

# Gradski bazen "Mladost" Karlovac

---

Tahirović, Dejamin

Master's thesis / Diplomski rad

2024

*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:123:027810>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-19**



*Repository / Repozitorij:*

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



UNIVERSITY OF SPLIT





SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE

ljetni semester ak.god. 2023. / 2024.

KOMENTORSKI RAD  
SUŽIVOT GRADA I POPLAVA

STUDENT: Dejamin Tahirović, univ.bacc.ing.arch.  
KOMENTOR: izv.prof.dr.sc. Ivo Andrić, mag.ing.aedif.

## 1. UVOD

1.1. O temi

1.2. Odnos rijeke i čovjeka (civilizacije)

## 2. URBANO TKIVO I POPLAVE

2.1. Gradovi i rijeke

2.2. Klimatske promjene u urbanim sredinama

2.3. Poplave u urbanim sredinama

## 3. PRIMJERI SUSTAVA OBRANE OD POPLAVA U URBANIM SREDINAMA

3.1. Sustav obrane od poplava u Beču

3.2. Sustav obrane od poplava u Tokiju

3.3. Sustav obrane od poplava u Rotterdamu

3.4. Sustav obrane od poplava u Londonu

## 4. ZAKLJUČAK

## 5. OPIS PROJEKTOG OBUHVATA

## 6. ANALIZA PROSTORNO - PLANSKE DOKUMENTACIJE

## 7. PROJEKTI PROGRAM

## 8. IZVORI

8.1. Literatura

8.2. Web izvori

8.3. Grafički prilozi

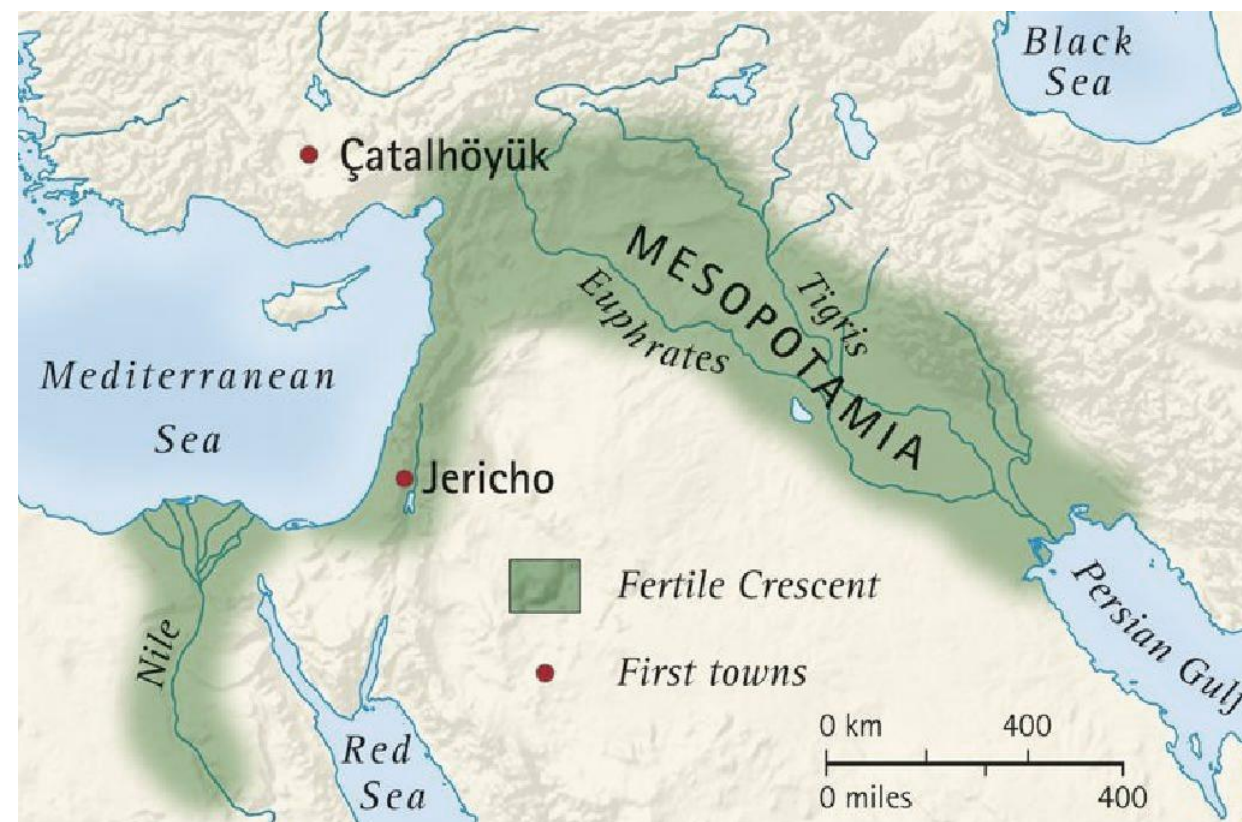
## 1.1. O temi

Otkako je čovjeka i civilizacije, voda ima veliki značaj i utjecaj na razvitak istih. Od prvih civilizacija pa do modernog čovjeka, voda znači život. Kako se razvijalo društvo, tako se razvijao i odnos društva s vodom, odnosno rijekom ili morem. Uz mnogobrojne pozitivne aspekte koje donosi suživot uz rijeku ili more, također postoji i nekolicina negativnih aspekata kao što su: potencijalna zagađenja i elementarne nepogode. Kako bi se obranili ili smanjili uticaj navedenih pojava na živote, ljudi su počeli intervenirati u prostoru te upravo o tome, pisat ću u ovom komentarskom radu.

Tema komentarskog rada bazirat će se na analizama gradova koji se nalaze na rijeci ili u neposrednoj blizini rijeke. Ukratko se u radu spominju i analiziraju povijesni primjeri nastajanja gradova uz rijeku te kako su se ti gradovi oduprijeli i/ili obranili od poplava uz riječna korita. Naposljetku se analiziraju elementi i sustavi obrana od poplava koji će kasnije služiti kao podloga i usmjerenje pri izradi diplmskog rada.

## 1.2. Odnos rijeke i čovjeka (civilizacije)

Još od davnina, ljudi su se naseljavali uz područja rijeka te tako formirali naselja koja su uskoro postajali prvi gradovi koji su preteče moderne civilizacije. Najpoznatiji primjer takvog naseljavanja jest "Plodni polumjesec" na području današnjeg Iraka i Sirije, poznatiji kao "Mezopotamija" (zemlja između dvije rijeke).



slika 1 – „Plodni polumjesec“ Mezopotamije

Civilizacija Mezopotamije koja se nalazila na području jugozapadne Azije između rijeka Eufrata i Tigrisa, obuhvaćala je oko 350 000 km<sup>2</sup>. Ovo područje graničilo je sa Sredozemnim morem na zapadu, Perzijskim zaljevom na istoku, Arapskom pustinjom na jugu i planinama Zargos i Kavkaz na sjeveru. Ovakav geografski položaj omogućio je plodno tlo za sadnju raznovrsnog bilja i uzgoj životinja. Zbog mogućnosti uzgajanja hrane u neposrednoj blizini vode, način života postaje sjedilački te kao posljedicu toga imamo razvijanje prvih naselja (gradova).

Prve civilizacije i gradovi nastaju u to doba, a najpoznatiji primjeri na ovome području su: Sumerani – gradovi Sumer i Ur, Elamiti – grad Elam, Babilonska kultura – grad Babilon i Asirci – gradovi Ašur, Niniva i Haran. U Mezopotamiji se još uz pojavu prvih gradova veže i pojava najstarijeg pisma (Klinasto pismo) i sustav za navodnavanje. Poznati primjer sustava za navodnavanje je onaj kojeg pronalazimo u Babilonu, odnosno u Visećim vrtovima Babilona.





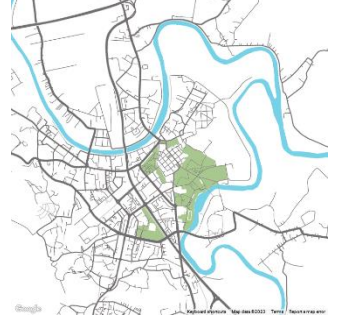
slika 2 – Ilustracija Visećih vrtova Babilona

Ovaj sustav za navodnjavanje jedan je od najstarijih primjera inženjerstva u smislu intervencija vezanih uz rijeku odnosno uzt vodu. Riječ je o građevini (četverokatni zigurat) koja je imala površinu od oko 15.000 m<sup>2</sup> i bila je visoka od 25 do 30 m. Voda se sustavom poluga i pumpi kanalima dovodila iz Eufrata i upotrebljavala za navodnjavanje biljaka koje su rasle na terasama zigurata.



## 2.1. Gradovi i rijeke

Gradovi se ponajprije pozicioniraju u riječnim dolinama ili u neposrednoj blizini riječnih dolina zbog mnogobrojnih pogodnosti koje nudi rijeka. Geografski položaj grada u odnosu na rijeku dijelimo na tri osnovne vrste: gradove koji su nastali na jednoj riječnoj obali, gradovi koji su nastali na obje riječne obale i gradovi koji su nastali između dvije ili više rijeka.

Grad na jednoj obali rijeke	Grad na obje obale rijeke	Grad između dvije ili više rijeka
		
<b>Osijek</b>	<b>Zagreb</b>	<b>Karlovac</b>

tablica 1 – gradovi na rijekama u Hrvatskoj

Nastankom grada na jednoj riječnoj obali ili u blizini riječne obale, rijeka se najčešće prostire duž njegovim obodom te kao takva, stvara prirodnu granicu urbane strukture grada. Na odnos grada s rijekom tj. ljudi prema rijeci, uvelike ovisi i sama rijeka, odnosno njene karakteristike u kontaktnom pojasu s gradskim tkivom. Tako imamo gradove koji se brane od rijeke i gradove koji iskorištavaju riječno korito u svrhu rekreacije i razonode ili u svrhu korištenja plodnog tla u blizini rijeke.

Grad Osijek, koji se nalazi na rijeci Dravi, svoj kontakt s istoimenom rijekom iskoristio je na način da se kroz cijelu dužinu kontaktne zone razvijaju sportsko – rekreacijske građevine i površine koji tvore jedinstven odnos prema rijeci. Kontaktna zona sastoji se od biciklističkih staza, drvoreda, promenada i šetnica, ugostiteljskih objekata, prostorija klubova sportova na vodi i malih sportskih luka za brodove.



slika 3 – Uređenje obale Drave u gradu Osijeku

Gradovi koji se formiraju na obje riječne obale, u većini slučajeva rijeku „utapaju“ u svoju urbanu strukturu ili što je slučaj u nekim suvremenim primjerima, izmešta se riječni tok na obod grada, a preostalo riječno korito koristi se u druge svrhe kao što su gradski parkovi, sportsko - rekreacijske površine, pojasi zelenila, šetnice i sl.

Formiranje grada na obje riječne obale možemo analizirati kroz primjer grada Beča koji je nastao uz obalu rijeke Dunav. Prva naselja današnjeg Beča nastaju na južnoj obali Dunava, ali naglim porastom broja stanovništva, grad se počinje širiti i na sjevernu obalu rijeke. Naglim skokom stanovništva potrebno je osigurati smještajne kapacitete te tako grad drugom polovicom 19. stoljeća izmješta tok Dunava na svoj „obod“, a staro korito koje je sad postalo Dunavski kanal u svrhu je zelene tampon zone koja je popraćena drvoredima i parkovnim površinama, šetalištima, biciklističkim stazama, ugostiteljskim sadržajima i sl.



slika 4 – Uređenje obale Dunavskog kanala u centru Beča



Formiranjem gradova uz više rijeka nastaju urbane strukture usko vezne uz obale istih. Zbog povoljnih geografskih položaja, gradovi smješteni na više rijeka u početnom stadiju razvitka prvotno nastaju kao fortifikacijska utvrđenja s popratnim sadržajima van utvrde kao što su poljoprivreda i trgovina. Razvitkom grada i porastom stanovništva potrebno je razvijati grad u više smjerova te same granice urbane strukture potrebno je povećati. Kontakt s rijekom postaje bitna prekretnica za širenje gradske strukture te se gradovi razvijaju tako što uz obje obale rijeke nastaju urbane površine ili obala rijeke postane prirodna granica grada.

Primjer nastanka grada na više rijeka je grad Karlovac. Smješten je u centralnoj Hrvatskoj, na četiri rijeke, a prvotna funkcija grada bila je fortifikacija, ali i prometno i gospodarsko čvorište. Stara jezgra grada tzv. „Zvijezda“ bila je utvrda između dvije rijeke, Korane i Kupe. Zbog povoljnog geografskog položaja i društveno - političkog konteksta, grad se širi prema ostalim rijekama, ali ponajviše uz rijeku Kupu gdje se ostvaruje najvažniji kontakt s rijekom koji utječe na razvitak grada, a to je promet i trgovina po kojem je grad i danas poznat. Suživot grada s ostalim rijekama bazira se na sportsko – rekreacijskim površinama uz obale rijeke Korane, dok se poljoprivreda i stanovanje pretežito veže uz rijeke Mrežnicu i Dobru.



slika 5 – Zračni prikaz karlovačke „Zvijezde“ između Kupe i Korane

## 2.2. Klimatske promjene u urbanim sredinama

Pojam klimatskih promjena definiramo kao dugotrajne promjene u statističkoj raspodijeli klimatskih veličina i faktora u nekom vremenskom periodu. Kada sagledavamo geografski obuhvat u kojem se događaju klimatske promjene one se mogu odnositi na zasebne regije ili na cijelu Zemlju. Klimu u užem smislu predstavljaju prosječne vremenske prilike koje izražavamo kroz srednje, minimalne i maksimalne te varijabilne klimatske veličine u periodu od najčešće 30 godina. Klimatske veličine koje ponajviše utječu na promjenu klime su temperature vode i zraka, oborine i vjetrovi.

Postoji više uzroka za pojavu klimatskih promjena, ali ponajviše je zaslužan čovjek odnosno njegovo djelovanje na prirodu. Izgaranjem fosilnih goriva, sječom šuma, poljoprivredom i ubrzanom urbanizacijom klimatski se uzorci mijenjaju iz godine u godinu. Ponajviše se promjene osjete u urbanim sredinama te u njihovoj neposrednoj blizini, a rezultat toga može imati trajne posljedice za razvoj i stanovništvo te regije.

Climate change-related phenomenon	Impact on severity of ...		
	Fluvial floods	Pluvial floods	Coastal floods
More yearly rainfall in some parts of Europe, more intense rainfall events	↑	↑	
Less yearly rainfall in other places, but higher run-off and more intense events	↓	↑	
Sea level rise	↑ (estuaries)		↑
More frequent, intense and lasting extreme events of all sorts	↑	↑	↑

tablica 2 – Utjecaj klimatskih promjena na hidrološke režime nekih područja

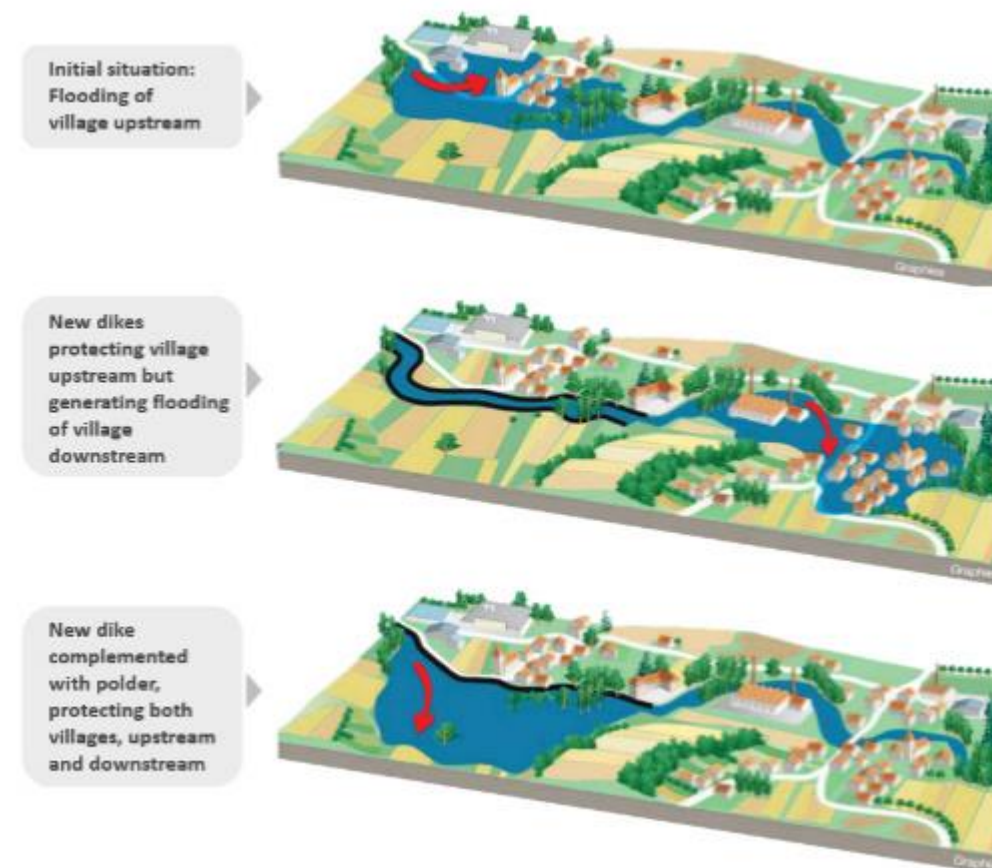
Klimatske promjene značajno utječu na poplave kroz povećanu količinu oborina, otapanje ledenjaka, podizanje razine mora i učestale promjene u vremenskim prilikama. Ljudska aktivnost pojačava ove učinke te je nužno rješavati klimatske promjene kroz strategije ublažavanja i prilagodbe. Analiziranjem i razumijevanjem društvo se može bolje prilagoditi, pripremiti te u konačnici smanjiti rizike i utjecaj poplava na prostor.

## 2.3. Poplave u urbanim sredinama

Poplava je prirodna pojava velike količine vode koja se najčešće pojavljuje zbog djelovanja prirodnih sila kao što su velike količine oborina, potresi, odrni ili otapanje snijega i leda, ali se mogu i pojaviti i zbog drugih uzroka kao što su popuštanja brana, neadkevatana i neodržavana infrastruktura, ratna razaranja i sl.

Kada pričamo o poplavama koje su pojavljuju vezano uz urbane sredine, možemo ih podijeliti u dvije osnovne skupine: riječne poplave i kišne poplave. Riječne poplave nastaju kada se rijeka, potok ili bujica izlije iz svog toka ili korita, a kišne poplave nastaju kad velike količine oborina naglo padnu na nekom prostoru te sustavi odvodnje ili sama površina na koju padne oborina nije u mogućnosti prihvatiti ogromne količine vode koje se tu nakupljaju.

Riječki tip poplave najčešće je posljedica povećanog dotokoga voda iz šireg slivnog područja te izaziva velike štete na građevinama i infrastrukturi, a pogotovo kada sa sobom raznose velike količine mulja i nanosa poput drveća. Kišne poplave mirnijeg su karaktera, ali ne i manje opasne u odnosu na riječne. U urbanim područjima uzrokuju velike štete, osobito su ranjiva područja u starim gradskim jezgrama uz obalu gdje nema prostora niti mogućnosti odvodnje velike količine vode pa tako visina vode naglo rasre, plavi ulice i uzrokuje štetu.



slika 6 – Načini sprječavanja poplava nizvodno



### 3.1. Sustav obrane od poplava u Beču

Nakon intervencije premještanja korita Dunava grad je zadesila velika poplava sredinom 20.-og stoljeća te bilo je potrebna izgradnja kanala Novi Dunav (*Neue Donau*) na sjevernoj strani grada. Donešen je novi plan za reguliranje toka Dunava te se predviđa izgradnja kanalna paralelnog uz samu rijeku koji služi za rasterećenje visokog vodostaja tokom poplava tako što zadržava višak vode.



slika 7 – Zračni prikaz kanala Novi Dunav sa središnjim otokom

Gradnja je trajala između 1972. do 1988. i tako nastaje Dunavski otok koji danas služi raznim svrhama, ali ponajviše se bazira na zelenilu i rekreaciji. Nakon izgradnje kanala počinje i širenje gradskog tkiva odnosno stvaranje kontaktne zone s kanalom. Tako danas na sjeverozapadnom dijelu grada gdje počinje kanal, nalazi se pretežito zona stanovanja s malom gustoćom izgrađenosti, ali sredinom kanala formira se „novi“ gradski centar tzv. „Downtown“ u kojem prevladava visoka izgradnja koja ima komercijalno – poslovni karakter.

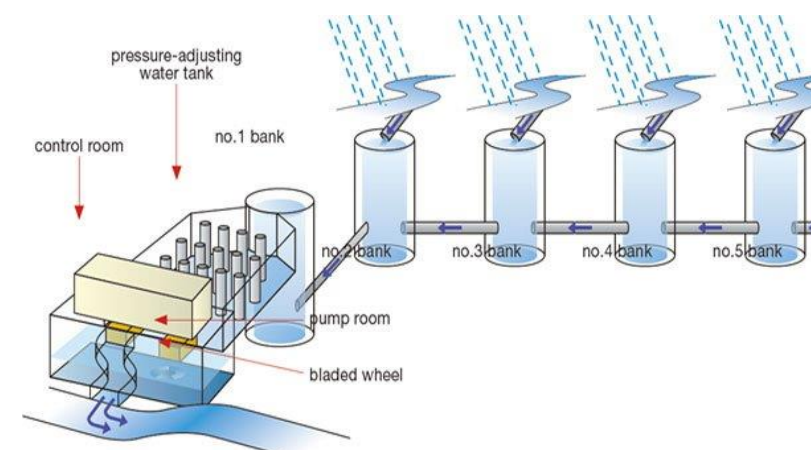
### 3.2. Sustav obrane od poplava u Tokiju

Tokyo je najveće metropolitansko područje na svijetu koje broji više od 40 miliona stanovnika, a nalazi se na području sa više od 20 rijeka. Zaštita ovako velikog područja važna je kako bi se područje i dalje razvijalo i funkcioniralo te se primjenjuju razni sustavi zaštite od poplava, a najpoznatiji i najveći projekt je „Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel“ tzv. G-Cans.



slika 8 – Prepumpna kontrolna stanica u sustavu G-Cans

G-Cans je podzemni sustav koji se nalazi u gradu Saitami, a sastoji se iz pet betonskih silosa dubine 65 metara i promjera 32 metra, a služe za prihvatanje vode. Oni su međusobno povezani sustavom cijevi i tunela koji se nalaze na dubini od 50 metara. Zadnji element ovog sustava je masivni spremnik vode koji je zapravo prepumpna kontrolna stanica u kojoj se nalazi 59 masivnih stupova povezanih na vodene pumpe koje su u stanju izbaciti do 200 tona vode u rijeku Edo po sekundi.



slika 9 – Shematski prikaz sustava G-Cans



### 3.3. Sustav obrane od poplava u Rotterdamu

Rotterdam, priobalni grad na Sjevernom moru koji se nalazi na deltama više rijeka pod velikim je rizikom za poplavu. Nužno je osigurati adekvatan sustav obrane od poplava, što od rijeka, što od mora. Grad koji živi od svoje brodske luke, jedno je od glavnih središta trgovine i prometa u Europi. Neadekvatnim sustavom obrane od poplava u gradu bi bila uzrokovana velika šteta koja bi uvelike unazadila napredak regije, ali potencijalno i ostatak Europe. Shodno tome, vlasti Rotterdama odlučuju se na sustav pod imenom „Maeslantkering barrier“.



slika 10 – Maeslantkering barrier - barijera na ulazu u luku Rotterdam

Maeslantkering sustav djelomično je pokretna građevina sastavljena iz dva osnovna elementa, središnjeg otoka koji razdvaja dva vodena pravca (ulaz u luku koja se nalazi u gradu i ulaz u luku koja se odvojena od grada - Europoort) i dvoja pokretnih lučnih vrata sastavljena iz dva elementa – lučnih barijera te konstrukcije koja služi pomicanju istih.

