila. Osim toga, Arena koristi napredan sustav za prikupljanje oborinskih voda. Također, jedan od pozitivnih utjecaja na okoliš je to što se posljednjih godina na stadionu smanjio nastanak otpada za čak 150.000 kg kroz suradnju s dobavljačima, stanarima i posjetiteljima (Krämer T., 2014). Glavna zgrada Johan Cruyff Arene opremljena je naprednim sustavom upravljanja i kontrole zgrade za maksimalnu energetska učinkovitost. Ugrađen je sustav senzora koji sprečavaju potrošnju energije u praznim sobama. Monitoringom se uspjelo na godišnjoj razini smanjiti potrošnju električne energije za 350.000 kWh (Naturally sustainable energy).



Slika 2. Johan Cruyff Arena

Izvor: <https://buildings.honeywell.com/us/en/solutions/case-studies/johan-cruyff-arena>

Mercedes-Benz Arena u Stuttgartu već od 2006. godine koristi sustav za prikupljanje oborinske vode. Akumulirana voda s krova odlazi u privremene spremnike gdje se kasnije upotrebljava za navodnjavanje terena ili u sanitarnim prostorijama. Zahvaljujući ovom sustavu, potrošnja vode iz vodovodne mreže smanjuje se za 4400 m<sup>3</sup> godišnje i uštedi se i do 10 000 eura (Mercedes-Benz Arena Stuttgart).

Novi stadion Wembley, dom Engleske nogometne reprezentacije, kapaciteta od 90.000 mjesta najveći je u Ujedinjenome Kraljevstvu, a drugi najveći u Europi. Ispred njega je samo stadion FC Barcelone, Camp Nou s 99.345 mjesta. Također, na prvome je mjestu na svijetu kao stadion čija su sva mjesta natkrivena krovnom konstrukcijom. Krovište je djelomično pomično jer se publici želio ponuditi zaklon koji ne stvara sjenu tijekom utakmice, a istodobno se hibridnome travnjaku nije željela uskratiti sunčeva svjetlost. Travnjak se, naime, sastoji djelomično od prirodne trave, a dijelom od umjetnih vlakana, što zbog manje potrebe za navodnjavanjem i košnjom olakšava njegovo održavanje.

Allianz Arena – stadion Minhenskog kluba Bayern, stadionu čiji pokrov zajedno s konstrukcijom koja okružuje travnjak čini jednu cjelinu. Fasada arene napravljena je od 2874 panela izrađenih iz ETFE folije. Riječ je o plastici na bazi fluora s visokom razinom otpornosti na koroziju, visoku temperaturu te s izvrsnim svojstvima otpornosti na kemijska, električna i visokoenergetska zračenja. Ta je folija debljine samo 0,2 mm i kada joj se priđe bliže, može se uočiti da je prozirna. Također se izbliza može vidjeti to kako su paneli ispunjeni točkicama koje izdaleka daju privid bijele boje fasade, danju omogućava pristup sunčevoj svjetlosti, a noću služi

kao veliki ekran u boji. Paneli imaju karakteristiku samočišćenja. Svaki panel ima mogućnost 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 pokazatelj je da igre TSV 1860 Münchena, dok je bijela arena znak igre Njemačke reprezentacije tzv. "Elfa" ili neke neutralne utakmice. Travnjak čini prirodna trava, a dimenzije su mu 105 m x 68 m. Renovirana je u tri navrata, i to 2015., 2017. i 2018., a renovacije su uključivale vanjsku rasvjetu, postavljanje dvaju velikih ekrana, izmjenu sjedala srednje razine iz sive u crvenu boju i uvođenje 5G mreže (BayernLB's Sustainability Strategy, 2021).



Slika 3. Allianz arena

Izvor: <https://www.stadiumguide.com/allianz/>

U ruskom gradu Kazanu izgrađen je stadion Kazan Arena kapaciteta 45 105 gledatelja. Na Areni se nalazi sustav za prikupljanje kišnice s ciljem smanjenja potrošnje vode. Sustav usmjerava oborine s krova u oluk te ih akumulira u dva spremnike kapaciteta 750 litara po svakom spremniku. Standardna količina vode potrebna za 1 m<sup>2</sup> nogometnog igrališta iznosi 0,4 litre dnevno. Stadion je veličine 9000 m<sup>2</sup> stoga, za jedno navodnjavanje je potrebno 3600 litara vode, 40% ove vrijednosti pokrivaju sakupljenom kišnicom koja se, također, može koristiti i za zalijevanje i uređenje okolnog područja. Jedna od prednosti korištenja ove vode je to što joj nije potrebno dodatno pročišćavanje jer je prikupljena kišnica sama po sebi pogodna za

navodnjavanje travnjaka. S obzirom na to da u Kazanu u prosjeku ima više od petnaest kišnih dana u mjesecu (u periodu od svibnja do listopada) sustav za prikupljanje kišnice akumulira velike količine oborinske vode, čime postiže značajne uštede u potrošnji vode iz vodovodne mreže („More sustainable stadiums“ , 2018).



Slika 4. Arena u Kazanu, Rusija

Izvor: <https://travelvina.com/how-get-kazan-arena-stadium/>

Brazilski stadion Estadio Mineirao u Belo Horizonte bio je jedan od stadiona na kojem se održavalo Svjetsko prvenstvo 2014. godine. Zbog toga se obnavljao 2012. godine. Prilikom obnove instalirano je 6000 foto naponskih modula na krovu stadiona (Construction. Brazil's Mineirao is the first World Cup stadium completely powered by the Sun). Paneli postavljeni na krovu stadiona Mineirao proizvode više energije nego što je potrebno za napajanje stadiona. Samo 10% proizvedene energije potrebno je za napajanje ovog stadiona, a ostalih 90% koristi se za napajanje oko 1200 okolnih kuća.

