

# Sportski centar Bjelolasica

---

Miočić, Zrinka

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:123:367382>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-22**



*Repository / Repozitorij:*

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



# SPORTSKI CENTAR BJELOLASICA

student: Zrinka Miočić

mentor: doc. art. Iva Letilović

komentor: dr. sc. Sanja Matijević Barčot

konzultant za konstrukciju: dr. sc. Boris Trogrlić

# SADRŽAJ

## komentorski rad

uvod

sportski objekti i standardizacija

sportski teren i njegove granice

zaključak

## idejni projekt

kontekst

koncept

iskaz površina

grafički dio

situacija postojeće stanje

situacija novo stanje

situacija s prizemljem

tlocrt podruma -3.00

tlocrt prizemlja 0.00

tlocrt kata +4.20

tlocrt krova

pogled a

presjek 1-1

presjek 2-2

pogled b

presjek 3-3

presjek 4-4

presjek s pogledom

eksplozirana aksonometrija

aksonometrija

perspektivni prikazi

# STANDARDIZACIJA U SPORTU

komentor: dr. sc. Sanja Matijević Barčot

## STANDARDIZACIJA KOD ZGRADA ZA SPORT

### 1. UVOD

### 2. SPORTSKI OBJEKTI I STANDRADIZACIJA

- 2.1. DIMENZIJE
- 2.2. FUNKCIONALNI SKLOPOVI I VEZE
- 2.3. HIGIJENSKO TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 3. SPORTSKI TEREN I NJEGOVE GRANICE

- 3.1. ODNOS TERENA I OKOLNOG PROSTORA
- 3.2. ODNOS TERENA I GLEDALIŠTA

### 4. ZAKLJUČAK

### 1. UVOD

Da bi razumjeli način na koji se razvijala sportska tipologija, prvo moramo proučiti utjecaj koji je sport imao na društvo kroz povijest.

Nailazimo na brojne primjere zgrada specijaliziranih za sport, što nam ukazuje na njegovu važnost, ali isto tako i na prostore koji su nastali spontatno, a koje su ljudi koristili kako bi aktivno provodili svoje slobodno vrijeme.

Takav tipološki razvoj sportskih objekata može se pratiti već od antičkog doba, gdje su evidentna dva različita pristupa sportu. Prvi od njih je sport kao natjecanje, pomicanje tjelesnih i psihičkih granica i spektakl s gledateljima u Grčkoj, a drugi je sport kao način provođenja slobodnog vremena kod Rimljana.

Najvažniji sportski, društveni i kulturni događaj u antičkom svijetu bile su Olimpijske igre, a razvile su se u čast grčkim bogovima. Bez obzira na okolnosti, održavale su se svake četiri godine u svetištu Olimpija na sjeverozapadu Peloponeza i trajale su pet dana. Sportovi u kojima su se natjecali bili su boks, hrvanje, pankration, pentatlon, trčanje i utrke kočija. Pravo na sudjelovanje uživali su svi slobodni muškarci, od kojih su većina bili vojnici, dok ženama sudjelovanje nije bilo dozvoljeno. To koliko je sport već tada bio povezan sa svim ostalim aspektima života vidljiv u činjenici da bi se neposredno prije početka igara proglasilo primirje i ljude propustilo do Olimpije kako bi mogli sudjelovati u spektaklu.

Rimljani su kao narod bili drugačiji Grka, intenzitet treninga grčkih spotaša nije odgovarao njihovom mentalitetu. Rimljani svoje slobodno vrijeme provode uz igre kao što su harpastum, igra s loptom, nakon koje odlaze u terme i tamo se opuštaju. Sve aktivnosti ozbiljnije od toga koriste uglavnom za razvijanje discipline, hrabrosti i timskog rada pri treningu budućih vojnika koji se odvijao u Campus Martiusu, velikom otvorenom hramu posvećenom bogu rata. Tamo se dječake uči trčati, skakati, plivati, hrvati se, jahati i slično.

sportsko igralište, Dubrovnik



sportaš iz razdoblja antike



U Srednjem vijeku sportom su se smatrale sve aktivnosti kojima se čovjek zabavlja u slobodno vrijeme, bio je antiteza poslu. Folk games, odnosno narodne igre, najbolje je okarakterizirati kao grubu, pa čak i nasilnu borbu za identitet koja se odvijala između susjednih gradova i sela.

U to doba odvajanje društva po slojevima još nije bilo toliko naglašeno kao što će biti u modernim vremenima, borbe pjetlova koje su se po Engleskoj odvijale po raznim tavernama s jednakim žarom pratili su i podanici i plemići.

Sve se to mijenja procesom industrijalizacije koja dovodi do velikog razvoja igre i sporta.

Društveni poredak se mijenja od feudalnog do buržoazijskog, a stalna želja za napretkom i dokazivanjem dovodi do većeg stupnja organizacije sporta, uvođenja pravila i standardizacije uvjeta.

Ovo je vrijeme nastajanja nacionalnih država, pa sport dobija jednu novu dimenziju, postaje sredstvo za iskazivanje nacionalne pripadnosti.

Smjer u kojem se sport krenuo razvijati u Engleskoj u novom vijeku preteča je modernom sportu.

Njegov cilj je postignuće, a sportaš i protivnik su apstraktne figure.

S druge strane, u Njemačkoj se razvija njemački turnen, koji za cilj nema neograničen napredak ili apstraktni uspjeh, već relativna postignuća i vojnu spremu.

I Švedska daje svoj doprinos razvijanjem švedske gimnastike koja ima znanstvenu osnovu sa naznakama nacionalnog.

Ona uključuje jednostavne vježbe za cijelo tijelo koje svi mogu izvoditi.

Proces urbanizacije bio je glavni faktor u razvoju modernog sporta, a imalo je i veliki utjecaj na razvoj rekreacije. Moderan čovjek na sport gleda kao na priliku za socijalizaciju, a samim time dolazi do socijalne segregacije na osnovi sporta.

Koncentracija gradova osigurala je dovoljan broj gledatelja za izgradnju velikih sportskih objekata, ali sada nedostaje prostora za rekreaciju.

Razvoj transporta omogućuje da se površine i zgrade za sport izmjesti van samih gradova.

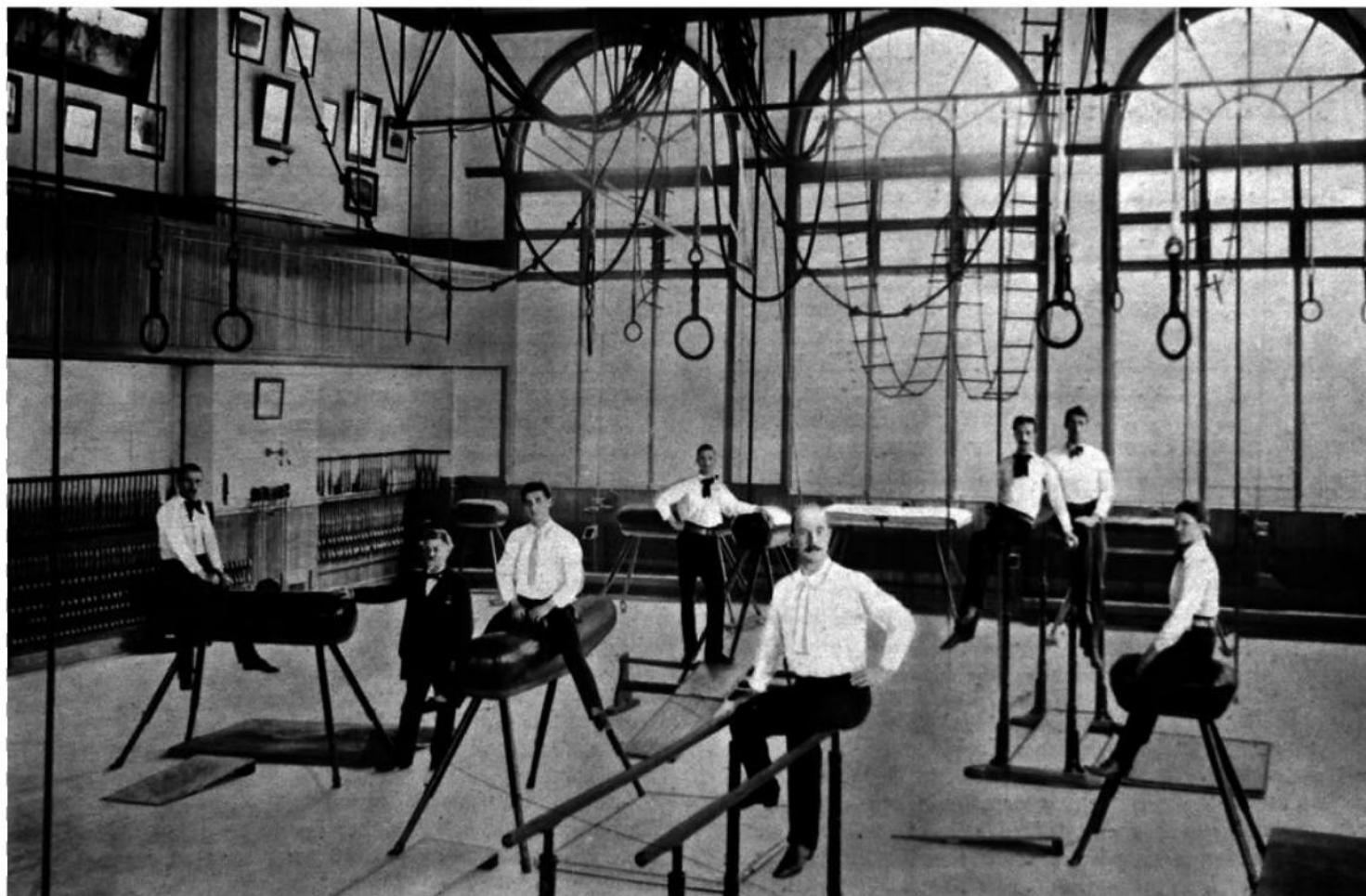
Razvijaju se dvije vrste sporta, prva u velikim parkovima i dvoranama smještenima uz transportne rute za one koji si to mogu priuštiti (npr. tenis), a druga za ljude koji žive u radničkim naseljima i moraju se prilagođavati prostoru kojeg imaju (npr. biljar, kuglanje).

John Leonard u svom radu "Architecture and Sport" navodi kako je kocka bila veliki katalizator u procesu standardizacije jer varijabla novca zahtjevala određene regulacije i transparentnost.

U današnje doba sport se razvio u industriju koja je ušla u sve druge aspekte života, kao što su politika, ekonomija, kultura, mediji, modna industrija, turizam i slično.

Na primjeru današnje situacije uzrokovane koronavirusom najbolje ćemo vidjeti kakve će posljedice na društvo imati odgađanje velikih sportskih natjecanja kao što su Olimpijske igre i Europsko prvenstvo u nogometu.

njemačka turnen gimnastika



gimnastika danas, Simone Biles



## 2. SPORTSKI OBJEKTI I STANDRADIZACIJA

Primjetimo kako su u današnje vrijeme zgrade za sport najstandardiziraniji tip objekta. Dimenzije terena, funkcionalni odnosi i higijensko tehnički zahtjevi ne daje arhitektu veliku slobodu pri projektiranju. Zanimljivi momenti mogu se ostvariti pažljivim pozicioniranjem objekta u kontekst i ubacivanjem nekih novih sadržaja koji će oživiti objekt.

### 2.1. DIMENZIJE

Antički stav prema sportu puno se više podudara sa modernim od primitivnog i srednjovjekovnog, ali u vrijeme Grčke i Rima borilišta nisu bila standardizirana jer nije bilo bitno da uvjeti budu jednaki za sve.

Fokus je bio na trenutnom trijumfu, a ne na postavljanju rekorda.

Naziv za stadion dolazi od grčke riječi stadij (mjera za duljinu koja je s obzirom na lokalne uvjete varirala između 177 i 192 metra). Stadion u Olimpu je bio 212.54 metra dug i 30-34 metra širok. Podloga je bila tvrdo nabijena glina. Start se označavao bijelim blokovima.

U Rimu se povodom velikih okupljanja razvija se novi tip građevine, Kolosej, ovalna četverokatna slobodnostojeća građevina duga 189, široka 156 i visoka 48 metara sa osam ulaza. Centralni prostor je također oval dimenzija 87 x 55 m.

Njegov oblik proizašao je iz dva rimska kazališta naslonjena jedno na drugo.

U novom vijeku, pojavom gradova i velikim priljevom stanovništva stvara se potreba za izgradnjom sportskih objekata, a pojavljuju se i prvi sportski klubovi i federacije.

Ponovnim oživljavanjem olimpijskih igara koju je 1894. predložio Pierre de Coubertin počinje novo doba izgradnje stadiona. Kod prve generacije stadiona naglasak je na prihvaćanju što većeg broja gledaoca, što je rezultiralo minimalnim standarima komfora.

Prvi takav stadion, White City Stadium izgrađen je za četvrte igre u Londonu 1908.

Mogao je primiti više od 80 000 gledaoca.

U sredini se nalazilo nogometno igralište koje je bilo okruženo atletskom stazom.

Izgrađeni su i biciklistička staza te bazen dimenzija 100 x 16,25 m.

On je za 14. Olimpijske igre renoviran i dopunjen stazom za laku atletiku, a ime mjenja u Wembley Park Stadium.

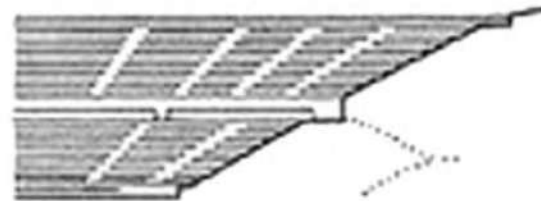
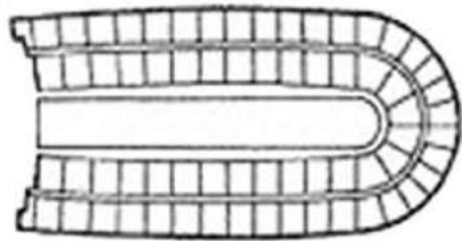
Zanimljivo je kako na prostoru Velike Britanije, točnije u Liverpoolu, nastaje i prvi natkriveni bazen veličine 8,23 x 5,83 m, dubine od 1,44 do 3,11 m.

Razvoj čelične i armirano betonske konstrukcije dovodi do velikog uzleta u projektiranju.

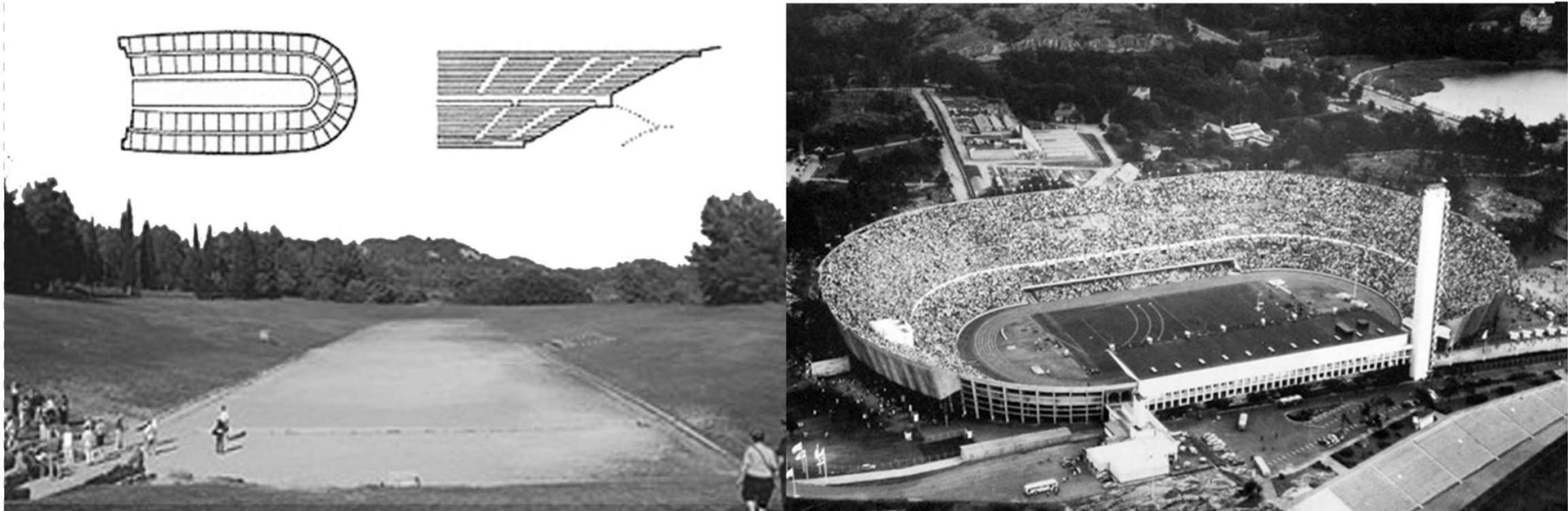
Arhitektura se lišava svega što je nepotrebno, zasniva se na novim materijalima i funkcionalnosti. Njemački arhitekt Ernst Neufert 1936. izdaje knjigu "Elementi Arhitektonskog Projektiranja", koja je i danas neizostavna literatura svakog arhitekta. U njoj su popisani funkcionalni odnosi i dimenzije građevina svih tipologija, pa tako i zgrada za sport.

Prema Neufertu zgrade za sport dijelimo na stadione i dvorane (suhi, mokri i ledenti sportovi).

Panatenski stadion



White City stadion, London



Stadioni su komplekse građevine koje se sastoje različitih funkcionalnih područja ovisno o korisničkoj grupi.

Postoje različite zone sigurnosti na stadionima. Zona 1 je borilište, zona 2 je gledalište, zona 3 je ophod i zona 4 je prostor izvan stadiona.