Barijere ovog sustava najveće su pokrente građevine na svijetu, zatvaraju kanal širine 360 metara, a dimenzija samih lučnih barijera su 210 metara dok su nosači lučnih elemenata dužine 237 m. Sustavom se upravlja ručno, ali pri očitavanju senzora, sve potencijale izmjene u visini vode koje mogu ugroziti luku i grad, sistem automatski zatvara barijere.

### 3.4. Sustav obrane od poplava u Londonu

Kroz prijestolnicu Ujedinjenog Kraljevstva protiče rijeka Temza. Grad London nalazi se na južnom dijelu britanskog otoka, u neposrednoj blizini Sjevernog mora te je jedan od najvažnijih ekonomsko - trgovačkih središta na svijetu. Klimatski promjenama i globalnim zatopljenjem, grad je konstantno na udaru povišenih razina mora i rijeka. Kako ne bi došlo do oštećenja grada ili potencijalnih ekonomsko – socijalnih problematika vezanih za urbanu sredinu, gradske vlasti sredinom 20.-og stojeća pokreću inicijativu zaštite grada od potencijalnih katastrofa vezanih uz vodu odnosno poplave. Rezultat pokrenute inicijative je stvaranje djelomične barijere na rijeci Temzi u neposrednoj blizini grada.



slika 11 – Thames barrier - barijera na rijeci Temzi

„Thames Barrier“ obrambeni je sustav koji je djelomično pomičan, a sastoji se iz deset vrata koje se po potrebi zatvaraju ili otvaraju. Projekitran je na poplave koje su dogode u razdoblju od 1000 godina, a sama gradnja je započela 1974. godine. te trajala je šest godina. Službeno je otvorena 1984. godine. Barijera je postavljena na rasponu od 520 metara te tako ima mogućnost zatvoriti Temzu u dva sektora. Zatvaranje barijere najčešća je pojava tokom proljenog perioda kad se pojavljuju oscilacije u razini mora i rijeke.

Kod ovog sistema postoje tri načina rada, a to su: potpuno spuštene barijere (najčešći način rada barijere), u potpunosti dignuta vrata te izdignuta vrata koja služe da bi se izjednačio vodostaj vode s jedne i druge strane rijeke.



#### 4. Zaključak

Zadnjih destljeća zbog užurbanog stupnja razvoja i urbanizacije sve više dolazi do pojave poplava u urbanim sredinama. Vođeni tom činjenicom, problemu poplava treba pristupiti na način koji će nam omogućiti sigurnije i kvalitetnije korištenje prostora. Poplave nemožemo zaustaviti te će one uvijek biti dio naše svakodnevnice te na nama preostaje kakav ćemo suživot odabrati.

Adekvatnim infrastrukturnim zahvatima, produljujemo i poboljšavamo prostorne cjeline kao i kvalitetu života te je ključna stvar odnos prema prostoru jer jednom uništen prostor teško se može vratiti u prvobitno stanje, pogotovo ukoliko izvodimo velike zahvate.

Također, na pristup i suživot prema poplavama uvelike i ovisi područje gdje se pojavljuje rizik od istih. U urbanim sredinama ponajviše se poseže sa „sivim“ rješenjima te one predstavljaju ključnu komponentu upravljanja poplavama. Međutim dodatnim uvođenjem „zelenih“ elemenata u prostor, urbano tkivo dobija još fleksibilniji način borbe i suživota s poplavama te se dodatno smanjuje rizik od pojave istih uz dodatne dobiti za okoliš i zdravlje stanovništva te se omogućuje dugoročan i održiv razvoj urbanih sredina.

## 5. Opis projektnog obuhvata

Predmetni obuhvat nalazi se na području grada Karlovca, preciznije unutar sportsko - rekreacijske zone Korana na jugoistočnom dijelu grada. Predmetni obuhvat smješten je u neposrednoj blizini istočne obale rijeke Korane te graniči sa pješačko – biciklističkom trasom na zapadnoj strani, rasadom stabala na sjevernoj strani, servisnom prometnicom na istočnoj stani te slatkovodnim akvarijem Ka Aquarium na južnoj stani. Obuhvat ima prednost povezivanja na postojeću šeticnu na zapadnoj stani koja je ujedno i poveznica na kupalište koje se nalazi uz samu rijeku. Također, predmetni obuhvat ima potencijala postati tranzicijska zona između urbanog područja grada, rijeke i ostatka sportsko – rekreacijske zone što obuhvatu daje posebnu mogućnost arhitektonskog oblikovanja u dosad neizgrađenom prostoru.



slika 12 – Ortofoto snimak predmetnog obuhvata

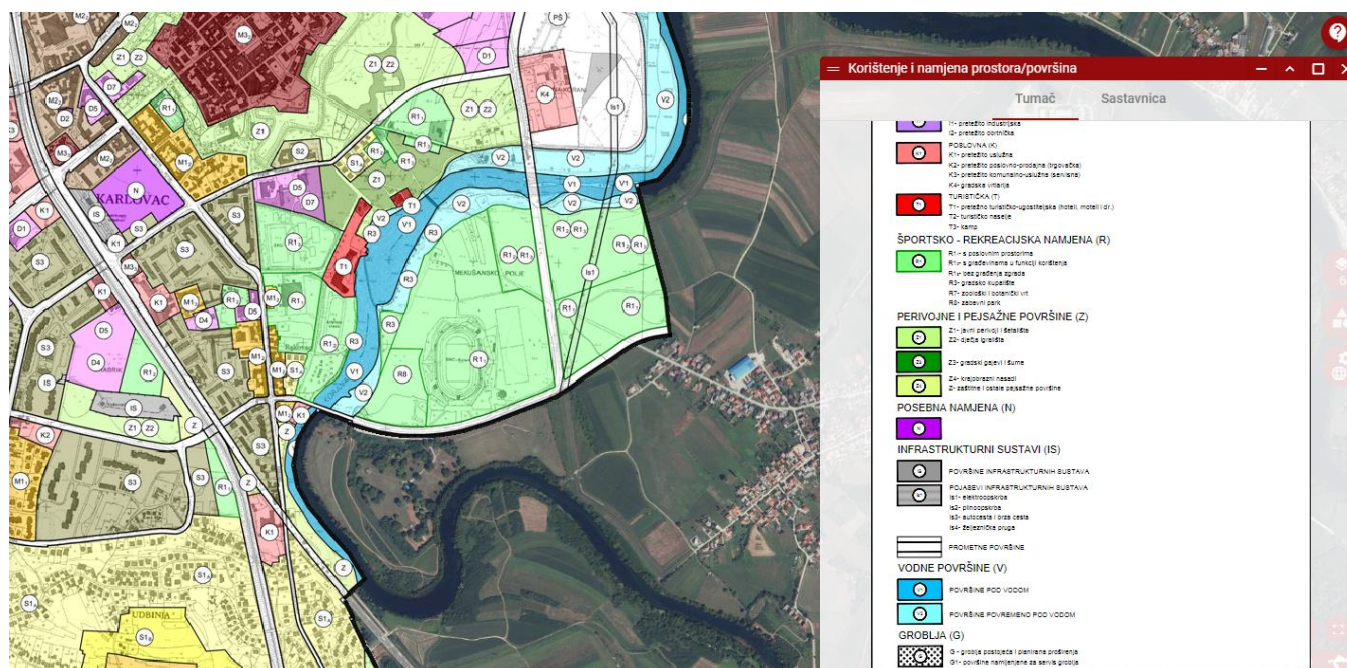
Glavna karakteristika obuhvata je novouređena pješačko – biciklistička trasa koja je sastavni dio nasipa uz rijeku Koranu te graniči s predmetnim obuhvatom na zapadnoj strani kroz cijelu dužinu obuhvata. Obuhvat je pretežito ravan, prekriveni niskim raslinjem, a teren je u blagom nagibu prema zapadu uz ukupnu visinsku razliku od 1 metra sukaldno geodetskoj podlozi.

Na zapadnom rubnom dijelu gdje obuhvat graniči s nasipom nalazi se pokos od 45 stupnjeva koji ima visinu od 3,5 m u odnosu na teren sa zapadne strane. Na istočnoj strani nasipa također se nalazi pokos visinke razlike 2,5 m u odnosu na okolni teren.

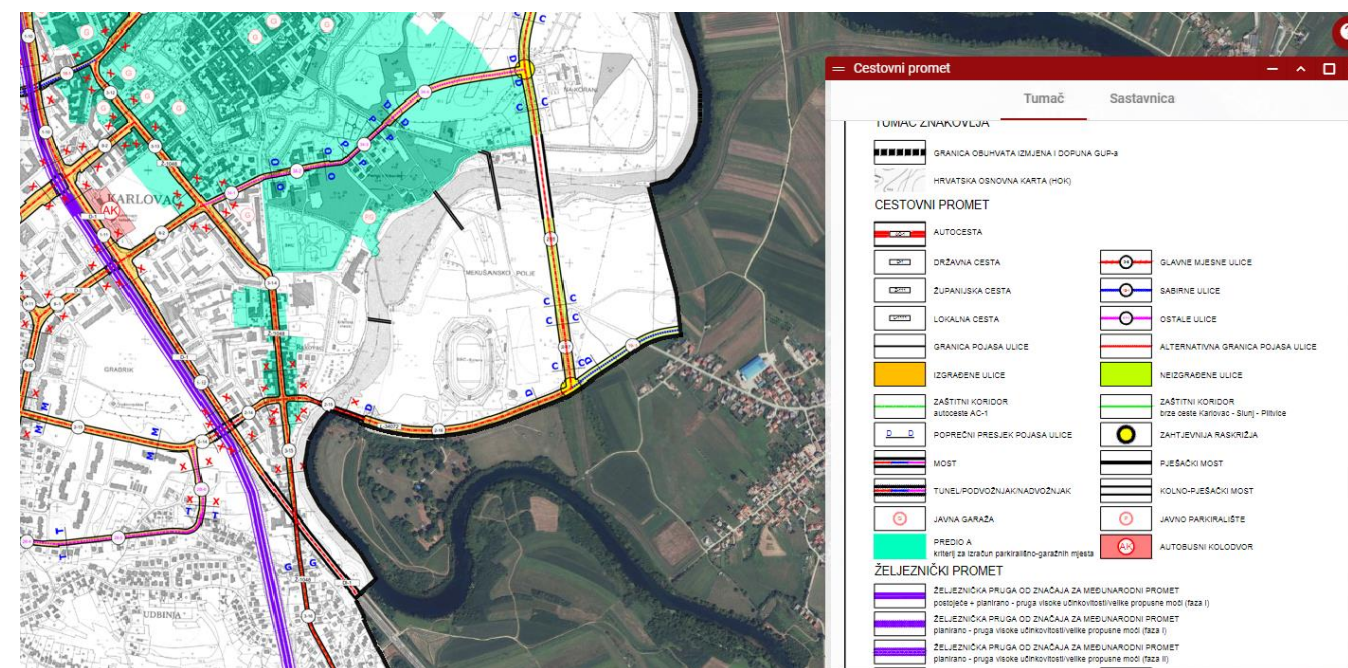


## 6. Analiza prostorno planske dokumentacije

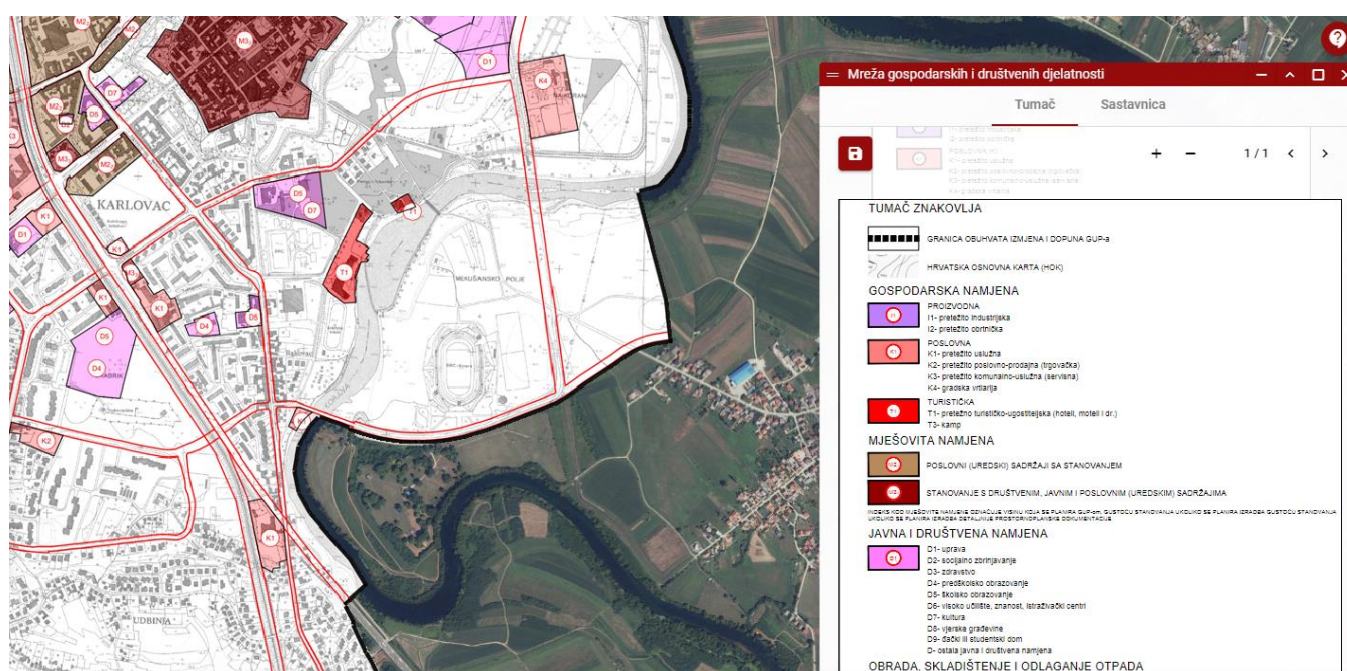
Ivaci iz GUP-a Karlovac:



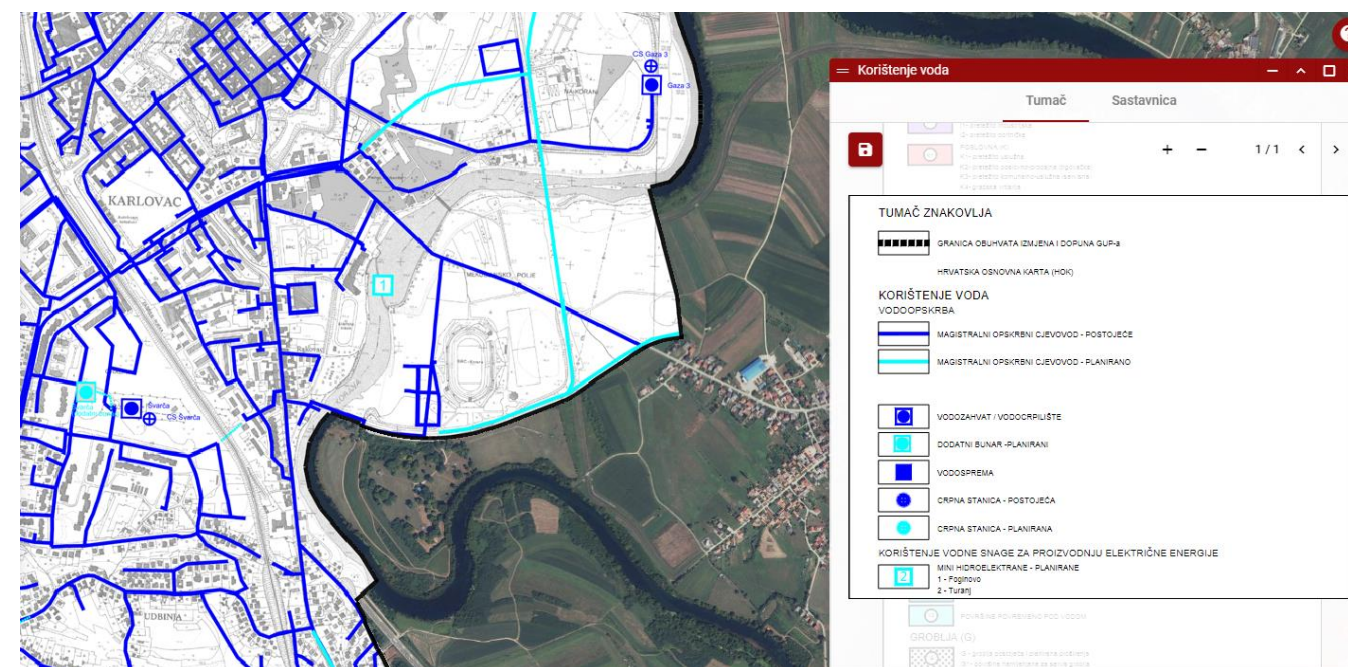
slika 13 – GUP Karlovac - Korištenje i namjena prostora



slika 15 – GUP Karlovac – Prometni sustav



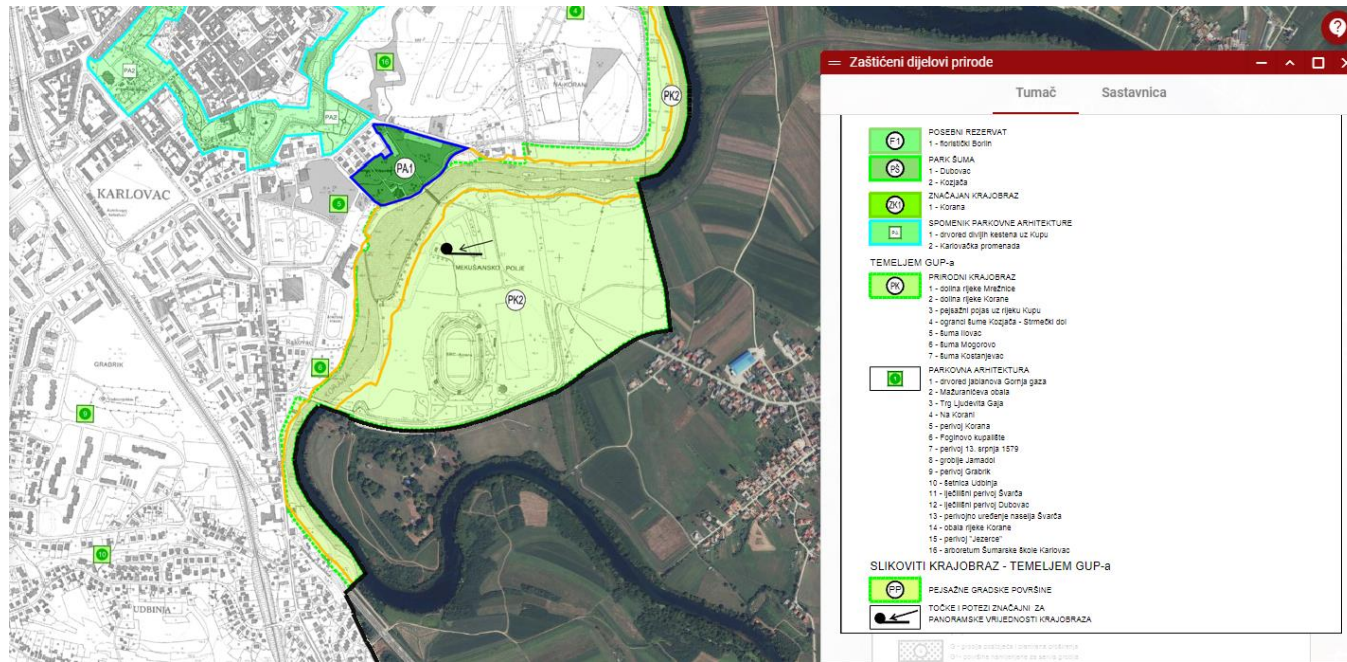
slika 14 – GUP Karlovac – Mreža gospodarskih i društvenih djelatnosti



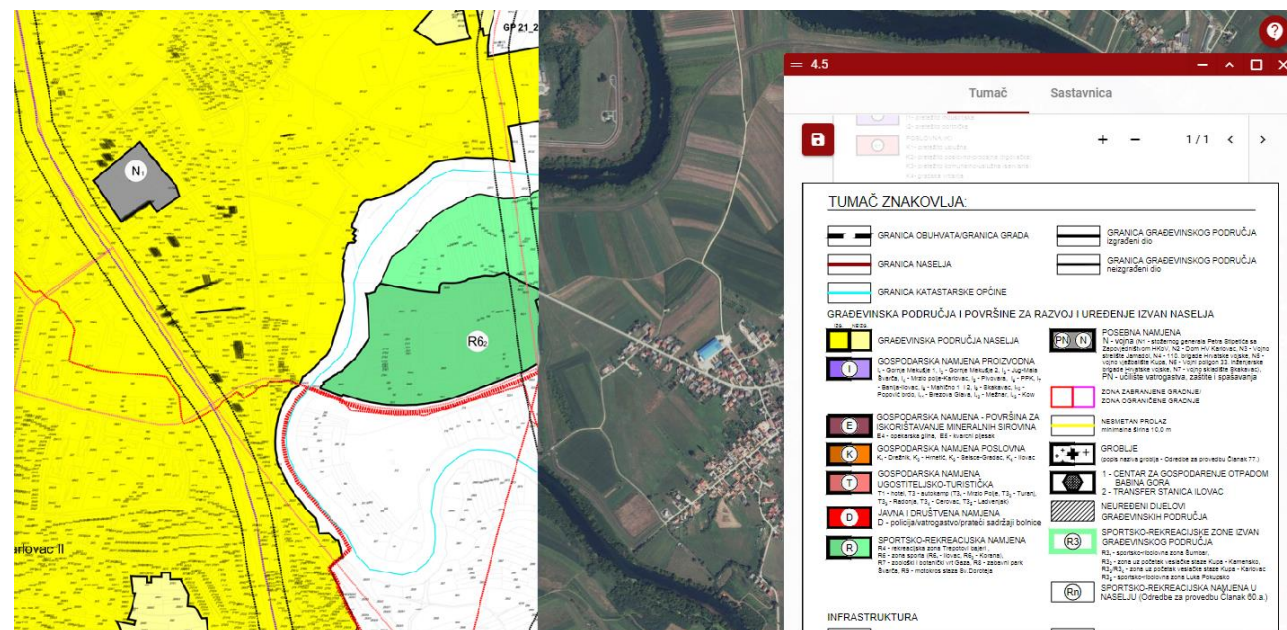
slika 16 – GUP Karlovac – Vodnogospodarski sustav – Korištenje voda



Analizom prostorno planske dokumentacije uviđamo kako se predmetni obuhvat nalazi izvan građevinskog područja naselja, u sportsko – rekreacijskoj zoni „Korana“ (namjena R1<sub>1</sub>- s poslovnim građevinama) na istočnoj obali rijeke Korane. Također temeljem GUP-a obuhvat je u zoni prirodnog krajobraza doline rijeke Korane (PK2). Uvidom u portal Informacijskog sustava prostornog uređenja (ISPU), vidljivo je kako se u blizini obuhvata, na drugoj obali rijeke planira rekonstrukcija (dogradnja) postojeće zgrade hotela što dodatno povećava potrebu za izgradnjom gradskog bazena.



