



АДАПТИВНА АРХИТЕКТУРА СПОРТСКИХ ОБЈЕКТАТА: ПРОЈЕКТОВАЊЕ
ТЕНИСКОГ СТАДИОНА ЗА ВЕЛИКЕ СПОРТСКЕ ДОГАЂАЈЕ

ADAPTIVE ARCHITECTURE OF SPORTS FACILITIES: DESIGNING A TENNIS
STADIUM FOR MAJOR SPORTING EVENTS

Анђела Драгутиновић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Рад је усмерен на пројектовање тениских стадиона са фокусом на разрешавање функционалних и просторних односа, при чему се посебна пажња посвећује флексибилности објекта и његовом потенцијалу за адаптацију у еколошки центар. Истражују се принципи организације простора који омогућавају ефикасно функционисање спортских садржаја, а истовремено отварају могућност трансформације у мултифункционалне просторе за спорт, рекреацију, културу и едукацију кроз интеграцију одрживих архитектонских елемената. Рад указује на значај оваквих трансформација у контексту савременог урбаног развоја и истиче потребу за одговорним управљањем изграђеним просторима како би се унапредили одређени аспекти савремених градова.

Кључне речи: пројектовање, тениски стадион, еколошки центар, адаптација

Abstract – The thesis focuses on the design of tennis stadiums with an emphasis on resolving functional and spatial relationships, with particular attention given to the flexibility of the structure and its potential for adaptation into an ecological center. It explores principles of spatial organization that ensure the efficient operation of sports facilities while simultaneously enabling their transformation into multifunctional spaces for sports, recreation, culture, and education through the integration of sustainable architectural elements. The research highlights the importance of such transformations within the context of contemporary urban development, emphasizing responsible management to enhance ecological, social, and economic aspects.

Keywords: design, tennis stadium, eco-center, adaptive architecture

1. УВОД

Циљ овог рада је истражити велике спортске објекте изграђене за велика такмичења, који често пропадају након што испуне своју примарну намену. Иако су у ове објекте уложена значајна средства, многу од њих бивају напуштени. Фокус истраживања је на идентификацији иновативних решења и савремених технологија.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Дејан Ецет, ванр. проф.

Циљ је да се пружи конкретне смернице и препоруке за будуће пројекте, како би велики спортски објекти могли постати активни центри заједнице уместо напуштених и неискоришћених структура. Кроз анализу иновативних архитектонских приступа и интеграцију паметних технологија, рад ће показати како се могу оптимизовати ресурси и смањити негативан утицај на животну средину. На тај начин, спортски објекти могу постати важан део одрживог урбаног развоја, доприносећи квалитету живота и социјалној кохезији у урбаним срединама. Овај рад такође испитује могућности интеграције различитих технологија, попут модуларне градње и паметних система управљања ресурсима, како би се постигла већа ефикасност и одрживост спортских објеката. Анализом различитих приступа и пракси у свету, рад ће пружити свеобухватан преглед потенцијала за трансформацију спортских објеката у вишефункционалне просторе који могу одговорити на различите потребе заједнице током целе године. На тај начин, спортски објекти могу постати значајни друштвени и економски ресурси, уместо да буду финансијски терет и естетски проблем након завршетка великих догађаја.

2. АДАПТИВНА АРХИТЕКТУРА: ТЕОРИЈСКИ ОКВИРИ

Адаптивна архитектура је приступ дизајну и изградњи грађевинских објеката који омогућава њихову флексибилност и способност прилагођавања променама у функцији, употреби и околини током времена. Ова архитектура се фокусира на стварање простора који се могу лако модификовати, проширивати или смањивати у зависности од потреба корисника и промена у њиховој околини [1].

Коришћење модуларних елемената, иновативних материјала и технологија омогућава лакшу пренамену и трансформацију простора без потребе за потпуним рушењем или значајним грађевинским радовима. Адаптивна архитектура представља еволуцију у начину на који приступамо дизајну и изградњи грађевинских објеката. Битно је напоменути неколико принципа адаптивне архитектуре:

- Модуларност је један од кључних принципа адаптивне архитектуре и подразумева дизајн кроз међусобно повезане јединице које се могу лако заменити, уклонити или реорганизовати. Овај приступ омогућава брзо прилагођавање простора различитим потребама, уз смањење трошкова и времена изградње.

- Флексибилност у дизајну подразумева могућност брзог прилагођавања грађевинских објеката различитим функцијама и потребама корисника. Флексибилни простори су дизајнирани тако да могу лако променити своју намену – на пример, конференцијска сала може постати простор за заједнички рад, док спортска дворана може бити прилагођена за културне догађаје. Ово се постиже употребом преградних зидова, помичних елемената и мултифункционалног намештаја. Флексибилност омогућава максимално искоришћење простора и повећава његову вредност и корисност током времена. Флексибилна архитектура се прилагођава новим употребама, одговара на промене уместо да стагнира, и покретна је уместо статична [2].