Centralni prostor borilišne plohe koja se sastoji od nogometnog igrališta dužine 90 do 120 metara (optimalno 105 m) i širine 45 do 90 metara (optimalno 68 m) kojeg okružuje atletska staza duga 400 m, pa dimenzija raste na 171,46 m x 90 m.

Stadioni se razlikuju po svom kapacitetu. Međunarodni imaju oko 80 000 gledatelja, nacionalni oko 60 000, regionalni do 10 000, a lokalni do 5 000.

Sportske dvorane uglavnom se projektiraju ili po principu kontinuiteta (klasična dvorana) ili kao arhitektura regionalnih karakteristika (npr. lokarni materijal).

Tipovi sportskih dvorana mogu se definirati s obzirom na vrste športa (suhi, mokri, na ledu), djeljivost (jednodjelne, dvodjelne, trodjelne, višedjelne), gledaoce (sa i bez) i veličine (velike, male).

Standardne dimenzije sportskih dvorana su sljedeće: korektivna gimnastika (14 x 14 x 4 m), jednodjelna dvorana (15 x 27 x 5,5 m), dvodjelna dvorana (18 x 36 x 5,5 m) i trodjelna dvorana (27 x 45 x 7 m).

Za ove tipove dvorana propisana je i minimalna veličina parcele: jednodjelna (2000 m<sup>2</sup>), dvodjelna (3000 m<sup>2</sup>) i trodjelna (4000 m<sup>2</sup>).

Potrebno je imati min 15 parkirnih mjesta za svaku vježbališnu jedinicu i po 1 parkirno mjesto za svakog gledaoca.

Standardne dimenzije isportskih terena su sljedeće: nogomet (105 m x 70 m), rukomet (40 m x 20 m), košarka (28 m x 15 m), odbojka (18 m x 9 m), tenis (23,77 m x 10,97 m), gimnastika (52 m x 27 m), boks (6,1 m x 6,1 m), judo (10 m x 10 m), hrvanje (12 m x 12 m).

Plivališta s obzirom na korisnika mogu biti školska, sportska, rekreacijska i zabavna.

Dimenzije bazenske školjke za sportske discipline određuju se prema broju plivačkih pruga (širina plivačke pruge je 2,5 m).

Uobičajene dužine pruga su 25 i 50 m.

Prčkalište je predviđeno za malu djecu. Površine je 15 do 35 m<sup>2</sup> i slobodne forme. Duboko je maksimalno 60 cm. Temperatura mu treba varirati od 28 do 32.

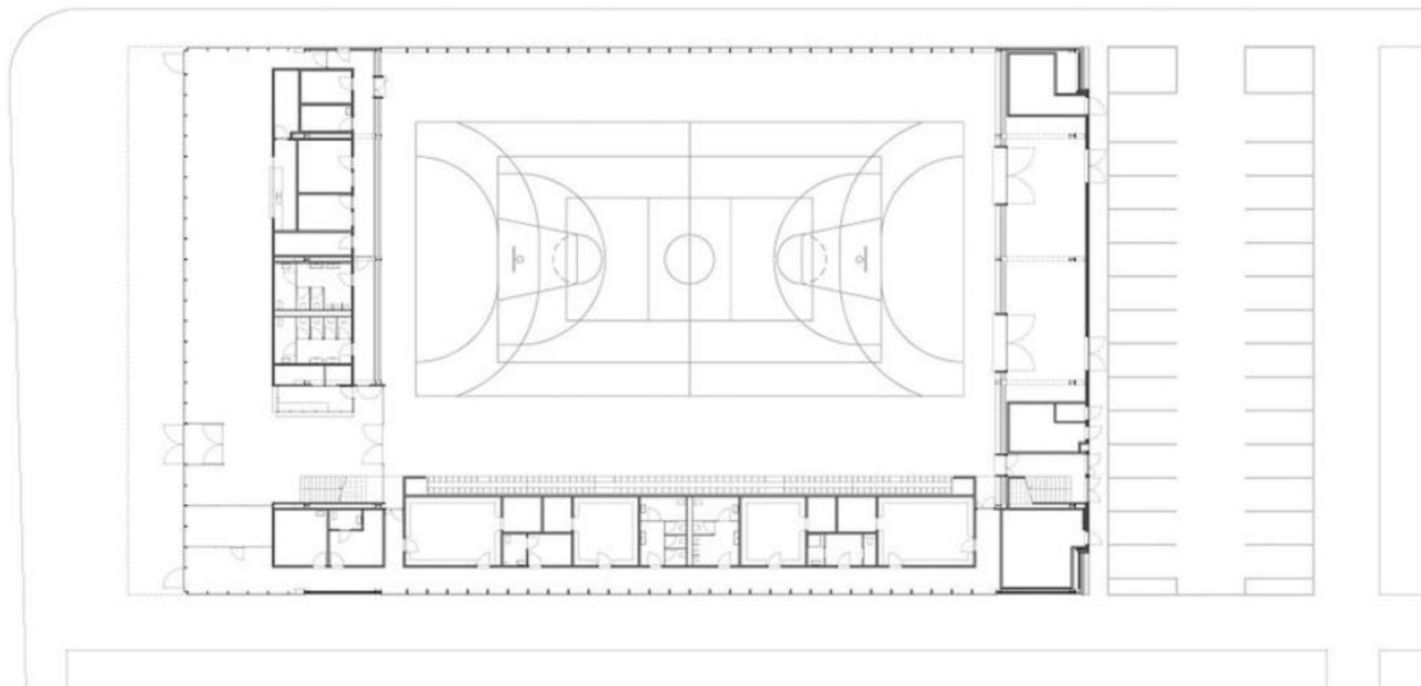
Bazenska školjka za učenje plivanja dimenzija je 12,4 x 16,66 m, a duboka je od 0,6 do 1,35 m s temperaturom vode od 24 do 28.

Višenamjenske bazenske školjke služe za plivanje, natjecateljsko plivanje, vaterpolo, ronjenje i sinkronizirano plivanje.

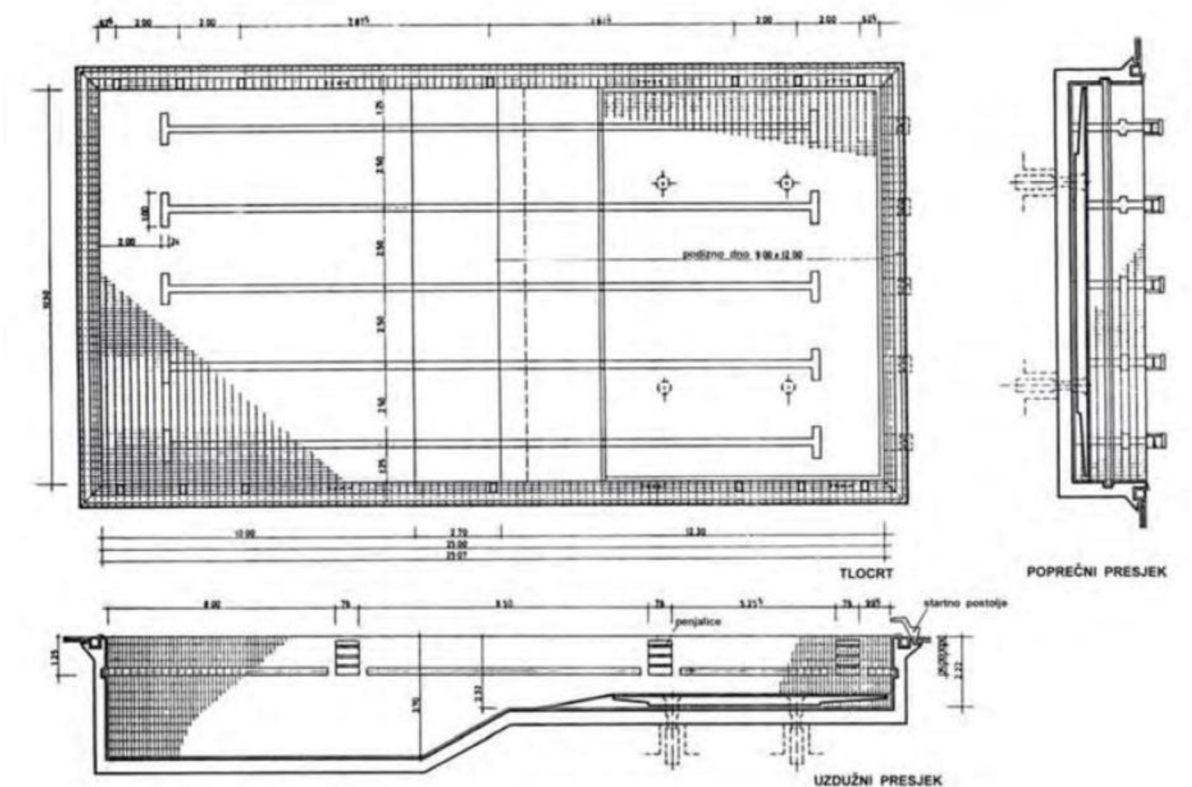
Dimenzija je 25 x 12,5 m i dubine od 0,3 do 1,8 m.

Bazenska školjka za plivače služi za rekreacijsko i natjecateljsko plivanje, vaterpolo, ronjenje, sinkronizirano plivanje i vježbanje splasilaca. Dimenzija je 50 x 21,5 m i dubine od 0,3 do 1,8 m.

primjer sportske dvorane s ucrtanim igralištima



dimenzije bazena od 25 m





## 2.2. FUNKCIONALNI SKLOPOVI I VEZE

Rimski Kolosej bio je najkompleksnija građevina tog vremena.

Gledaoci bi po dolasku dobili kartu koja ih je vodila do njihovog mjesta kroz takozvane vomitoriume, pasaže koji su jako brzo disperzirali ljude po areni.

U hipogeumu (prostor ispod borilišta gdje su se držali gladijatori i životinje) nailazimo na veliki broj dizala i kotura kojima se podizalo i spuštalo rekvizite i životinje u kavezima na površinu.

Tunelima je bio povezan sa objektima izvan Koloseja.

U Koloseju su pronađeni ostatci dvaju velikih sanitarnih čvorova, iako se pretpostavlja da ih je bilo mnogo.

Građevina je imala rješen sistem odvodnje i dovodnje vode. Postojao je veliki broj fontana sa vodom za piće.

Stadioni su najkompleksniji tip zgrada za sport, sastoje različitih funkcionalnih područja ovisno o korisničkoj grupi.

Uključuju borilišta, gledališta, svlačionice, uređaje i opremu za vježbanje, pomoćna borilišta, društvene prostorije, prostorije za osoblje, servise, instalacije, ambulantu, prostore za vanjski i unutarnji promet pješaka, parkirališta i kioske za prodaju karata.

Današnji stadioni su jako adaptibilni. Mogu imati adaptibilno gledalište, pokretnu sportsku travnatu površinu, pokretni krov...

Prilazna platforma bitan je element svakog stadiona.

Dimenzionira se po formuli  $\text{min. širina (m)} = \text{kapacitet stadiona} \times 0,6 / 1000$ .

Vrijeme pražnjenja stadiona ovisi o sigurnosnim pravilima i propisima svake zemlje, u prosjeku je ono 8 minuta.

Opći principi oblikovanja i konstrukcije vrijede za sve vrste sportskih dvorana, za stadione i za arhitekturu generalno.

Osnovne funkcionalne jedinice dvorane su ulazi (hall, prateći sadržaj, komunikacije, prostori kluba, uprava), sklop dvoranskog prostora (dvorane, sigurnosne zone oko igrališta, spremišta sprava, spremišta opće namjene), osnovne prateće prostorije (svlačionice s praonicama, čisti i nečisti hodnici, ambulanta, doping kontrola, masaža, osoblje), tehnički prostori (grijanje, kondicioniranje zraka, trafostanica, agregat, režija dvorane, radionica, spremišta), prostori za gledaoce (ulaz, hall, tribine, prateći sadržaj) i prostor za novinare i TV.

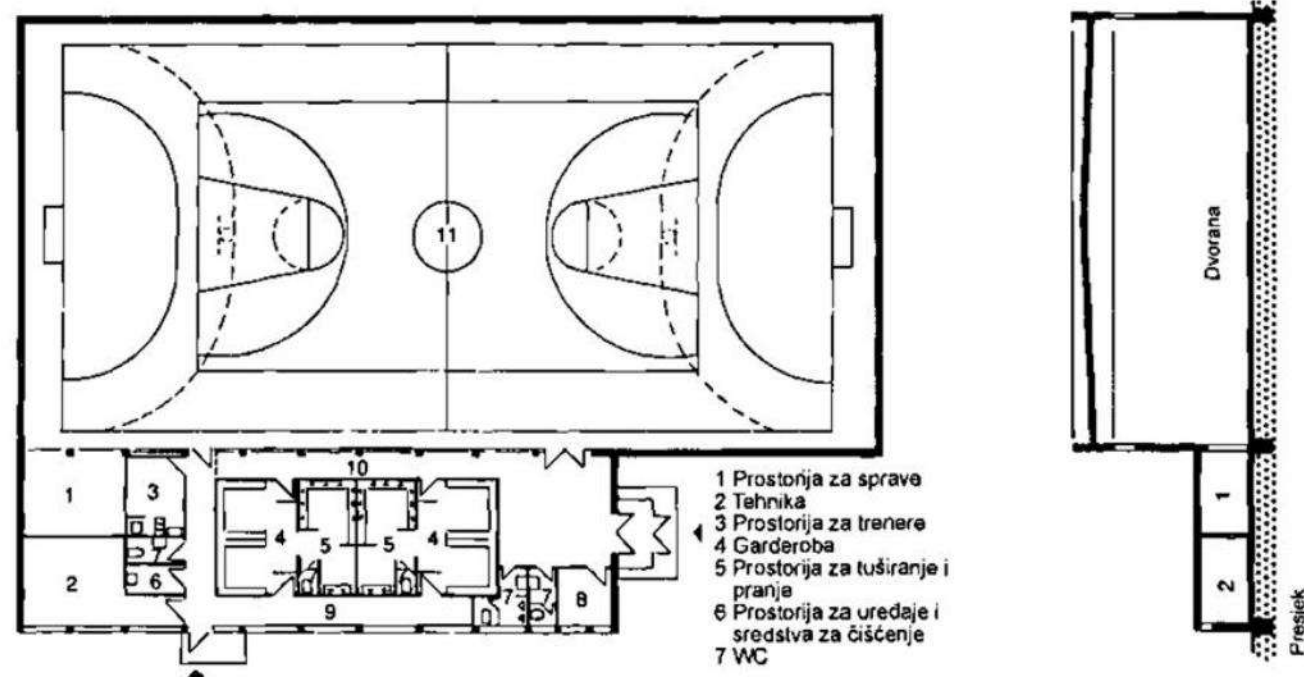
Plivališta mogu biti dvoranska, vanjska, dvoranska i vanjska, u prirodi, lječilišna, zdravstvena i medicinska.

S obzirom na korisnika mogu biti školska, sportska, rekreacijska i zabavna.

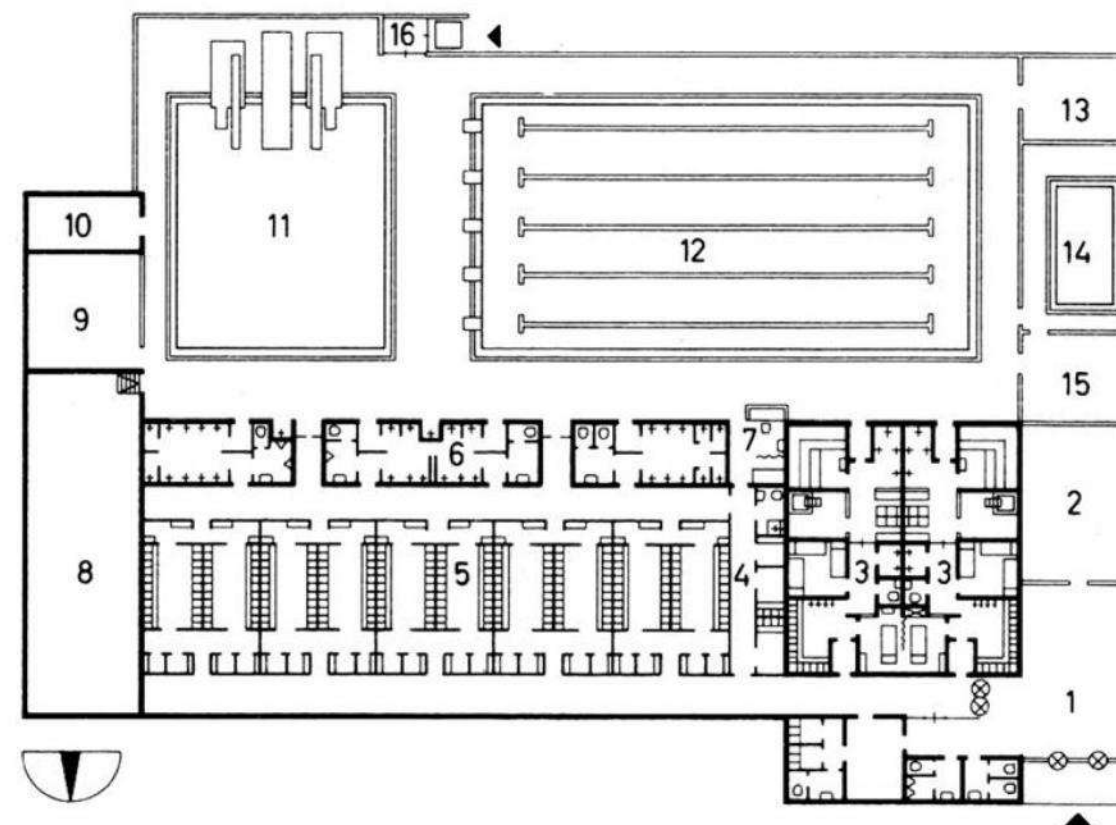
Programska shema sastoji se od ulaznog dijela (trijem, hall, prostorije za osoblje i uprava), nečistog hodnika, svlačionica (prolazne kabine, zajedničke svlačionice sa garderobnim ormarićima), mjesta za odlaganje, sanitarnih propusnika (tuševi, umivaonici, wc), čistog hodnika i bazenske dvorane.