slika 17 – GUP Karlovac – Područja posebnih uvjeta korištenja



slika 18 – GUP Karlovac – Građevinska područja

## 7. Projektni program

	NETO POVRŠINA
PODRUM	
Čisti hodnik	23 m <sup>2</sup>
Ostava	54 m <sup>2</sup>
Sanitarije	13 m <sup>2</sup>
Prostor bazena	908 m <sup>2</sup>
<u>UKUPNO PODRUM</u>	<u>998 m<sup>2</sup></u>
PRIZEMLJE	
BAZEN ZA PLIVANJE	
Vjetrobran	17 m <sup>2</sup>
Ulazni lobby	70 m <sup>2</sup>
Recepcija	6 m <sup>2</sup>
Sanitarije	20 m <sup>2</sup>
Nečisti hodnik	55 m <sup>2</sup>
Svlačionice	112 m <sup>2</sup>
Hodnik	115 m <sup>2</sup>
Svlačionice suci	12 m <sup>2</sup>
Svlačionice treneri	12 m <sup>2</sup>
Garderoba za osobe s invaliditetom	17 m <sup>2</sup>
Tuševi	23 m <sup>2</sup>
Čisti hodnik	110 m <sup>2</sup>
Trgovina sportske opreme	64 m <sup>2</sup>
Ostava	25 m <sup>2</sup>
Bazenska tehnika	1999 m <sup>2</sup>
BAZEN ZA SKOKOVE	
Vjetrobran	22 m <sup>2</sup>
Komunikacije	56 m <sup>2</sup>
Recepcija	8 m <sup>2</sup>
Svlačionice	90 m <sup>2</sup>
Sanitarije	13 m <sup>2</sup>
Garderoba	16 m <sup>2</sup>
Gledalište	125 m <sup>2</sup>
Administracija	25 m <sup>2</sup>
<u>UKUPNO PRIZEMLJE</u>	<u>3012 m<sup>2</sup></u>

## 1. KAT

BAZEN ZA PLIVANJE	NETO POVRŠINA
Ulazni dio	29 m <sup>2</sup>
Caffe bar	190 m <sup>2</sup>
Garderoba	33 m <sup>2</sup>
Sanitarije	20 m <sup>2</sup>
Komunikacije	26 m <sup>2</sup>
Recepcija i lobby spa	38 m <sup>2</sup>
Sanitarije	14 m <sup>2</sup>
Svlačionice	38 m <sup>2</sup>
Čisti hodnik	44 m <sup>2</sup>
Teretana	94 m <sup>2</sup>
Sauna	15 m <sup>2</sup>
Solarij	7 m <sup>2</sup>
Masaža	24 m <sup>2</sup>
Hladni tuševi	19 m <sup>2</sup>
Ostava za sportske rekvizite	30 m <sup>2</sup>
Gledalište	150 m <sup>2</sup>
Prostor bazena	1465 m <sup>2</sup>
BAZEN ZA SKOKOVE	
Komunikacije	38 m <sup>2</sup>
Prosotrije sportskog kluba	90 m <sup>2</sup>
Prostorije sportiskih udruga	72 m <sup>2</sup>
<u>UKUPNO 1. KAT</u>	<u>2436 m<sup>2</sup></u>



## 8.1. Literatura

Lawrence A. Baker, The Water Environment of Cities, New York, NY, USA: Springer, 2009

Chiarenza N., Haug A., Müller U., The Power of Urban Water, Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2020

## 8.2. Web izvori

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/floods-directive-25-2018/en/>

[https://www.researchgate.net/profile/Kristina-Potocki/publication/332801084\\_Smanjenje\\_rizika\\_od\\_poplava\\_u\\_urbanim\\_sredinama\\_pomocu\\_integralnih\\_zelenih\\_rjesenja\\_Reduction\\_of\\_flood\\_risk\\_in\\_urban\\_areas\\_with\\_integral\\_green\\_solutions/links/5cca9e8d299bf120978f5b0c/Smanjenje-rizika-od-poplava-u-urbanim-sredinama-pomocu-integralnih-zelenih-rjesenja-Reduction-of-flood-risk-in-urban-areas-with-integral-green-solutions.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kristina-Potocki/publication/332801084_Smanjenje_rizika_od_poplava_u_urbanim_sredinama_pomocu_integralnih_zelenih_rjesenja_Reduction_of_flood_risk_in_urban_areas_with_integral_green_solutions/links/5cca9e8d299bf120978f5b0c/Smanjenje-rizika-od-poplava-u-urbanim-sredinama-pomocu-integralnih-zelenih-rjesenja-Reduction-of-flood-risk-in-urban-areas-with-integral-green-solutions.pdf)

<https://www.zastita.info/UserFiles/file/zastita/SIGG/SIGG%202016/PREzentacije/17%20-%20Danko%20Holjevi%C4%87%20pptx.pdf>

<https://prilagodba-klimi.hr/kako-smanjiti-rizik-od-poplava/>

### 8.3. Grafički prilozi

SLIKA 1 - <https://hr.eferrit.com/sto-je-bio-plodni-polumjesec/>

SLIKA 2 - <https://www.starapovijest.eu/viseci-vrtovi-babilona/>

SLIKA 3 - <https://www.osijek.hr/u-osijek-stigla-nova-generacija-komaraca-ocekiju-se-preporuke-zavoda-za-javno-zdravstvo/>

SLIKA 4 - <https://dunav.at/basta-kulture-ponovo-otvorena/>

SLIKA 5 - <https://aktivirajkarlovac.net/2016/03/renesansa-u-zvijezdi/>

SLIKA 6 - <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/floods-directive-25-2018/en/>

SLIKA 7 – <https://www.derstandard.de/story/3000000184819/badeverbot-in-der-neuen-donau-nach-hochwasser>

SLIKA 8 – <https://www.water-technology.net/projects/g-cans-project-tokyo-japan/>

SLIKA 9 – <https://telanganatoday.com/japans-underground-flood-control-tunnel>

SLIKA 10 – <https://www.netherlandswaterpartnership.com/news/maeslant-storm-surge-barrier-largest-moveable-object-world-was-closed-last-night-first-time>

SLIKA 11 - <https://www.architectsjournal.co.uk/news/lifschutz-davidson-sandilands-reveals-thames-barrier-bridge-plans>

SLIKA 12 – Ortofoto snimak ( preuzet s portala ISPU) - <https://ispu.mgipu.hr/#/>

SLIKE 13-18 – Izvaci iz Generalnog urbanističkog plana Karlovca (preuzeti s portala ISPU) - <https://ispu.mgipu.hr/#/>

TABLICA 1 – Ilustracija autora

TABLICA 2 - <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/floods-directive-25-2018/en/>



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
**FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

ljetni semestar ak. god. 2023. / 2024.

DIPLOMSKI RAD

**GRADSKI BAZEN "MLADOST" KARLOVAC**

STUDENT: **Dejamin Tahirović**, univ.bacc.ing.arch.

MENTOR: prof. **Neno Kezić**, dipl.ing.arh.

KONZULTANT ZA KONSTRUKCIJU: prof. dr.sc. **Ivica Boko**

## **1. ANALIZA LOKACIJE**

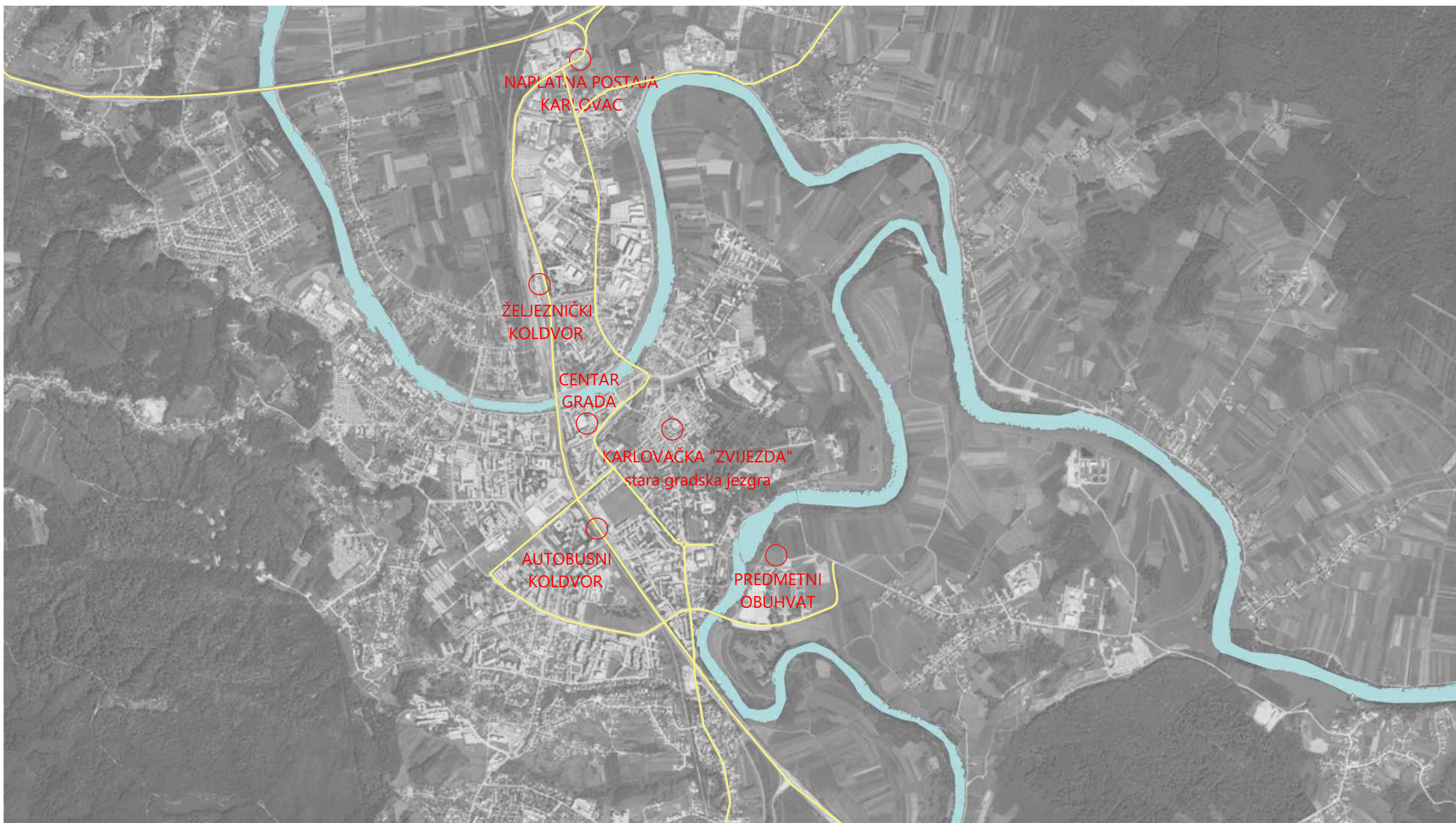
- 1.1. Analiza šireg konteksta
- 1.2. Analiza užeg konteksta
- 1.3. Fotosafari

## **2. KONCEPT I URBANISTIČKI PARAMETRI**

- 2.1. Tekstualno obrazloženje
- 2.2. Konceptualni dijagrami
- 2.3. Urbanistički parametri
- 2.4. Tehnički opis

## **3. GRAFIČKI PRILOZI**

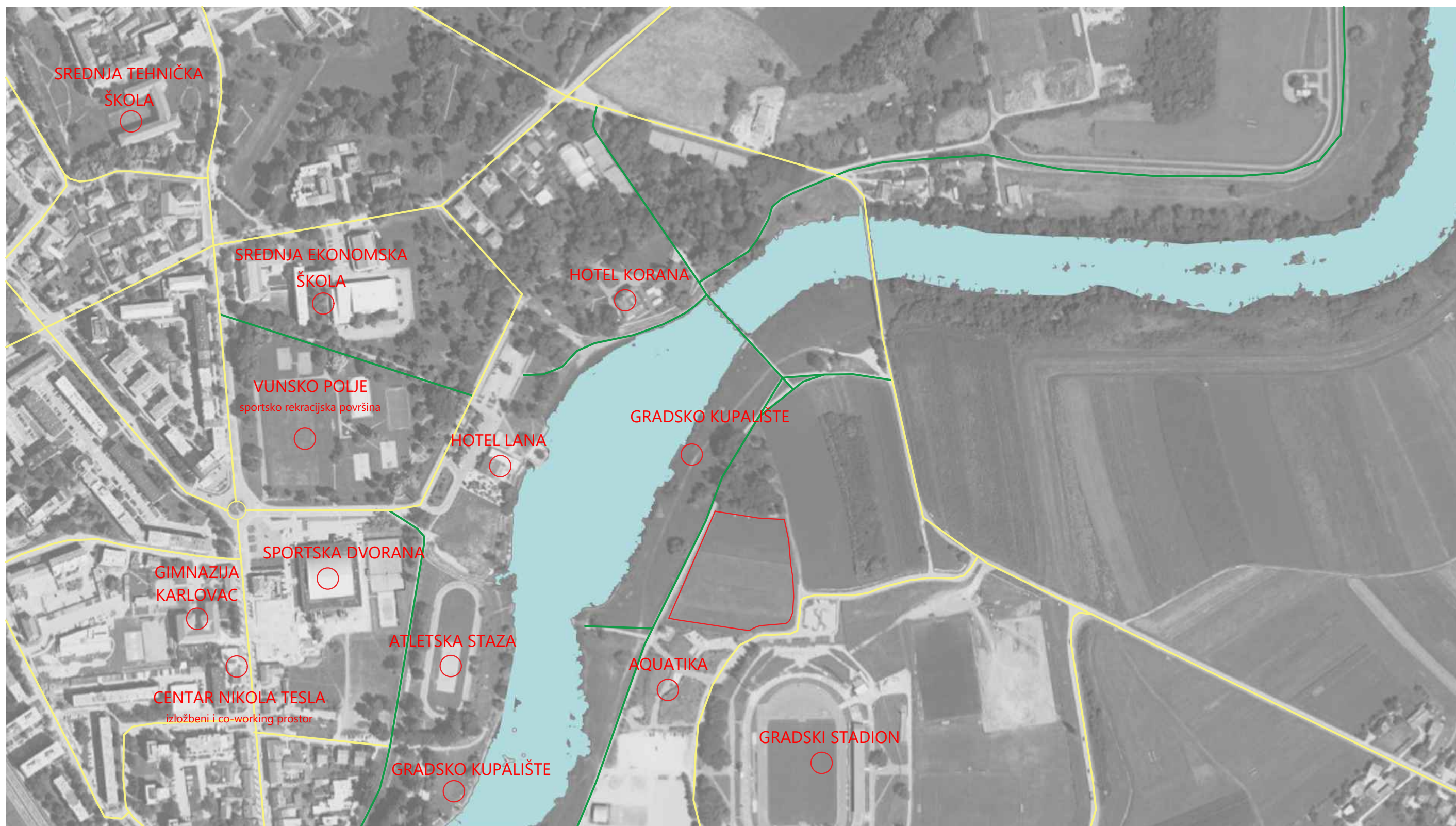
- 3.1. Situacija
- 3.2. Situacija s prikazom parternog uređenja
- 3.4. Urbanistički presjek 1-1 i presjek 2-2
- 3.5. Tlocrt podruma
- 3.6. Tlocrt prizemlja
- 3.7. Tlocrt 1. kata
- 3.8. Tlocrt krova
- 3.9. Presjek (A-A)
- 3.10. Presjek A-A
- 3.11. Presjek B-B
- 3.12. Presjek C-C
- 3.13. Presjek D-D
- 3.14. Sjeverozapadno pročelje
- 3.15. Jugoistočno pročelje
- 3.16. Jugozapadno pročelje
- 3.17. Sjeveroistočno pročelje
- 3.18. Segment pročelja
- 3.19. Aksonometrija konstrukcije
- 3.20. Detalji
- 3.21. 3D vizualizacija interijera
- 3.22. 3D vizualizacija eksterijera



"Je li ikad itko stao u Karlovcu ?"

— Glavni cestovni pravci





Predmetni obuhvat

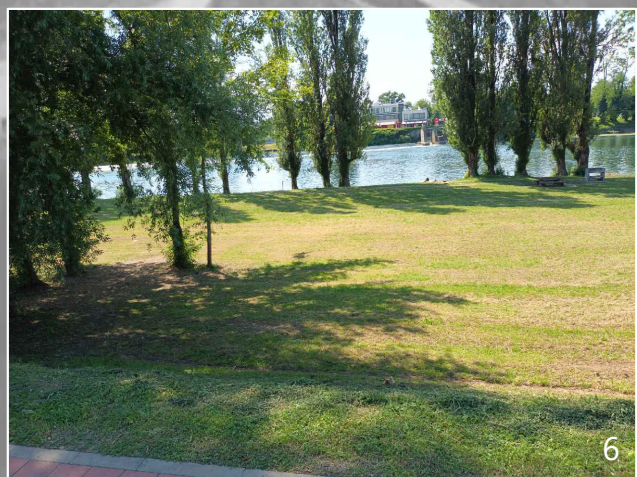
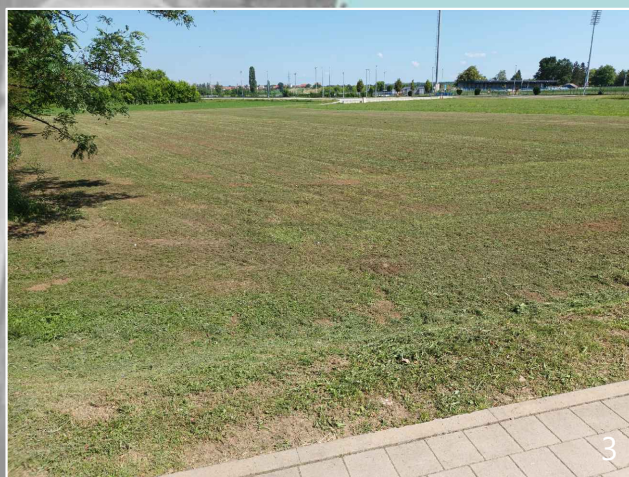


Glavni cestovni pravci



Glavni pješački pravci







## 2.1. TEKSTUALNO OBRAZLOŽENJE

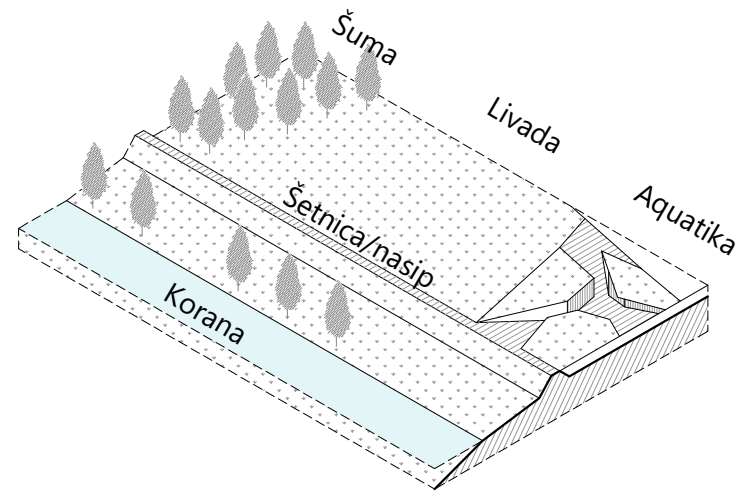
Predmetni obuhvat nalazi se na području grada Karlovca, preciznije unutar sportsko - rekreacijske zone Korana na jugoistočnom dijelu grada. Predmetni obuhvat smješten je u neprerednoj blizini istočne obale rijeke Korane te graniči sa pješačko - biciklističkom trasom na zapadnoj strani, rasadom stabala na sjevernoj strani, servisnom prometnicom na istočnoj strani te slatkovodnim akvarijem Ka Aquarium na južnoj strani.

Glavna karakteristika obuhvata je novouređena pješačko - biciklistička trasa koja je sastavni dio nasipa uz rijeku Koranu te graniči s predmetnim obuhvatom na zapadnoj strani kroz cijelu dužinu obuhvata. Obuhvat je pretežito ravan, prekriveni niskim raslinjem, a teren je u blagom nagibu prema zapadu uz ukupnu visinsku razliku od 1 metra sukaldno geodetskoj podlozi.

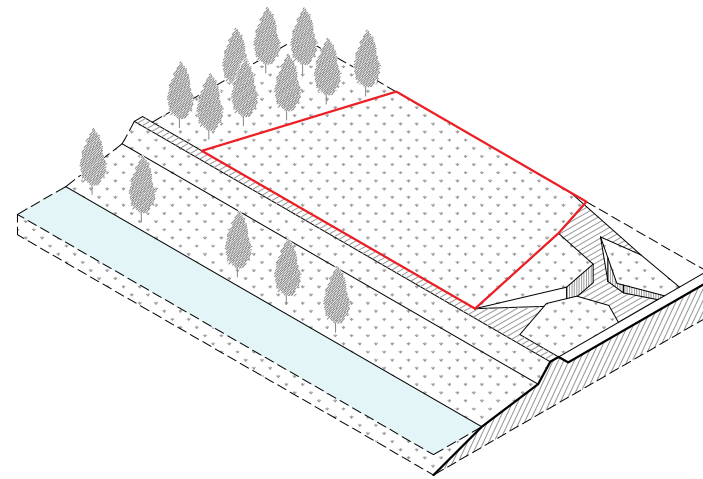
Analizama prostora i uvidom u prosotno planku dokumntaciju te infomacijski sutrav prostornog uređenja vidimo kako obuhvat ima prednost povezivanja na postojeću šeticnu na zapadnoj strani koja je ujedno i poveznica na kupalište koje se nalazi uz samu rijeku. Također, predmetni obuhvat ima potencijala postati tranzicijska zona između urbanog područja grada, rijeke i ostatka sportsko - rekreacijske zone što obuhvatu daje posebnu mogućnost arhitektonskog oblikovanja u dosad neizgrađenom prostoru.

Povezivanje s drugom riječnom obalom ostvaruje se pješačkim mostom koji započinje na kod atletske staze na zapdnoj obali, a završava se na "trgu" bazena. Na platou bazena nalazi se trg i riječna kino pozornica koja ima postati nova žarišna točka sportsko rekreacijske zone.

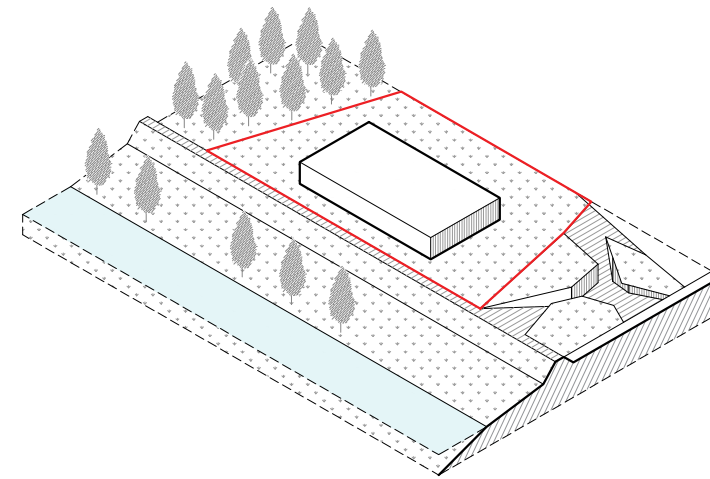
Popratni sportski sadržaji koje su nalaze uz bazen su i tereni za padel i "cageball", sportovi za koje posotji veliki interes u gradu, ali nema adekvatnog prostora za iste.



