

---

**Beograd na vodi - Plot 28b - Pijaca**

---

***Elaborat uticaja objekta na plotu 28b na postojeći  
kišni kolektor***

**jul 2024**

## UVOD

Prema Uslovima za kanalizacije za izradu Urbanističkog projekta za urbanističko-arhitektonsko oblikovanje površina javne namene i urbanističko-arhitektonsku razradu lokacije za izgradnju građevinskih kompleksa u blokovima 28, 29A i 30 – područje priobalja Save za projekat Beograd na vodi izdatih od strana JP „Beogradski vodovod i kanalizacija“ broj D-104/2024 od 10.05.2024 u okviru Plota 28 nalazi se Mokroluški kolektor AB550/550cm koji se izliva u reku Savu.

Uslovi zahtevaju da se obezbedi koridor širine 11m (2,5m levo i desno od spoljne ivice cevi).

U koridoru nije dozvoljena izgradnja bilo kakvih objekata i postavljanje visokih rastinja.

Predmet ovog Elaborata je prikaz rešenja objekta koje obezbeđuje formiranje zaštitnog koridora postojećeg Mokroluškog kolektora.

## KONSTRUKCIJA

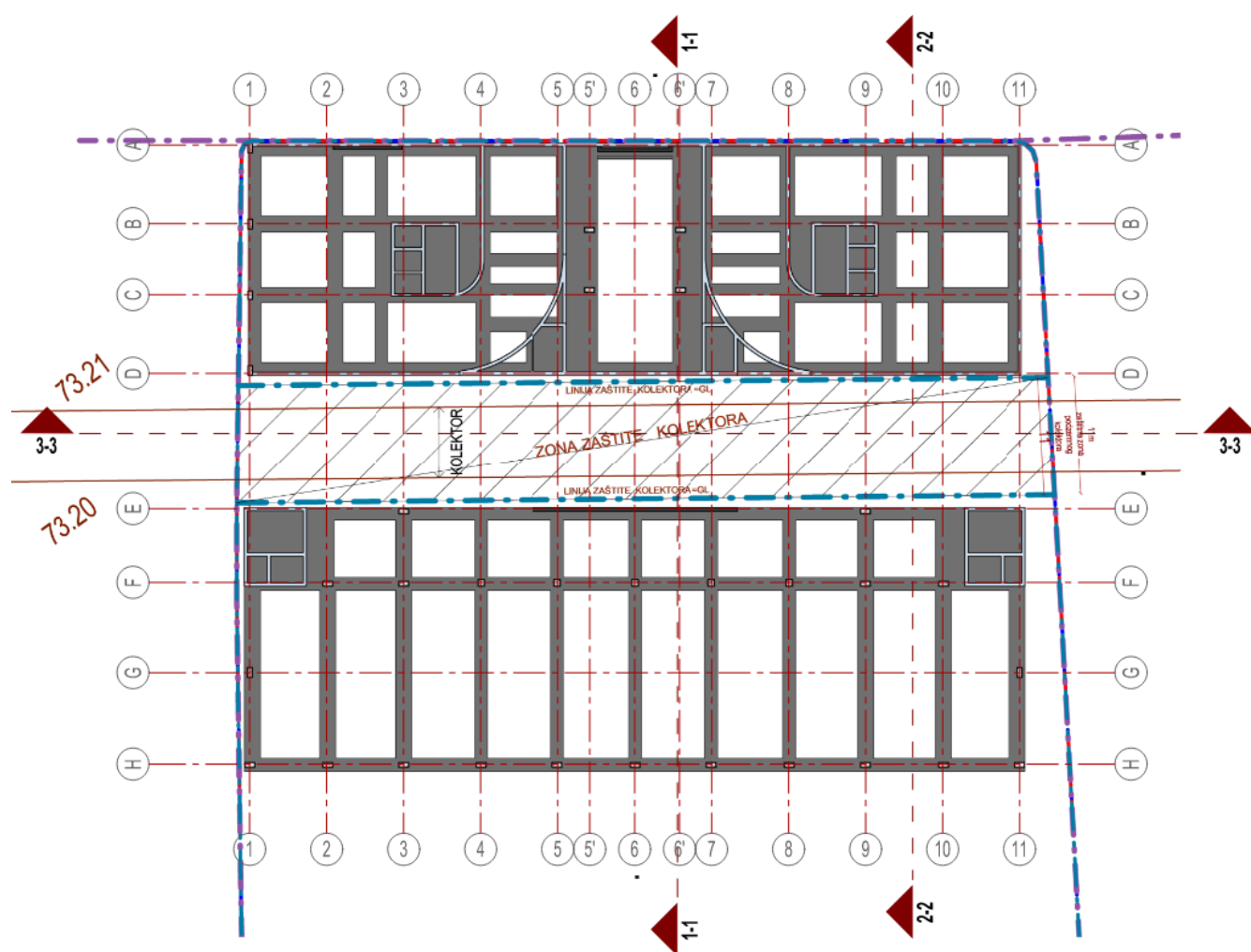
### Temeljenje objekta i detalji zaštite kolektora