Još nekoliko drugih Brazilskih stadiona na kojima su se igrale utakmice Svjetskog prvenstva također su opremljeno solarnim panelima. Jedan od njih je stadionu Maracanã u Rio de Janeiru na kojem solarni paneli okružuju stadion i generiraju dovoljno energije za napajanje 240 kuća godišnje. Također, arena Pernambuco u Recifeu, Estádio Nacional i Arena Fonte Nova imaju instalirane solarne panele koje se osim za potrebe stadiona koriste za napajanje kućanstava kada se stadion ne koristi.

Igralište 'Morro da Mineira' u Rio de Janeiru u Brazilu obnovljen je uz jedinstveno inovativno energetska rješenje (Agrupacio Barca Jugadors). Ideja Laurencea Kemballa-Cooka bila

je da igranjem nogomet može se proizvesti energija. Ispod površine terena postavljene su kinetičke ploče kako bi se uhvatila energija pokreta nogometaša i zatim pretvorila u električnu energiju. Tako je stadion Morro da Mineira postao prvi u svijetu koji se napaja energijom kretanja ljudi. Kinetičke ploče su u zapravo gumene ploče izrađene od recikliranih guma koje se pritišću pod težinom igrača. Taj se tlak prenosi na kvarcne kristale i bakrene zavojnice koji, indukcijom, mogu generirati dovoljno struje za osvjetljavanje ulice u trajanju od 30 sekundi sa samo jednim korakom. Tijekom utakmice na terenu se nalaze dvadeset dva nogometaša koja trče, kao i nogometni suci te se tako generira dovoljna količina energije za rasvjetu terena. Na igralištu Morro da Mineira nalazi se oko 200 kinetičkih ploča, postavljenih ispod umjetne trave. Zajedno s komplementarnim solarnim panelima i baterijom, teren može biti osvijetljen deset uzastopnih sati s LED rasvjetom, čak i kada na površini nema nogometaša. Osim na igralištu Morro da Mineira, kinetičke ploče su postavljene na stadionu u Johannesburgu, u Južnoafričkoj Republici.

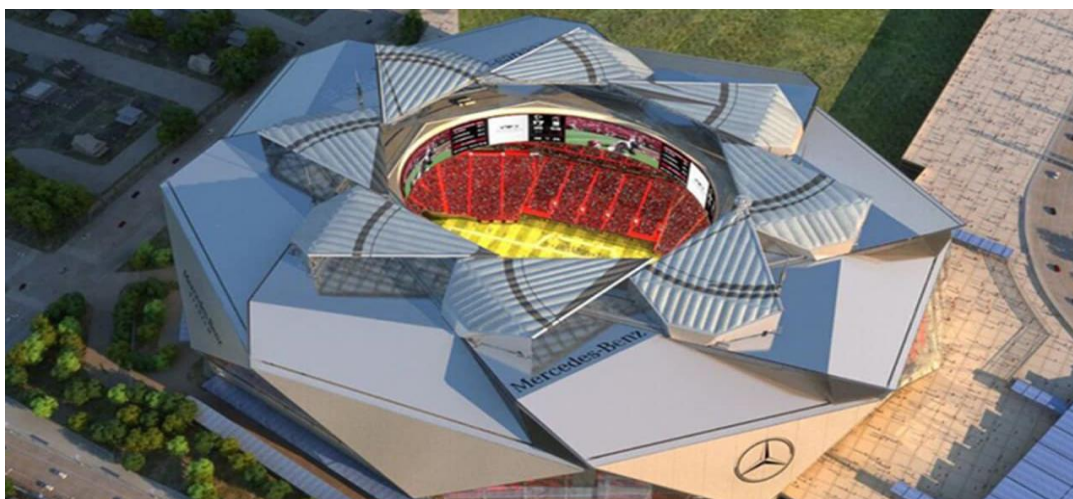


Slika 5. Igralište 'MORRO DA MINEIRA' u Rio de Janeiru u Brazilu

Izvor: <https://www.fcbarcelona.com/en/news/1258438/the-first-stadium-to-turn-football-into-electricity>