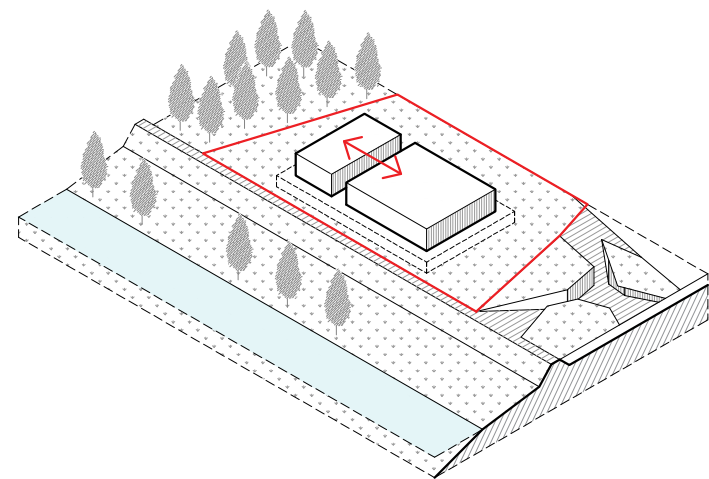
Postojeće stanje



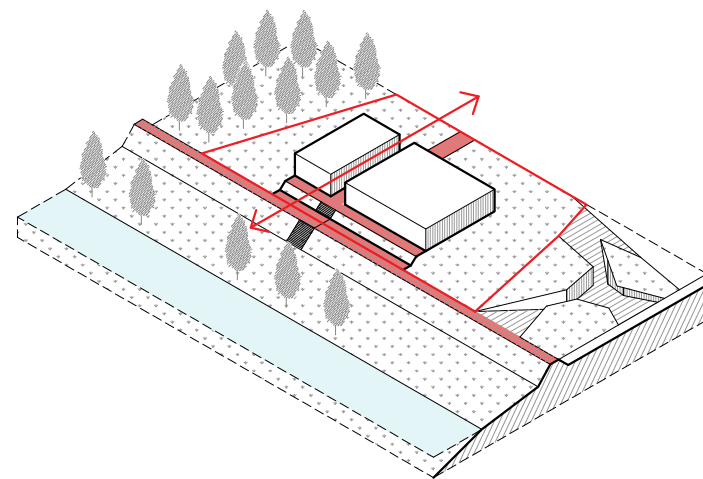
Predmetni obuhvat



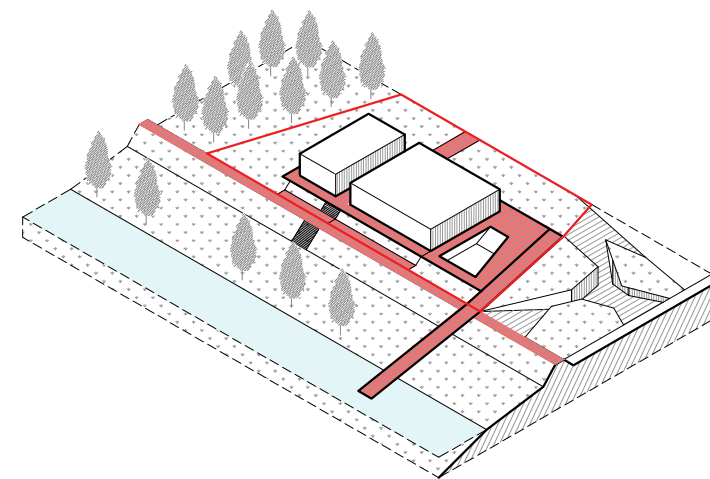
Potreban program



Razdvajanje na volumene



Adicija novog pravca šetnice



Stvaranje trga između bazena i Aquatike /  
pozornica riječnog kina / pješački most

Povišenje građevine u slučaju poplava

### 2.3. URBANISTIČKI PARAMETRI

parametri zahvata u prostoru	
Površina obuhvata	14260 m <sup>2</sup>
GBP građevine	6205 m <sup>2</sup>
Projekcija građevine	6695 m <sup>2</sup>
katnost	
podrum, prizemlje i kat (Po+P+1)	
visina vijenca građevine	
11,95 m	
visina vijenca građevine	
$3922 / 14260 = 0,275$	
koeficijent izgrađenosti (KIG)	
$6205 / 14260 = 0,435$	
koeficijent iskoristivosti (KIS)	
$6695 / 14260 = 0,469$	

### 2.4. TEHNIČKI OPIS

Predmetna građevina je slobodnostojeća, katnosti podrum, prizemlje i kat (Po+P+1). Namjena predmetne građevine je sportska - bazeni za plivanje i skakanje u vodu.

Oblikovno, građevina je podjeljena na dva osnovna volumena u kojima se nalazi bazenenske školjke te popratni sadržaji vezani na njih. Maksimalni gabariti građevine u dijelu bazena za plivanje iznosi 48,80 m x 48,80 m, a kod bazena za skokove u vodu gabarit iznosi 26,20m x 48,40m. Visina građevine mjerena od konačno zaravnog i uređenog terena do krovonog vijenca iznosi 11,95 m.

Osnovna nosiva konstruktivna shema građevine, bazirana je na armirano betonskom skeletnom konstruktivnom sistemu osnog raspona 7,5 m x 7,5m. Stupovi su u područjima bazena kružnog presjeka, promjera 50 cm, dok su u dijelu popratnih sadržaja bazena (svlačionica, hodnika, recepcije i sl.) stupovi kvadratnog presjeka 40/40 cm.

Krovna konstrukcija je kasetirani strop od lameliranog drveta visine 2,5 m u bazenu za plivanje, a u bazenu za skokove u vodu visina kasetiranog stropa iznosi 2,0 m. Međukatne konstrukcije predviđene su kao armiranobetonske ploče, debljine 20 cm. Temeljenje građevine ostvaruje se preko armiranobetonske temeljne ploče, debljine 35 cm.

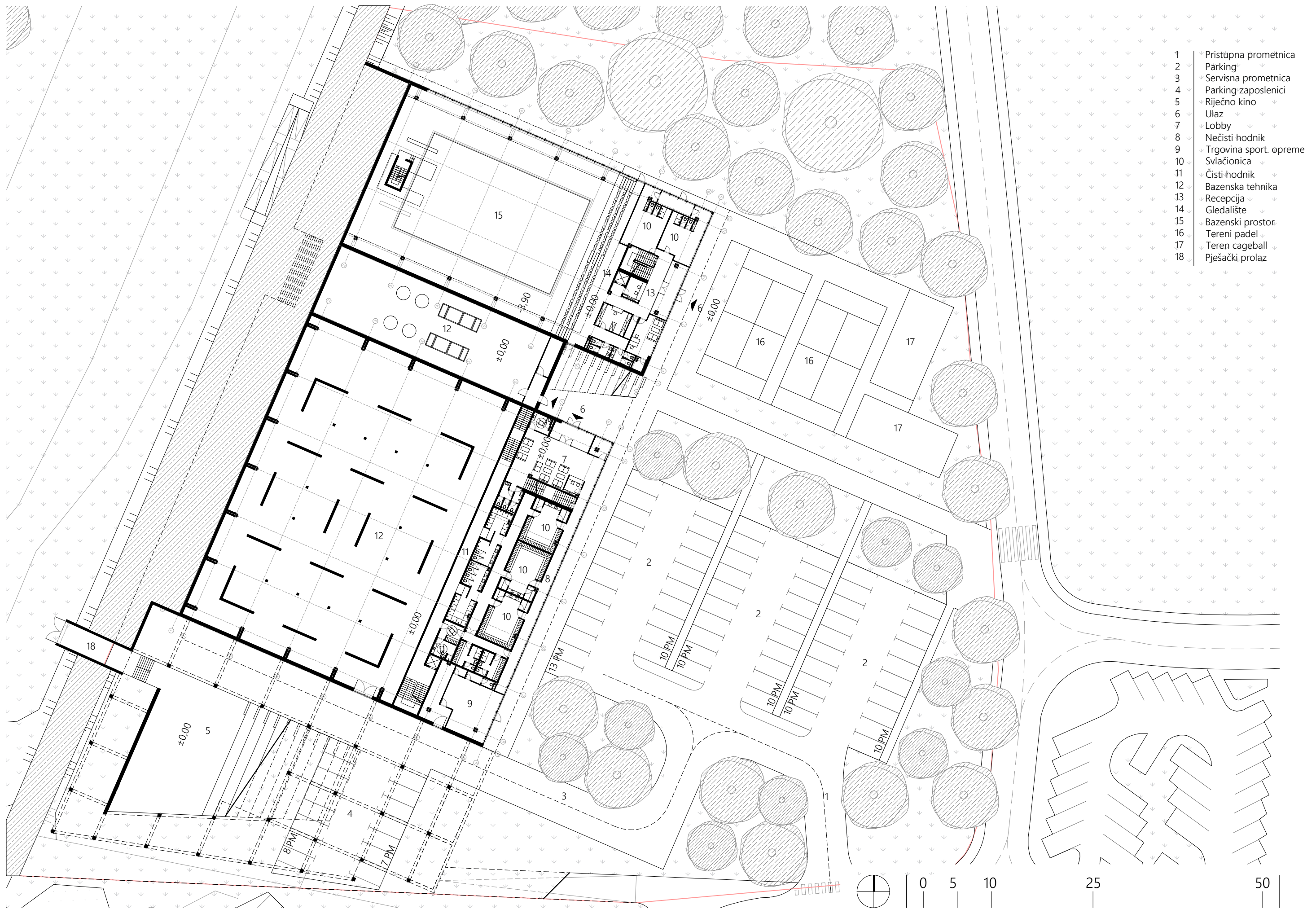
Kolni pristup ostvaren je na jugoistoku predmetnog obuhvata, dok se pješački prilazi nalaze na istočnoj i zapadnoj strani predmetnog obuhvata. Na obuhvatu su ostvarena 63 parkirališna mjesta za posjetitelje i 15 parkirališnih mjesta za zaposlenike.



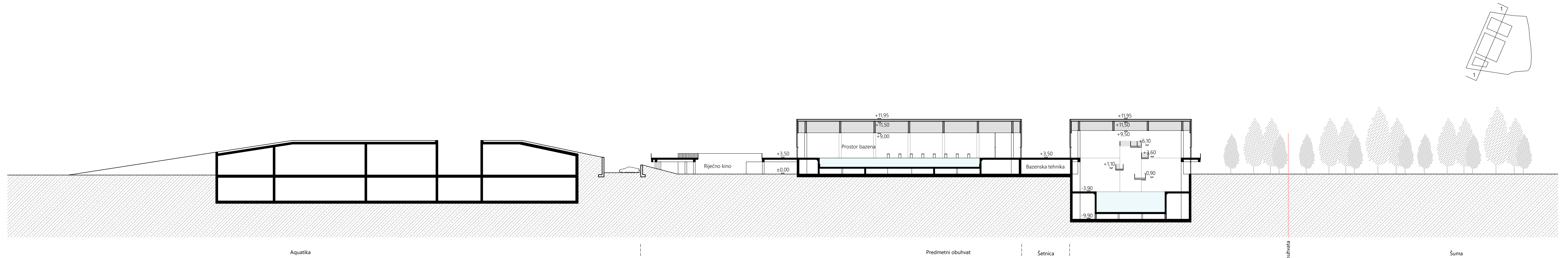


- 1 Pristupna prometnica
- 2 Parking
- 3 Servisna prometnica
- 4 Trg
- 5 Riječno kino
- 6 Bazen plivanje
- 7 Šetnica
- 8 Bazen skokovi
- 9 Tereni padel
- 10 Tereni cageball
- 11 Pješački most
- 12 Aquatika
- 13 Atletska staza
- 14 Dogradnja hotela
- 15 Hotel Korana
- 16 Slap
- 17 Gradsko kupalište
- 18 Rampa





- 1 Pristupna prometnica
- 2 Parking
- 3 Servisna prometnica
- 4 Parking zaposlenici
- 5 Riječno kino
- 6 Ulaz
- 7 Lobby
- 8 Nečisti hodnik
- 9 Trgovina sport. opreme
- 10 Svlačionica
- 11 Čisti hodnik
- 12 Bazenska tehnika
- 13 Recepcija
- 14 Gledalište
- 15 Bazenski prostor
- 16 Tereni padel
- 17 Teren cageball
- 18 Pješački prolaz



Aquatika

Riječno kino

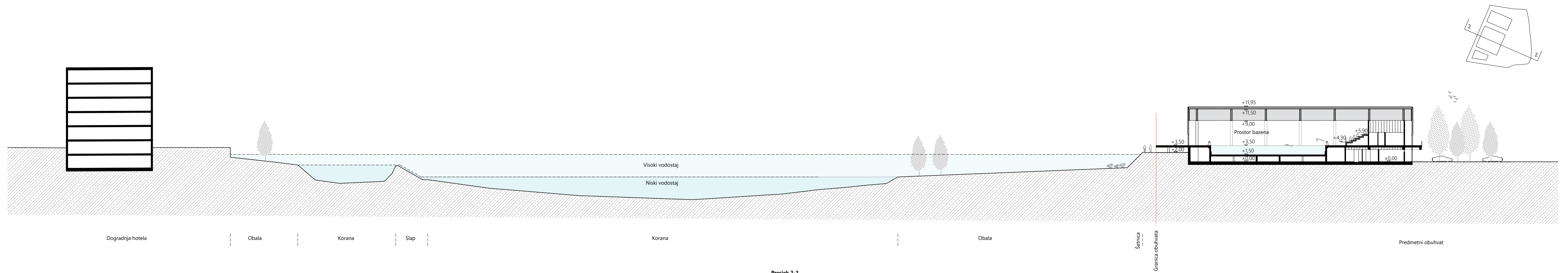
Prostor bazena

Bazenska tehnika

Granica obuhvata

Šuma

Presjek 1-1



Dogradnja hotela

Obala

Korana

Slap

Korana

Obala

Šetnica

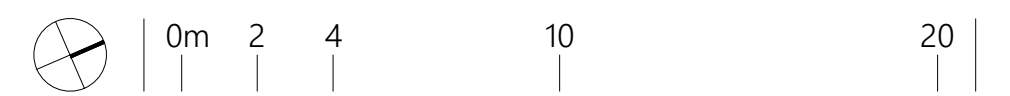
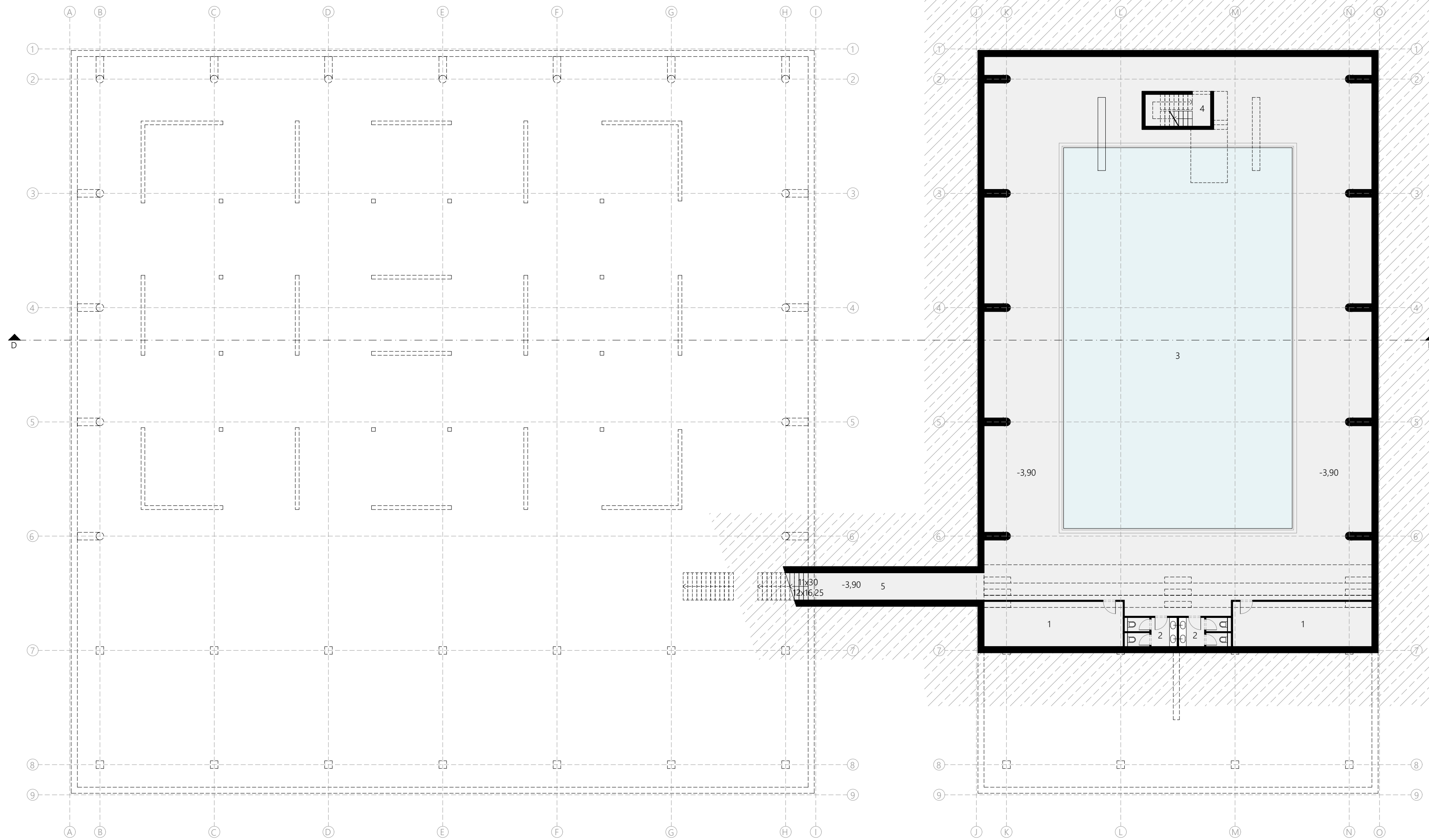
Predmetni obuhvat