Plivališta mogu sadržavati i površine na otvorenom, dvorane za kondicioni trening i fitness, saunu, wellness, solarij, masažu, frizerski salon, prostor za čitanje i odmor, ugostiteljski sadržaj i vodene tobogane.

funkcionalni sklopovi sportske dvorane



funkcionalni sklopovi zatvorenog plivališta



### 2.3. HIGIJENSKO TEHNIČKI ZAHTJEVI

Pod higijensko tehničkim zahtjevima zgrade, podrazumjevamo osvjetljenje, grijanje, hlađenje i energetske karakteristike.

Ako gledamo zgrade za sport iz prošlosti, bitno mjesto zauzimaju rimske terme jer već u njima pronalazimo sustave grijanja i hlađenja.

Postojali su bojleri sa hladnom vodom za frigidarium, toplom za tepidarium i vrućom za caldarium. Voda se iz bojlera do bazena doprema cjevima. Voda i zrak grijali su se kružnim pećima na način da se boiler s vrućom vodom stavi direktno iznad peći, na njega se smjesti boiler s toplom vodom, a na vrh boiler s hladnom vodom.

Terme su se sastojale od otvorenog bazena (natatio), grijanih prostorija sa svlačioncama (apodyterium), parne kupelji (sudatorium), tople kupelji (caldarium), mlake kupelji (tepidarium) i hladne kupelji (frigidarium).

Postojala su dva seta svih prostorija, jedan za muškarce, a drugi za žene.

Terme su sadržavale i artij koji se koristio kao vježbalište.

Stationi tog doba bili su otvoreni, pa su osvjetljenje i ventilacija bili prirodni. Također, postoje dokazi o postojanju velikih hidrauličkih mehanizama u Koloseju pomoću kojih ga je bilo moguće potpuno poplaviti koristeći obližnji akvedukt.

U moderno doba arhitekt Ernst Neufert u svojoj publikaciji Elementi Arhitektonskog Projektiranja daje elaborirane predloške za projektiranje zgrada sportske tipologije. To uključuje i prijedloge za projektiranje higijenskih i tehnički zahtjeva građevine, koji su u svojoj osnovi isti kao danas, samo su unaprijeđeni razvojem tehnologije.

U današnje vrijeme sve je objekte poželjno je osvijetljivati dnevnim svjetlom, ali postoje dvojbe kada je riječ o sportskim dvoranama. Tradicionalno, sportske dvorane isključuju prirodno svjetlo kako odsjaj i sjene ne bi ometale igrače.

U suvremenoj arhitekturi nailazimo na kreativne primjere gdje je način uvođenja difuznog prirodnog svjetla u dvoranu integralni dio dizajna sportskih dvorana, uz istovremeno osiguravanje tražene energetske učinkovitost i sigurnost pri korištenju.

Sjeverno i južno svjetlo uvelike se razlikuju. Sjeverno je puno mekše i hladnije, dok je južno intenzivnije i toplije.

U istraživačkom radu Ollyja Veugelersa pod naslovom "The optimisation of daylight in sport halls" navedeni su najoptimalniji načini osvijetljavanja sportskih dvorana.

Oni uključuju direktno osvjetljenje, indirektno osvjetljenje, s pogledom u okoliš, umjetno osvjetljenje i krovno osvjetljenje.

Osnovni ciljevi je ostvarenje optimalnih uvjeta za efikasnu i ugodnu vizualnu percepciju igrača i gledaoca.

Sportski objekti zahtijevaju visok stupanj ventilacije klimatizacija zbog velikog volumena sportskih hala i velikog broja ljudi u objektu za vrijeme nekog sportskog događaja.

Potrebno je osigurati dostatnu ventilaciju i klimatizaciju bez prevelike potrošnje energije.

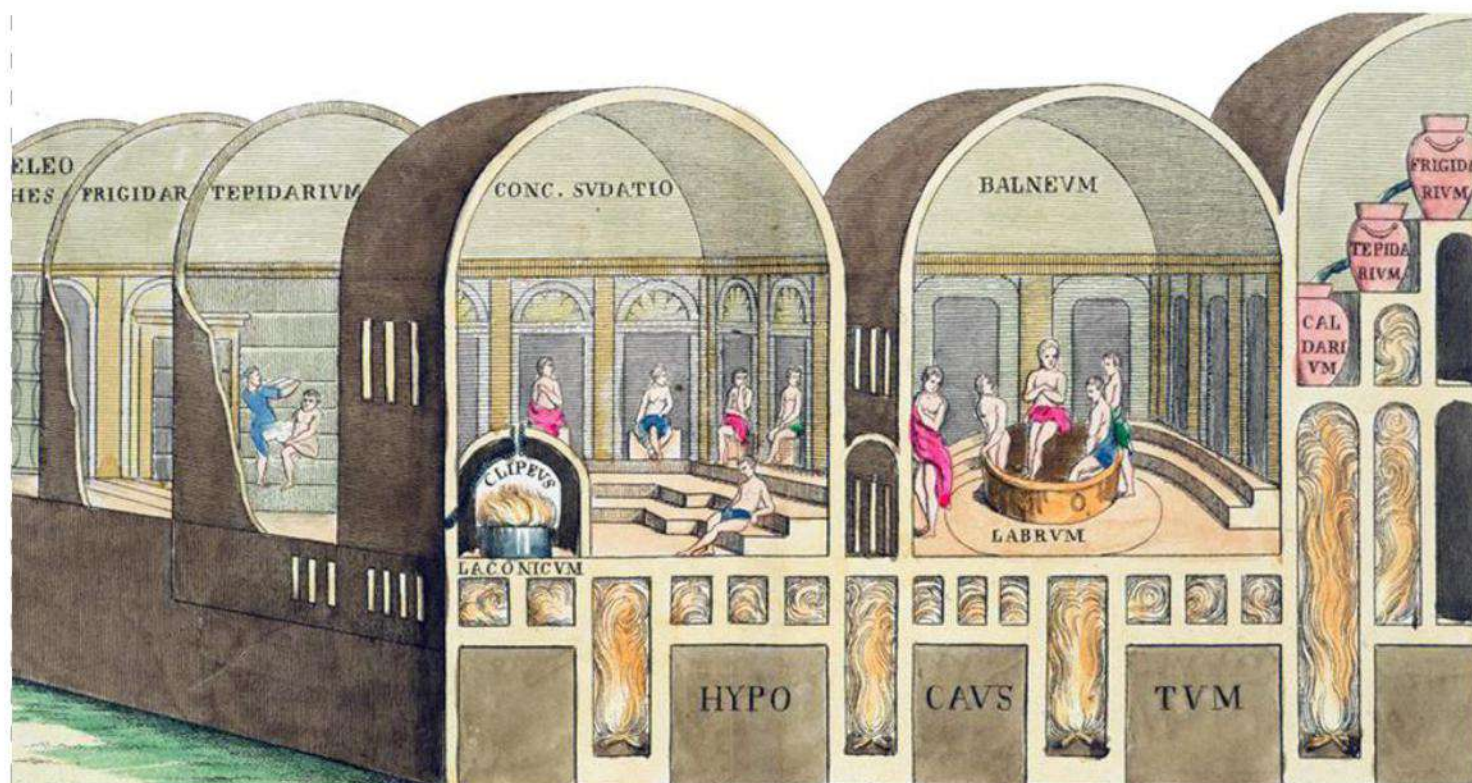
Također, važna je i regulacija temperature i vlažnosti jer utječe na dugotrajnost podnih podloga.

Od tehničkog pogona, u sportskoj dvorani moramo imati kotlovnicu, trafostanicu, sobu za kondicioniranje zraka, radionicu kućnog majstora, opće gospodarsko spremište i prostor za odlaganje smeća.

Zanimljivo je istaknuti primjer open-air dvorane, Arene do Morro od Herzoga i de Meurona u Brazilu.

Veliki kosi krov na pokriva cijelu strukturu dvorane podignutu na stupove koji su već bili na parceli, a preklopljeni aluminijski paneli omogućavaju dnevnom svjetlu i povjetarcu prirodno osvijetljavaju i ventiliraju objekt, dok ga u isto vrijeme štite vremenskih uvjeta.

rimske terme



Arena do Morro, Herzog & de Meuron



### 3. SPORTSKI TEREN I NJEGOVE GRANICE

#### 3.1. ODNOS TERENA I OKOLNOG PROSTORA

U Grčkoj su stadioni uvijek bili smješteni van gradova, na neutralnom teritoriju, uklesani u brda tako da se što bolje iskoristi potencijal lokacije. Za razliku od njih, Rimljani svoje arene grade kao slobodnostojeće objekte na zaravnom terenu. Osim u Olimpiji stadione nalazimo i u Delosu i Delfima.

Sličan kontrast nalazimo i u modernom dobu. Olimpijski stadion u Berlinu napravljen za igre 1936. godine je monumentalna struktura koja je uzdignuta na ravnom terenu, baš kao i Kolosej, dok se Olimpijski stadion u Munchenu, baš kao i grčki stadioni, prilagođava kontekstu i djeluje kao jedno sa okolnim prostorom.

U srednjem vijeku ne postoje specijalizirane zgrade za sport. Ljudi kao prostor za sport koriste prirodni okoliš, odnosno polja i livade ako žive na selu i ulice i trgove ako žive u gradu.

Sturzbecher and Ulrich tvrde kako je "otvorena arhitektura" nužna za dizajniranje zgrada za sport u ovom postmodernom kontekstu.

Strategije za postizanje toga uključuju propuštanje dnevnog bazilikalnog ili krovnog svjetla, propuštanje pogleda, stvaranje prostora za društveni kontakt, korištenje stimulativnih materijala i zasjenjenja i korištenje fasada kuće za razne aktivnosti.

U suvremeno doba arhitekti pokušavaju napraviti odmak od ovih standarda kako bi arhitektura dobila dodatnu vrijednost. Neki principi kojima se to postiže su infrastrukturni i fenomenoliški pristup, princip "decorated container", i princip "landscape immersion".

Sportske ustanove mogu biti planirane tako da budu relevantne širem području na način da su programirane različitim sadržajima društvene ili infrastrukturne namjene.

Izvrstan primjer ovakvog modela je projekt Superbowl od ureda Blue Architects, gdje oni povezivanjem prometne infrastrukture i rekreacije dobivaju zanimljiv landscape.

Jedan od mogućih pristupa je i izražavanje pokreta i ritma pomoću same zgrade.

Naglasak je na tome kakvi se osjećao izazivaju kako kod korisnika tako i kod gledatelja dok koriste zgradu.

Enric Mirales u svom projektu za Nacionalni Gimnastički Centar u Alicanteu u Španjolskoj objašnjava kako zaobljene linije i dinamika kuće zaokupljaju gledatelja i povećavaju njegovo sudjelovanje u događaju.

Metoda "Decorated container" pažljivim tretmanom fasade radi odmak od krute moderne arhitekture, a najbolji primjer je sportski centar Pfaffenholz a St.Louis.

Fokus se ne stavlja na volumene, već na površine fasada, koje zajedno sa sportskim terenima i travnjacima čine jednu cjelinu. "Landscape immersion" podrazumjeva objekte utopljene u teren.

Olimpijski stadion, Berlin



Olimpijski stadion, Munchen



Postmoderne intencije ka nestrukturiranom sportu baziranom na rekreaciji najbolje su vidljivi su u australskom kontekstu. Sport for all je termin za sportske aktivnosti bez pritiska da se one razvijaju u smjeru profesionalnog sporta, pa one ne mogu biti bazirane na talentu i socijalnom statusu. Inicijativa Life. Be In It i Active Australija služe kako bi se podigla svijest o benefitima zdravog životnog stila. Mnogi njihovi programi bazirani su na igrama u krajoliku kojime se pokušava minimalizirati utjecaj od težine, visine i spola sudionika. Primjer takvog modela je Rage Cage, kavez u kojem je moguće provoditi razne aktivnosti namjenjen mladim ljudima u udaljenim ili nerazvijenim zajednicama.

### 3.2. ODNOS TERENA I GLEDALIŠTA

Grci su putovali sa svih krajeva Mediteranskog mora kako bi kao gledatelji mogli biti dio Olimpijskih igara. Kada su igre bile na vrhuncu popularnosti, broj gledaoca dosezao bi i do 50 000 ljudi. Ako uzmemo u obzir da je Grčka tada brojala 4 milijuna stanovnika, broj je zadivljujuć.

Tribine koje su mogle primiti 20 000 gledatelja bile su uklesane u prirodnu padinu terena.

Skoro sva sjedišta su bila napravljena od blata, ali postojalo je i nekoliko tzv. VIP sjedala.

Ovdje vidimo naznake prostora koji je na današnjim stadionima odvojen od ostatka. Ima vlastiti ulaz, restoran i sanitarije, a karakterizira ga viši standard i najbolji pregled dvorane.

Tribine su se spuštale sve do borilišta, nije bilo posebnih pregrada kao u današnje vrijeme kada postoji stroga kontrola.

Rimljani su bili nacija spektatora. Kako je republika napredovala tako su politički praznici sve više dobivali na važnosti. Sve radnje bi se zatvorile i u Koloseju bi se organizirali razni sportski događaji na koje je ulaz bio slobodan. Gledaoci bi po dolasku dobili kartu koja ih je vodila do njihovog mjesta kroz takozvane vomitoriume, pasaže koji su jako brzo disperzirali ljude po areni.

U slučaju hitne evakuacije, zgrada se mogla isprazniti u samo nekoliko minuta.

Kolosej je mogao primiti 87 000 ljudi. Postojala su dva boksa sa sjeverne i južne strane objekta u kojima su boravili car i vestalke, iz kojih se pružao najbolji pogled na borilište. Postojali su posebni tuneli kako car i vestalke ne bi dolazili u kontakt sa običnim pukom.

Najbliže borilištu nalazila se platforma za senatore kojima je bilo omogućeno da donesu vlastite stolice. Iznad njih sjedili su plemići i vitezovi, potom građani rima od bogatih ka siromašnima. Na samom vrhu sjedili su siromašni, robovi i žene.

Svaki kat bio je podjeljen u sektore pomoću pasaža i niskih zidova.

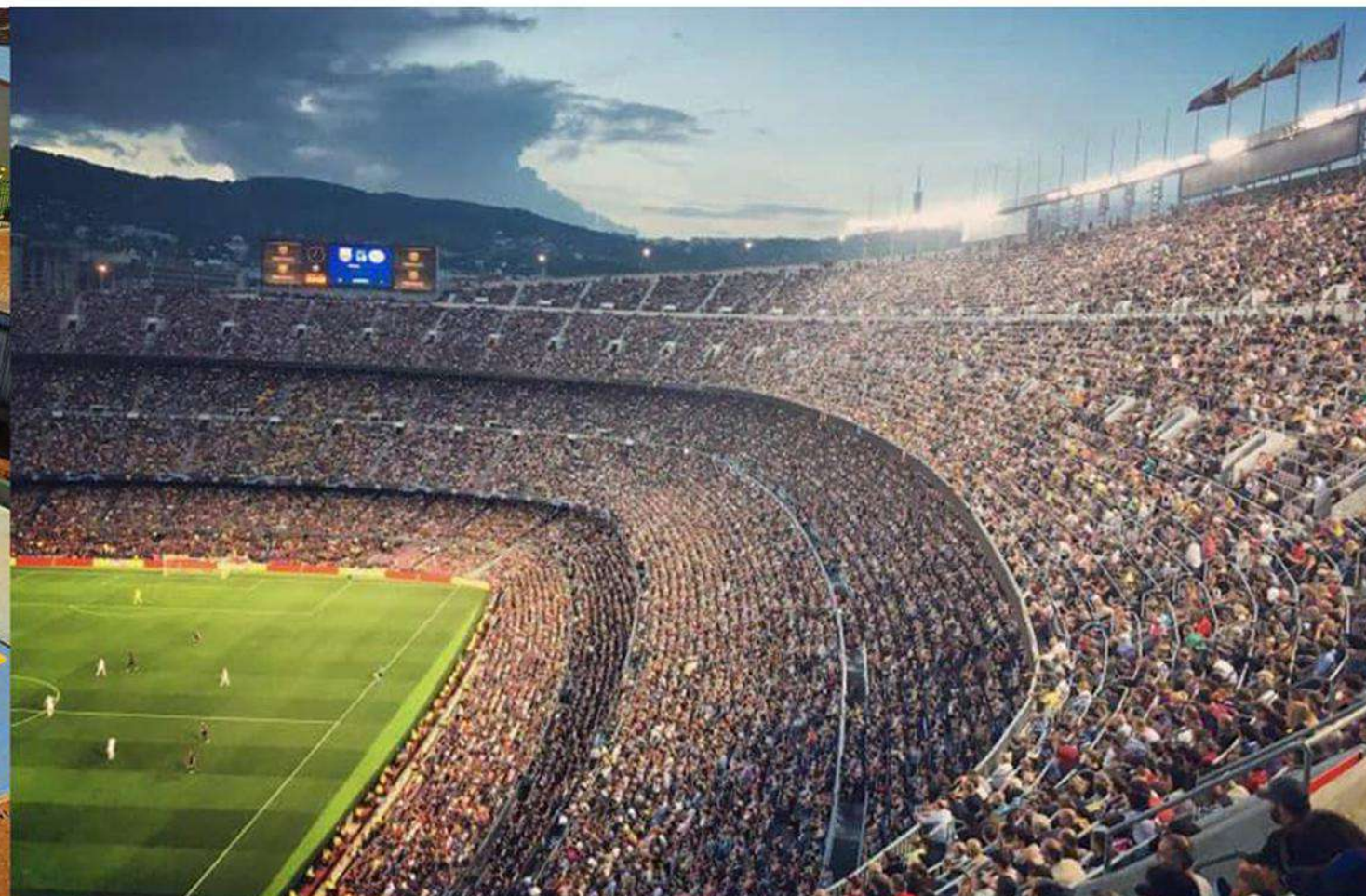
Sam teren bio je dimenzija 83 x 48 m, a prekrivale su ga drvene daske nasute pjeskom.