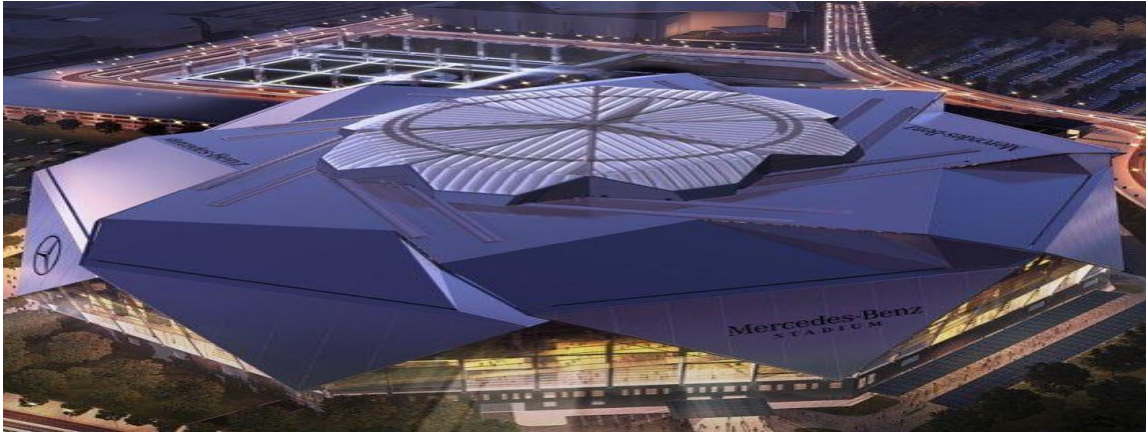


U američkoj saveznoj državi Atlanti na stadionu Mercedes Benz, 4000 solarnih panela napaja stadion i dijelove obližnjeg susjedstva. Solarni paneli postavljeni su na krovu stadiona i na parkiralištima. Program obnovljivih izvora energije i solarnog sustava na Mercedes Benz Areni primjer je vođenja sportske industrije u smislu održivosti i odgovornosti prema okolišu. Cilj uprave je proizvodnja dovoljne količine električne energije iz obnovljivih izvora, za više od 20 domaćih utakmica svake godine. S obzirom na brojnost solarnih panela na stadionu, isti proizvodi znatno više energije u odnosu na potrebnu (Solar reviews). Također, stadion koristi napredan sustav upravljanja oborinskim vodama koji omogućuje obnavljanje i skladištenje 7570 m<sup>3</sup> vode, koja se upotrebljava za navodnjavanje krajolika oko stadiona. Arena posjeduje LED rasvjetu (Light Emitting Diode) i ima najveći svjetski semafor sa LED rasvjetom. Korištenjem obnovljivih izvora energije utvrđeno je da stadion koristi 47% manje vode i 29% manje energije od tipičnog stadiona, čime se znatno smanjuju troškovi za masovne sportske događaje.



Slika 6. Stadion MERCEDES BENZ Atlanti – otvoreno krovište

Izvor: <https://www.architecturaldigest.com/story/atlanta-falcons-mercedes-benz-stadium>



Slika 7. Stadion MERCEDES BENZ Atlanti – zatvoreno krovšte

Izvor: [https://www.pinterest.de/pin/555561304024929680/?nic\\_v3=1a20fsmVI](https://www.pinterest.de/pin/555561304024929680/?nic_v3=1a20fsmVI)

## 2.5. Sport kao edukativna platforma održivog razvoja

Duže vrijeme je održivost bila nedovoljno jasan koncept u svijetu sporta no danas ona postaje jedno od najznačajnijih pitanja za budućnost i opstanak sporta i sportskih događanja. U današnjem vremenu teško može opstati skupa i neodrživa sportska infrastruktura te upravljanje sportskim objektima postaje prisiljeno tražiti mogućnosti održivih rješenja kao što je ograničena upotreba vode, korištenje obnovljivih izvora energije, recikliranje i druge održive aktivnosti. Čini se da se jedino na ovakav način mogu smanjiti troškovi održavanja ali i stvaranja prihoda. Krovovi stadiona su odlične površine na kojima se može generirati sunčeva energija. Učinkovito korištenje javnog prijevoza, vožnja biciklom i pješaćenje do stadiona su jednostavna i brza rješenja smanjenja utjecaja sporta na okoliš.

Očuvanje svijeta u kojem živimo jedan je od najvažnijih izazova s kojim se danas suočavamo. Sport ovdje može odigrati značajnu ulogu. Sport može iskoristiti lokalni ali i globalni utjecaj u odgovoru na najveće izazove ovog vremena a to su klimatske promjene. Sport ima ogromnu moć utjecaja na promjenu stava i ponašanja prema okolini. „Zeleniji „ sport podiže javnu svijest i djelovanje. Ozelenjavanje sporta više nije samo koncept nego počinje ozbiljno prerastati u platformu održivog razvoja s velikom mogućnošću edukacije i promjene stava prema ekološki prihvatljivom ponašanju ne samo sportaša nego i navijača.

Sve više upravljačkih struktura pojedinih stadiona, osobito u ekonomsko bogatim zemljama svijeta, imaju instalirane vjetroelektrane, koriste solarnu energiju, povećali su recikliranje, povećano je preusmjeravanje organskog otpada s odlagališta na kompostiranje jer u konačnici

uprave klubova ovakvom ekonomijom vide ogromne uštede pa čak i zaradu. Primjer dobre prakse je bejzbol tim iz Seattle-a koji je već 2006. godine pokrenuo programe energetske učinkovitosti smanjenjem korištenja prirodnog plina za 60% i električne energije za 30% u periodu od 2006.-2009.. Trenutno imaju jedan od najrazvijenijih ekoloških programa u sportu. Procjenjuju da su od početka primjene energetske učinkovitosti do sada uštedjeli preko 2 milijuna dolara, no smatraju da osim financijske dobiti ekološko održivi programi imaju višestruku društvenu vrijednost jer sportaše ali i navijače kroz edukativne reklame i kampanje uče društveno odgovornom ponašanju. Prepoznali su moć i utjecaj sporta na promjenu stava i ponašanja prema okolini. Kada recikliranje i sortiranje smeća postane sastavna aktivnost dolaska na utakmicu za očekivati je da će navijači takvo ponašanje primijeniti i na svoje domove i posao. Tome doprinose poruke na velikim ekranima na stadionu i reklame putem TV kanala za vrijeme prijenosa utakmica. Smatra se da ovakvim kampanjama može se utjecati na tisuće navijača koji će vremenom usvojiti i osobnu odgovornost prema zbrinjavanju otpada. U sportu leži ogroman potencijal promjene ponašanja i stava prema ekološko održivom okruženju kako kod sportaša tako i kod navijača ali i gledatelja sportskih događanja putem medija. Promicanje djelovanja u programima održivosti i smanjenja otpada je izazovno za sve velike stadione s velikom posjećenošću. Programi održivosti stadiona usmjereni su na smanjenje otpada, uštede vode i struje te općenito gledano na ekološki otisak. Marketinški timovi koji se bave promocijom klubova morali bi uključivati sportaše u ekološke kampanje i promovirati na stadionima edukaciju o zbrinjavanju otpada. Dobrim ekološkim upravljanjem stadionom i dobrim ekološkim kampanjama na stadionu isti mogu postati mjesta za edukaciju velikog broja ljudi na jednom mjestu pri čemu se kreće od ponašanja svakog pojedinca kako bi narasla kolektivna svijest. Postavljanjem posebnih spremnika za reciklažu, reklamnim kampanjama za vrijeme utakmice i reklamiranja omiljenih sportaša koji potiču na ekološku osviještenost sigurno bi se potaknulo navijače na ekološko ponašanje sortiranja opada kojeg donesu sa sobom na stadion. Profesionalni sportaši mogu biti izvrsni promotori društvenoj odgovornosti prema resursima, održivom gospodarenju otpadom a time i zdravijem okolišu za život pojedinca i zajednice. Primjer dobre prakse je Philadelphia Eagles koji je u suradnji s gradskim udrugama pokrenuo marketinšku kampanju „Go Green“ programa. Na semaforu su slali poruke „Vrijeme je za ozbiljan razgovor o otpadu“; Kada recikliramo svi profitiramo“ i sl. Putem web stranice informirali su svoje navijače o svim aktivnostima koje poduzimaju te sugestivno pozvali svoje fanove na odaziv na akcije te osobnu odgovornost u recikliranju. Tražili su povratnu informaciju o učinjenim aktivnostima i osobnoj odgovornosti te ih promovirali na web stranici.