- Одрживост је кључни аспект адаптивне архитектуре. Одрживи дизајн тежи смањењу еколошког отиска објеката кроз употребу енергетски ефикасних материјала, обновљивих извора енергије и система за управљање отпадом. Такође, одрживи дизајн укључује стварање здравог и угодног окружења за кориснике, са нагласком на природно осветљење, вентилацију и употребу еколошки прихватљивих материјала.

- Примена савремених технологија је неопходна за постизање циљева адаптивне архитектуре. Паметни системи за управљање зградама омогућавају оптимизацију ресурса, смањење енергетске потрошње и прилагођавање услова у простору у реалном времену.

3. ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕНИСКИХ СТАДИОНА ЗА ВЕЛИКЕ СПОРТСКЕ ДОГАЂАЈЕ

Принципи пројектовања стадиона заснивају се на функционалности, безбедности и комфору корисника. Основни елемент је добра организација простора која омогућава ефикасан проток публике, спортиста и особља, као и јасно раздвајање јавних и приватних зона [3].

- Важан принцип је и флексибилност, односно могућност да се објекат прилагоди различитим спортским догађајима и културним манифестацијама. При томе се води рачуна о видљивости терена из сваког седишта, акустици, као и интеграцији савремених технологија. Поред тога, савремено пројектовање стадиона све више укључује принципе одрживости – енергетску ефикасност, управљање водом и интеграцију зелених површина. Битно је напоменути неколико кључних аспеката у пројектовању стадиона:

- Димензије и подлога терена су јасно дефинисане а поред основних димензија, при пројектовању се мора водити рачуна и о простору око терена, који омогућава играчима довољно простора за кретање и сигурну игру.

- Капацитет трибина и приступачност: Приликом пројектовања трибина, кључно је осигурати добру видљивост са сваког места, како би сви гледоци могли да прате меч без препрека.

- Пратећи садржаји на тениском стадиону обухватају свлачионице, теретане, просторе за рекреацију, угоститељске објекте и просторе за медије, као комплетна подршка играчима и посетиоцима.

- Аспекти о којима тскође треба водити рачуна приликом пројектовања тениских стадиона су кровна конструкција, акустика, природно осветљење.

- Кориштење модуларних компоненти на стадионима, и то обухвата све, од монтажних седишта и трибина до зидних панела, кровних конструкција и просторија као што су свлачионице и канцеларије. Ови елементи се пажљиво планирају како би омогућили брзу монтажу, чиме се минимизирају поремећаји у окружењу и смањује време потребно за завршетак радова. На пример, за изградњу додатних трибина на стадиону, модуларне компоненте се могу брзо поставити без прекидања свакодневних активности.

4. АДАПТАЦИЈА СПОРТСКИХ ОБЈЕКТА

Велики спортски догађаји, попут Олимпијских игара и Светских првенстава, не само да окупљају глобалну публику, већ доносе и бројне инфраструктурне пројекте који на кратак рок доприносе локалном економском развоју. Нажалост, често се дешава да када догађај прође, стадиони и спортски комплекси остају запуштени, недовољно искоришћени или у потпуности напуштени. Ово се дешава јер су ови објекти пројектовани првенствено за привремене догађаје, а локалне заједнице немају дугорочну стратегију за њихову одрживу употребу [4].



Слика 1. Олимпијски стадион у Риу де Женеу-приказ објекта који се деградирао након такмичења [5].

Убрзана еволуција архитектуре спортских објеката доноси револуцију у начин на који доживљавамо спорт и масовне догађаје. Ове структуре, обложене сензорима, могу се аутоматски прилагођавати временским условима, отварајући се за вентилацију током топлих дана или затварајући ради заштите од кише. Зелене фасаде, прекривене биљкама, доприносе еколошкој равнотежи, док у исто време освежавају градски простор и смањују загревање објекта. Технологија пиезоелектричних материјала омогућава прикупљање енергије која настаје када се публика креће или аплаудира, осветљавајући стадион или напајајући разне системе унутар објекта. Унутар спортских објеката, мултифункционални простори долазе до изражаја кроз помичне подове који се лако прилагођавају различитим догађајима. Подови се могу подизати или спуштати, стварајући идеалан терен за кошарку, концертну бину или сајамски простор. Ова трансформација омогућава стадионима да се брзо и ефикасно припреме за разне врсте догађаја. Спортски објекти будућности биће опремљени еко-интегрисаним трибинама, где зелени вртови користе рециклирану кишницу за

наводњавање, стварајући природни хлад и побољшавајући амбијент за гледаоце.