Obezbeđenje zaštitnog koridora kolektora je osigurano izborom konstruktivnog sistema objekta koji premošćuje prostor oko koridora. **Na nivou prizemlja i temelja nema konstruktivnih nosećih elemenata koji se nalaze u zoni koridora.**

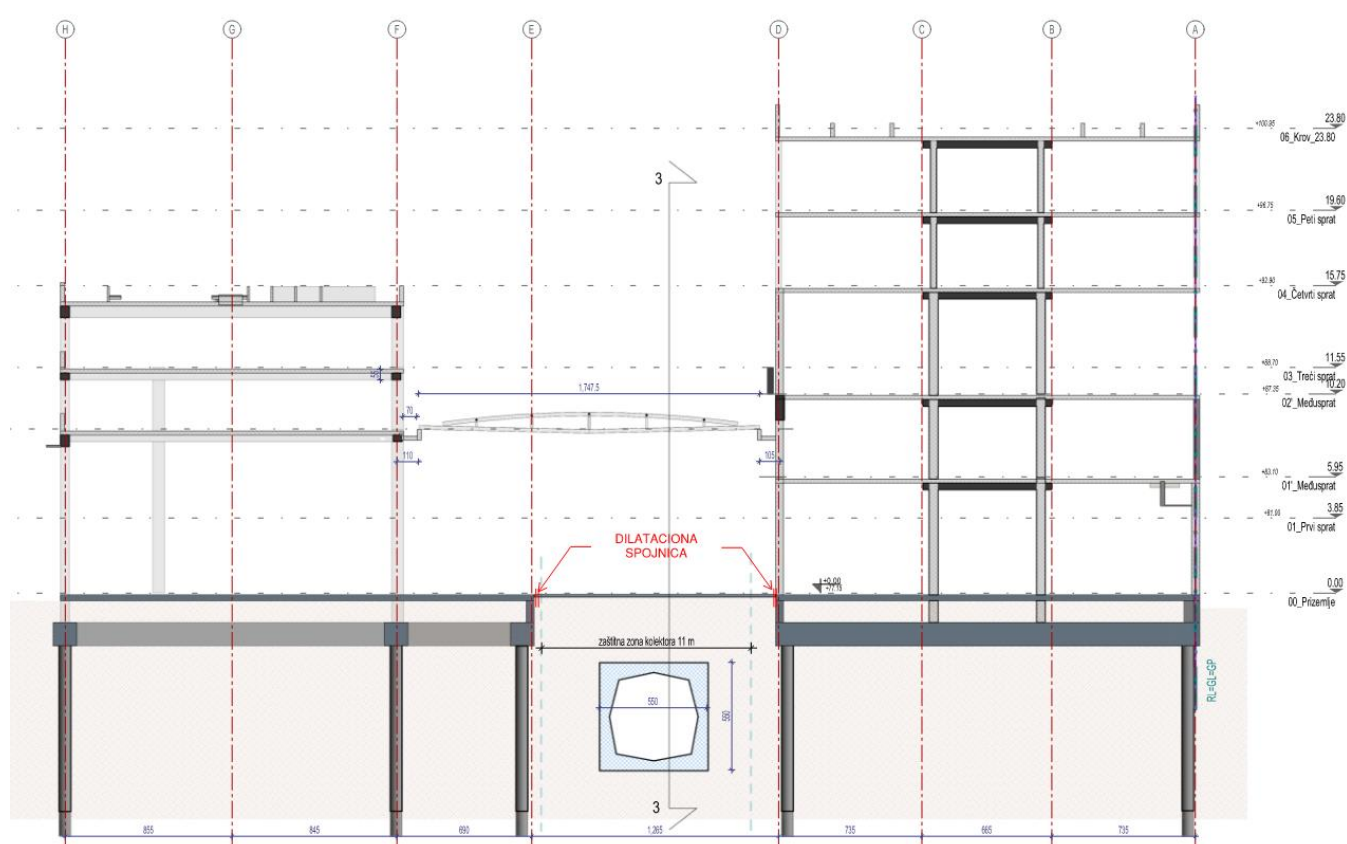
**Temeljna konstrukcija razdvojena je na dva zasebna dela koja se nalaze van zaštitne zone kolektora (slika 1).**