S obzirom na tranzicijski period, nedovoljno poznavanje svih ekoloških standarda u sportu, u Americi je 2010. godine osnovna Green Sport Alliance (GSA) s ciljem pomaganja sportskim ustanovama, stadionima i sportskim ligama ispunjavati obaveze održivosti i poboljšanja ekološke učinkovitosti (Green Sport Alliance). Savez čine 13 sportskih liga te više od 100 profesionalnih i sveučilišnih sportskih ekipa. Green sport Alliance je savjetodavno tijelo koja okuplja stručnjake iz područja sporta i održivog razvoja koja pomaže oko inicijativa održivosti sportskih objekata te

istovremeno pomaže i u razvoju inovacija u održivosti sportske infrastrukture. Bavi se znanstvenim istraživanjima te pruža ekološka rješenja, organizira radionice, rasprave i konferencije na temu održivog upravljanja u sportu.

## 3. Metode rada

### 3.1. Uzorak u istraživanju

Za potrebe ovog rada upitnikom je istražena ekološka učinkovitost na 25 nogometnih stadiona i igrališta u Republici Hrvatskoj, odnosno istraživanje je provedeno na uzorku od 25 nogometnih klubova koji igraju Prvu, Drugu ili Treću hrvatsku nogometnu ligu. Od prvoligaških klubova u uzorak je ušlo 11 klubova i to: NK Rijeka, NK Gorica, NK Istra, NK Hajduk, NK Varaždin, NK Slaven Belupo, NK Osijek, NK Dinamo, NK Šibenik, NK Lokomotiva i ŽNK Primorac Biograd. Drugoligaških klubova koji su se odazvali na istraživanje je devet i to: NK Orijent 1919, NK Cibalia, NK Grobničan, NK Belišće, NK Bjelovar, NK Bijelo brdo, NK Zagorec, NK Dugopolje i NK Croatia Zmijavci. Od klubova koji igraju treću ligu istraživanju se odazvalo šest klubova i to: NK Sesvete, NK Posedarje, NK Uljanik, NK Gaj Mače, NK Ponikve i NK Tigar iz Svete Nedelje.

### 3.2. Uzorak varijabli

Za potrebe ovog rada kreiran je upitnik ekološke održivosti nogometnih sportskih objekata. Upitnik se sastoji od 24 pitanja koja se odnose veličinu stadiona, starost, zadnje obnavljanje travnjaka, tribina i pomoćnih prostorija. Dio pitanja se odnosi na travnjak, održavanje travnjaka i potrošnju vode. Drugi set pitanja odnosi se na potrošnju struje i grijanje. Treći set pitanja odnosi se na edukaciju među sportašima, osobljem i navijačima o ekološkoj održivosti te korištenje nacionalnih i EU projekata kako bi poboljšali energetske učinkovitost te poznavanje smjernica EU o ekološkoj održivosti. Upitnik je putem maila poslan na sve nogometne klubove Prve, Druge i Treće nogometne lige u Hrvatskoj. Upitnik je ispunilo ukupno 25 nogometnih klubova.

### 3.3. Obrada podataka

Za potrebe obrade ovog rada korišten je Excel. Izračunata je prosječna vrijednost za svaku ispitanu varijablu. Rezultati će biti grupirani po pojedinim segmentima.

## 4. Rezultati istraživanja

Ispitano je 25 nogometnih klubova Prve, Druge i Treće nogometne lige u Hrvatskoj o ekološkoj održivosti stadiona i nogometnih igrališta, odnosno nogometne sportske infrastrukture.

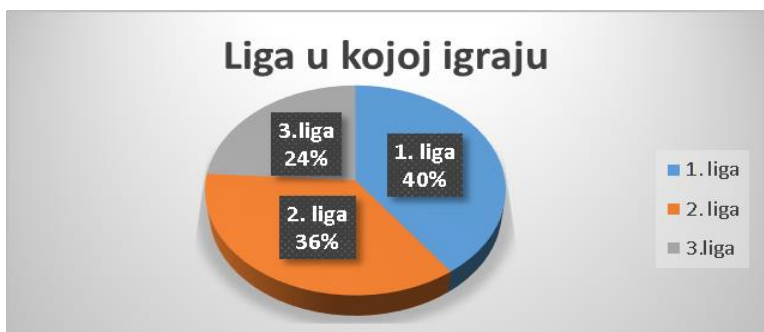
Na početku bit će prikazani rezultati o općim podacima (liga u kojoj igraju, veličina stadiona po broju gledatelja, starost stadiona i zadnje obnavljanje kroz tri segmenta - travnjak, tribine i pomoćne prostorije).

U tablici 1 vidimo da je u istraživanju sudjelovalo 11 klubova 1. Hrvatske nogometne lige (HNL), 8 klubova 2. HNL-e, te 6 klubova 3. HNL-e.