Granica obuhvata

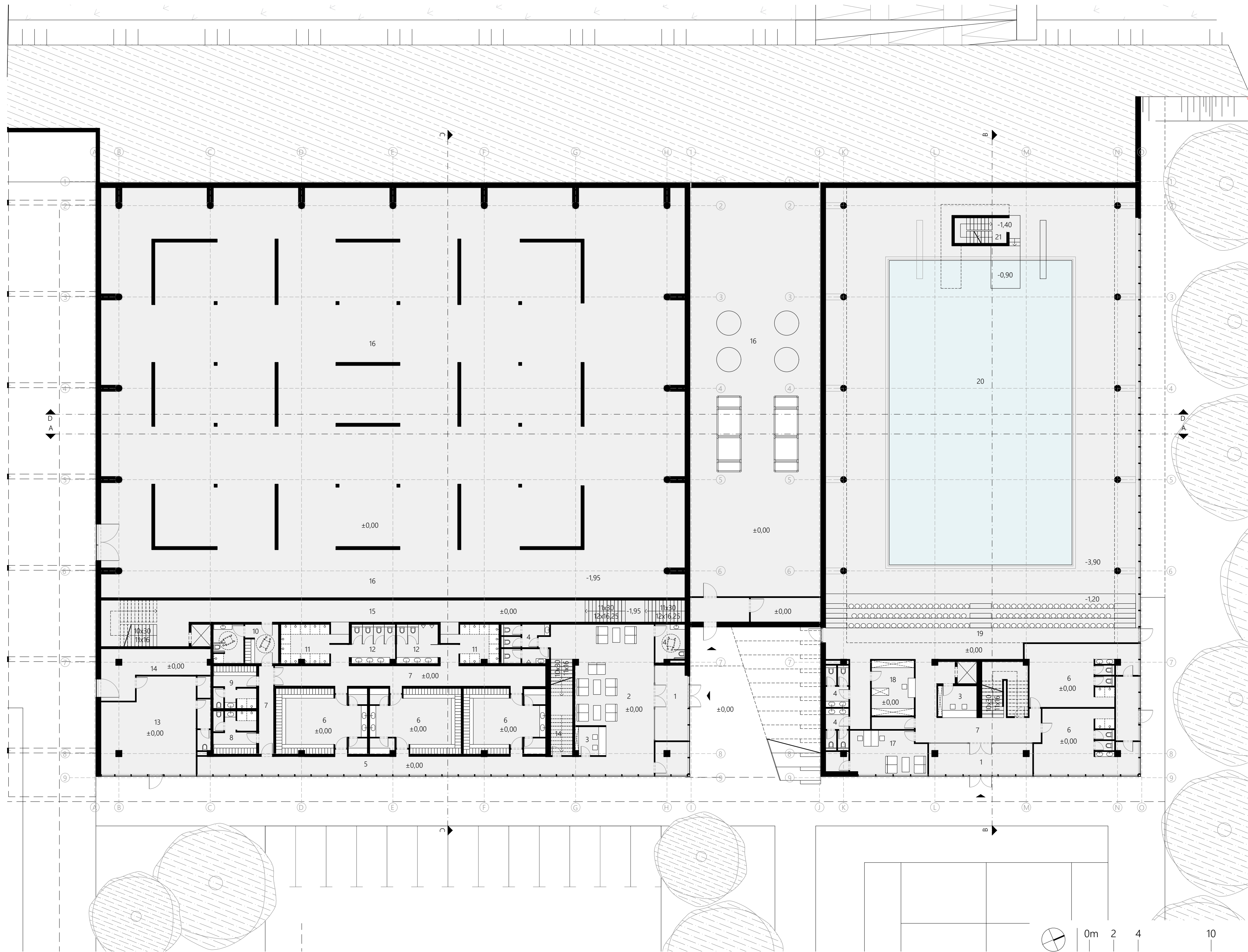
Presjek 2-2



- 1 Ostava
- 2 Sanitarije
- 3 Prostor bazena
- 4 Skakonica
- 5 Čisti hodnik

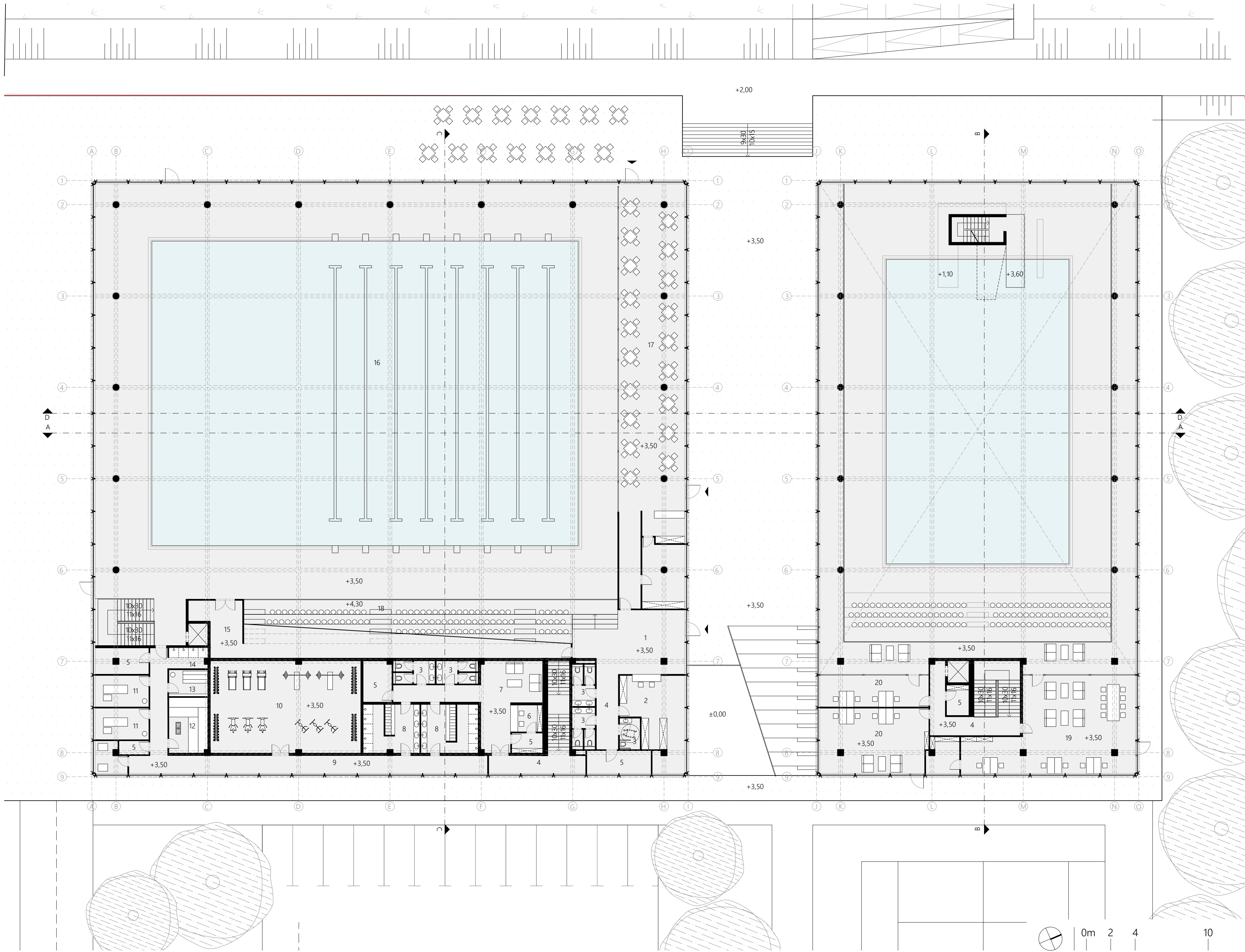




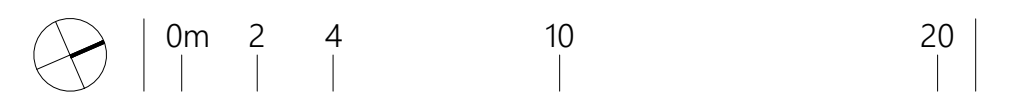
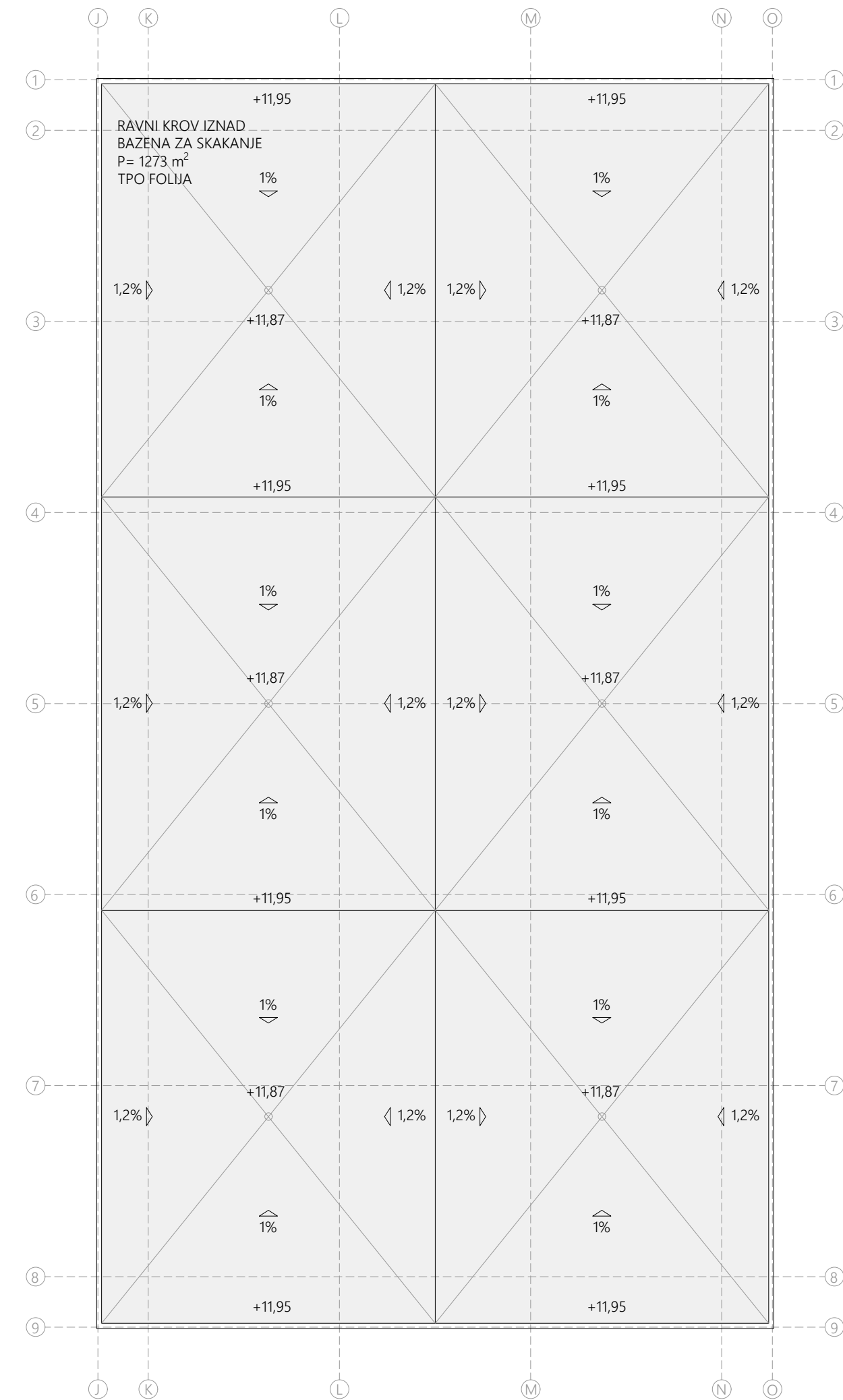
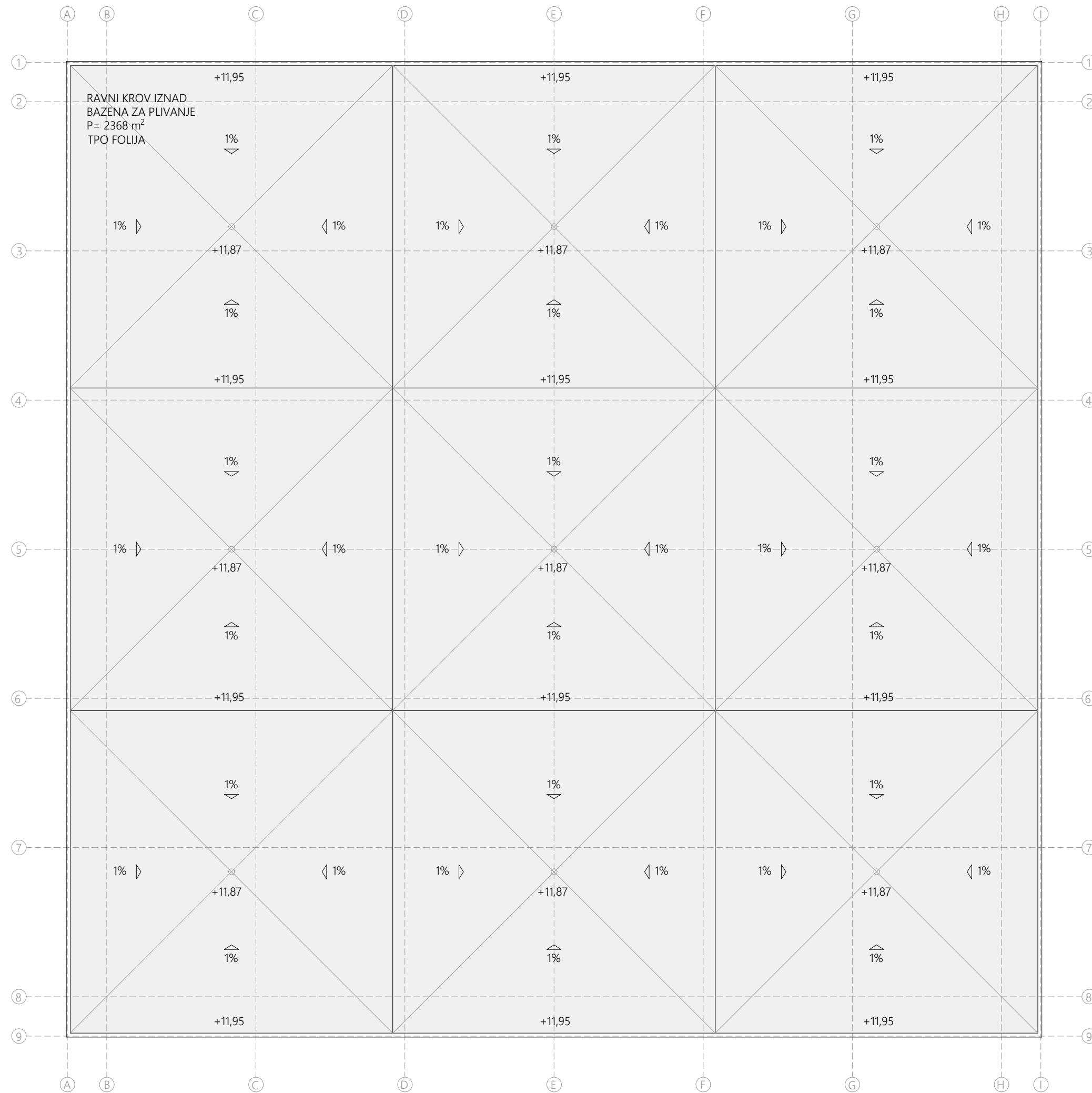


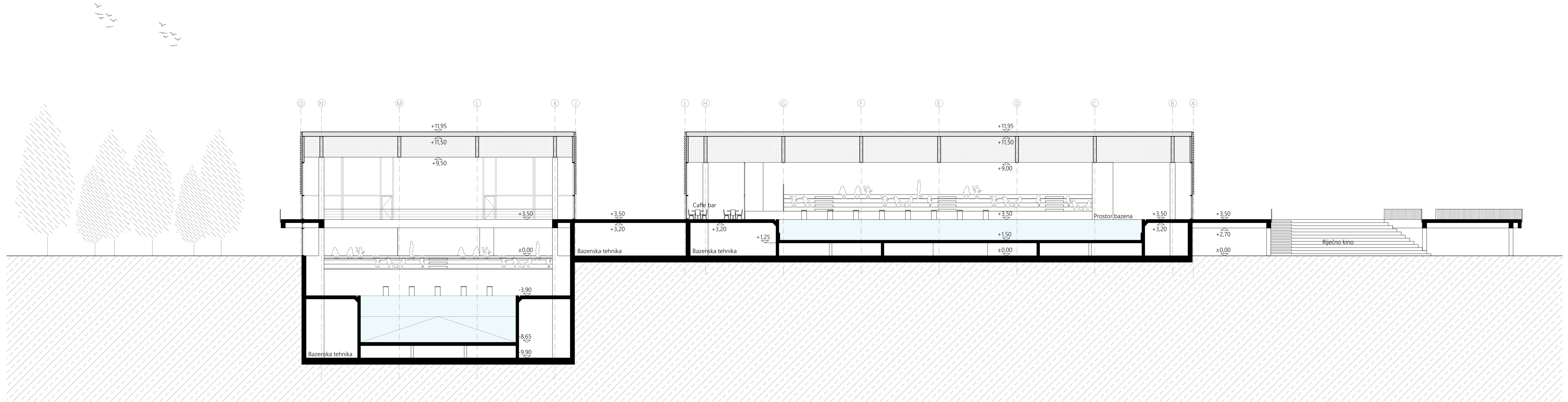
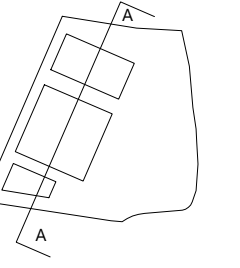
- 1 Vjetrobran
- 2 Lobby
- 3 Recepcija
- 4 Sanitarije
- 5 Nečisti hodik
- 6 Svlačionice
- 7 Hodnik
- 8 Garderoba treneri
- 9 Garderoba suci
- 10 Garderoba - osobe s invalid.
- 11 Tuševi
- 12 Sanitarije
- 13 Trgovina sportske opreme
- 14 Ostava
- 15 Čisti hodik
- 16 Bazenska tehnika
- 17 Administracija
- 18 Garderoba
- 19 Gledalište
- 20 Prostor bazena
- 21 Skakonica



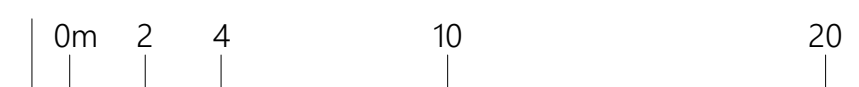
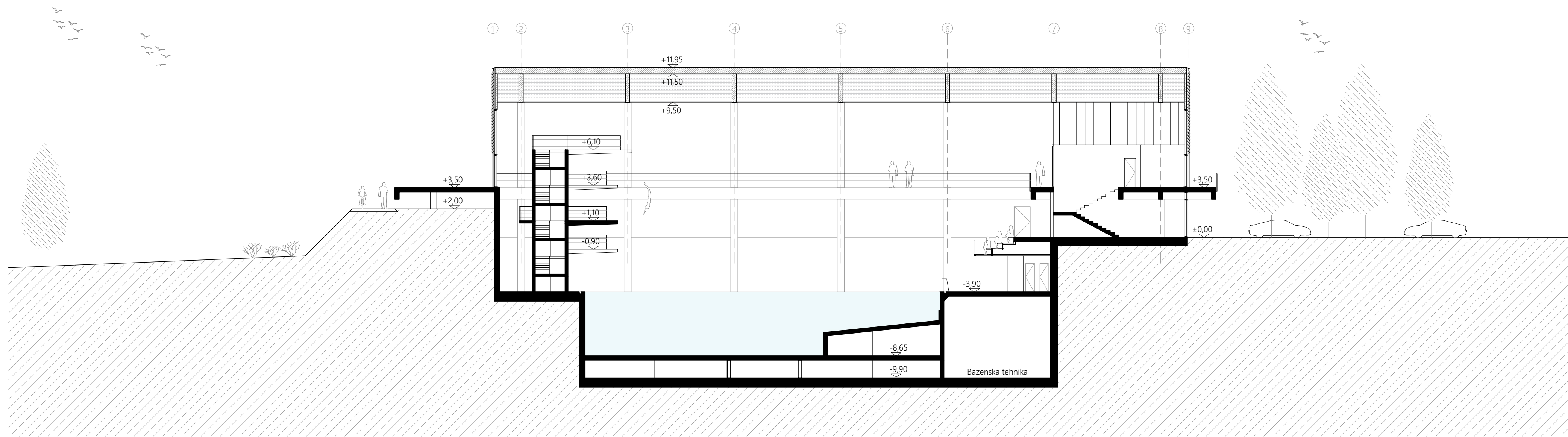
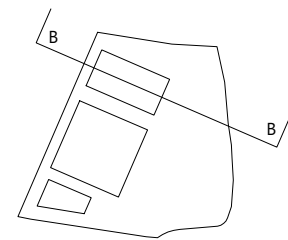


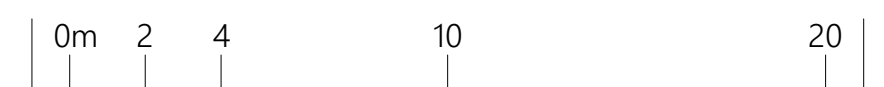
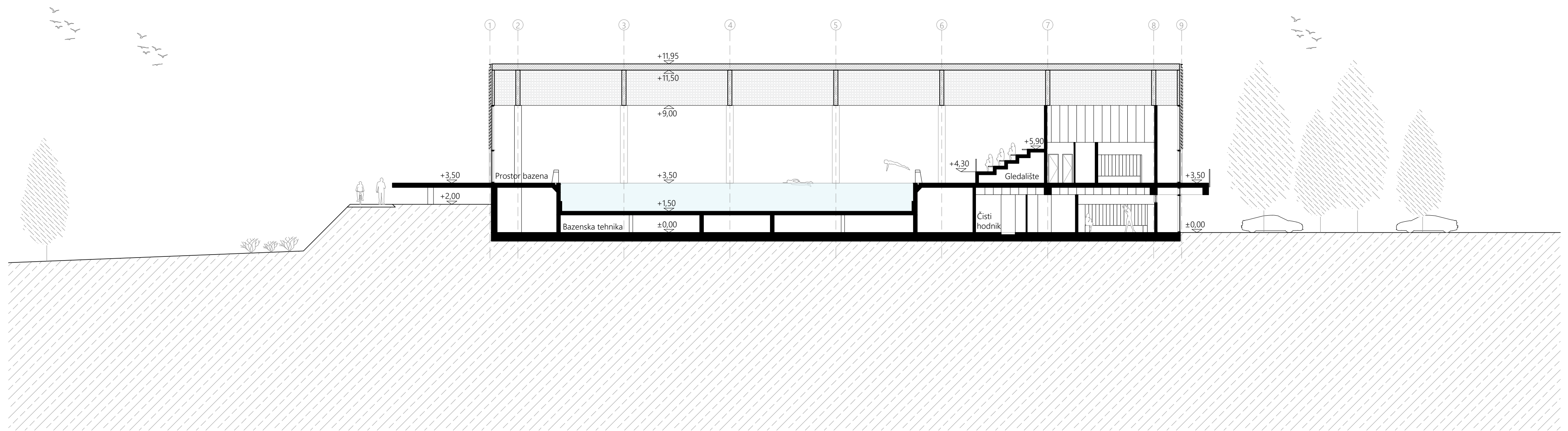
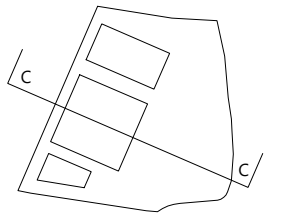
- 1 Ulazni prostor
- 2 Garderoba
- 3 Sanitarje
- 4 Hodnik
- 5 Ostava
- 6 Recepcija
- 7 Lobby
- 8 Svalčionica
- 9 Čisti hodnik
- 10 Teretana
- 11 Masaža
- 12 Sauna
- 13 Solarij
- 14 Hladni tuš
- 15 Ostava za sport. rekvizite
- 16 Prostor bazena
- 17 Caffè bar
- 18 Gledalište
- 19 Prostorije sportskog kluba
- 20 Prostorije sportske udruge



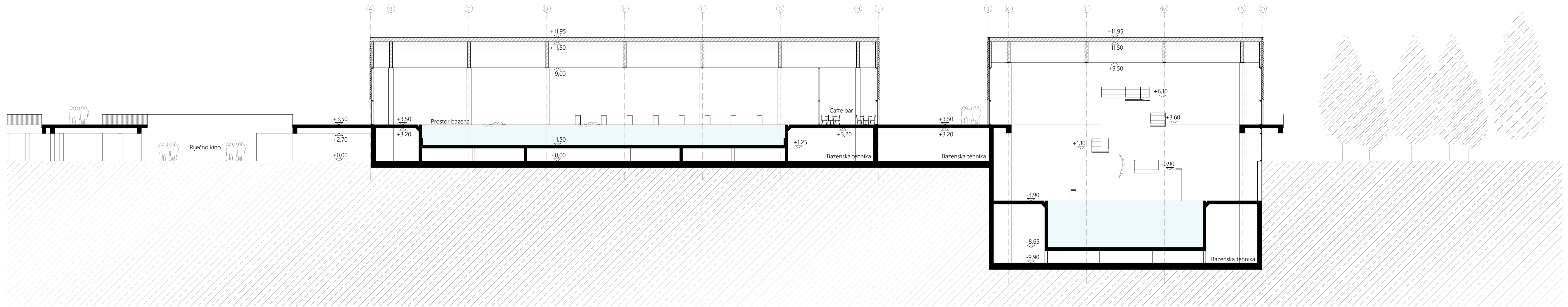
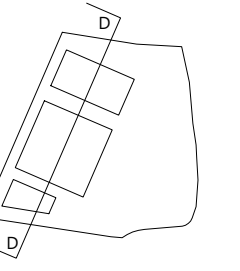


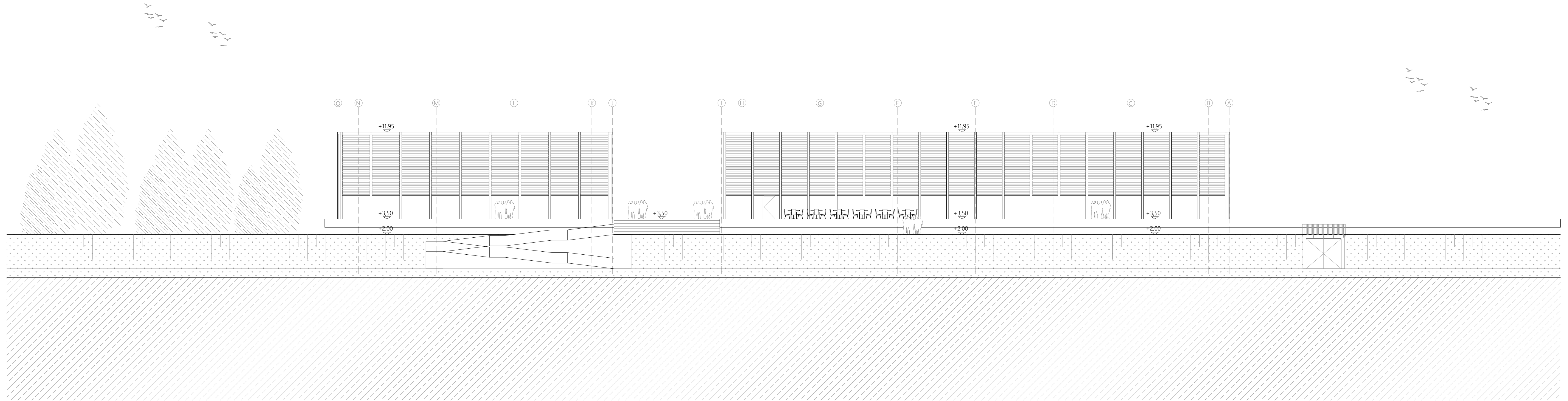
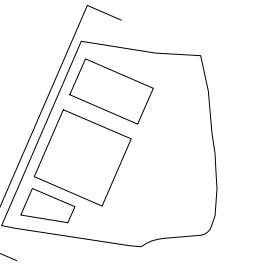




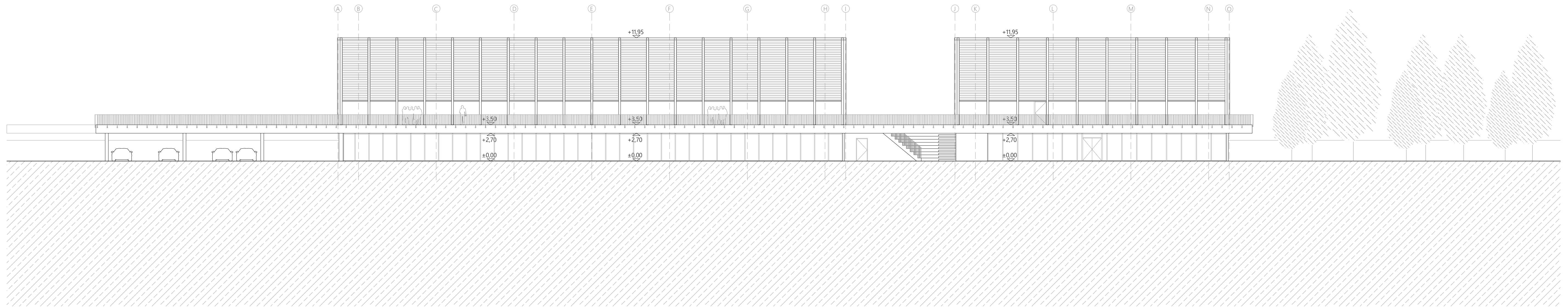
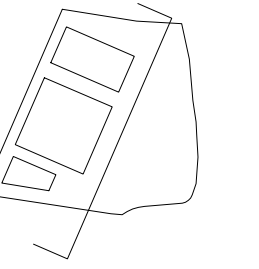