Fundiranje je izvršeno na šipovima prečnika 60cm koji ne ulaze u zaštićenu zonu kolektora. Šipovi se povezuju naglavnim gredama i noseći elementi ploče prizemlja ne postoje u zaštićenoj zoni. Ovim se obezbeđuje nesmetan pristup kolektoru za njegovo održavanje u fazi izgradnje i fazi eksploatacije objekta.

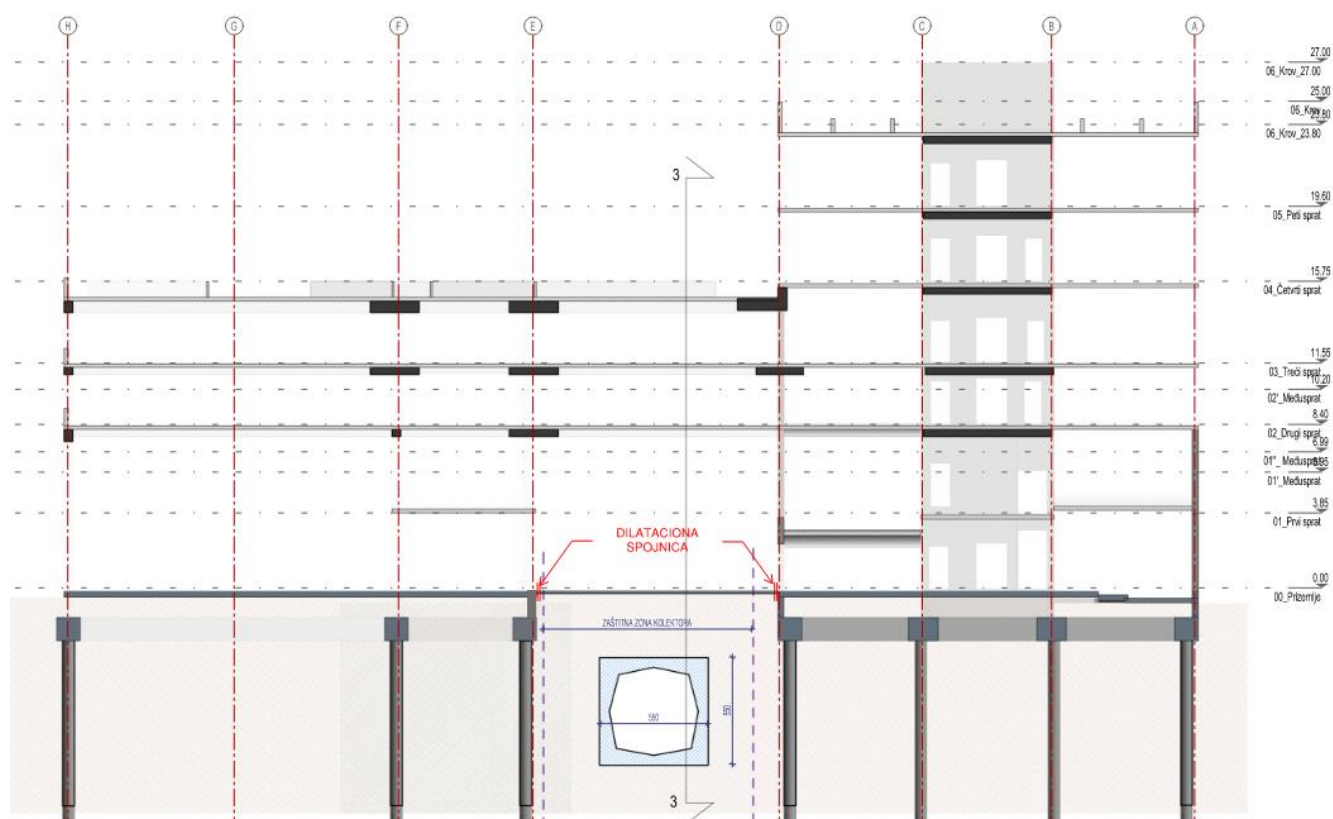
Iznad kolektora je u centralnoj zoni objekta projektovana laka krovna čelična konstrukcija kojom je obezbeđena visina od 8m od kote prizemlja (slike 2 i 4), dok se u krajnjim zonama objekta iznad kolektora nalazi armiranobetonska prednapregnuta ploča garaže na drugom i trećem spratu, odnosno krovna ploča sa zeleniliom na četvrtom spratu (slike 3 i 4)