Tablica 1. Nogometni klubovi koji su sudjelovali u istraživanju

	<b>1.liga</b>	<b>2.liga</b>	<b>3.liga</b>
1	NK Rijeka	NK Orijent 1919	NK Sesvete
2	NK Gorica	NK Cibalia	NK Posedarje
3	NK Istra	NK Grobničan	NK Uljanik
4	NK Hajduk	NK Belišće	NK Gaj Mače
5	NK Osijek	NK Bjelovar	NK Ponikve
6	NK Slaven Belupo	NK Bijelo Brdo	NK Tigar sveta Nedelja
7	NK Dinamo	NK Zagorec	
8	NK Lokomotiva	NK Dugopolje	
9	NK Šibenik		
10	NK Varaždin		
11	ŽNK Primorac Biograd		

Na slici 8 vidimo da je najveći broj u uzorku prvoligaša (40%), drugoligaša (36%) te trećeligaša (24%).



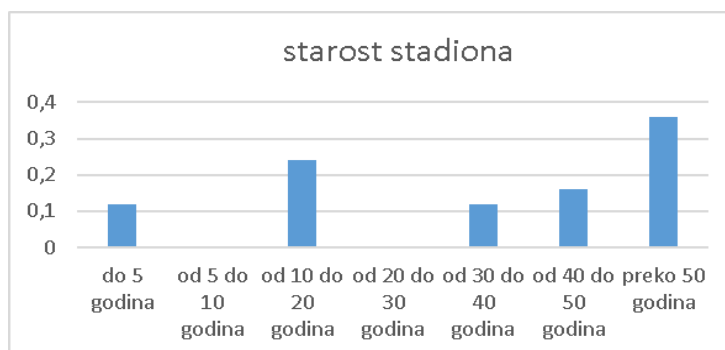
Slika 8. Udio klubova koji igraju pojedinu ligu u sustavu HNL-a

Analiza veličine stadiona i igrališta prema broju gledatelja pokazuje da je najveći broj stadiona kapaciteta do 5000 gledatelja (36%), zatim slijede igrališta koja primaju do 1000 gledatelja (32%). Najveći stadioni su samo stadioni Maksimir i Poljud (preko 30,000 gledatelja).

Tablica 2. Veličina stadiona prema broju gledatelja

Veličina stadiona i igrališta prema broju gledatelja	
Do 1000 gledatelja	32%
1000-5000 gledatelja	36%
5000-10000 gledatelja	20%
10000-20000 gledatelja	4%
20000-30000 gledatelja	0
Preko 30000 gledatelja	8%

Napravljena je i analiza starosti sportske nogometne infrastrukture odnosno, starost stadiona i igrališta.



Graf.1. Starost stadiona ili igrališta

Rezultati pokazuju da se uglavnom radi o starim stadionima i igralištima koji su stari više od 50 godina (36%), zatim slijede stadioni stari između 10 i 20 godina (24%), 16% je stadiona staro između 40 i 50 godina, a 12% starih 30-40 godina. Novijih stadiona koji su izgrađeni u zadnjih pet godina je svega 12% i to su stadioni NK Rijeke, NK Belišća i NK Bjelovara. Svi ostali stadioni i igrališta su obnavljani. U nastavku je prikaz rezultata obnavljanja pojedinih segmenata nogometne sportske infrastrukture.

Tablica 3. Obnova nogometne infrastrukture izražena u godinama

OBNAVLJANJE:	TRAVNJAK	TRIBINE	POMOĆNE PROSTORIJE
U zadnjih 5 godina	84%	60%	48%
6-10 godina	16%	16%	30%
11-15 godina		20%	12%
16-20 godina		4%	10%

U tablici 3 vidljivi su rezultati obnavljanja travnjaka, tribina i pomoćnih prostorija. Vidljivo je da se u zadnjih pet godina najviše ulagalo u obnavljanje travnjaka igrališta (84%), nešto manje u tribine i pomoćne prostorije, no još uvijek s visokim udjelima gdje je gotovo polovica ispitanog uzorka u zadnjih pet godina obnavljala sportsku infrastrukturu.

Drugi segment odnosi se na brigu oko travnjaka na glavnom i pomoćnim terenima, potrošnja i vrsta vode koja se koristi za zalijevanje igrališta ali i zelenih površina oko stadiona, posjedovanje sustava za prikupljanje i pročišćenje vode, pitanje vezano uz upotrebu gnojiva za održavanje travnjaka. Osim toga istraženo je kompostiranje pokošene trave te posjedovanje senzora u travnjaku za otapanje snijega.