Ispod njega nalazio se hipogeumu, prostor gdje su se nalazili gladijatori i životinje.

rage cage



odnos terena i gledališta



U vrijeme moderne, razvojem masovnih medija, gledališnu publiku više ne čine samo ljudi koji su fizički prisutni na mjestu odvijanja sportskog događaja. Televizijska publika postaje bitan aspekt. Zbog eksponencijalnog rasta broja gledatelja dolazi do većih ulaganja u kvalitetu zgrada za sport. Do tada je jedini cilj bilo napraviti stadione i dvorane koje mogu primiti što veći broj gledatelja, dok se sada posebna pažnja posvećuje komforu gledatelja.

#### PITANJE VIDLJIVOSTI

Gledalište je podjeljeno na sektore.

Tribine se razlikuju s obzirom na trajnost, visinski položaj u odnosu na borilište, vrstu sportske aktivnosti, zaštićenost od klimatskih okolnosti, kapacitet...

Oblici gledališta su pravolinijski, srpasti, potkovasti, elipsoidni i kružni.

U presjeku mogu biti ispod horizonta borilišta, u horizontu borilišta, jednoetažna i višeetažna.

Konstrukcija tribina može biti na tlu, padini, nasipu ili ukopu, na posebno izvedenoj konstrukciji i kombinirano.

Gledalište je uglavnom odvojeno zaštitnom ogradom i odignuto iznad razine borilišta.

Gledališta po poziciji mogu biti jednostrana, dvostrana, trostrana i četverostrana, a po obliku pravokutna, potkovasta, eliptična i kružna.

Uvjeti gledališta su jasno propisani.

Širina reda je 75 - 85 cm, glavni prolaz je minimalno 60 cm širok, ali se preporuča 90 do 120 cm. Nagib stuba je 1:2, a rampe 1:6 do 1:8. Širina sektora je do 12,5 m (24 - 28 sjedala).

Širina ulaza je 120 cm od 250 cm, a širina glavnog prolaza se računa prema broju gledatelja (minimalno 90, maksimalno 240).

#### PITANJE SIGURNOSTI

Pitanje sigurnosti i granica prema terenu razlikuju od sporta do sporta.

Sportovi poput tenisa ili gimnastike, gdje je opasnost od ekscesa vrlo mala imaju puno mekše granice između terena i publike. Hokey koristi transparentne pregrade, ne samo da bi igrači bili zaštićeni od gledatelja već da bi gledatelji bili zaštićeni od igre na terenu. Sasvim druga situacija je sa sportovima poput nogometa, gdje je opasnost od ekscesa velika i tu se poduzimaju značajni napori da se zadrži sigurnost.

Kontrola gledališta i odvajanje istih od terena problem je koji datira još iz vremena starog Rima.

Velike grupe ljudi koji dolaze zajedno promatrati neki događaj moraju se pažljivo kontrolirati od trenutka kada uđu na stadion.

Ponekad je veoma malo potrebno da situacija eskalira i dođe do nereda.

Kako do toga ne bi došlo, o sigurnosti je potrebno voditi računa pri projektiranju stadiona.

Neka istraživanja pokazuju da ako se planiranju stadiona pristupi sa velikom pažnjom, publika će to prepoznati i primjereno se ponašati. S druge strane, ako se pri projektiranju ide s pretpostvkom da će doći do incidenta, to će uglavnom tako i biti.

Jedan od glavnih problema je neželjeni ulazak publike na prostor borilišta.

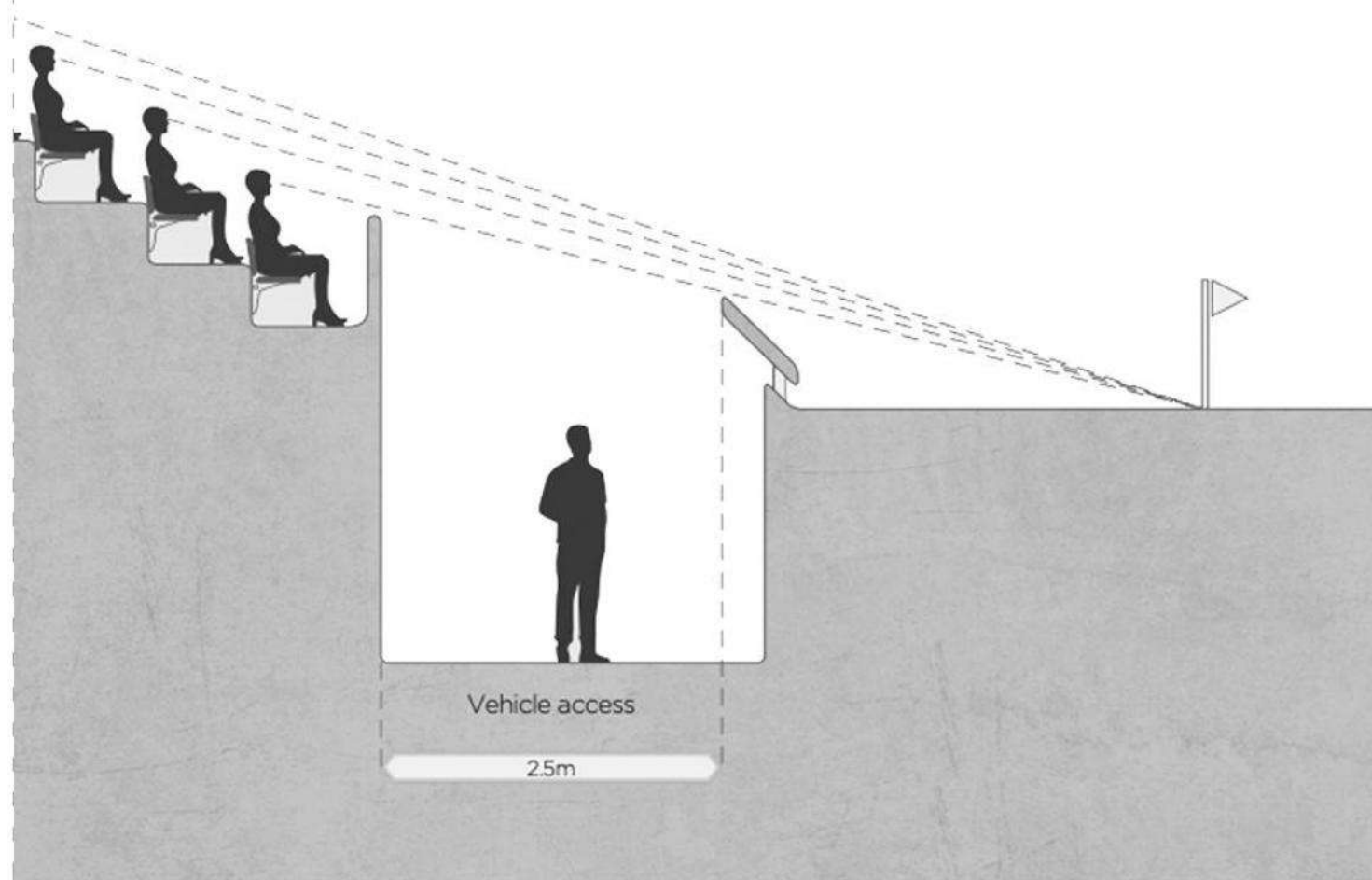
Taj problem se prije rješavao postavljanjem visokih zaštitnih mreža. Danas se ne preporuča, jer osim što sprječavaju vidljivost, takve mreže u pitanje donose sigurnost publike.

Valja se prisjetiti incidenta koji je danas poznat kao katastrofa na Hillsboroughu u kojoj je 15.4.1989. u Sheffieldu na utakmici između Liverpoola i Nottinghama poginulo 96 zbog prenatrpanosti tribina. Ozljeđeno je još 766 ljudi. Odgovornost je stavljena na policiju koja je dozvolila prevelikom broju ljudi da uđu na prostor stadiona.

U Engleskoj nogometni teren nije okružen atletskom stazom, pa je publika bude blizu terena, a kontrolira se nadzornim kamerama i visokim kaznama.

Danas su razvijeni sistemi odvajanja gledališta od borilišta koji se rješavaju kroz presjek. Najoptimalniji je postavljanje kanala širokog 2,5 m upuštenog ispod razine terena, koji onda ne samo da odvađa publiku i igrače, već i omogućava pristup kamerama i vozilima.

prejske gledališta s pristupnim kanalom



Hillsborouh tragedija, 1989.



#### 4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio preispitati način na koji se sportska tipologija razvijala kroz povijest i vidjeti koji se dobri modeli mogu primijeniti kod obnove je HOC Bjelolasica.

HOC Bjelolasica sve do 2013. služilo je kao skijalište i prostor za pripremu hrvatskih sportaša pod upravom Hrvatskog Olimpijskog Odbora.

Nedugo nakon požara u kojem je izgorio centralni objekt, rad kompleksa je obustavljen, a preostalih paviljoni sa smještajnim kapacitetima propadaju.

Obnovom se predviđa izgradnja sportskih i društvenih sadržaja koji bi omogućili da centar ponovo profunkcionira.

Tereni i dvorane koji su predviđeni za treninge i natjecanja profesionalnih sportaša jasno su definirani i pri osmišljanju tih prostora ne nalazimo na nailazimo na puno slobode.

Ti objekti bi služili kao fiksne točke na koje se vežu svi ostali prostori, uglavnom društvene i rekreacijske namjene.

#### POPIS LITERATURE:

John Leonard - Architectural Research

Ernst Neufert - Elementi Arhitektonskog Projektiranja

Boris Koružnjak - Zgrade za sport (skripta AF Zagreb)

FIFA Football Stadiums Technical Recommendations and Requirements

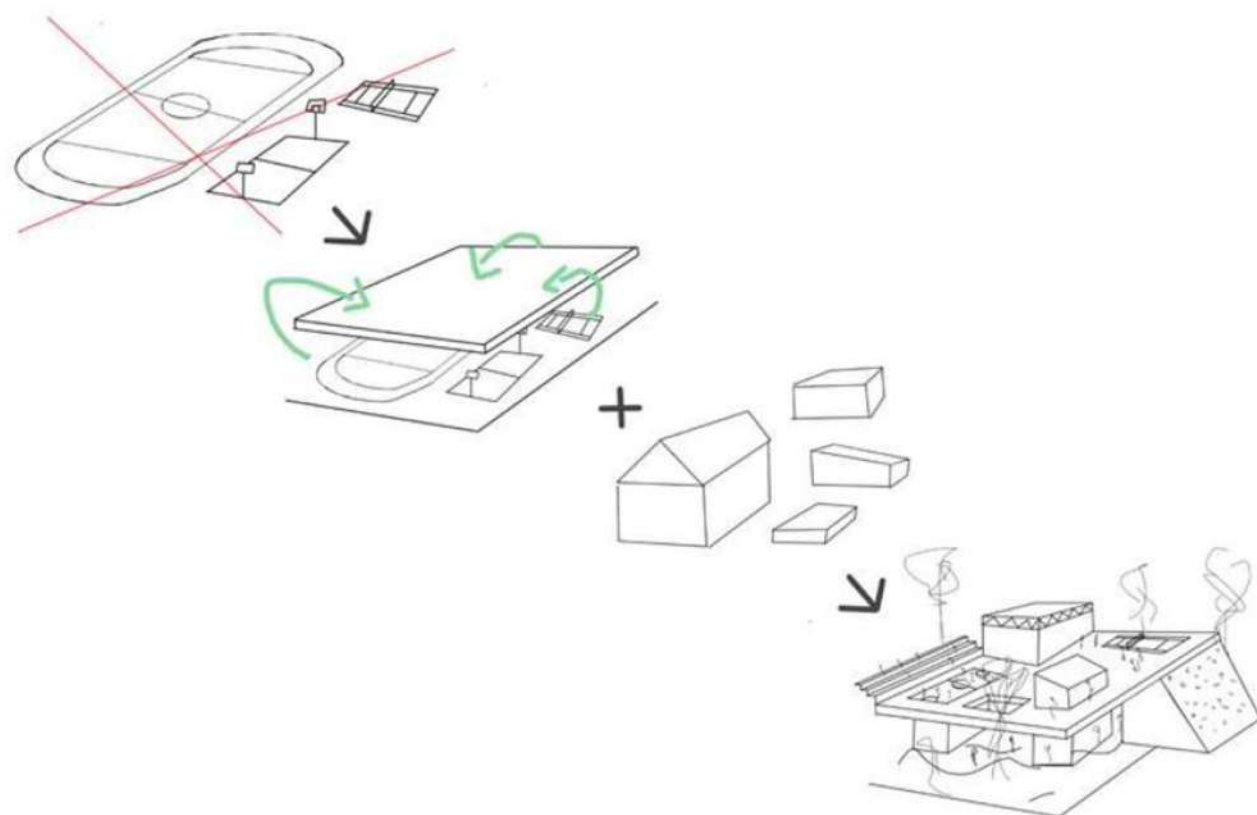
David Rowe - Sport culture and the media

Olly Veugelaers - The optimisation of daylight in sport halls

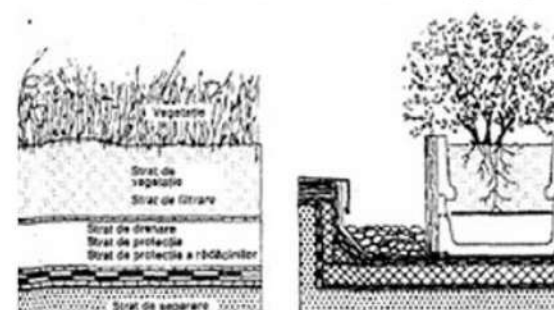
Geraint, Sheard, Vickery - Stadia

<https://placesjournal.org/article/the-architecture-of-sports/>

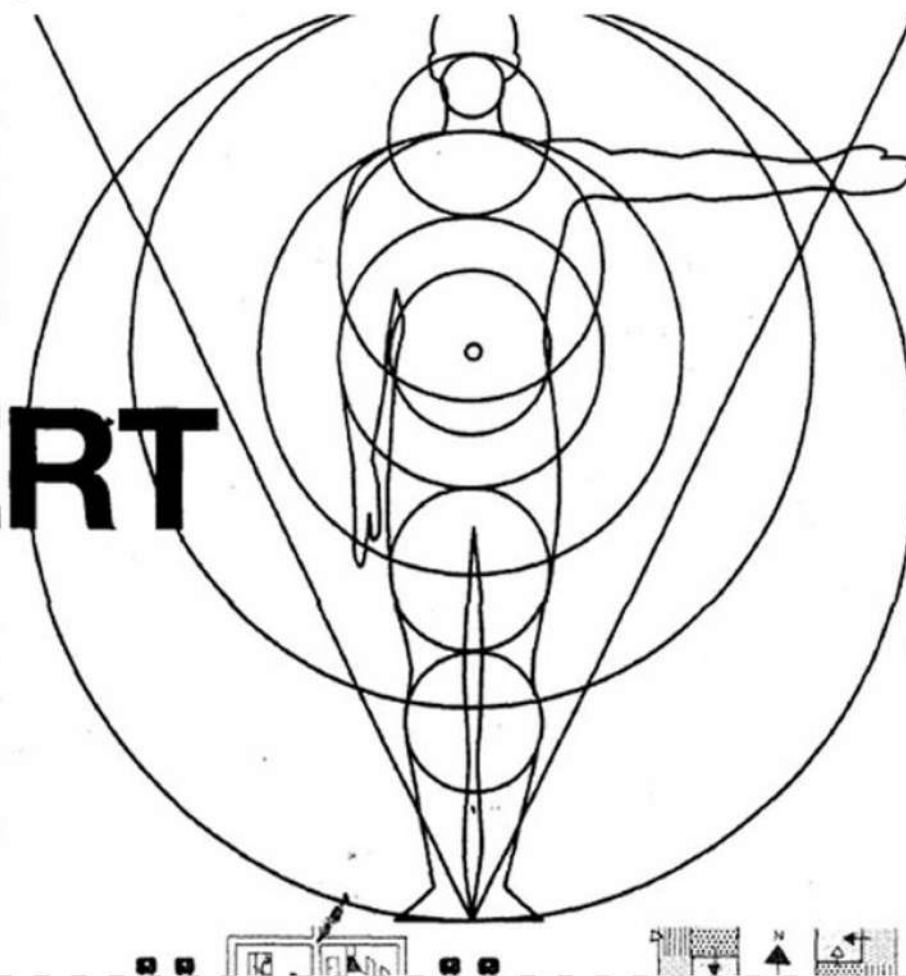
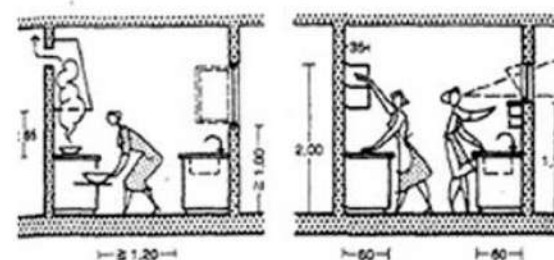
prostorni koncept



Ernst Neufert, Elementi Arhitektonskog Projektiranja



# NEUFERT



# SPORTSKI CENTAR BJELOLASICA

mentor: doc. art. Iva Letilović

# KONTEKST

HOC Bjelolasica nalazi se 30-ak kilometara zapadno od Ogulina, u Karlovačkoj županiji.