5. АДАПТАЦИЈА ТЕНИСКОГ СТАДИОНА У ЕКОЛОШКИ ЦЕНТАР

Овај пројекат настоји да повеже спорт и екологију кроз дизајн, технологију и едукацију, омогућавајући локалним становницима и посетиоцима да уживају у природи, уче о важности очувања околине и учествују у еколошким активностима. Стадион постаје место за спорт, али и за интеракцију са природом, чиме се подстиче здрав стил живота, поштовање према природи и одговоран приступ ресурсима. Кључни аспекти у процесу адаптације:

- Уградња зелених кровова и вертикалних вртова на трибинама и нивоима стадиона доноси многе еколошке користи. Вертикални вртови, с биљкама које привлаче локалне инсекте и птице, додатно доприносе биодиверзитету и стварају природни амбијент унутар урбаног пејзажа. Простор претходно предвиђен за тениски терен биће трансформисан у модуларне парцеле (коцке) које ће корисници моћи да изнајмљују за урбане баште, омогућавајући индивидуалну или заједничку производњу поврћа и биљака.



Слика 2. Приказ унутрашњости стадиона након адаптације у еколошки центар

- Унутар стадиона може се створити простор посвећен едукацији и истраживању, где посетиоци могу учити о екологији, одрживости, рециклажи и обновљивој енергији.

Технологија игра кључну улогу у адаптацији стадиона у еколошки центар. Интеграција ИоТ уређаја омогућава праћење потрошње енергије, воде и других ресурса, што омогућава оптимизацију одржавања. Употреба паметних мрежа за дистрибуцију енергије, као и аутоматизованих система за наводњавање и осветљење, доприноси ефикаснијем коришћењу ресурса и смањењу укупне потрошње. Систем за прикупљање кишнице инсталиран на крову стадиона омогућава складиштење и коришћење воде за различите потребе, укључујући заливање зелених површина, чишћење објекта и одржавање терена. Рециклирана вода може се користити и за наводњавање биљних башти, стварајући одржив систем у којем се минимизира употреба воде из локалних извора.

6. СТУДИЈА СЛУЧАЈА

Студијом случаја анализирани су пројекти стадиона који интегришу принципе одрживости и еколошки центри са вертикалним баштама. Ови објекти не само да функционишу као спортске арене, већ служе и као модели одрживог урбаног развоја.

- Стадион 974 у Катару представља пионирски приступ у дизајну стадиона. Коришћењем рециклираних бродских контејнера и челика, стадион је изграђен модуларно, што омогућава његову демонтажу и поновну употребу. Овај приступ смањује отпад и емисију угљен-диоксида.

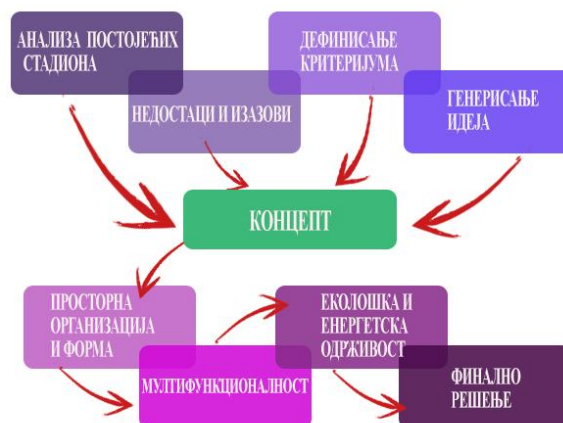
- Олимпијски стадион у Токију, пројектован од стране архитекте Кенга Куме, користи дрвене материјале и соларне панеле на крову. Ови панели не само да напајају стадион, већ се користе и за наводњавање околних зелених површина. Стадион је окружен бујним шумама, стварајући зелену мрежу која повезује природу и урбанизоване просторе.

- Плантагон Сити Фарм у Шведској представља иновативни приступ урбаном баштованству. Овај вертикални фарми систем омогућава производњу поврћа у урбаним срединама, смањујући потребу за транспортом и емисију угљен-диоксида.

7. ОПИС ПРОЈЕКТА

- Намена објекта заснива се на стварању савременог спортског комплекса чија је примарна функција одржавање тениских мечева и турнира. Стадион је пројектован тако да одговори на потребе професионалних спортиста, публике и организатора догађаја, али и да омогући ширу употребу ван периода спортских манифестација.