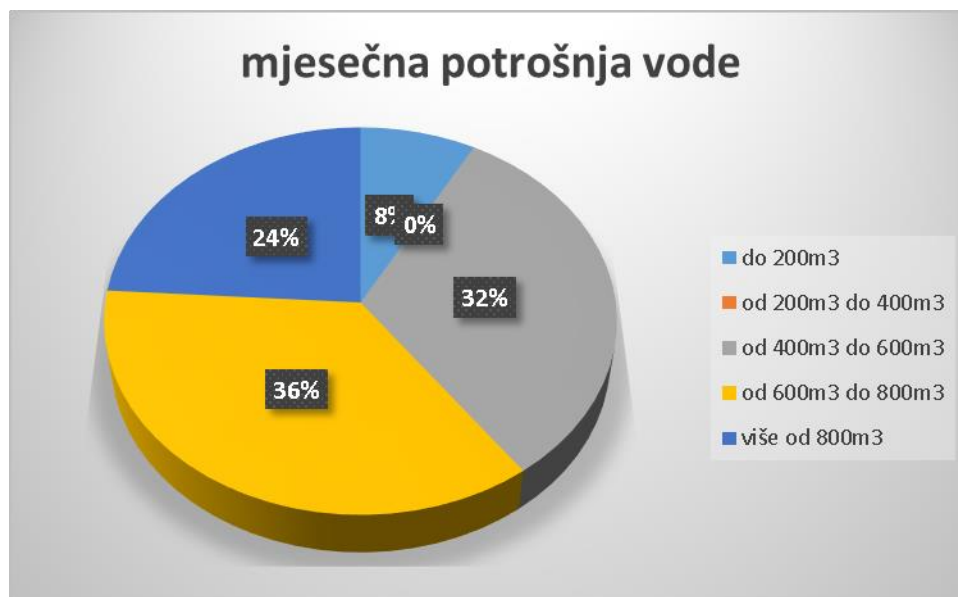
Rezultati istraživanja sastava trave na glavnom i pomoćnim igralištima pokazuje da dominira 100% prirodna trava (68%) na glavnim travnjacima, odnosno 50% na pomoćnim travnjacima. Dio klubova, uglavnom prvoligaških (32%) ističe da koristi kombinaciju prirodne trave i umjetnih vlakana na glavnom travnjaku odnosno 20% pomoćnih travnjaka je kombinirano s umjetnom travom. Tome je doprinijela velika infrastrukturna akcija Hrvatskog nogometnog saveza u kojoj HNS sufinancira obnovu 6 travnjaka na prvoligaškim stadionima. Na pomoćnim travnjacima još uvijek dominira prirodna trava (50%) no i tu ima pomaka prema postavljanju umjetne trave (26%) odnosno hibridne - umjetnih vlakana i prirodne trave (20%).

Tablica 4. Sastav travnjaka glavnog i pomoćnih igrališta

Sastav travnjaka	Glavno igralište	Pomoćno igralište
100% prirodna trava	68%	50%
Kombinacija prirodne i umjetne trave	32%	20%
Umjetna trava	-	26%
Nešto drugo? Što?	-	4%



S obzirom na dominaciju travnjaka s prirodnom travom slijede rezultati prosječne potrošnje vode za održavanje glavnih i pomoćnih igrališta.



Slika 9. Mjesečna potrošnja vode za održavanje glavnog i pomoćnih igrališta

Na slici 9 je vidljivo da kod gotovo 70% klubova prosječna mjesečna potrošnja vode kreće se od 400 m<sup>3</sup> do 800 m<sup>3</sup>, 24% klubova koristi i više od 800 m<sup>3</sup>. Zabrinjavajući je podatak da 96% svih ispitanih klubova za navodnjavanje koristi vodu iz vodovoda koji je neobnovljivi izvor a samo NK Rijeka ima djelomično skupljanje oborinskih voda te je koristi za zalijevanje travnjaka u kombinaciji s vodom iz vodovoda. Kao što je prethodno rečeno, sustav prikupljanja oborinskih voda ima samo stadion Rujevica. Shodno tome na pitanje pročišćenja vode niti jedan stadion nema pročišćivač vode osim NK Rijeke.

Za održavanje zelenih površina oko stadiona i igrališta također većina (68%) navodi da koristi vodu iz vodovoda.

Senzori za otapanje snijega sve su više u upotrebi u većim svjetskim nogometnim klubovima. U uzorku jedino NK Dinamo navodi da u travnjaku ima ugrađene senzore za otapanje snijega.

Za održavanje travnate površine igrališta osim vode potrebna je dohrana trave. U tom smislu ispitala se vrsta gnojiva koja se koristi za održavanje travnjaka. Rezultati su pokazali da

većina klubova koristi kombinirano gnojivo dok se podjednako koristi tekuće (20%) i kruto gnojivo (20%).



Graf 2. Prikaz korištenja vrste gnojiva za održavanje travnjaka igrališta

Sljedeći set pitanja odnosi se na rezultate o energetskej učinkovitosti kroz izvor energije za rasvjetu, funkcioniranje semafora, postavljene senzore za rasvjetu kao mogućih mjera štednje energije te grijanje klupskih prostorija.

Dio pitanja koji se odnosi na rasvjetu pokazuje da svi nogometni objekti koriste struju. Nitko nema ugrađene solarne panele pa shodno tome nema ni kombiniranog korištenja.

Kod semafora koji rade za vrijeme održavanja utakmica se u zadnje vrijeme najviše ulagalo u LED rasvjetu pa se tako vidi da 60% ispitanih klubova koristi upravo LED rasvjetu dok je 36% ostalo na klasičnoj rasvjeti.

Na stadionu i oko njega 36% navodi da imaju postavljene senzore za rasvjetu dok većina (64%) navodi da nema postavljene senzore rasvjete. Postavljanjem senzora rasvjete radi se na energetskej učinkovitosti odnosno takva rasvjeta pomaže da se nepotrebno ne koristi električna energija.

Kod grijanja prostorija unutar kluba dominira centralno grijanje (60%), no sve je više klubova koji u svojim obnavljanjima infrastrukture ugrađuju sisteme koji imaju grijanje i hlađenje (32%) dok ih 8% navodi da imaju toplinske pumpe.

Tablica 5. Podaci o grijanju prostorija unutar kluba

Grijanje prostorija unutar kluba	
Centralno grijanje	60%
Solarno	-
Toplinske pumpe	8%
Ugrađen sistem grijanja i hlađenja	32%

Zadnji set pitanja odnosi se na rezultate provođenja edukativnih mjera o očuvanju okoliša i energetske učinkovitosti među sportašima, osobljem i navijačima. Zatim, rezultati na odgovore o poduzetim mjerama štednje i korištenju nacionalnih i EU projekata vezanih uz infrastrukturne projekte i ekološku održivost, planiraju li u sljedećih pet godina investirati u energetske učinkovitost sportske infrastrukture unutar i oko stadiona te jesu li upoznati s novim smjernicama i regulativama Europske Unije vezanima uz ekološku održivost do 2030., odnosno 2050. godine.