1979. godine u časopisu arhitektura izašao je članak "Planinski sportski rekreacijski centar Bjelolasica" autora Drage Bradića, koji je detaljna studija prostornog razvoja tog područja. Ukratko, u članku se navodi kako je Bjelolasica smještena u srcu Goransko-ličke regije s najvišim vrhom Kula (1533 m). Najveći potencijal leži u Jasenačkom polju koje je pogodno za razvoj sporta i turizma, što će doprinjeti čitavoj privredi općine Ogulin.

Studija prostornog razvoja PSRC Bjelolasica izrađena je na temelju zaključka sabora Socijalističke Republike Hrvatske u srpnju godine 1976.

Cjelokupni posao podjeljen je u dva dijela, studiju prostornog razvoja koja obuhvaća makrozonu Bjelolasice i provedbeni urbanistički plan izrađen za zonu Vrelo.

Naselje Jasenak pripada izduženom tipu naselja (uz cestu).

Nalazi se na visoravni kroz koju teče rijeka Jasenačka, a okružena je planinskim masivima.

HOC Bjelolasica je paviljonski kompleks sa vanjskim terenima koji se uklapa u sliku naselja.

Ove odrednice daju jasni prostorni okvir za oblikovanje novog kompleksa.

Postojeći kompleks podjeljen je u dva dijela.

Prvi dio sastoji se od osam paviljona sa smještajnim kapacitetima koje je potrebno obnoviti.

U kompleksu se nalazio i središnji objekt koji je 2011. izgorio u požaru, nakon čega je srušen, a na njegovom mjestu podignut je šator.

Nedugo zatim HOC Bjelolasica je zatvorena i od tada propada.

Drugi dio sastoji se od vanjskih terena (skijaške staze, nogometni stadion, atletsko bacalište, tenis tereni, odbojka na pjesku, polivalentno igralište, vanjska teretana, vanjski bazen, team-trening poligon, klizalište, bočalište i mini golf).

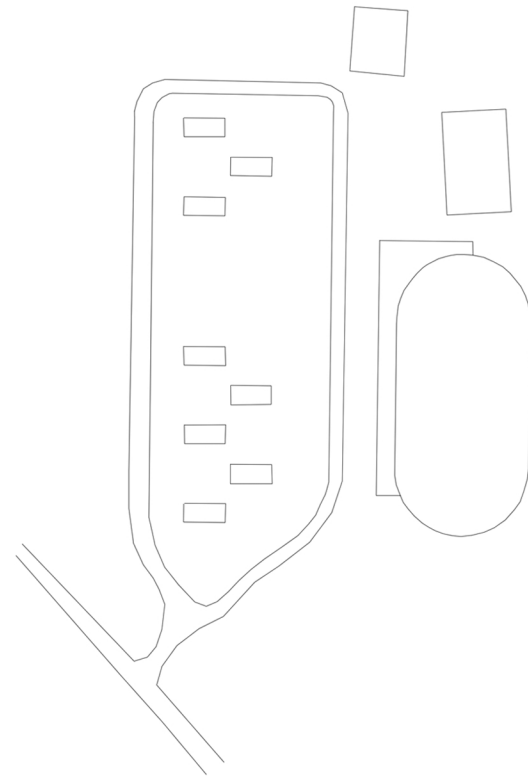
Kako bi Bjelolasica funkcionirala kao suvremeni olimpijski centar potrebno joj je dodati nove sadržaje kao što su sportska dvorana, zatvoreno plivalište, rehabilitacijski centar s teretanom te ponovo izgraditi sadržaje koji su nestali u požaru kao što su restoran, cafe bar i uprava centra.



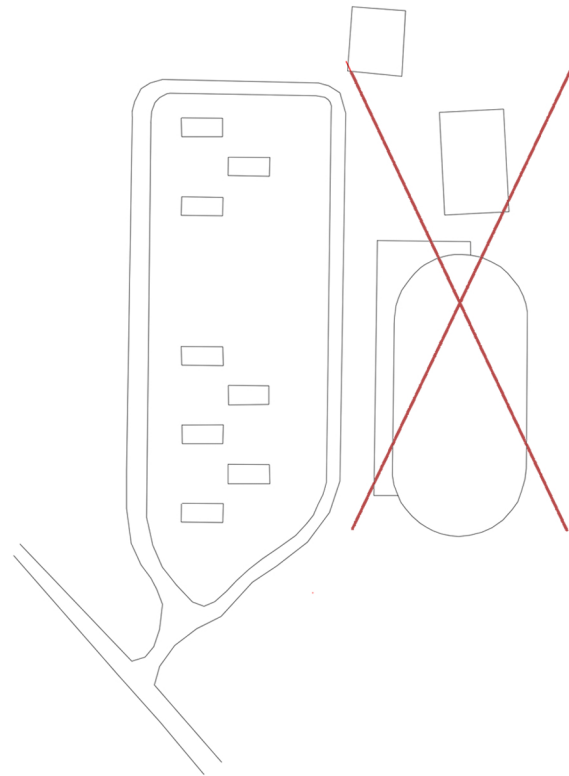


# URBANISTIČKI KONCEPT

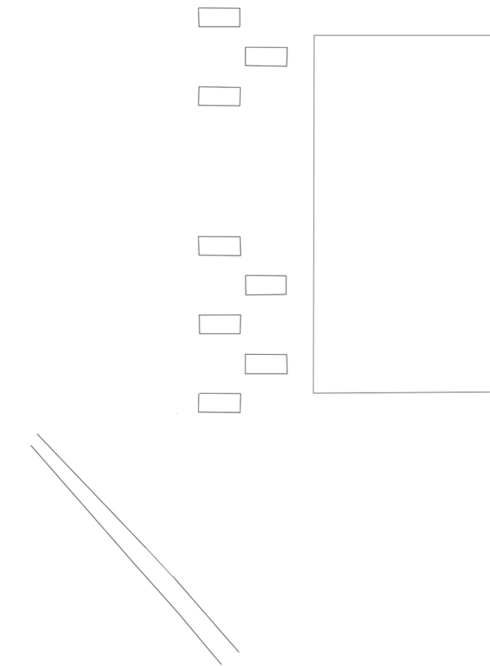
1. postojeće stanje



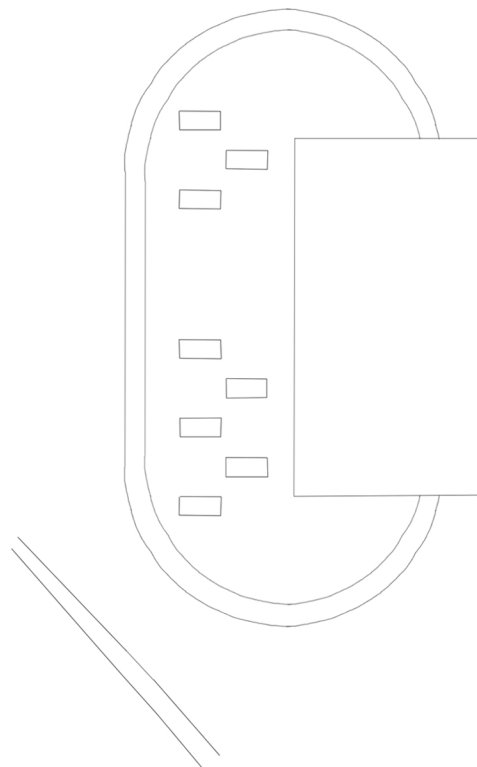
2. uklanjanje sportskih terena



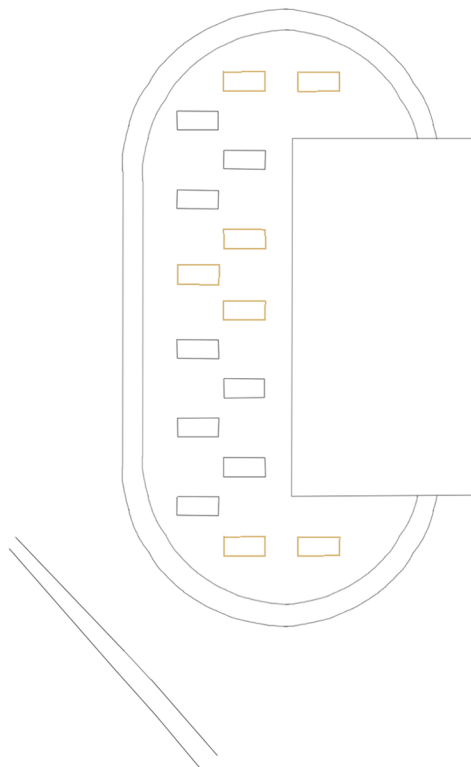
3. sportski centar



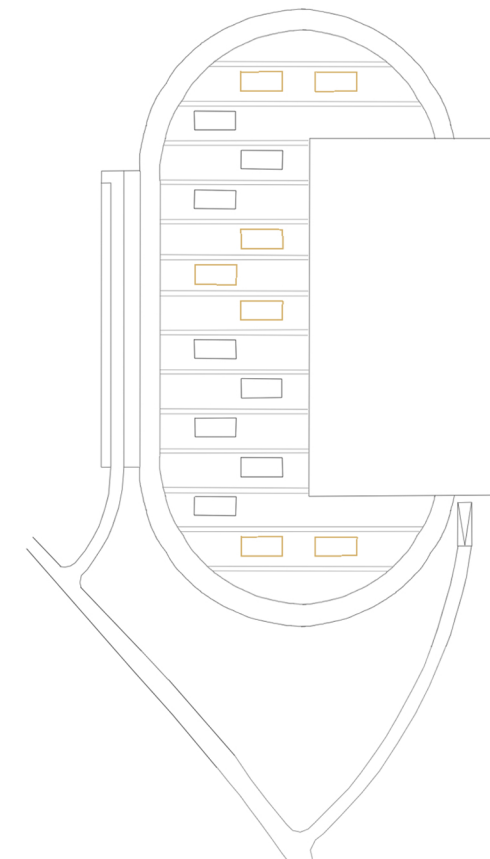
4. staza za trčanje kao ovojnica



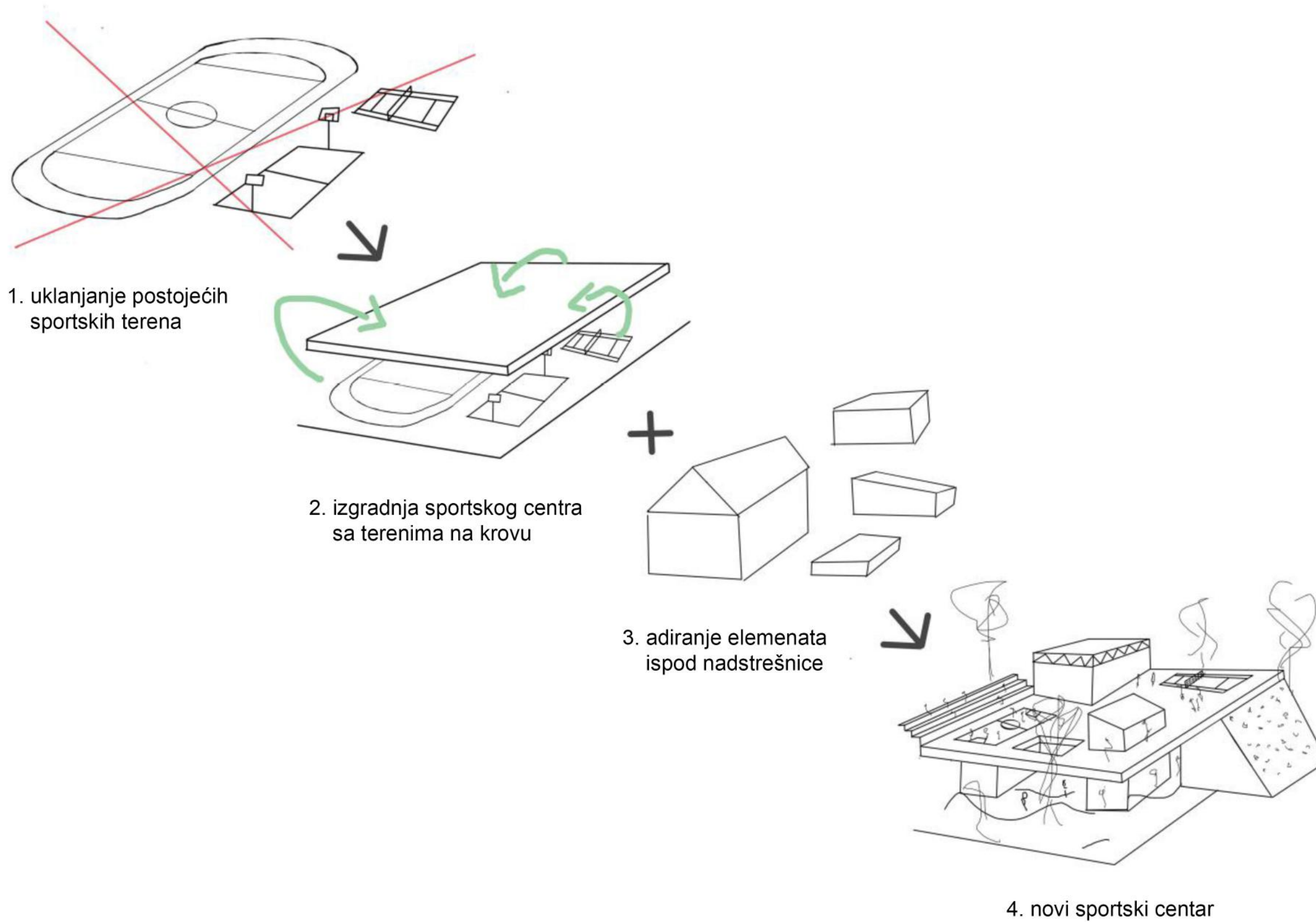
5. multipliciranje smještajnih paviljona



6. pristupne ceste i pješački putevi



# PROSTORNI KONCEPT



# ISKAZ POVRŠINA

## POSTOJEĆI SADRŽAJ

SMJEŠTAJNE JEDINICE 9600 m<sup>2</sup>

paviljon đula	1200 m <sup>2</sup>
paviljon tounjčica	1200 m <sup>2</sup>
paviljon kula	1200 m <sup>2</sup>
paviljon klek	1200 m <sup>2</sup>
paviljon mrežnica	1200 m <sup>2</sup>
paviljon dobra	1200 m <sup>2</sup>
paviljon vrelo	1200 m <sup>2</sup>
paviljon lasica	1200 m <sup>2</sup>

## PLANIRANI SADRŽAJ

SMJEŠTAJNE JEDINICE 8400 m<sup>2</sup>

paviljon 1	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 2	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 3	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 4	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 5	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 6	1200 m <sup>2</sup>
paviljon 7	1200 m <sup>2</sup>

SPORTSKI CENTAR 25900 m<sup>2</sup>

SPORTSKA DVORANA 3720 m<sup>2</sup>

1. ULAZNI PROSTOR	350 m <sup>2</sup>
1.1. vjetrobran	30 m <sup>2</sup>
1.2. ulazni hal s gledalištem	300 m <sup>2</sup>
1.3. sanitarije	20 m <sup>2</sup>
2. DVORANE	1720 m <sup>2</sup>
2.1. trodjelna dvorana dim. 45 x 27 x 7 m	1480 m <sup>2</sup>
2.2. mala dvorana dim. 14 x 14 x 5 m	240 m <sup>2</sup>
3. PRATEĆI PROSTORI SPORTSKE DVORANE	640 m <sup>2</sup>
3.1. ulazni prostor	200 m <sup>2</sup>
3.2. grupne garderobe (8)	192 m <sup>2</sup>
3.3. praonice s wc-ima (4)	96 m <sup>2</sup>
3.4. gadrerobna jedinica sa sanitarijama za trenere (2)	40 m <sup>2</sup>
3.5. soba hitne pomoći	20 m <sup>2</sup>
3.6. spremište čistačica	6 m <sup>2</sup>
3.7. spremište opreme (2)	86 m <sup>2</sup>
4. TEHNIČKI POGON	368 m <sup>2</sup>
4.1. kotlovnica	96 m <sup>2</sup>
4.2. trafostanica	48 m <sup>2</sup>
4.3. kondicioniranje zraka	140 m <sup>2</sup>
4.8. radionica kućnog majstora	24 m <sup>2</sup>
4.9. opće gospodarsko spremište	24 m <sup>2</sup>
4.10. prostor za boravak osoblja	24 m <sup>2</sup>
4.11. prostor za odlaganje smeća	12 m <sup>2</sup>
5. KOMUNIKACIJE	274 m <sup>2</sup>
6. VANJSKI PROSTOR	
6.1. atletska staza	
6.2. nogometno/rukometno igralište dim 52 x 32 m	
6.3. košarkaško igralište dim 28 x 15 m (3)	
6.4. odbojkaško igralište 18 x 9 m (2)	
6.5. teniski teren 18,20 x 11,50 m (1)	
6.6. vanjsko vježbalište	
6.7. skate poligon	
6.8. mini golf	
6.9. dječije igralište	
6.10. bočalište	