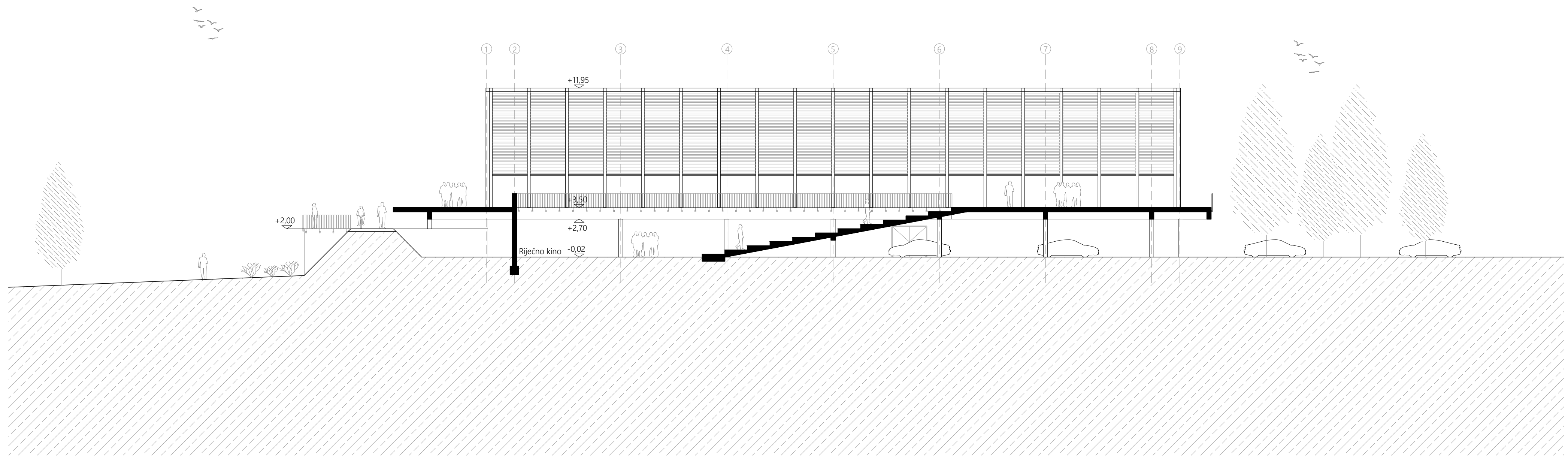
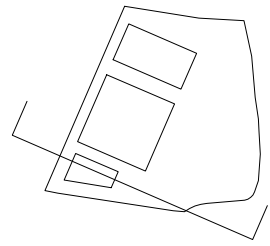