U uvodnom tekstu ističu se primjeri dobre prakse koji provode niz akcija o osvještavanju osoblja, sportaša i navijača na stadionima putem poruka na video zidu koje ih potiču na ekološku osviještenost, provode kampanje s lokalnom zajednicom i drugim dionicima.

Tablica 6. Provođenje akcija i edukacije o očuvanju okoliša

Provođenje akcija i edukacije o očuvanju okoliša među:	DA	NE
sportašima	36%	64%
osobljem	44%	56%
navijačima	-	100%

U ovom uzorku vidljivo je da ima pokušaja edukacije osoblja (44%) te sportaša (36%) o energetske učinkovitosti i ekološkoj održivosti. Tome ide u prilog i uvođenje mjera štednje. U tablici 7 vidljivo je da većina klubova uvodi mjere štednje struje (84%), plina (68%) i vode (84%). Nisu pitani o detaljima na koji način štede. Niti koje konkretne mjere edukacije provode tako da bi se buduća istraživanja mogla više fokusirati na taj segment.

Tablica 7. Uvođenje mjera štednje resursa

Uvođenje mjera štednje	DA	NE
Struja	84%	16%
Plin	68%	32%
Voda	84%	16%

Na samom kraju su pitanja vezana uz korištenje nacionalnih i EU projekata kako bi poboljšali sportsku infrastrukturu. Iznenaduje kako se malo sredstava povlači iz nacionalnih, ali i EU infrastrukturnih projekata kada je u pitanju sportska nogometna infrastruktura.

*Tablica 8. Korištenje nacionalnih i EU projekata za obnovu sportske infrastrukture*

<b>KORIŠTENJE NACIONALNIH I EU PROJEKATA ZA OBNOVU NOGOMETNE SPORTSKE INFRASTRUKTURE</b>	da	ne
Korištenje nacionalnih projekata energetske učinkovitosti	28%	72%
Korištenje EU infrastrukturnih projekata	8%	92

Razloge tome možda treba tražiti u tome što klubovi uglavnom nisu vlasnici sportske infrastrukture nego su to uglavnom gradovi ili županije. No kako god bilo, rezultati pokazuju da se malo novca povlači kroz nacionalne (28%), a pogotovo se malo novca povlači kroz EU projekte (8%) u obnovi nogometne sportske infrastrukture. Poznavajući dolazeću EU regulativu o ekološkoj održivosti objekata, pa tako i sportskih objekata, bit će iznimno teško dostići postavljene standarde do 2030. godine. Ohrabruju odgovori na pitanje planiranja ulaganja u sportsku infrastrukturu u sljedećem petogodišnjem razdoblju gdje većina (76%) navodi da planiraju, 14% ne zna, a 10% navodi da nemaju u planu takva ulaganja.

Na samom kraju su pitani jesu li upoznati s novim EU smjericama i regulativama za ekološku održivost do 2030., odnosno do 2050. godine. Na žalost njih 40% nije upoznato dok svega 8% navodi da zna EU regulative. Zanimljivo je da je više od polovice ispitanog uzorka (52%) djelomično upoznato i pripremaju se.

## 5. Zaključak

Nogometni stadioni su veliki potrošači vode s obzirom na potrebe održavanja travnjaka osobito kod profesionalnih klubova. Osim toga, stadioni su i veliki potrošači električne energije s obzirom na potrebnu rasvjetu stadiona, pomoćnih igrališta, ali i objekata oko stadiona i pristupnog okoliša. Iz tog razloga potrebno je osigurati način kojim bi se uštedjelo na vodi iz vodovodne mreže ili koristila električna energija prilikom čije proizvodnje ne dolazi do nastanka stakleničkih plinova.

Iz rezultata provedenog istraživanja na nogometnim klubovima iz Republike Hrvatske vidljivo je da su veliki potrošači neobnovljivih izvora energije kao što je voda te se malo vodi računa o ekološkoj održivosti nogometne sportske infrastrukture. Ohrabruju dobri primjeri prakse diljem svijeta koji su prešli na energetske učinkovitije, te ekološki prihvatljivije poslovanje. Ovaj rad je pokušaj da se prikaže trenutno stanje nogometne sportske infrastrukture s aspekta ekološke održivosti u Republici Hrvatskoj. Rezultati pokazuju male pomake no s obzirom na dolazeće zakonske regulative za pretpostaviti je da će se morati znatno više uložiti u informiranost, znanje i edukaciju kako bi oni koji skrbe o sportskoj infrastrukturi bili upoznati sa svim mogućnostima unapređenja sportske infrastrukture koja mora biti energetske učinkovitija i ekološki prihvatljivija. Percepcija nogometa u javnosti je takva da je nogomet više od igre - „najvažnija sporedna stvar na svijetu“. Profesionalni nogomet je znatno više od same igre te ga je iz tog razloga potrebno sagledavati iz različitih kutova. S jedne strane na nogomet se može gledati isključivo kao sport, s druge strane, ako ga se promatra interdisciplinarno može se reći kako nogomet povezuje ekonomiju, društvo i kulturu. Interdisciplinarna perspektiva, također, gleda na nogomet kao na instrument pomoću kojeg se može postići održivi razvoj grada. Nogometni klubovi kroz gospodarske aktivnosti, okoliš i društvene aktivnosti mogu pridonijeti održivom razvoju grada iz kojeg potječu. Dobri primjeri prakse to i potvrđuju pa ostaje nada da će i hrvatski nogomet ići u smjeru ekološki prihvatljivih rješenja.