<b>PLIVALIŠTE</b>	<b>3360 m<sup>2</sup></b>
1. ULAZNI PROSTOR	350 m <sup>2</sup>
1.1. vjetrobran	30 m <sup>2</sup>
1.2. ulazni hal s gledalištem	300 m <sup>2</sup>
1.3. sanitarije	20 m <sup>2</sup>
2. BAZENSKA DVORANA	1480 m <sup>2</sup>
2.1. bazenska školjka dim. 25 x 16,67 x 1,8 m	420 m <sup>2</sup>
2.2. bazen za neplivače 16,67 x 8,0 x 0,8-1,3 m	132 m <sup>2</sup>
2.3. podna površina oko bazena	928 m <sup>2</sup>
3. PRATEĆI PROSTORI BAZENSKE DVORANE	468 m <sup>2</sup>
3.1. ulazni prostor	200 m <sup>2</sup>
3.2. prolazne kabine za presvlačenje s garderobnim ormarićima	24 m <sup>2</sup>
3.3. grupne garderobe s garderobnim ormarićima i klupom (4)	72 m <sup>2</sup>
3.4. garderobna jedinica sa sanitarijama za hendikepirane osobe	12 m <sup>2</sup>
3.5. garderobna jedinica sa sanitarijama za trenere (4)	24 m <sup>2</sup>
3.6. sanitarije, tuševi korisnika, sanitarni propusnici (2)	72 m <sup>2</sup>
3.7. soba za nadzornika bazena	12 m <sup>2</sup>
3.8. soba hitne pomoći	12 m <sup>2</sup>
3.9. spremište opreme	40 m <sup>2</sup>
4. TEHNIČKI POGON	624 m <sup>2</sup>
4.1. kotlovnica	96 m <sup>2</sup>
4.2. trafostanica	48 m <sup>2</sup>
4.3. kondicioniranje zraka	140 m <sup>2</sup>
4.4. agregat	48 m <sup>2</sup>
4.5. kompenzacijski spremnik	160 m <sup>2</sup>
4.6. sustav za pripremu vode s klorinatorom	48 m <sup>2</sup>
4.7. radionica kućnog majstora	24 m <sup>2</sup>
4.8. opće gospodarsko spremište	24 m <sup>2</sup>
4.9. prostor za boravak osoblja	24 m <sup>2</sup>
4.10. prostor za odlaganje smeća	12 m <sup>2</sup>
5. KOMUNIKACIJE	438 m <sup>2</sup>

<b>CENTAR ZA REHABILITACIJU S TERETANOM</b>	<b>820 m<sup>2</sup></b>
1. ULAZNI PROSTOR	130 m <sup>2</sup>
1.1. vjetrobran	10 m <sup>2</sup>
1.2. recepcija	120 m <sup>2</sup>
2. PRATEĆI PROSTORI	190 m <sup>2</sup>
2.1. ured (2)	24 m <sup>2</sup>
2.2. soba za pregled (2)	66 m <sup>2</sup>
2.3. garderobe s praonicama (2)	76 m <sup>2</sup>
2.4. garderobe za osoblje (2)	24 m <sup>2</sup>
3. DVORANA ZA GIMNASTIKU	380 m <sup>2</sup>
4. KOMUNIKACIJE	120 m <sup>2</sup>
<b>ZGRADA UPRAVE</b>	<b>1540 m<sup>2</sup></b>
1. ULAZNI PROSTOR	210 m <sup>2</sup>
1.1. vjetrobran	10 m <sup>2</sup>
1.2. recepcija	160 m <sup>2</sup>
1.3. sanitarije	40 m <sup>2</sup>
2. UPRAVA CENTRA	838 m <sup>2</sup>
2.1. ured (16)	240 m <sup>2</sup>
2.2. soba za sastanke (2)	58 m <sup>2</sup>
2.3. dvorane za predavanja (3)	540 m <sup>2</sup>
3. KOMUNIKACIJE	492 m <sup>2</sup>

**RESTORAN** 980 m<sup>2</sup>

1. ULAZNI PROSTOR	120 m <sup>2</sup>
1.1. vjetrobran (2)	40 m <sup>2</sup>
1.2. sanitarije (2)	80 m <sup>2</sup>
2. RESTORAN	480 m <sup>2</sup>
2.1. blagovaonica	420 m <sup>2</sup>
2.2. šank	60 m <sup>2</sup>
3. KUHINJA	126 m <sup>2</sup>
3.1. kuhinja	80 m <sup>2</sup>
3.2. spremište hrane (3)	28 m <sup>2</sup>
3.3. garderobe osoblja (2)	18 m <sup>2</sup>
4. KOMUNIKACIJE	254 m <sup>2</sup>
5. VANJSKA TERASA	

**CAFE BAR** 280 m<sup>2</sup>

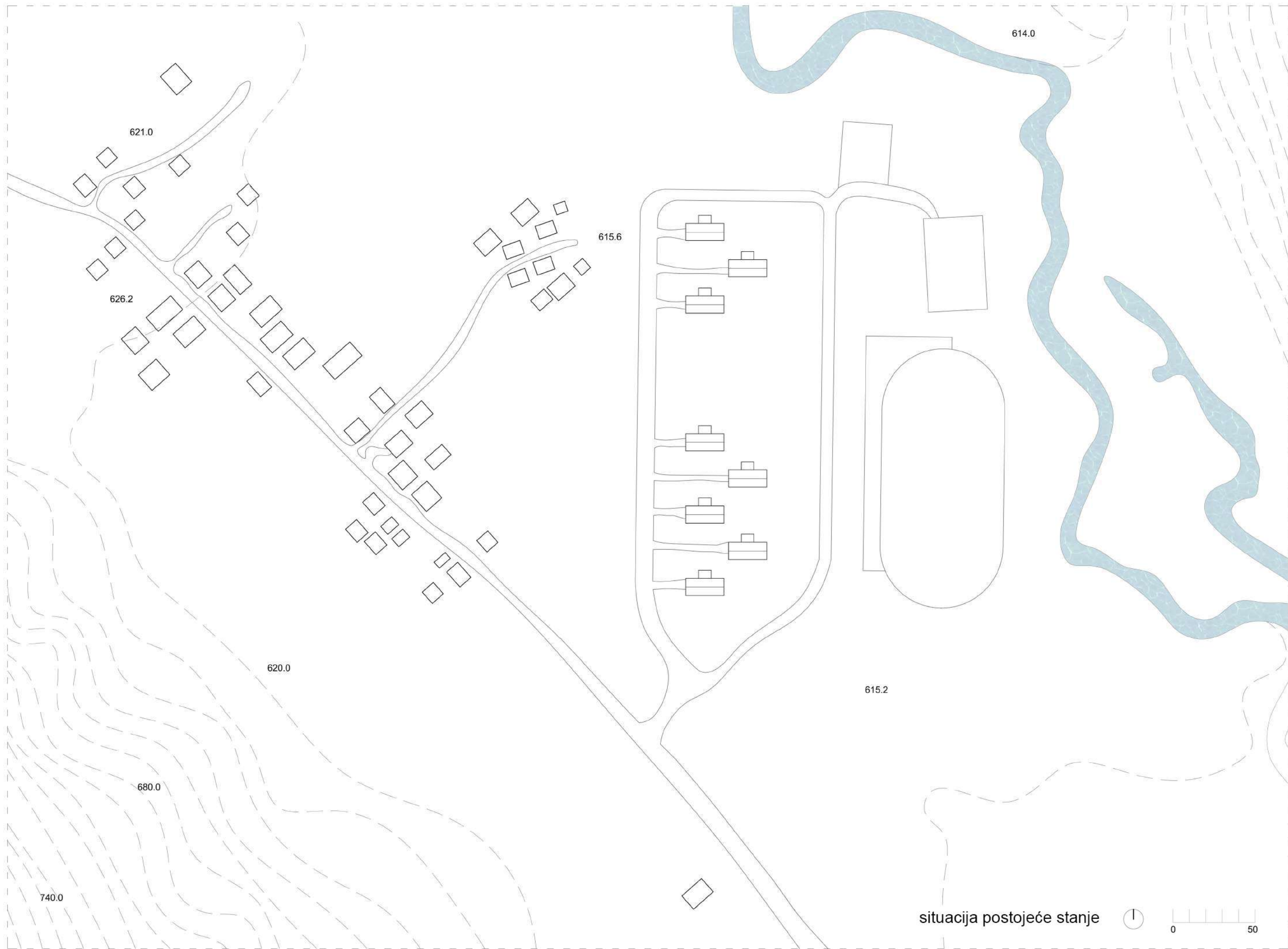
1. vjetrobran	10 m <sup>2</sup>
2. sanitarije	40 m <sup>2</sup>
3. cafe	140 m <sup>2</sup>
4. šank	16 m <sup>2</sup>
5. komunikacije	74 m <sup>2</sup>
6. vanjska terasa	

**GARAŽA** 15200 m<sup>2</sup>

parkirna mjesta (336)  
parkirna mjesta invalidi (8)

**VANJSKI PARKING**

parkirna mjesta (66)