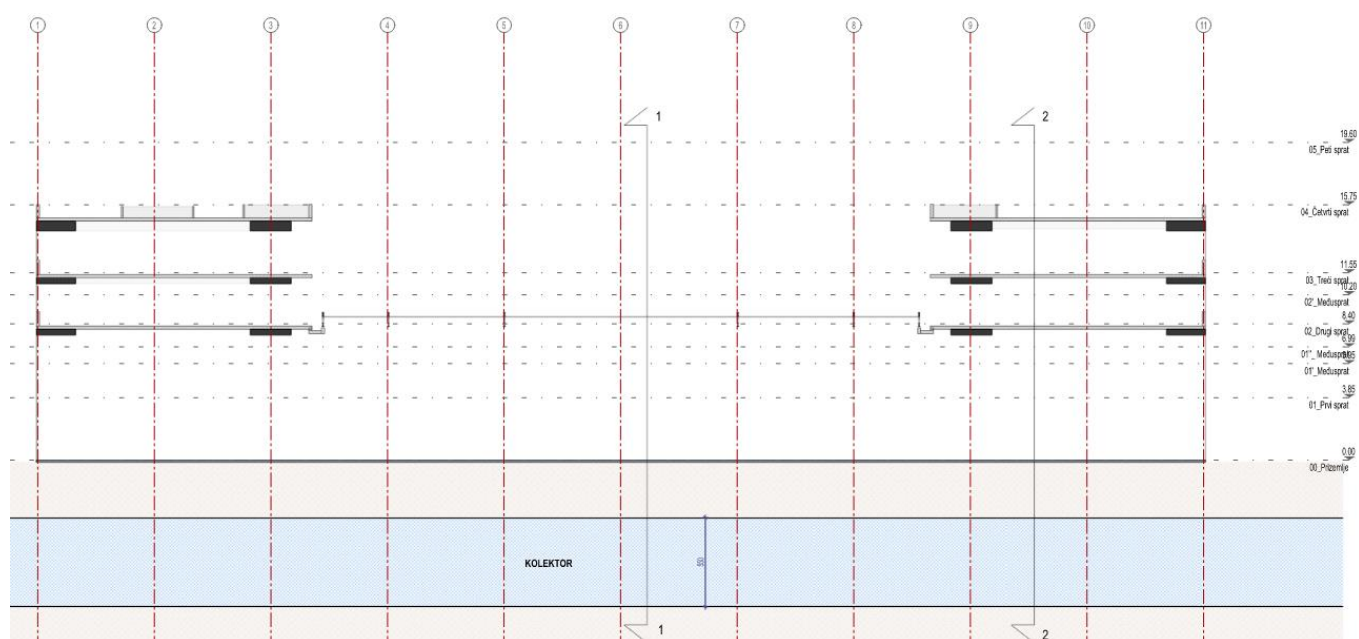
Slika 1 – Osnova temelja sa unetom zaštitnom zonom i položajem kolektora