## 6. Literatura

1. BayernLB's Sustainability Strategy (2021).  
[https://www.bayernlb.com/internet/media/en/ir/downloads\\_1/verantwortung\\_1/2021\\_0713\\_Nachhaltigkeits-Strategie\\_final.pdf](https://www.bayernlb.com/internet/media/en/ir/downloads_1/verantwortung_1/2021_0713_Nachhaltigkeits-Strategie_final.pdf)
2. Casey, T. (2012). "Eagles Squeeze Sustainable Value from Football Stadium," Triple Pundit. <https://www.triplepundit.com/story/2012/eagles-squeeze-sustainable-value-football-stadium/67986>
3. Clean Energy for all Europeans (2016). [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en) (skinuto s mreže 01.rujna 2022).
4. Construction. Brazil's Mineirao is the first World Cup stadium completely powered by the Sun. <https://inhabitat.com/brazils-mineirao-is-the-first-world-cup-stadium-completely-powered-by-the-sun/> (skinuto s mreže 26.08.2022)
5. Europski zeleni plan  
[https://mingor.gov.hr/UserDocImages//Istaknute%20teme/Zeleni%20plan//Europski%20zeleni%20plan%20HR%20\(pdf\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocImages//Istaknute%20teme/Zeleni%20plan//Europski%20zeleni%20plan%20HR%20(pdf).pdf)
6. FIFA, SC and Q22 (2020), *FIFA World Cup™ 2022 Sustainability Strategy*  
<https://publications.fifa.com/en/sustainability-report/sustainability-at-the-fifa-world-cup/our-sustainability-strategy/>
7. First Research, "Professional Sports Teams & Organizations Industry Profile," (2013). Hoover's, Inc. <http://www.firstresearch.com/Industry-Research/Professional-Sports>
8. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services  
<https://ipbes.net/global-assessment>
9. Green Alliance in Sport . <https://greensportsalliance.org/>
10. Johan Crujff Arena. First solar panels installed on Amsterdam Arena roof. Dostupno na:  
<https://www.iohancrujffarena.nl/default-showon-page/first-solar-panelsinstalled-on-amsterdam-arena-roof.htm>.
11. King, B. "New 49s Stadium Mixes Low-CO2 Concrete," Sustainable Brands. 24 May 2012. Web. 24 July 2013 . <http://www.sustainablebrands.com>>.
12. Krämer, T. (2014). 'Greener Arena – Hallen und Stadiender Zukunft'. ' StadionweltInside'. str. 42. <http://greenerarena.de/> (skinuto s mreže 23.08.2022).
13. Laylin, T. Tangram 2022 World Cup Stadium Cools Itself Like a Lizard.  
[http://stadiumdb.com/designs/qat/tangram\\_2022\\_world\\_cup\\_stadium](http://stadiumdb.com/designs/qat/tangram_2022_world_cup_stadium) (skinuto s mreže 23.08.2022).

14. „More sustainable stadiums“ (2018). FIFA World Cup Russia.  
<https://digitalhub.fifa.com/m/7b2f255c74e5caba/original/fz8s33ue7vbcpsmzuj-pdf.pdf15>.
15. Naturally sustainable Energy [Johan Crujff Arena | Welkom in de Johan Crujff Arena!](#)
16. Pashe, G. (2020). Sustainability Challenges in Professional Football: The Destructive Effects of the Society of the Spectacle. Journal of Sustainable Development Vol. 13, No. 1; 85-96. <https://doi.org/10.5539/isd.v13n1p85>
17. Public Water Supply Unit. (2010). “Minnesota Twins Focus on Water Sustainability at Target Field,” Minnesota Department of Health.  
<https://www.health.state.mn.us/communities/environment/water/waterline/featurestories/targetfield.html> (skinuto s mrežnog mjesta 1.9.2022).
18. Solar reviews. Atlanta Falcon’s touchdown with solar at new Mercedes-Benz  
<https://cleanenergy.org/blog/atlantas-mercedes-benz-stadium-the-real-mvp-of-the-superbowl/>  
(skinuto s mrežnog mjesta 29.08. 2022).
19. Srpak, M. (2017). Ekološka održivost. Preddiplomski stručni studij održivog razvoja . Međimursko veleučilište ISBN: 978-953-8095-08-5. <https://www.mev.hr/wp-content/uploads/2018/02/Ekoloska-odrzivost.pdf> (skinuto s mreže: 02.09.2022. god.).
20. The First Stadium to Turn Football into Electricity (fcbarcelona.com)  
<https://agrupaciojugadors.fcbarcelona.com/en/news/1258438/el-primer-estadio-que-convirti-el-ftbol-en-electricidad>
21. Sustainable Stadiums & Arenas <https://www.wm.com/sustainability-services/documents/insights/Stadiums%20and%20Arenas%20Insight.pdf> (skinuto s mrežnog mjesta 26.08. 2022.)
22. “Your Stadium – Sustainable Stadium,” (2013). MetLife Stadium Company.  
<https://www.wm.com/sustainability-services/documents/insights/Stadiums%20and%20Arenas%20Insight.pdf>
23. Van Hooff, T.; Blocken, B.; Van Harten, M. (2011). 3D CFD simulations of wind flow and wind-driven rain shelter in sports stadia: Influence of stadium geometry. Build. Environ, 46, 22–37.

## Životopis

*Andrea Šimara rođena je 13. srpnja 1997. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Davorina Trstenjaka pohađala je u Zagrebu, u razdoblju od 2004. do 2012. godine. Po završetku osnovne škole 2012. godine upisuje Agronomsku školu u Zagrebu, smjer: fitofarmaceut. Godine 2017. upisuje Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu smjer Poljoprivredna tehnika, gdje se nakon završetka preddiplomskog studija usmjerava na Melioracije.*

*Tijekom cijelog školovanja aktivno se bavi rukometom. Član je ženskog rukometnog kluba „Podravka Vegeta“ te je član i nastupa za žensku rukometnu reprezentaciju Hrvatske.*

*Kao aktivna rukometašica, član je ženske rukometne ekipe Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta i nastupa u raznim natjecanjima.*