situacija s prizemljem



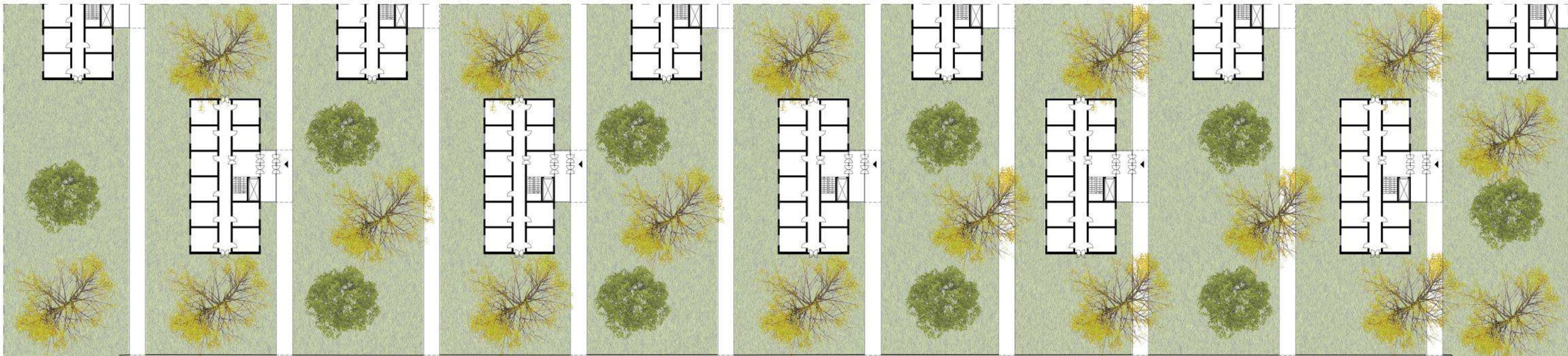


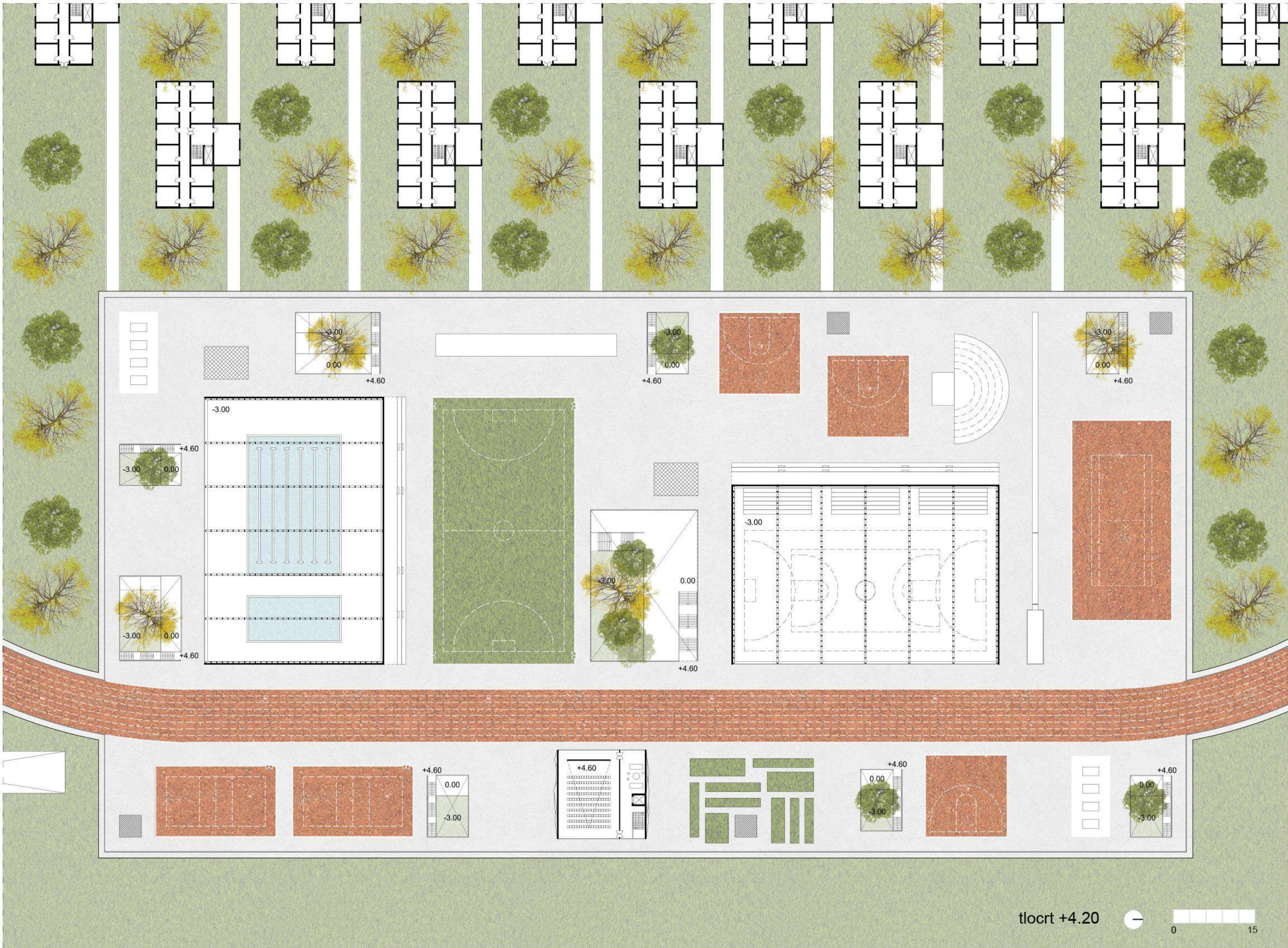


330 PM  
8 INV PM

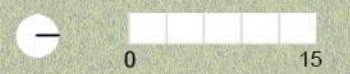
tlocrt -3.00







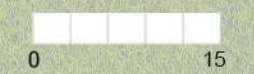
tloort +4.20

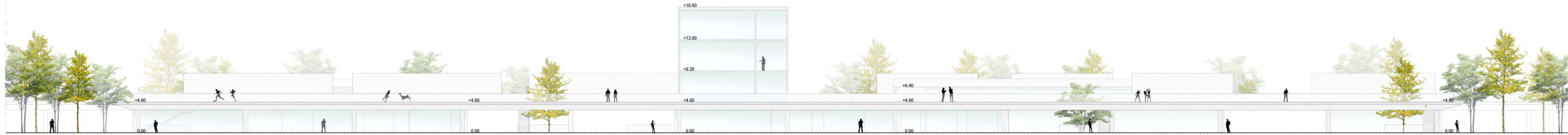


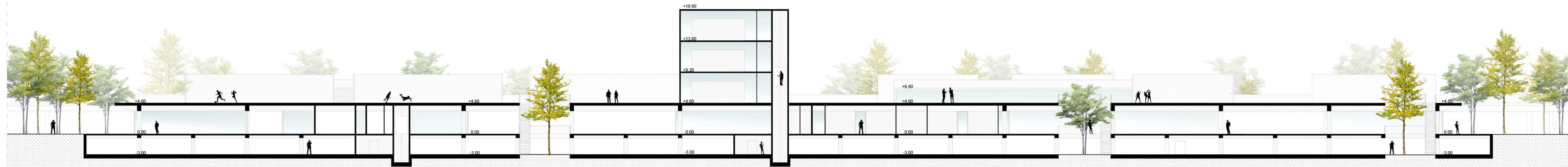
0 15



tlocrt +18.60



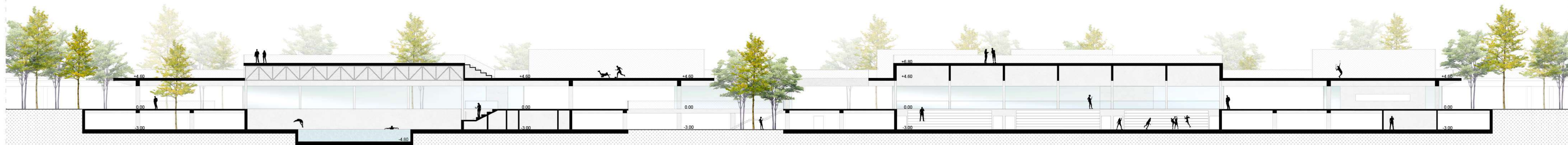




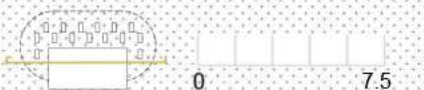
presjek 1-1



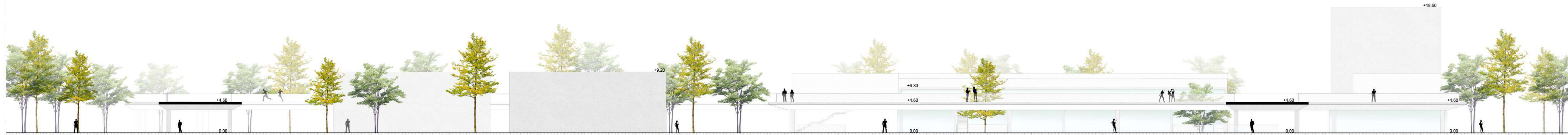
0 2.5 5 7.5



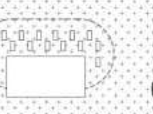
presjek 2-2



0 7.5

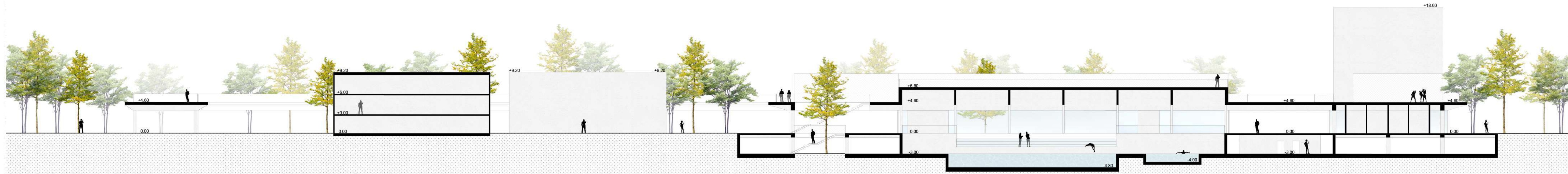


pogled b

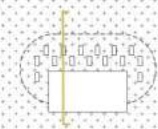


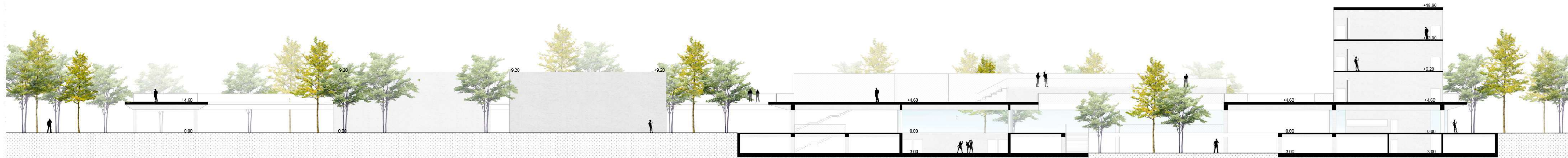
0 7.5



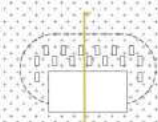


presjek 3-3

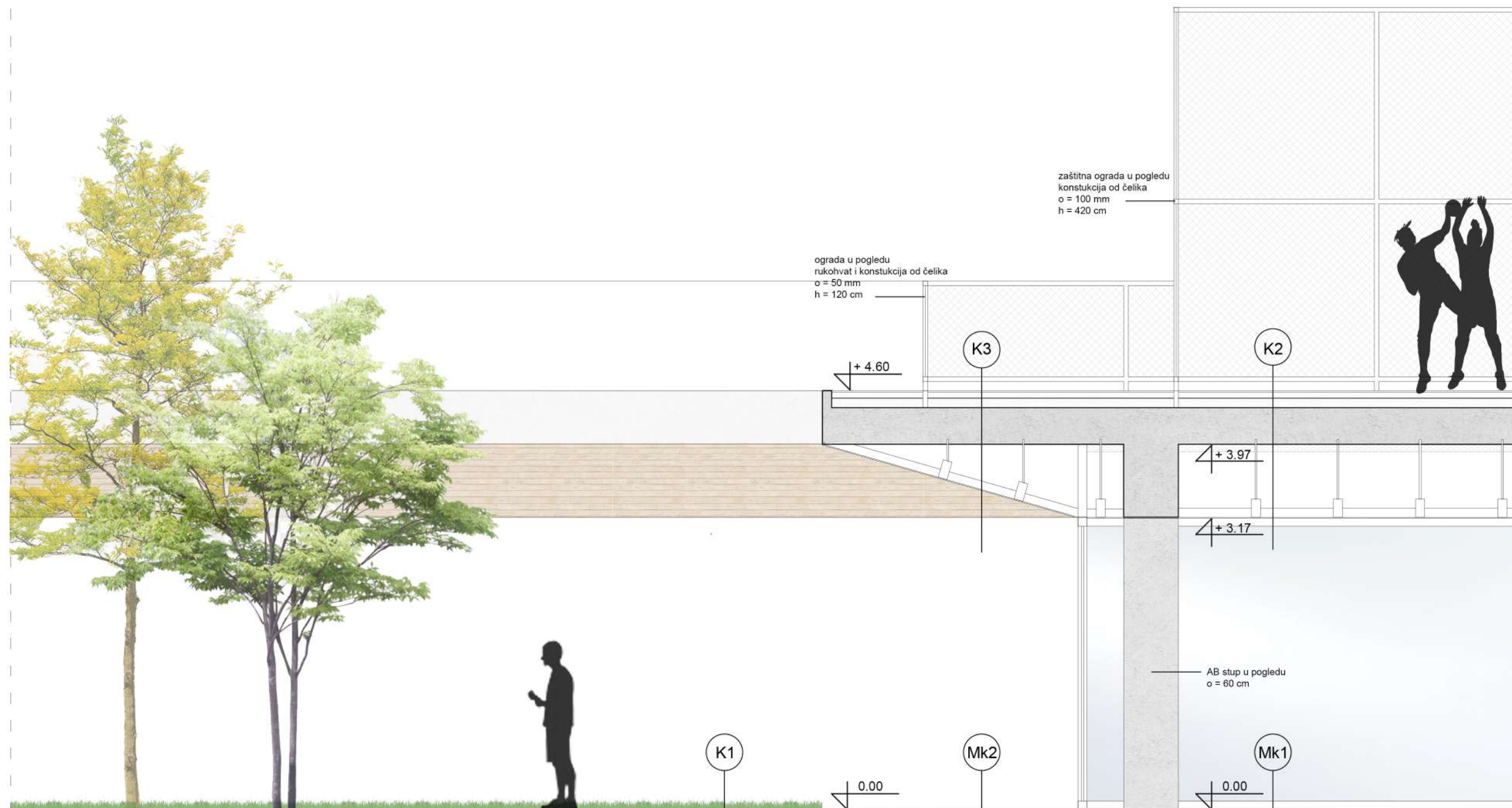




presjek 4-4



0 7.5



**POD NA TLU (P1)**  
polirani betonski pod  
d= 31.8 cm

- polirani betonski pod 0.5 cm
- cementni estrih 6 cm
- PE folija 2 x 0.15 cm
- hidroizolacija - akvalan 6 cm
- AB podna ploča 15 cm
- podložni beton 10 cm
- nabijeni tucanik

**ZELENI KROV IZNAD GARAŽE (K1)**  
d= 37.3 cm

- vegetacijski sloj 5 cm
- geotekstil 0.2 cm
- drenažne akumulacijske kodice ispunjene šljunkom 5 cm
- zaštitni sloj (vlakna poliestera i polipropilena) 0.3 cm
- hidroizolacija (akvalan) 2 x 0.15 cm
- parna brana sa odušnim slojem 0.5 cm
- beton za pad 3 - 6 cm
- AB ploča 20 cm

**MEĐUKATNA KON. - GRIJANO (Mk1)**  
drveni laminirani pod  
d= 37.3 cm

- drveni laminirani pod 2.2 cm
- cementni estrih 6 cm
- PE folija 0.3 cm
- XPS ploče izrazito otporne na tlak 2 cm
- elastificirane EPS ploče 6 cm
- hidroizolacija (akvalan) 2 x 0.15 cm
- parna brana sa odušnim slojem 0.5 cm
- AB ploča 20 cm

**KROV - NEGRIJANO (K2)**  
polirani betonski pod  
d= 143.3 cm

- polirani betonski pod 2 cm
- cementni estrih 6 cm
- PE folija
- hidroizolacija (akvalan) 2 x 0.15 cm
- beton za pad 3 - 10 cm
- prednapregnuta AB ploča 45 cm
- spuštjeni strop 80 cm

**MEĐUKATNA KON. - NEGRIJANO (Mk2)**  
polirani betonski pod  
d= 37.3 cm

- polirani betonski pod 0.5 cm
- cementni estrih 6 cm
- hidroizolacija (akvalan) 2 x 0.15 cm
- parna brana sa odušnim slojem 0.5 cm
- beton za pad 3 - 10 cm
- AB ploča 20 cm

**KROV - GRIJANO (K3)**  
podloga za sporski teren  
d= 143.3 cm

- podloga za sportski teren Klixfelx 2 cm
- cementni estrih 6 cm
- PE folija
- hidroizolacija (akvalan) 2 x 0.15 cm
- parna brana sa odušnim slojem 0.5 cm
- beton za pad 3 - 10 cm
- prednapregnuta AB ploča 45 cm
- EPS ploče (spušteni strop) 8 cm
- drveni spuštjeni strop 80 cm

**NOSIVI ZID GARAŽA**  
d=32.3 cm

- unutarnja vapnocementna zbuka 1 cm
- AB zid s dodacima za vodonepropusnost 30 cm
- hidroizolacija - akvalan 2 x 0.15 cm
- drenažna traka s čepečima okrenutim prema zidu 1 cm
- nasip zemlje