Slika 2 – Presek 1-1 kroz objekat na mestu svetlarnika sa prikazanim položajem kolektora



Slika 3 – Presek 2-2 kroz objekat na mestu međuspratne konstrukcije AB ploče sa prikazanim položajem kolektora



Slika 4 – Podužni presek 3-3 kroz kolektor gde se može videti da ne postoje konstruktivni elementi u zoni kolektora

Uslovima izvođenja i tehnologijom građenja biće definisano da je pre početka radova na izgradnji objekta neophodno potvrditi tačan položaj kolektora i odrediti i obeležiti zaštitni zonu kolektora. Geodetski snimak kolektora dat u prilogu 1 Elaborata.

**Rešenje konstrukcije je takvo da ne postoji potreba da se oprema i mehanizacija nalazi u zaštitnoj zoni kolektora, samim tim ne postoji dodatno opterećenje i uticaj mehanizacije na kolektor. U toku izvođenja objekta tešku građevinsku mehanizaciju potrebno je postaviti tako da njen hod ne prelazi liniju koja označava zonu zaštite kolektora.**

**Objekat je nadzemni bez podruma tako da ne postoji potreba podgrađivanja - zaštite iskopa temeljne jame. Kota iskopa za temelje je viša od gornje kote kolektora tako da nema nikakvog uticaja na kolektor.**

**Za izvođenje objekta nije potrebno sniženje podzemne vode. Kota planiranog iskopa za objekat van zaštićene zone kolektora je oko +75,00 dok je očekivani nivo podzemne vode max +74,00.**

**IZVOD IZ GEOMEHANIKE**

Ispod centralnog dela objekta prolazi „Mokroluški“ kolektor dimenzija 5,5h5,5m, sa gornjom ivicom ploče na dubini od oko 4,0m, tj. na koti oko 73,00 m.n.v.

Zbog dobijenog uslova da se u zaštitnoj zoni ovog kolektora ne smeju izvoditi građevinski radovi, Projektant je predvideo prekid u temeljnoj konstrukciji na šipovima, i izvođenje pešačko-kolovozne konstrukcije u ovoj zoni.

Kako bi se osigurali da ne dođe do diferencijalnih deformacija ispod pešačko-kolovozne konstrukcije u zoni „Mokroluškog“ kolektora ispod objekta pijace, preporuka je da se u ovoj zoni izvrši zamena materijala.

Pretpostavlja se da je „Mokroluški“ kolektor zasut zaštitnim slojem od krupnozrnog nekoherentnog (peskovito-šljunkovitog) materijala debljine najmanje 50cm, tako da je preporuka da se zamena materijala izvede od kote 73,50 m.n.v., kako ne bi došlo do narušavanja ovog zaštitnog sloja.

Preporuka je da se zamena materijala u zoni kolektora izvodi od nevezanog materijala (refulirani ili majdanski pesak, drobljeni kamen, peskovit šljunak, i sl.), prema važećim standardima za izradu nasipa. Upotrebljivost materijala iz lokalnih iskopa ili pozajmišta mora biti dokazana prethodnim ispitivanjima prema važećim standardima.

Nasipanje izvoditi u slojevima ne debljim od 30cm, sa zbijanjem svakog sloja. Zbijanje vršiti pri optimalnoj vlažnosti ( $\pm 2\%$ ) određenoj po Proctor-ovom opitu. Na vrhu svakog sloja, a pre izrade novog sloja, potrebno je uraditi kontrolu zbijenosti.

Zbijenost sloja zamene materijala se definiše zahtevanim procentom od laboratorijski određene maksimalne suve zapreminske mase ( $g_{dmax}$ ) po Proctor-ovom opitu.