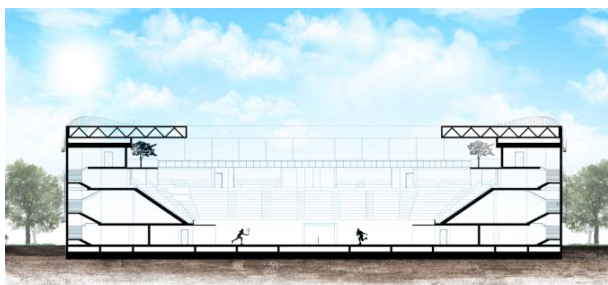
- Концепт тениског стадиона заснован је на идеји интеграције спорта, забаве и природе у јединствену архитектонску целину. Сам процес пројектовања заснивао се на анализи постојећих стадиона, кроз коју су уочени бројни недостаци и изазови – од недовољне мултифункционалности до ограничених могућности прилагођавања различитим садржајима. Овакав увид омогућио је дефинисање јасних критеријума који су водили ка генерисању нових идеја и формирању концепта. На основу тога развијена је просторна организација у којој функционалност и форма делују складно, док је мултифункционалност постављена као централни принцип.



Слика 3. Графички приказ развоја концепта

- Објекат је пројектован на четири нивоа, са јасно дефинисаном друштвеном и функционалном секвенцом простора, при чему је сваки ниво прилагођен потребама корисника и функцији коју треба да обавља. Укупно гледано, објекат је пројектован тако да сваки ниво има јасно дефинисану функционалну и друштвену улогу, где се приземље фокусира на јавне садржаје и администрацију, први ниво на рекреацију и смештај спортиста, други ниво на трибине и комерцијалне активности, док четврти ниво пружа простор за опуштање и велнес, чиме се постиже ефикасна и логична секвенца коришћења простора.

-Објекат је пажљиво пројектован тако да вертикалне и хоризонталне комуникације буду максимално функционалне, прегледне и прилагођене великом броју корисника, укључујући посетиоце, спортисте, особље и особе са инвалидитетом. Хоризонталне комуникације су организоване у виду јасно дефинисаних ходника и пролаза који повезују све функционалне зоне на сваком нивоу такође пројектовани су шири ходници да би простор задовољио потребе великог броја посетилаца. Приземље, које представља главни улазни и јавни простор, има три јавна улаза и један приватни улаз, чиме се омогућава несметано кретање великог броја посетилаца и истовремено одржава сигурност и приватност административних и сервисних зона.



Слика 4. Графички приказ пресека кроз објекат

- Фасада објекта је дизајнирана са имитацијом дрвених летвица. Ове летвице омогућавају да природна светлост улази у унутрашњост објекта, а истовремено смањују директно сунчево зрачење и рефлексију са стаклених површина. Таква материјализација доприноси и визуелној лакоћи објекта, стварајући ритам и текстуру која се уклапа са зеленилом и отвореним просторима.



Слика 5. Тродимензионални приказ објекта

- Материјализација објекта додатно олакшава адаптацију: стаклени панели омогућавају обиље

дневног светла и визуелну повезаност са спољашњим зеленилом док дрвене летвице стварају пријатну атмосферу у урбаном окружењу.

8. ЗАКЉУЧАК

У савременом урбаном окружењу, очување природних ресурса и квалитет животне средине постају све важнији, јер брз развој градова често доводи до деградације простора и смањења зелене површине. Управо из потребе да се урбани пејзаж не урушава, већ активно обогађује и ревитализује, проистекла је идеја да постојећи спортски објекат, тениски стадион, добије нову функцију – да постане еколошки центар. Оваква адаптација омогућава да архитектонска структура, која је већ пажљиво пројектована за потребе спорта, буде интегрисана у ширу друштвену и еколошку сврху, пружајући простор за едукацију, истраживање и очување природе у урбаним срединама. Спортски објекти природно промовишу физичку активност, заједништво и социјалну интеракцију, а адаптацијом простора у еколошки центар ове вредности се надограђују додатним аспектима образовања и свести о одрживости. На овај начин, објекат постаје место које истовремено инспирише и рекреативно и едукативно, пружајући корисницима прилику да развијају здрав стил живота, али и еколошку свест и одговорност према простору који их окружује.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Robert Schmidt III, Simon Austin, *Adaptable Architecture: Theory and Practice*, 2016.
- [2] Robert Kronenburg, *Flexible: Architecture that Responds to Change*, 2007.
- [3] Martin Wimmer, *Stadium Buildings: Construction and Design Manual*, 201.
- [4] Tim Abrahams, Geraint John, Ben McCormic, *Olympic Stadiums / People, Passion, Stories*, 2016.
- [5] <https://www.news.com.au/sport/sports-life/rios-olympic-aquatic-centre-left-in-ruins-after-grand-promises/newsstory/f0d7a5aedfd314c41ae42f66b98d5ca3> (pristupljeno u septembru 2025).

Кратка биографија:



Анђела Драгутиновић рођена је 09.03.1999. године у Бијељини. Дипломски рад је одбранила на Факултету техничких наука 2023. године из области Архитектура и урбанизам.
контакт:
andjela.dragutinovic93@gmail.com