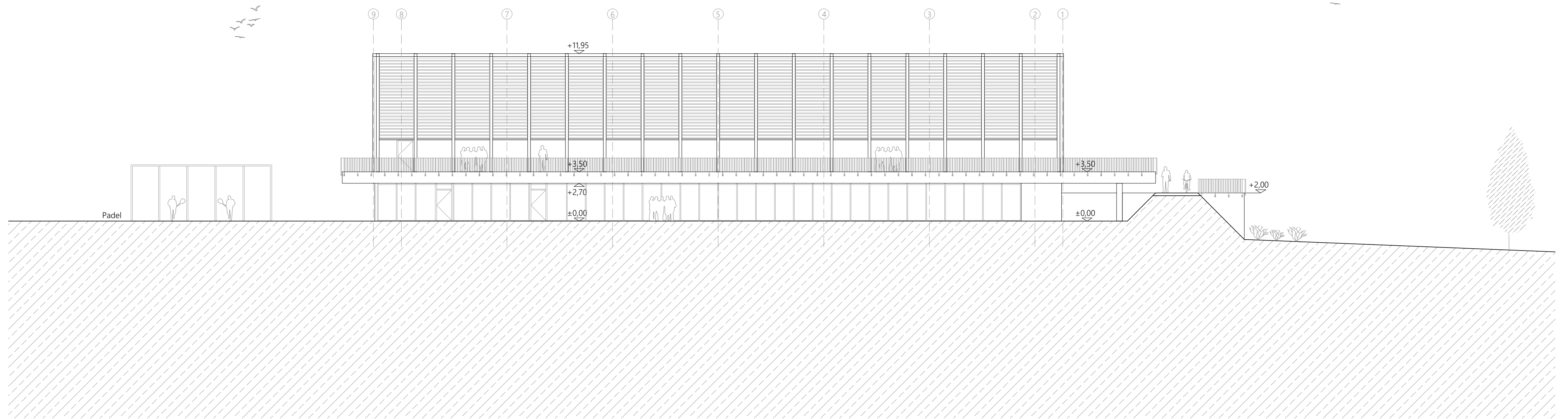




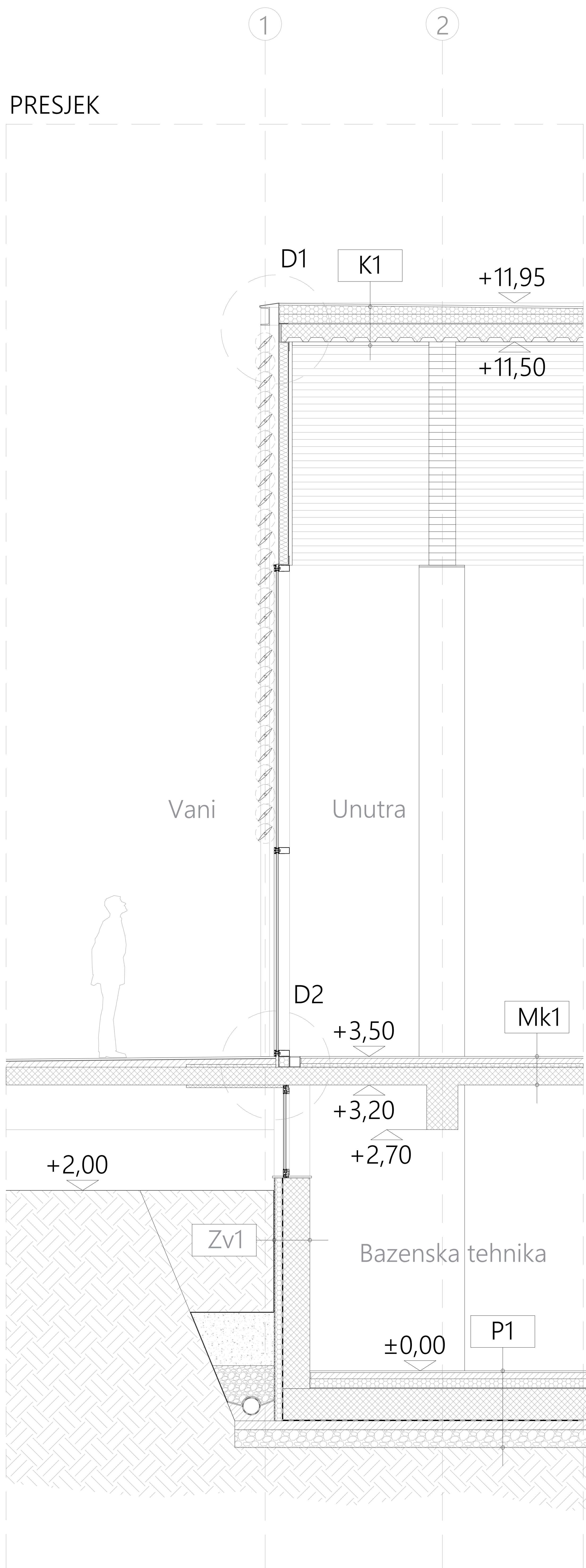




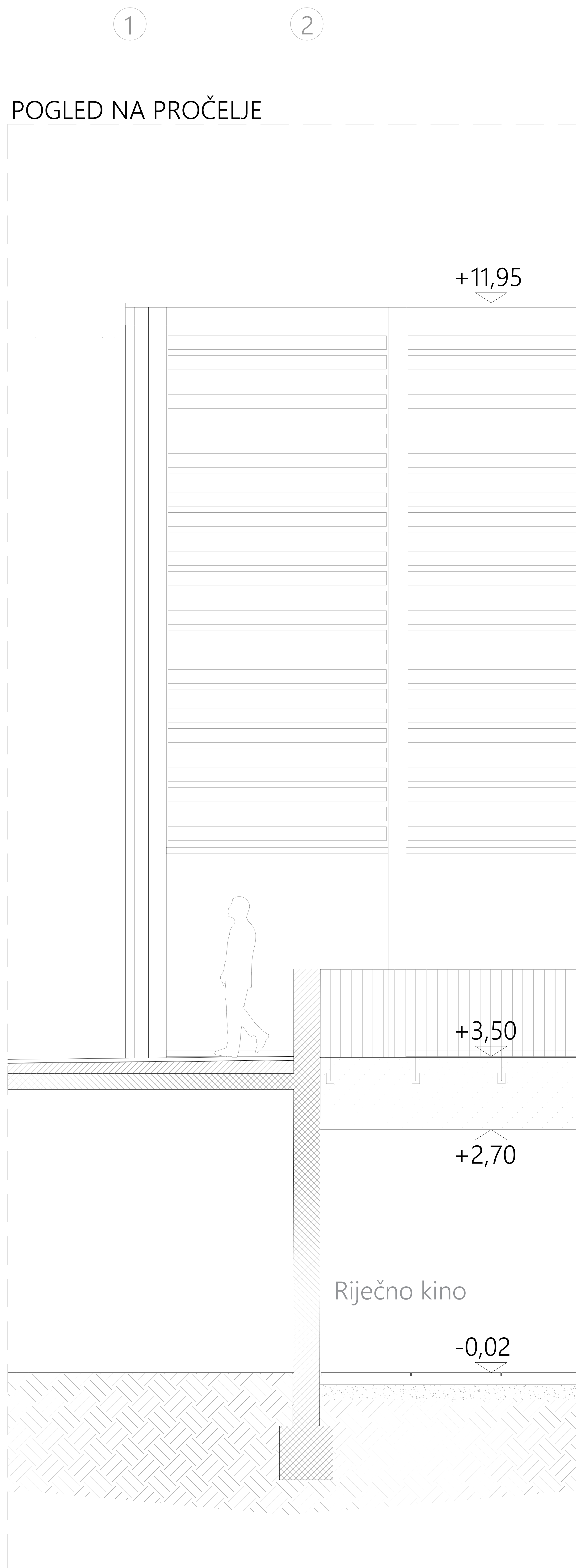




PRESJEK



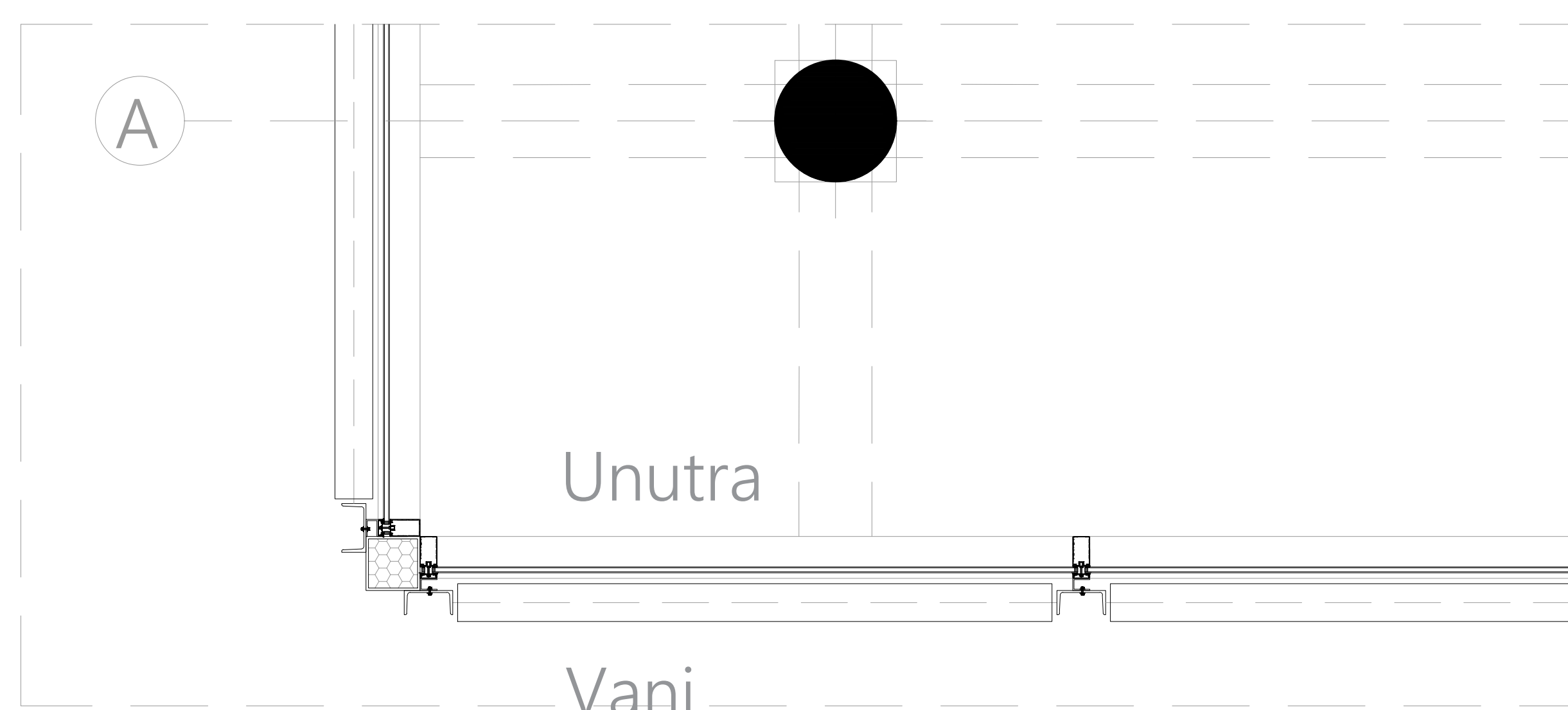
POGLED NA PROČELJE



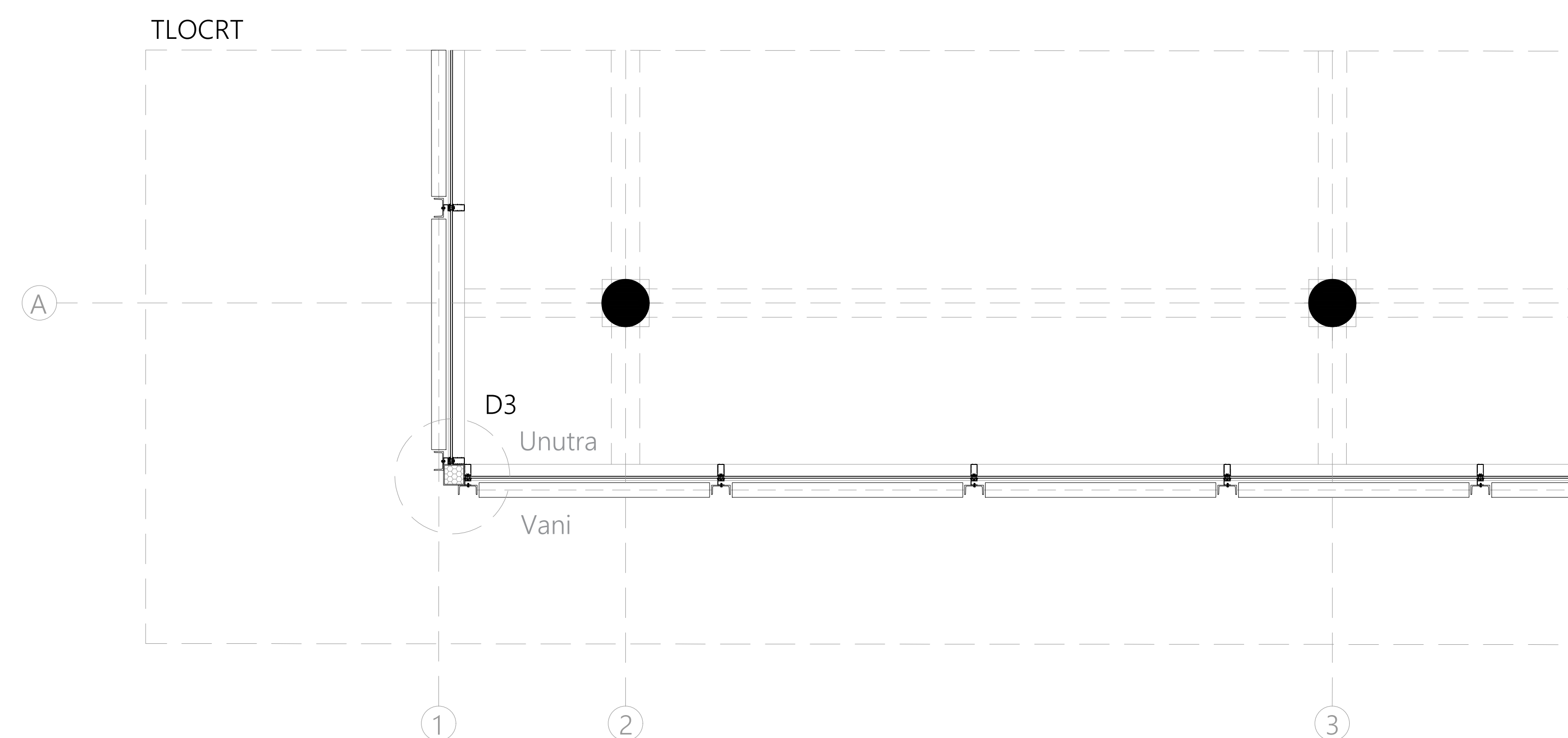
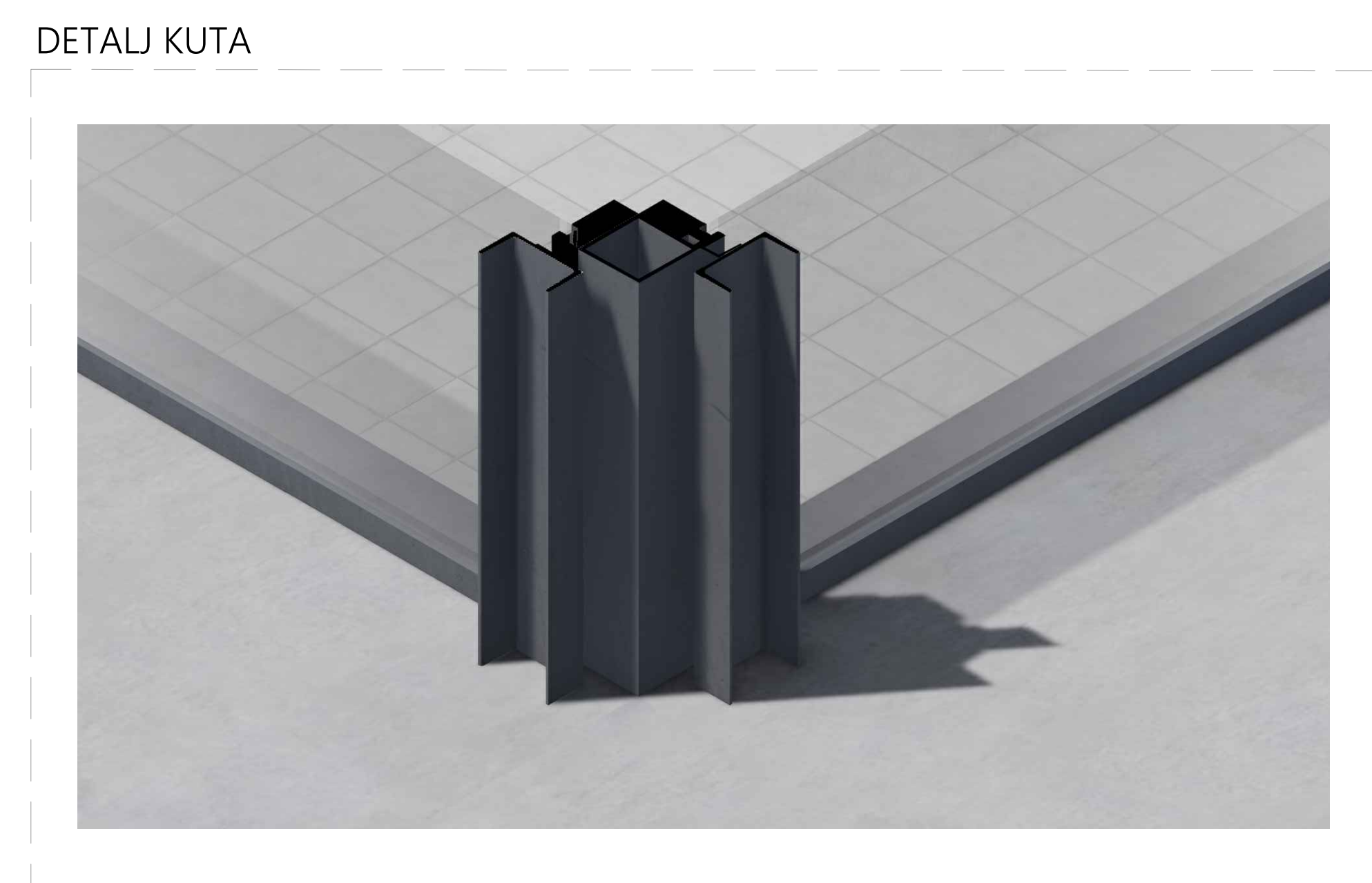
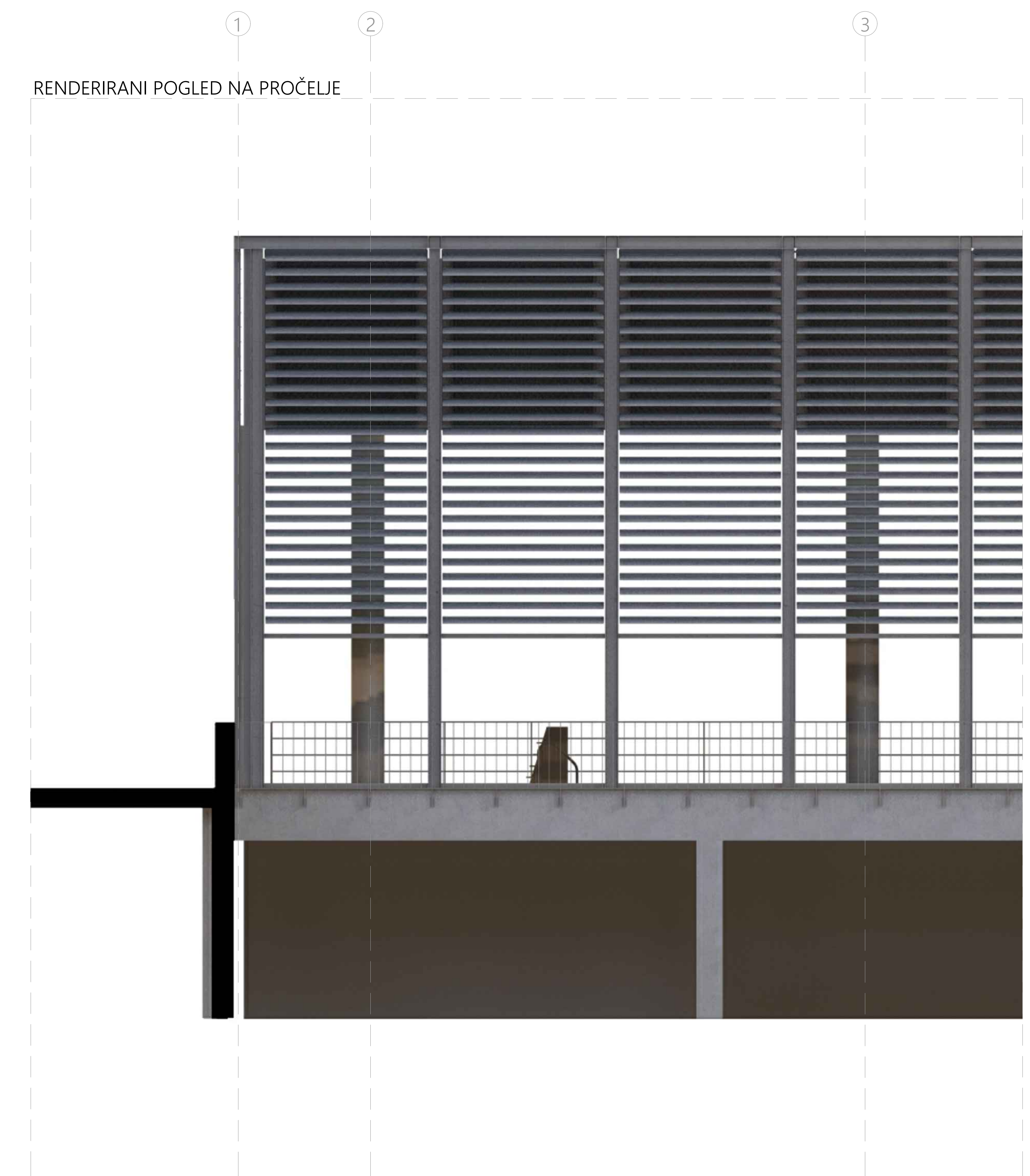
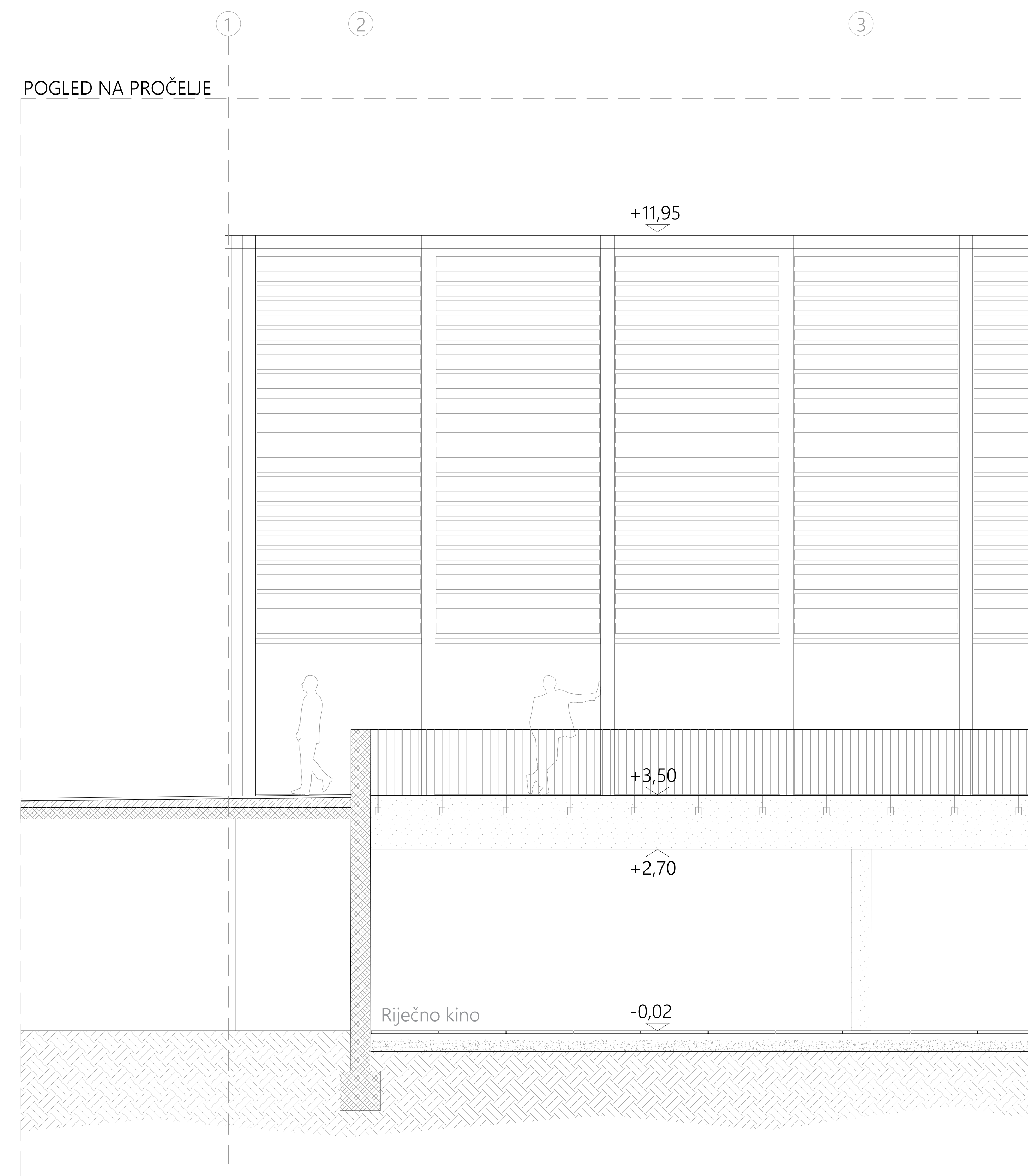
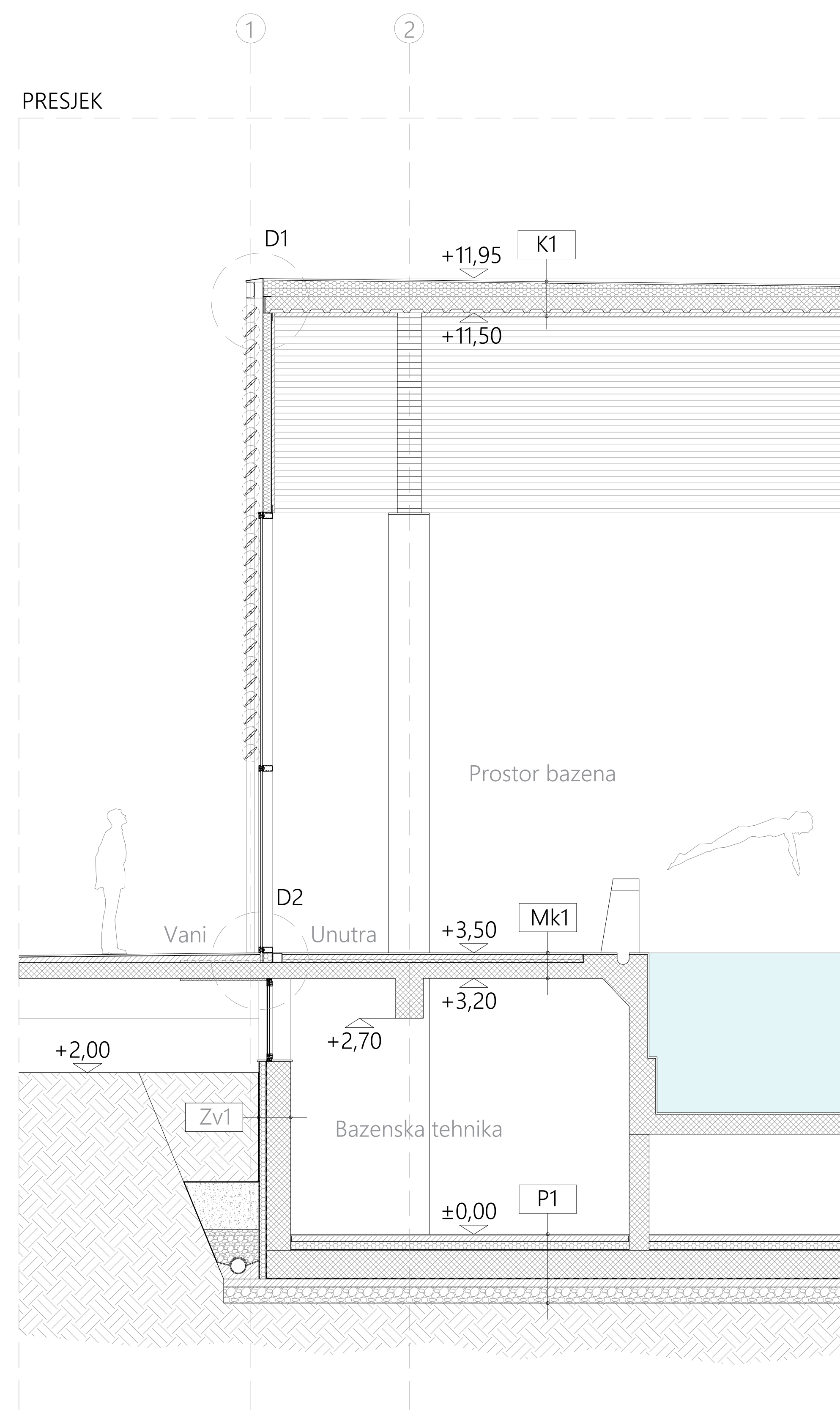
POPIS OBODNIH KONSTRUKCIJA

<b>Zv1 - Zid prema tlu</b>		<b>P1 - Pod na tlu</b>	
- unutarnja obrada zida		- keramičke pločice u građevinskom ljepilu	2,00 cm
- armiranobetonski zid	30,00 cm	- hidroizolacijski polimer-cementni premaz	0,20 cm
- hidroizolacijska bitumenska traka	1,00 cm	- plivajući armirani cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	7,00 cm
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)	8,00 cm	- PE folija, s preklapom od min. 30 cm	0,015 cm
- čepasta folija	1,00 cm	- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)	10,00 cm
- nasip zemljom		- armiranobetonska temeljna ploča	35,00 cm
		- hidroizolacijska bitumenska traka	1,00 cm
		- podložni beton	10,00 cm
		- tucanička podloga	20,00 cm
<b>Mk1 - Međukatna konstrukcija</b>		<b>K1 - Neprohoni krov iznad grijanog prostora bazena</b>	
- gres pločice u građevinskom ljepilu	2,00 cm	- TPO folija	0,80 cm
- hidroizolacijski polimer-cementni premaz	0,20 cm	- termoizolacija u padu- ekstrudirani polistiren (XPS)	10,00-20,00 cm
- plivajući cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	6,00 cm	- parna brana	1,00 cm
- PE folija, s preklapom od min. 30 cm	0,015 cm	- armiranobetonska ploča u trapeznom limu	20,00 cm
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)	4,00 cm	- podašćanje - imitacija drva s kasetirane konstrukcije	4,00 cm
- armiranobetonska ploča	20,00 cm		

TLOCRT







POPIS OBODNIH KONSTRUKCIJA

Zv1 - Zid prema tlu

- unutarnja obrada zida
- armiranobetonski zid
- hidroizolacijska bitumenska traka
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)
- čepasta folija
- nasip zemljom

30,00 cm  
1,00 cm  
8,00 cm  
1,00 cm

P1 - Pod na tlu

- keramičke pločice u građevinskom ljepilu
- hidroizolacijski polimer-cementni premaz
- plivajući armirani cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen
- PE folija, s preklonom od min. 30 cm
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)
- armiranobetonska temeljna ploča
- hidroizolacijska bitumenska traka
- podložni beton
- tucanička podloga

2,00 cm  
0,20 cm  
7,00 cm  
0,015 cm  
10,00 cm  
35,00 cm  
1,00 cm  
10,00 cm  
20,00 cm

Mk1 - Međukatna konstrukcija

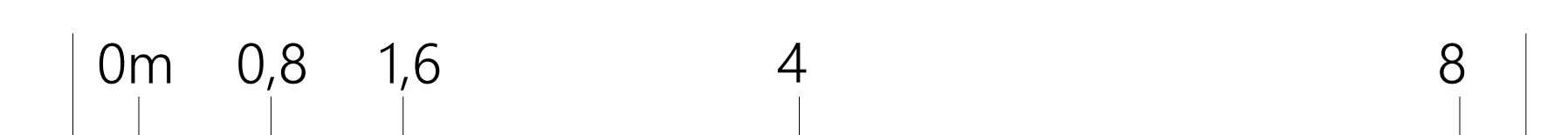
- gres pločice u građevinskom ljepilu
- hidroizolacijski polimer-cementni premaz
- plivajući cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen
- PE folija, s preklonom od min. 30 cm
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS)
- armiranobetonska ploča

2,00 cm  
0,20 cm  
6,00 cm  
0,015 cm  
4,00 cm  
20,00 cm

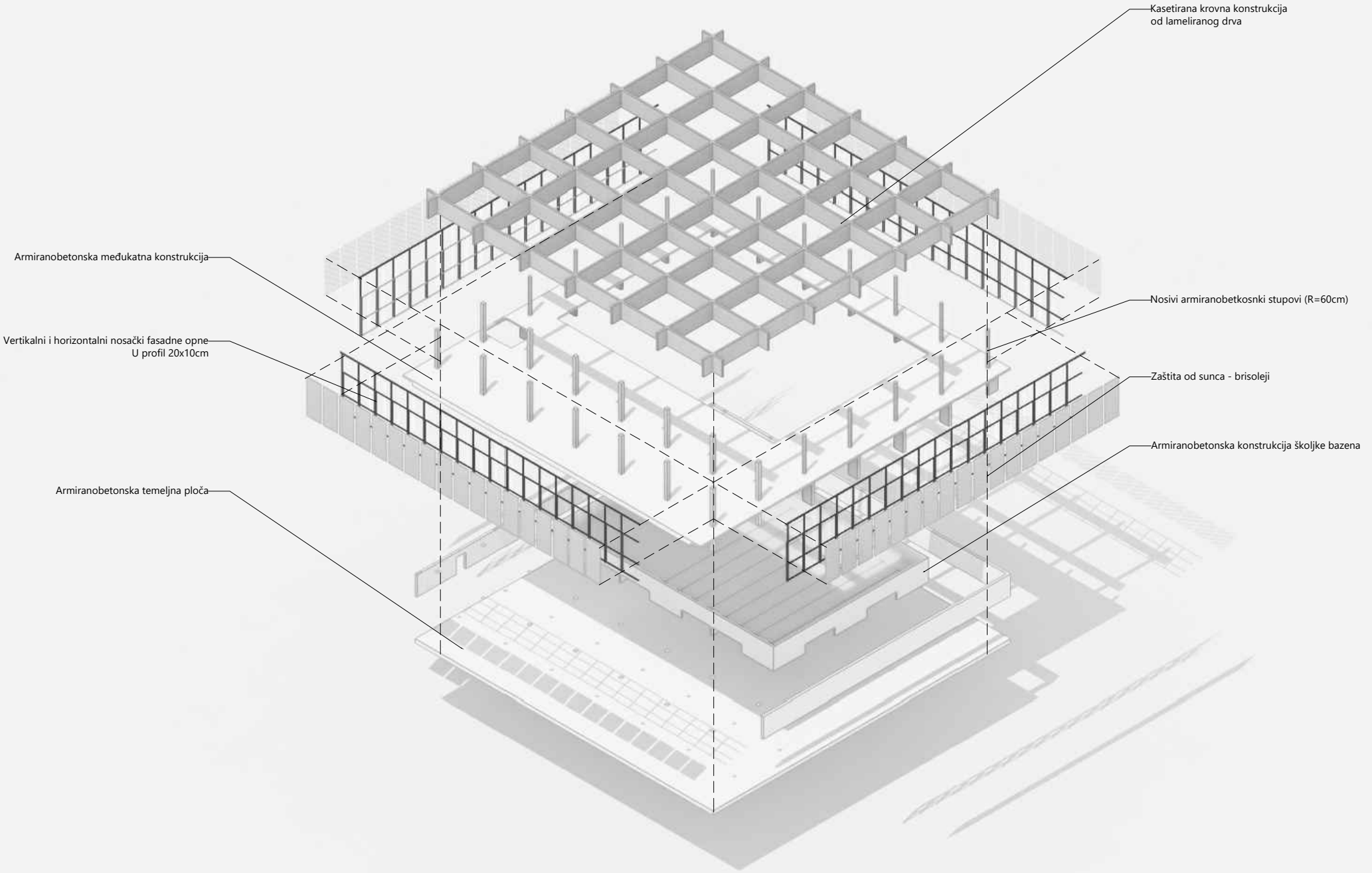
K1 - Neprohoni krov iznad grijanog prostora bazena

- TPO folija
- termoizolacija u padu- ekstrudirani polistiren (XPS)
- parna brana
- armiranobetonska ploča u trapeznom limu
- podšašanje - imitacija drva s kasetirane konstrukcije

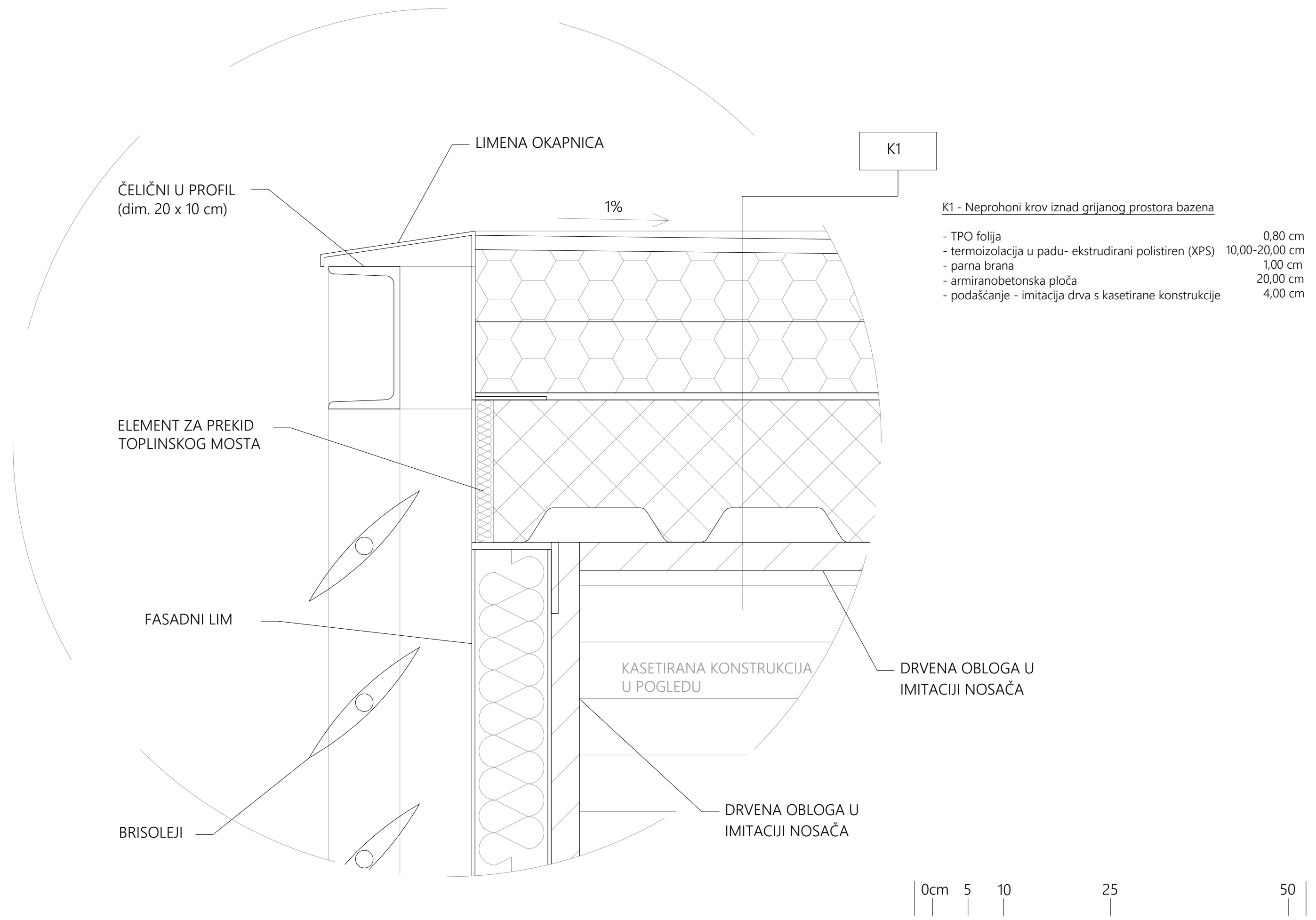
0,80 cm  
10,00-20,00 cm  
1,00 cm  
20,00 cm  
4,00 cm











ČELIČNI U PROFIL  
(dim. 20 x 10 cm)

LIMENA OKAPNICA

K1

1%

K1 - Neprohoni krov iznad grijanog prostora bazena

- TPO folija 0,80 cm
- termoizolacija u padu- ekstrudirani polistiren (XPS) 10,00-20,00 cm
- parna brana 1,00 cm
- armiranobetonska ploča 20,00 cm
- podašćanje - imitacija drva s kasetirane konstrukcije 4,00 cm