ograda u pogledu  
rukohvat i konstrukcija od čelika  
o = 50 mm  
h = 120 cm

zaštitna ograda u pogledu  
konstrukcija od čelika  
o = 100 mm  
h = 420 cm

+4.60

K3

K2

+3.97

+3.17

AB stup u pogledu  
o = 60 cm

K1

Mk2

Mk1

0.00

0.00

-0.37

-0.77

Z1

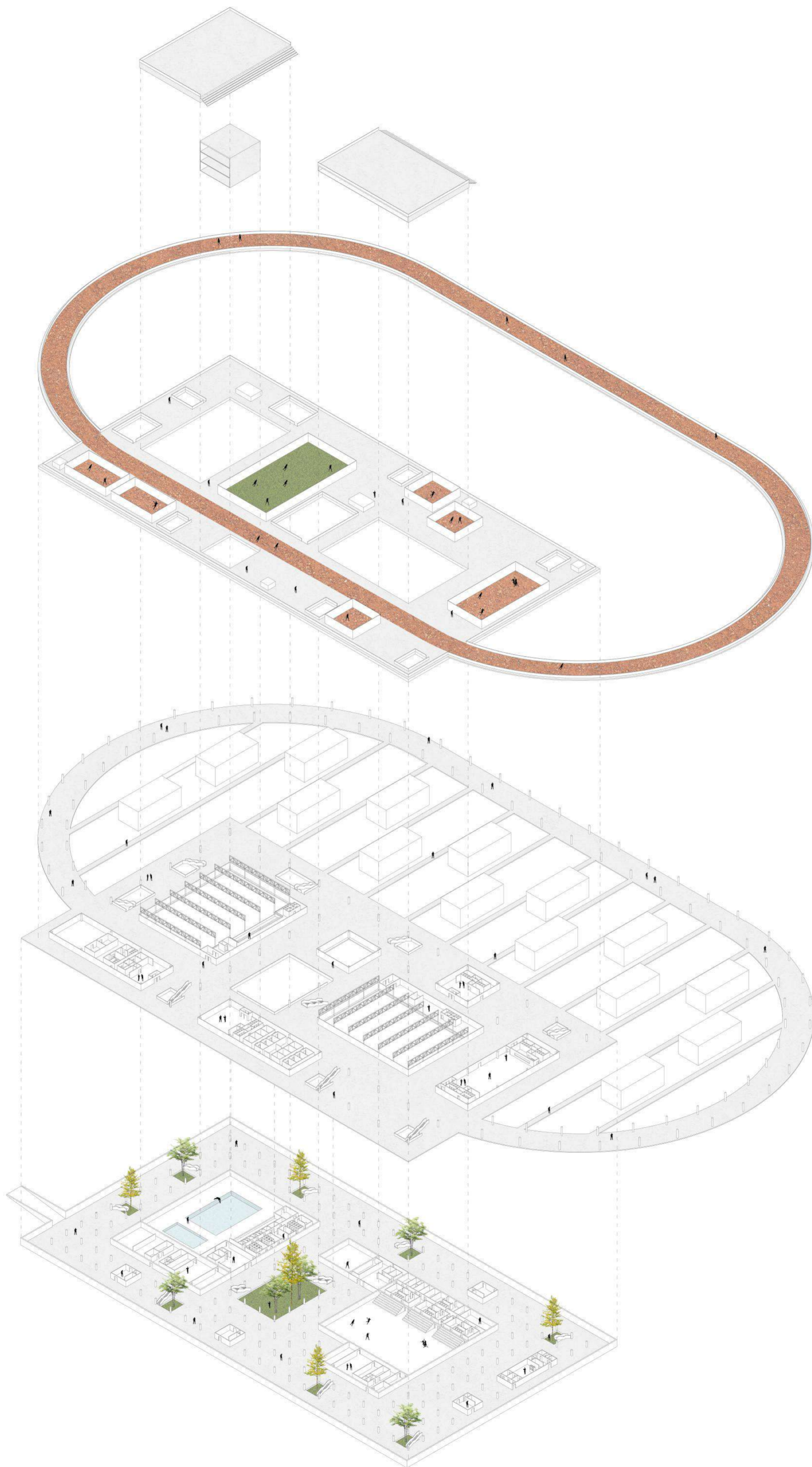
P1

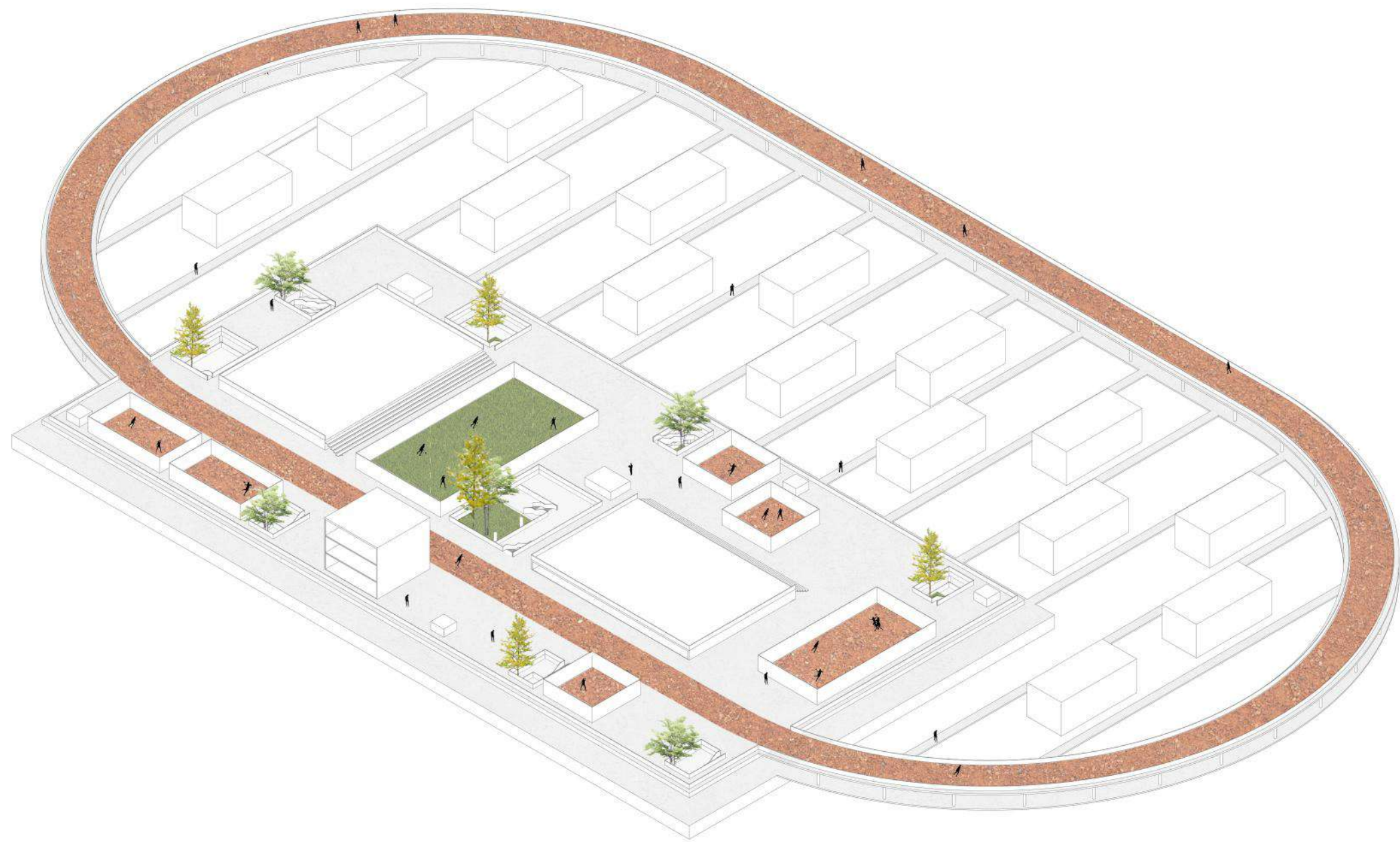
-3.00

AB stup u pogledu  
o = 60 cm

segment presjeka

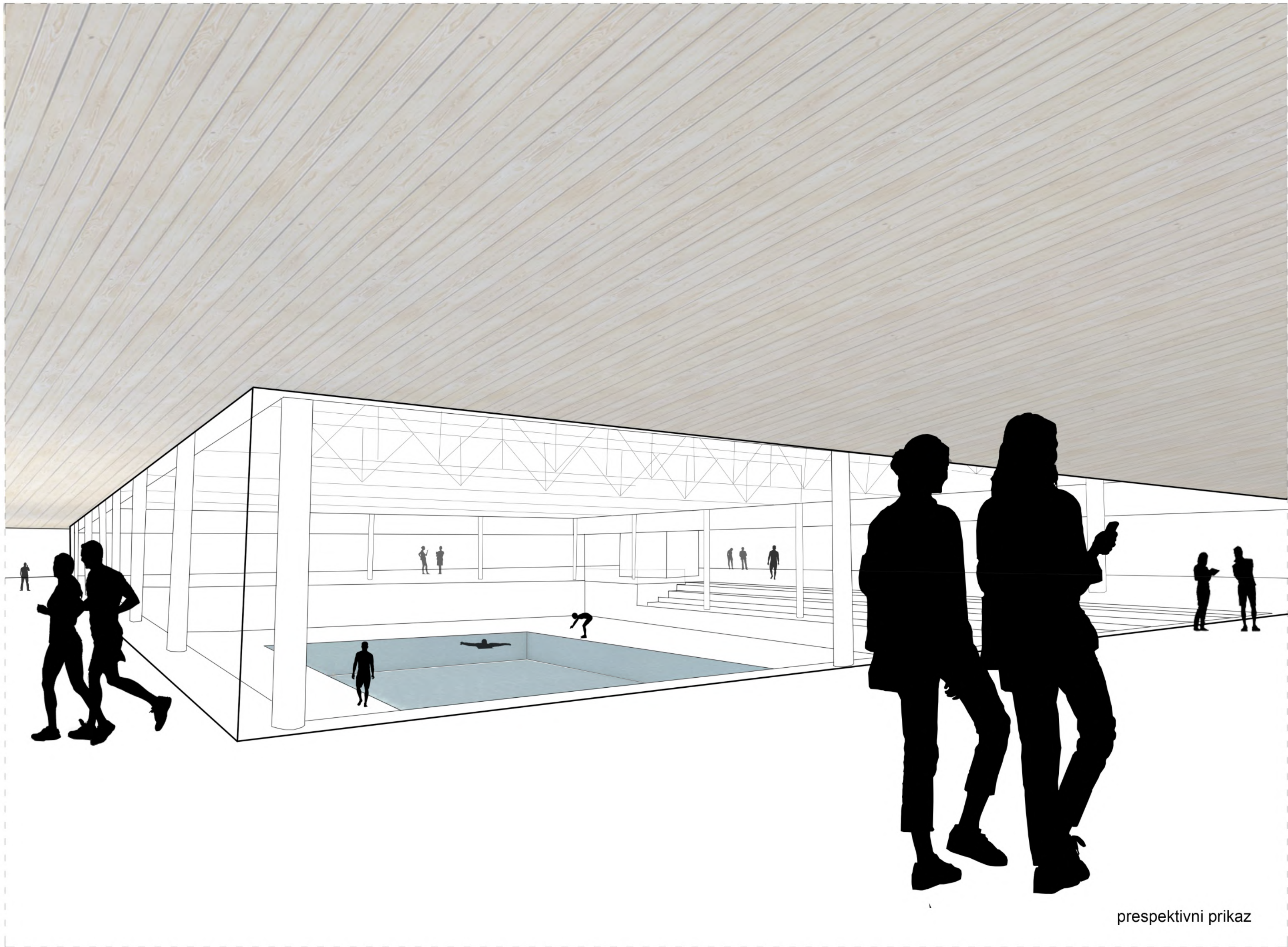
0 1



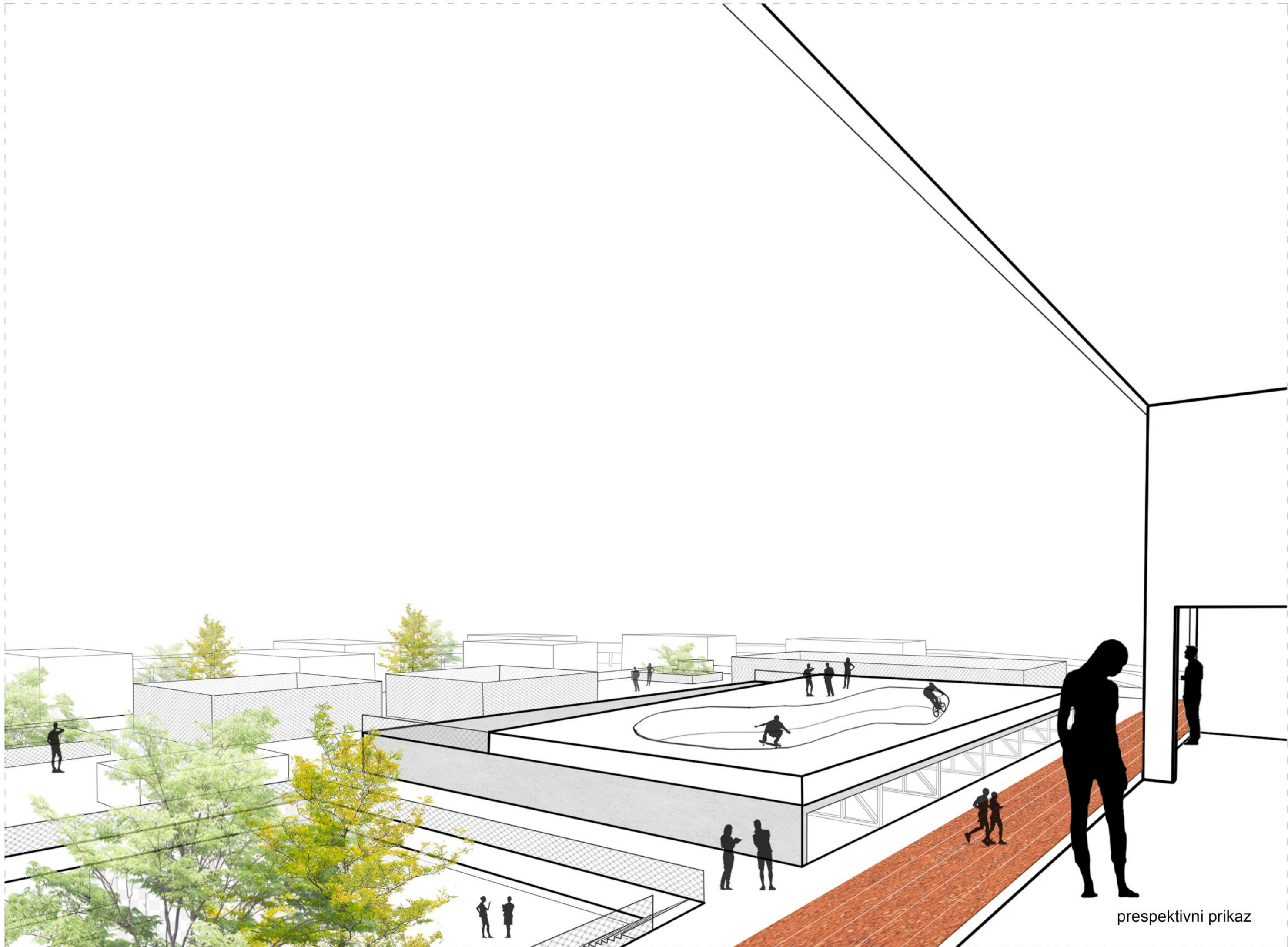




prespektivni prikaz

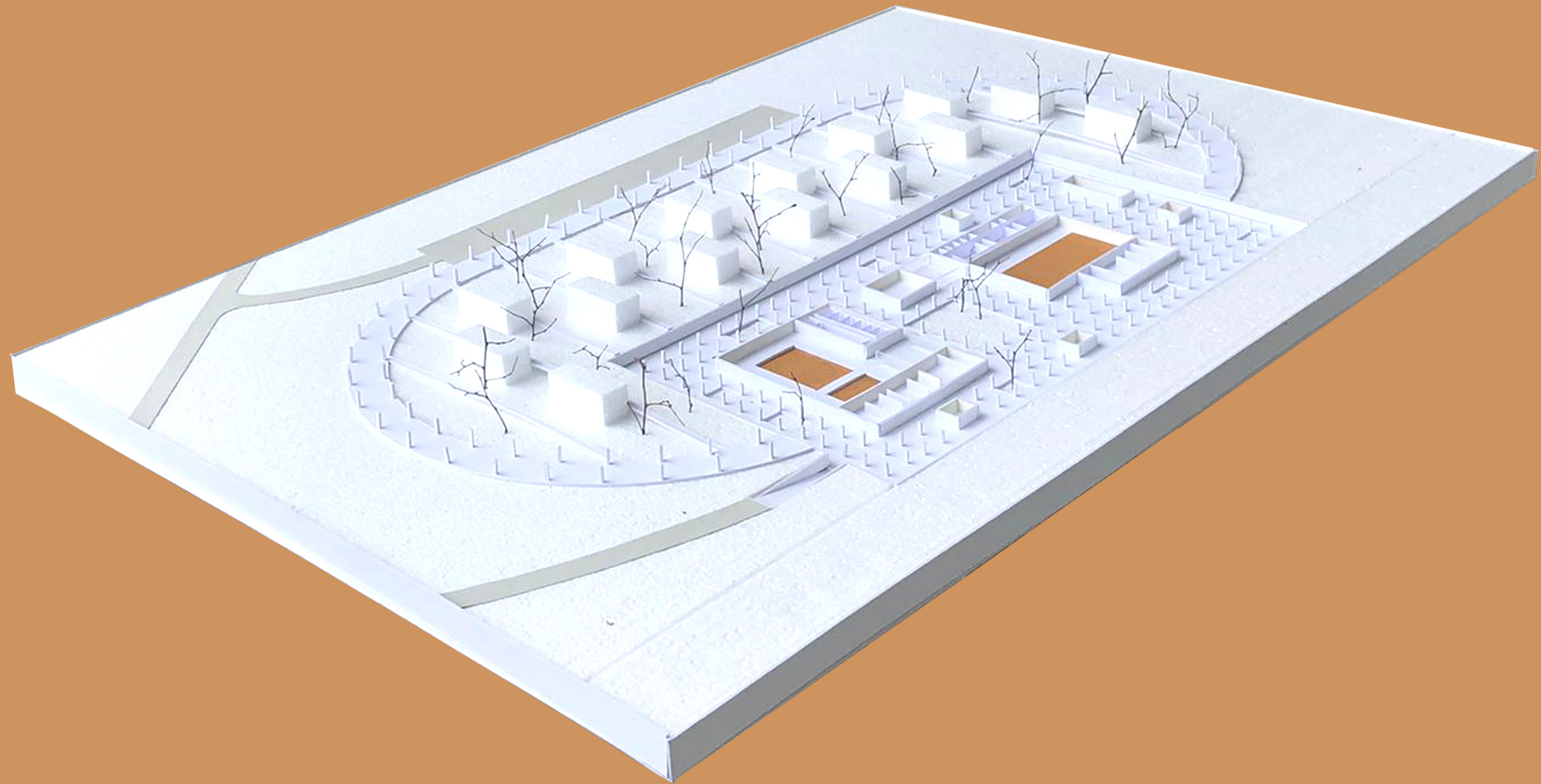


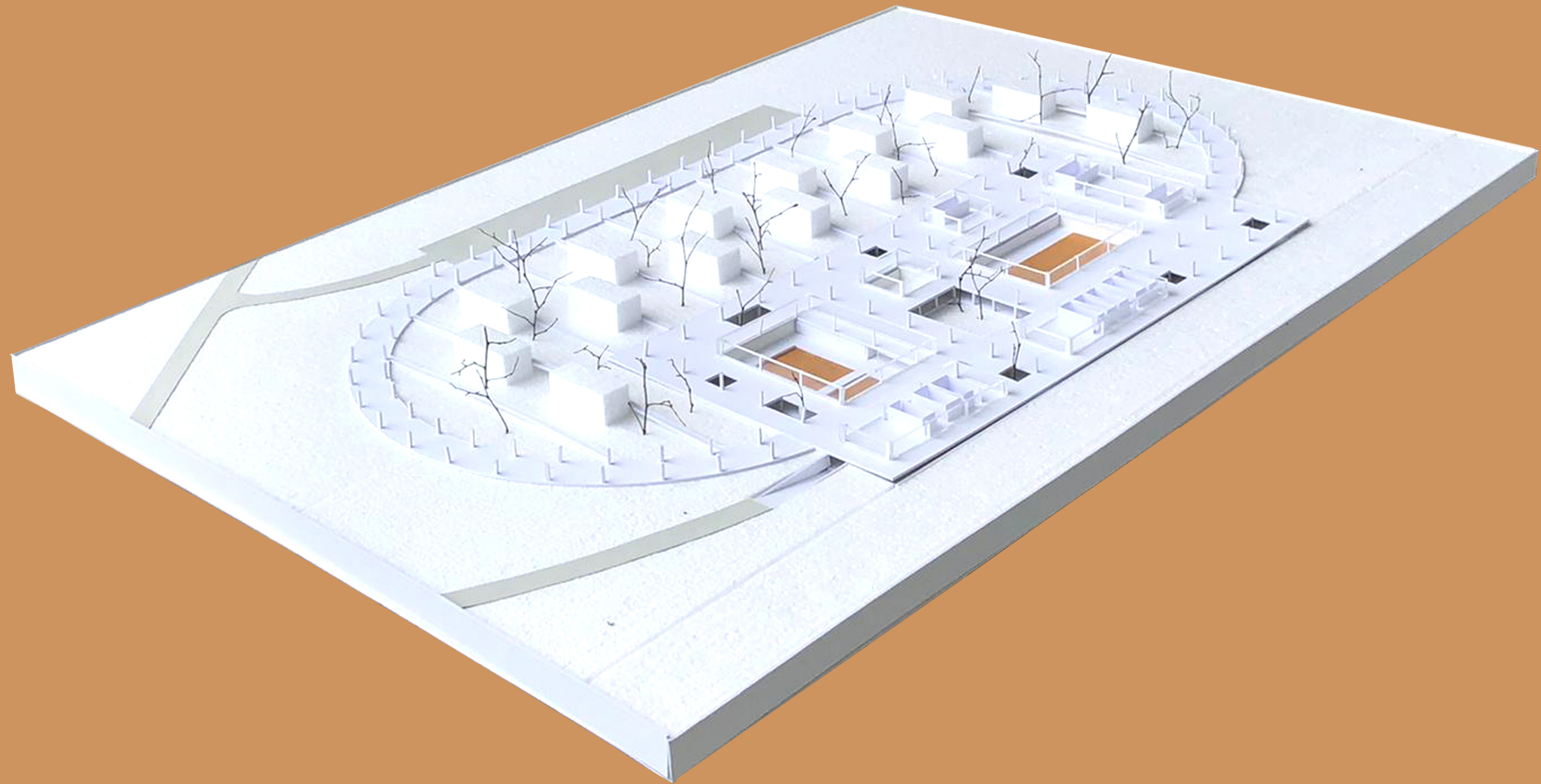
prespektivni prikaz

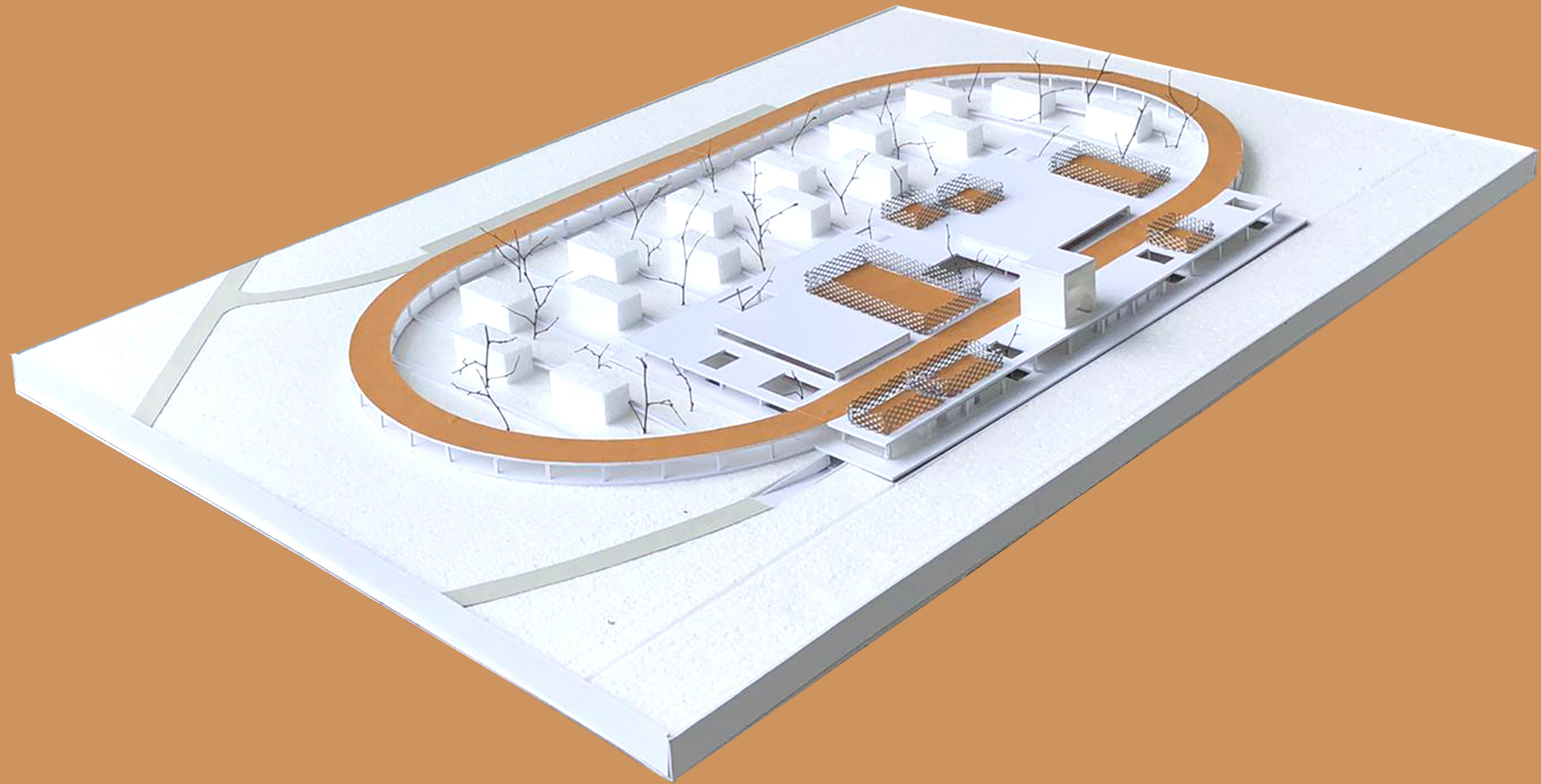


prespektivni prikaz









Hvala mentorici Ivi Letilović, komentorici Sanji Matijević Barčot i prijateljima Nives i Fuciju.