ELEMENT ZA PREKID  
TOPLINSKOG MOSTA

FASADNI LIM

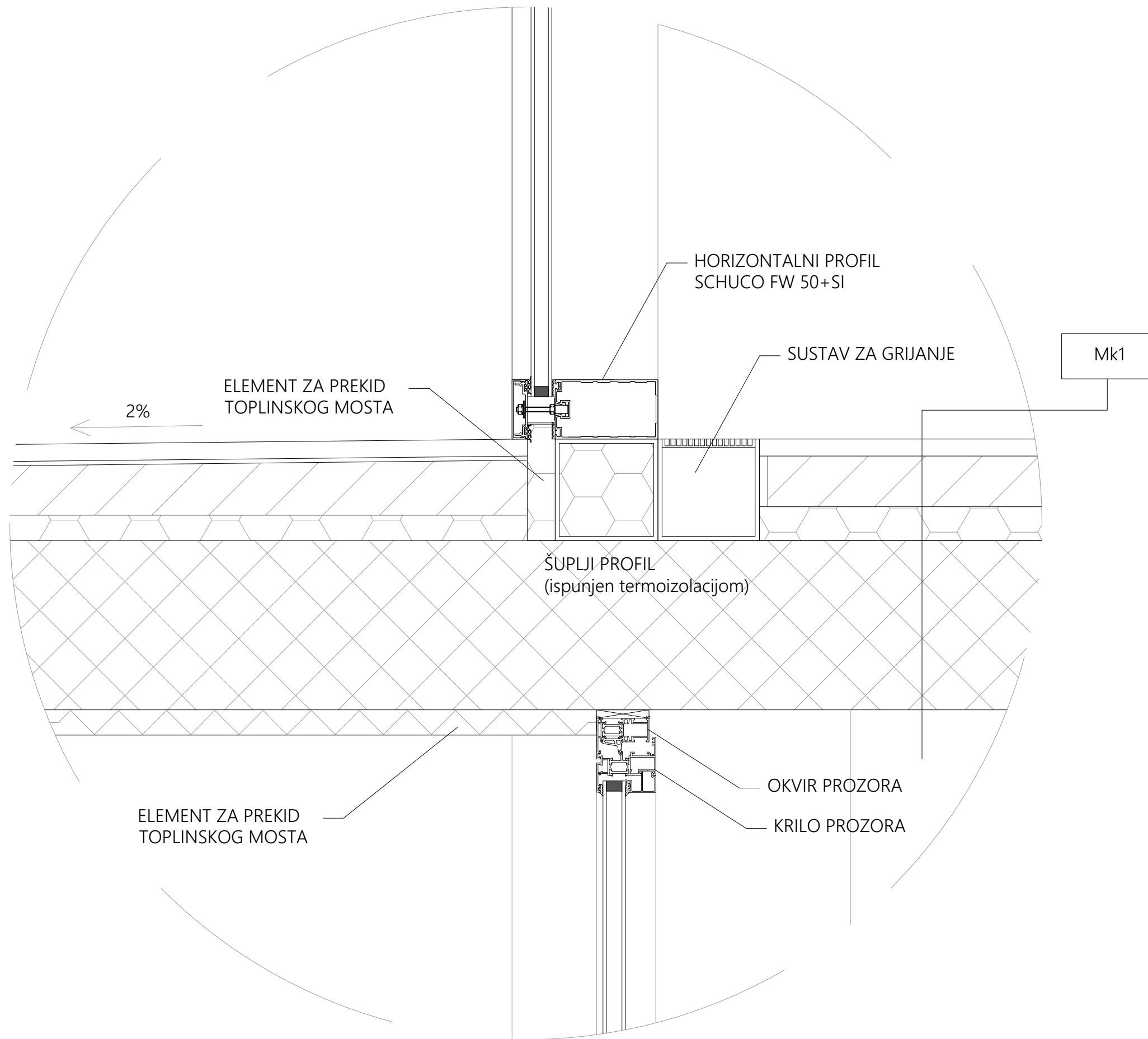
KASETIRANA KONSTRUKCIJA  
U POGLEDU

DRVENA OBLOGA U  
IMITACIJI NOSAČA

BRISOLEJI

DRVENA OBLOGA U  
IMITACIJI NOSAČA

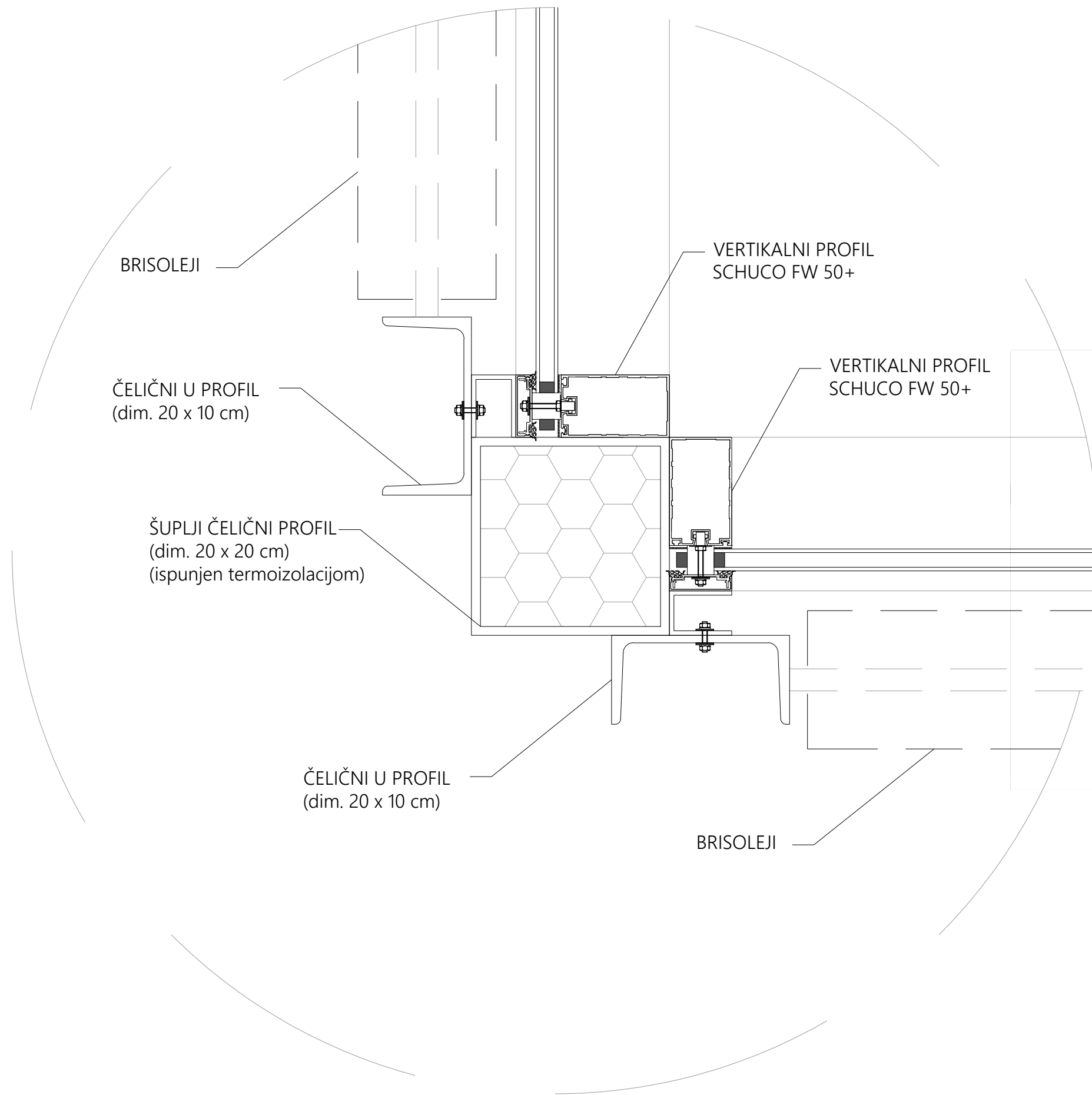




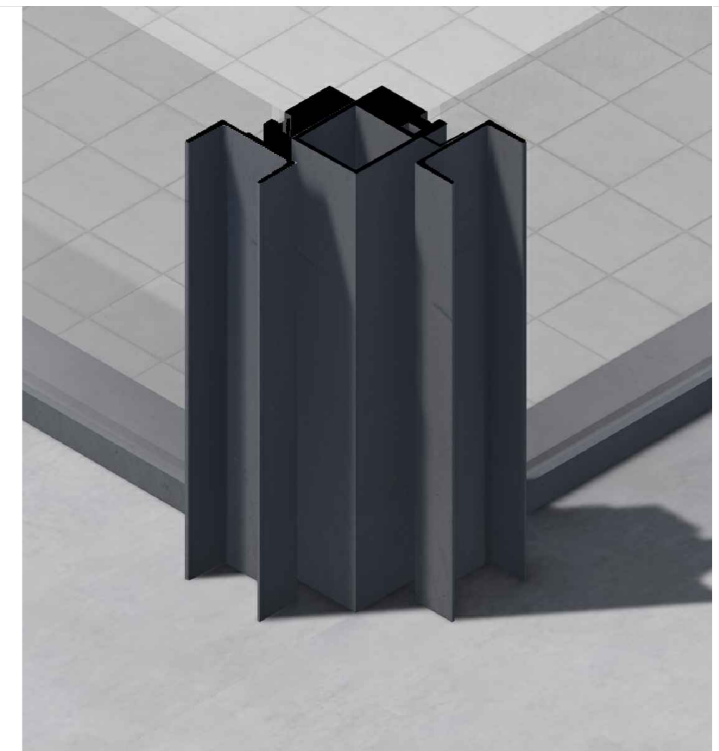
Mk1 - Međukatna konstrukcija

- gres pločice u građevinskom ljepilu 2,00 cm
- hidroizolacijski polimer-cementni premaz 0,20 cm
- plivajući cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen 6,00 cm
- PE folija, s preklopom od min. 30 cm 0,015 cm
- termoizolacija - ekstrudirani polistiren (XPS) 4,00 cm
- armiranobetonska ploča 20,00 cm

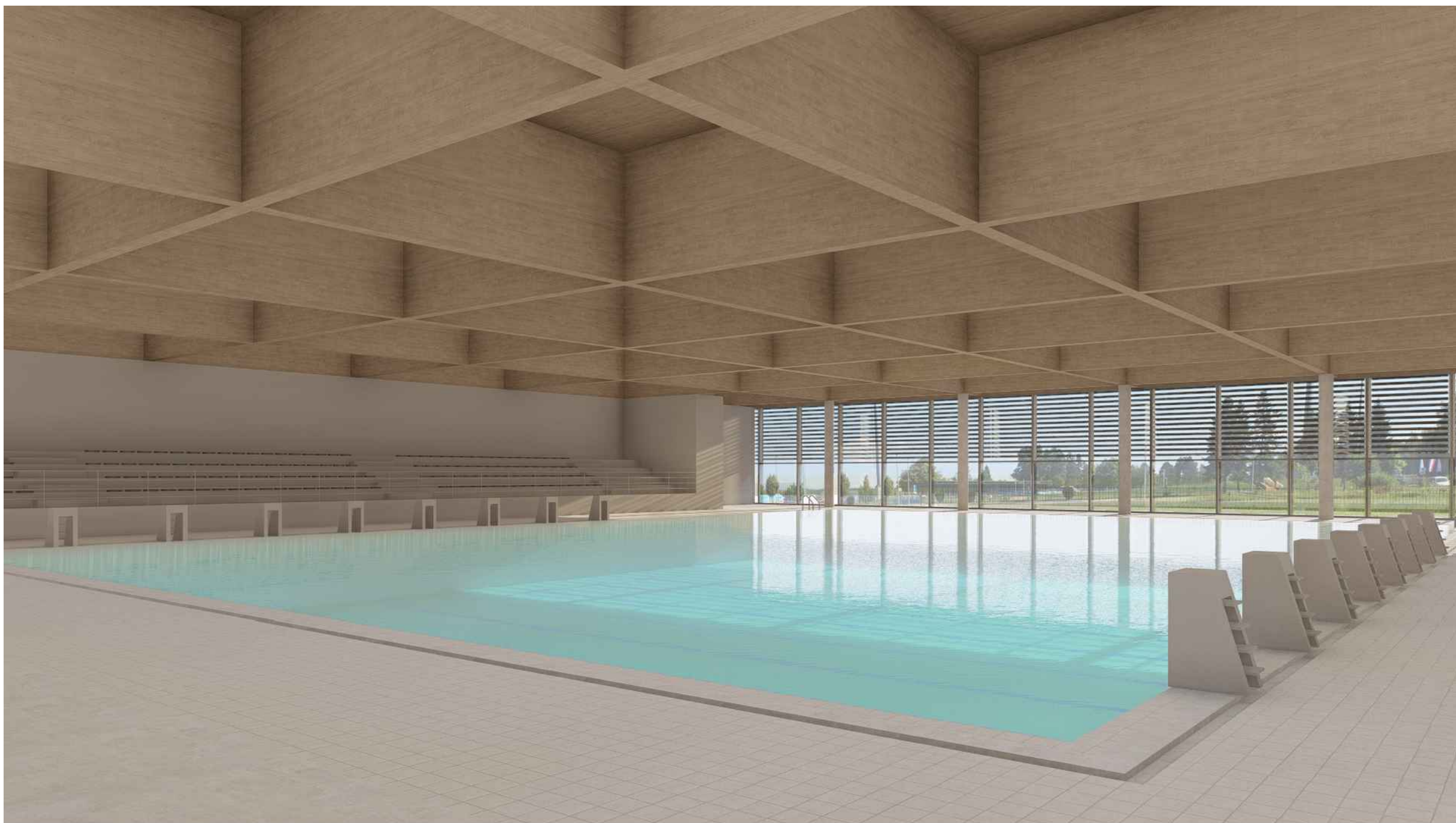




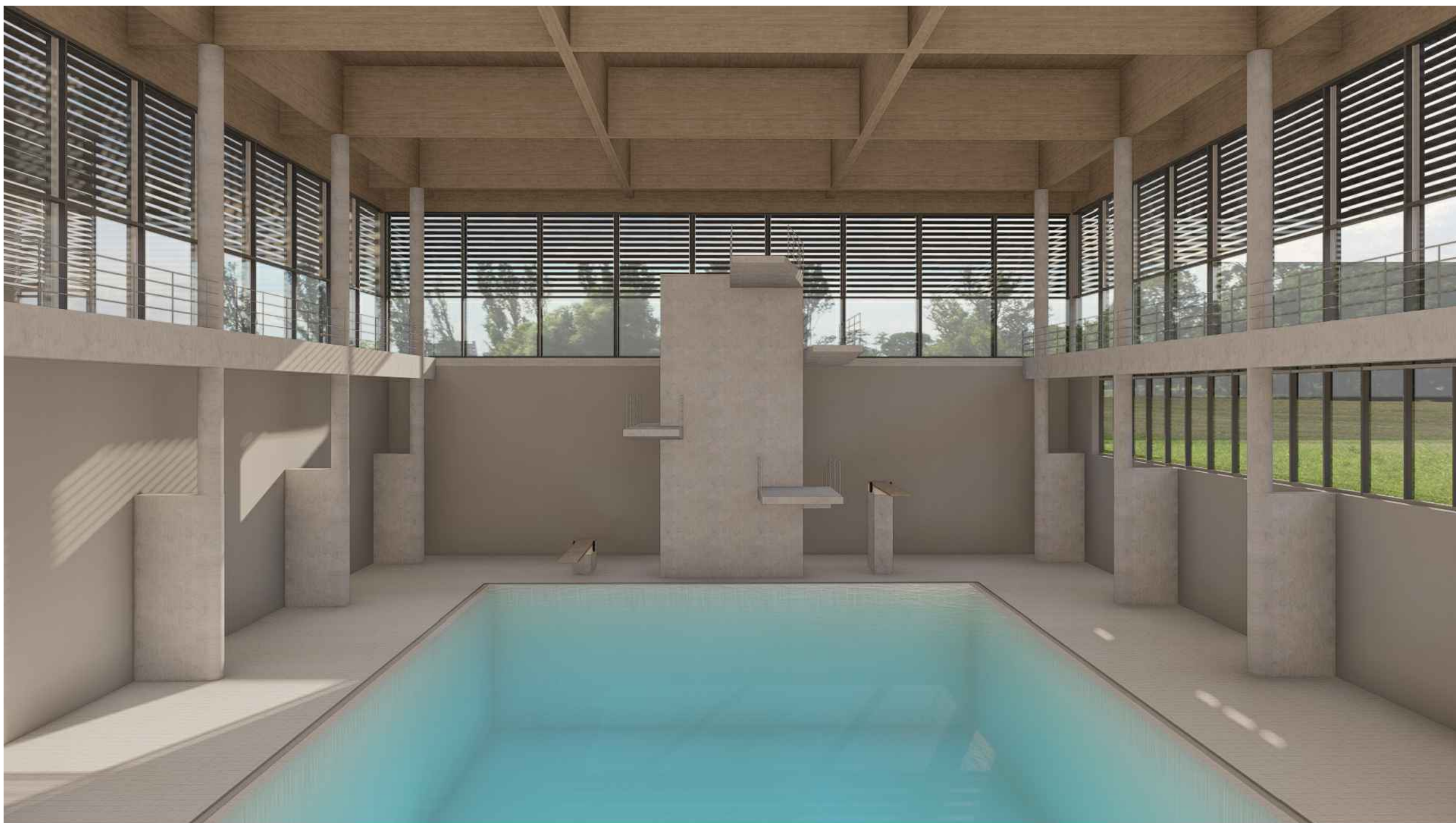
AKSONOMETRIJA DETALJA



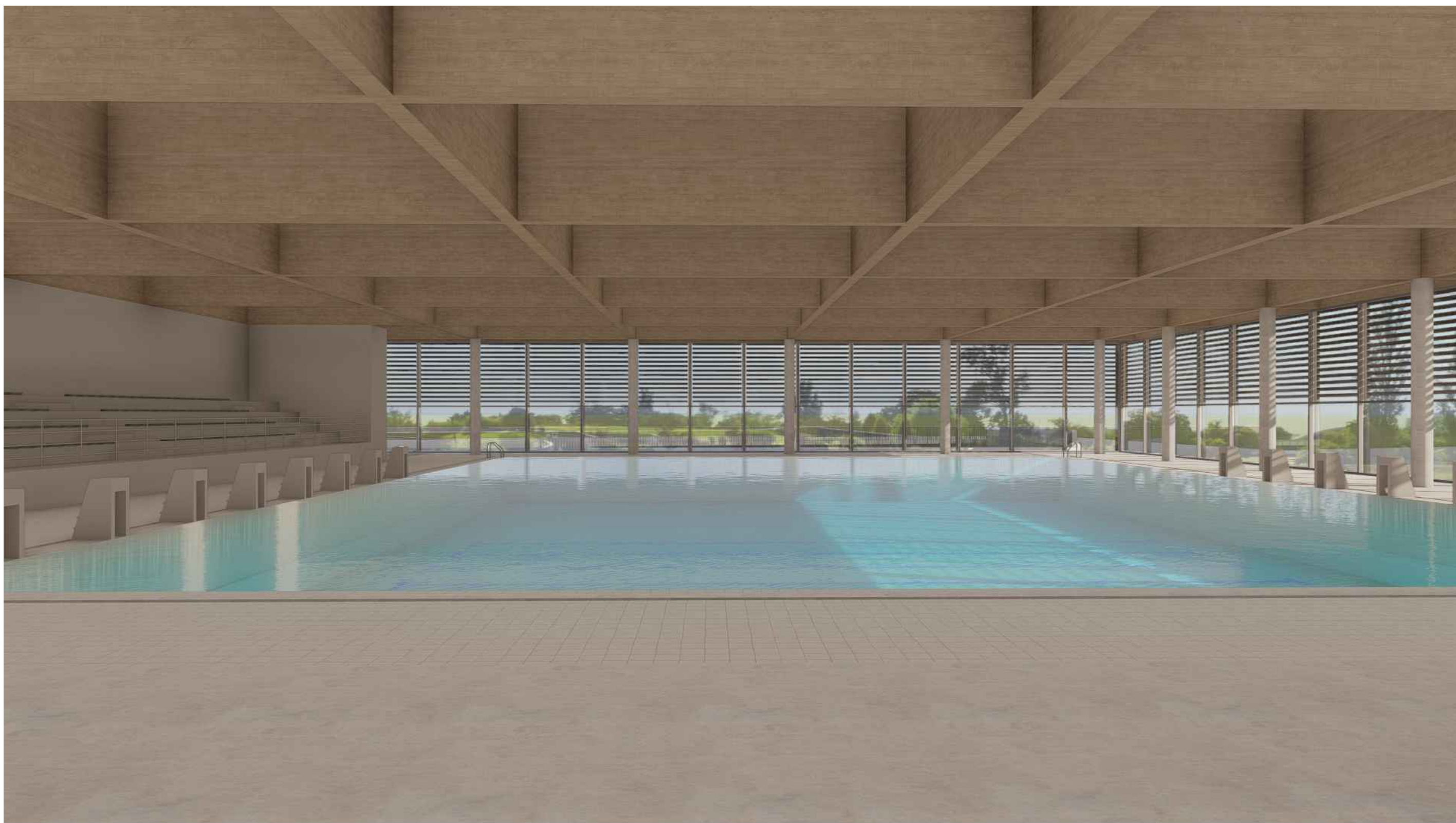
















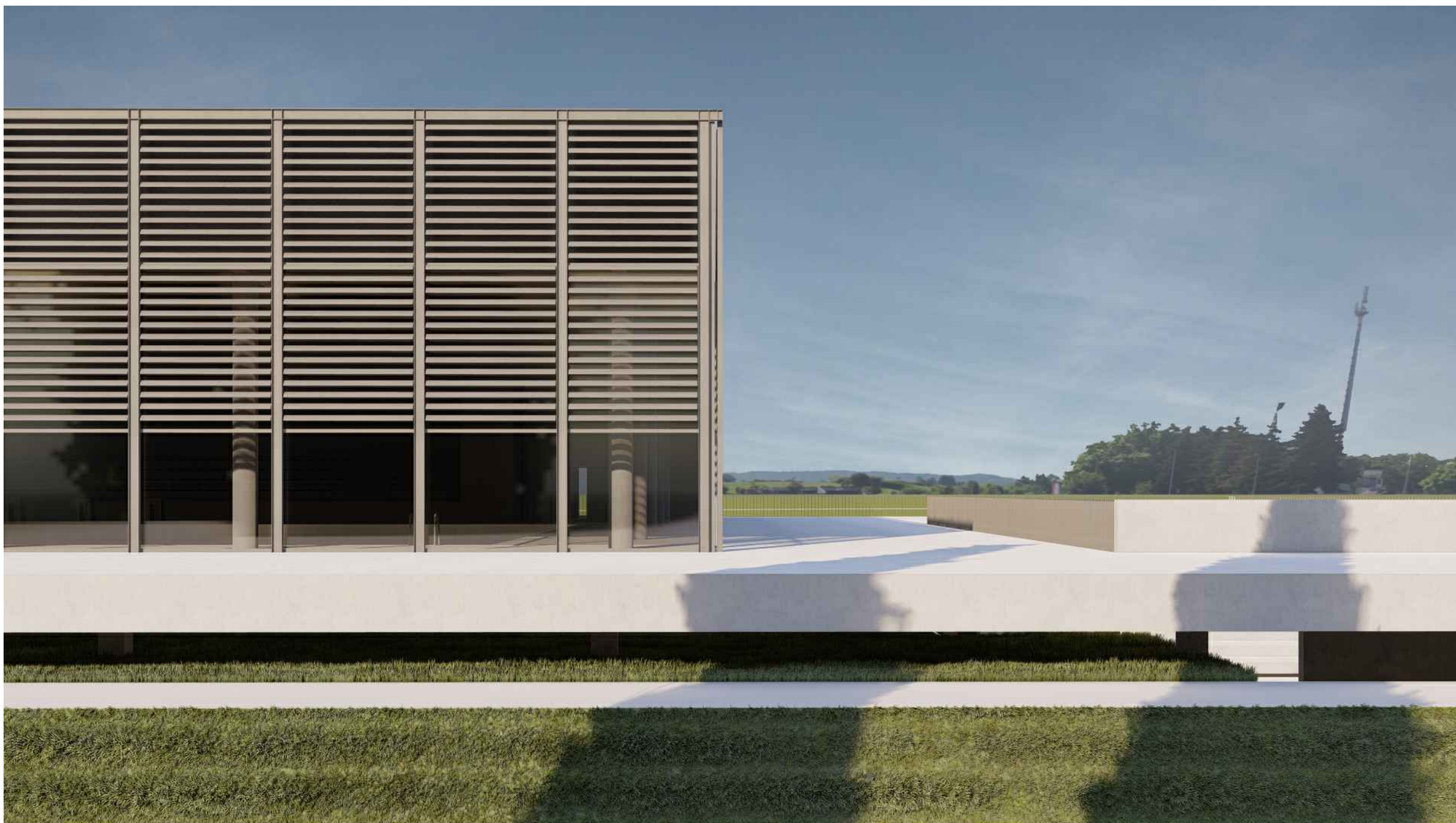
























Hvala mentoru profesoru Neni Keziću, komentoru profesoru Ivi Andriću i konzultantu za konstrukciju profesoru Ivici Boki.

Hvala svim profesorima na prenesenom znanju tokom studija.

**Hvala mojoj obitelji koja je uvijek bila uz mene i u najtežim momentima, hvala vam na strpljenju i motivaciji.**

Također se zahvaljujem prijateljima i kolegama na podršci i motivaciji.

Hvala što ste vjerovali u mene !!