Ukoliko se kontrola zbijenosti vrši zapreminskom metodom, onda se za svaki sloj zamene zahteva zbijenost od  $S_z \geq 100\%$  maksimalne zapreminske mase po modifikovanom Proctor-ovom opitu.

Pored navedenog kriterijuma, kontrola zbijenosti može da se izvede i ispitivanjem deformabilnosti opitom kružnom pločom.

Ukoliko se zamena materijala izvodi od refuliranog ili majdanskog peska, zahteva se zbijenost na prvom sloju zamene iznad kolektora  $E_{v2} \geq 45$  MPa (tj.  $M_s \geq 15$  MPa, tj.  $E_{vd} \geq 20$  MPa), odnosno

$E_{v2} \geq 60$  MPa (tj.  $M_s \geq 20$  MPa, tj.  $E_{vd} \geq 30$  MPa) na svakom sledećom sloju zamene od refuliranog ili majdanskog peska.

Ukoliko se zamena materijala izvodi od krupnozrnog nekoherentnog materijala (peskovit šljunak, drobljeni kameni agregat) zahteva se zbijenost na prvom sloju zamene iznad kolektora  $E_{v2} \geq 60$  MPa (tj.  $M_s \geq 20$  MPa, tj.  $E_{vd} \geq 25$  MPa), odnosno  $E_{v2} \geq 80$  MPa (tj.  $M_s \geq 35$  MPa, tj.  $E_{vd} \geq 40$  MPa) na svakom sledećom sloju zamene.

Na vrhu zamene materijala u zoni kolektora, preporuka je uraditi zaštitni sloj u debljini od 20cm. Zaštitni sloj uraditi od drobljenog kamena granulacije 0/63mm, na kome treba postići zbijenost



$S_z \geq 100\%$  maksimalne zapreminske mase po modifikovanom Proctor-ovom opitu, ili  $E_{v2} \geq 80$  MPa (tj.  $M_s \geq 35$  MPa, tj.  $E_{vd} \geq 40$  MPa).

U zavisnosti od tehničko-tehnoloških mogućnosti na gradilištu u fazi izgradnje objekata, Izvođač se može opredeliti za bilo koju od navedenih metoda kontrole zbijenosti uz odobrenje Nadzora.

## PROJEKTNO REŠENJE PEŠAČKO - KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Predlog projektnog rešenja fleksibilne pešačko - kolovozne konstrukcije pijačnog platoa iznad kolektora sa zastorom od cement betonskih prefabrikovanih elemenata pijačnog platoa Plota 28b unutar kompleksa BW je:

### *Pripremni radovi*

- priprema (zbijanjem) podtla ( $S_z=100\%$ )
- izrada nasipa od refulisanog peska ( $E_{V2} \geq 60 \text{ MPa}$  i  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.3$ )
- izrada završnog sloja nasipa od nevezanog kamenog agregata 0/63mm debljine  $d = 20 \text{ cm}$  ( $E_{V2} \geq 80 \text{ MPa}$  i  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.4$ )

### *Izrada slojeva kolovozne konstrukcije*

- sloj od nevezanog kamenog agregata 0/63mm ( $E_{V2} \geq 100 \text{ MPa}$  i  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.4$ )  
 $d = 25 \text{ cm}$
- sloj od nevezanog kamenog agregata 0/31mm ( $E_{V2} \geq 130 \text{ MPa}$  i  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.4$ )  
 $d = 15 \text{ cm}$
- postavljanje netkanog geotekstila (separacija, filtracija)<sup>1</sup>
- podloga od drobljenog peska (2/5mm)  
 $d = 3\text{-}4 \text{ cm}$
- zastor od betonskih behaton elemenata<sup>2</sup>  
 $d = 8 \text{ cm}$

### **1.1 Zemljani trup (nasip) - raspoloživi materijali i nosivost**

Predloženo projektno rešenje izrade nasipa (u skladu sa raspoloživim lokalnim materijalima) predstavlja:

- **Nasip od refulisanog ili majdanskog peska (iz pozajmišta). Pesak mora biti oslobođen prisustva glinovitih čestica**

Upotrebljivost materijala treba da se utvrdi prethodnim ispitivanjima karakterističnih uzoraka iz iskopa i/ili pozajmišta - deponije. Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ove uslove:

- Vlažnost materijala treba da je takva da se može pri sabijanju postići propisani kvalitet (bliža optimalnoj)
- 

<sup>1</sup> Projektnim rešenjem predviđa se postavljanje separacionog geotekstila na kontaktu nevezane podloge od drobljenog kamena i podloge od peska, odabran da bude propustljiv za vodu i da omogući drenažu (evakuaciju) vode koja se infiltrira između dva sloja i da spreči migraciju (gubitak) čestica peska iz peskovite podloge

<sup>2</sup> Dimenzije i oblik betonskih behaton elementa, treba da omoguće ređanje u slogu "riblja kost", čime se ostvaruje bolja međusobna veza elemenata u oba pravca (dobra međusobna povezanost). Preporuka je da betonski behaton elementi budu pravougaonog oblika (poželjan odnos dužine i širine je 2:1), kao i da je odnos dužine i debljine 2:1 - 4:1.

- Maksimalna suva zapreminska masa ostvarena u laboratoriji sa energijom  $E=60\text{MNm/m}^3$  treba da je veća od  $1.60\text{t/m}^3$  (za nasipe do 3m), odnosno od  $1.65\text{t/m}^3$  (za nasipe preko 3m)
- Sadržaj čestica manjih od 0.063 mm ne sme biti veći od 15%
- Granice konzistencije:  $I_p < 6\%$  (neplastičan)
- Sadržaja organskih materija  $< 6\%$
- Nosivost izražena preko laboratorijskog CBR-a, određenog prema standardu SRPS U.B1.042 treba da iznosi najmanje 8% ( $\text{CBR} \geq 8\%$ ) pri stepenu zbijenosti od 95% prema modifikovanom Proctor-ovom opitu
- Bubrenje materijala pod vodom nakon četiri dana ne sme biti veće od 3.0%

**Imajući u vidu debljinu (>2.0m) nadsloja (pokrivaca) iznad kolektora od peskovitog materijala, ne postoji rizik od pojave koncentrisanih sila od opterećenja teretnog vozila (za potrebe sanacije) na predmetnoj dubini kolektora, tj ne postoji rizik od oštećenja kolektora.**

## ARHITEKTURA

Projektnim rešenjem je vođeno je računa o zaštitnoj zoni podzemnog kolektora.

Nisu predviđene podrumске etaže. Objekat se temeljima graniči sa zonom zaštite kolektora.

Predviđena je pešačko – kolovozna konstrukcija sa zastorom od behaton-betonskih ploča ili granitnih, moguć je samo pristup vozilima za sanaciju kolektora.

Pijačne tezge u zoni iznad kolektora su mobilne.

Obezbeđen je pristup zoni kolektora za potrebe održavanja/sanacije/ u fazi eksploatacije objekta:

- Pristup vozila za sanaciju obezbeđen je demontažom ulaznog portala kroz prolaz širine 4m i visine 4.5m
- Sam pijačni pristor iznad kolektora je širine min12m i čiste visine 7.5m.

## HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

U zoni kolektora, na nekoliko mesta, hidrotehničke instalacije prolaze u tlu, upravno na kolektor, iznad kolektora, na vertikalnom rastojanju minimum od 2m.

One ni na koji način neće negativno uticati na kolektor.

## ZAKLJUČAK

Projektnim rešenjem i tehnologijom izvođenja obezbedjeno je da ne postoje negativni uticaji planiranog objekta na kolektor i obezbeđena je stabilnost i funkcionalnost postojećeg kolektora.

Obezbeđen je nesmetani pristup kolektoru za njegovo održavanje u fazi izgradnje i eksploatacije budućeg objekta.

Sastavni deo ovog elaborata su

- KTP sa snimljenim položajem kolektora
- pismena Izjava Investitora prema Uslovima za izradu Urbanističkog projekta.

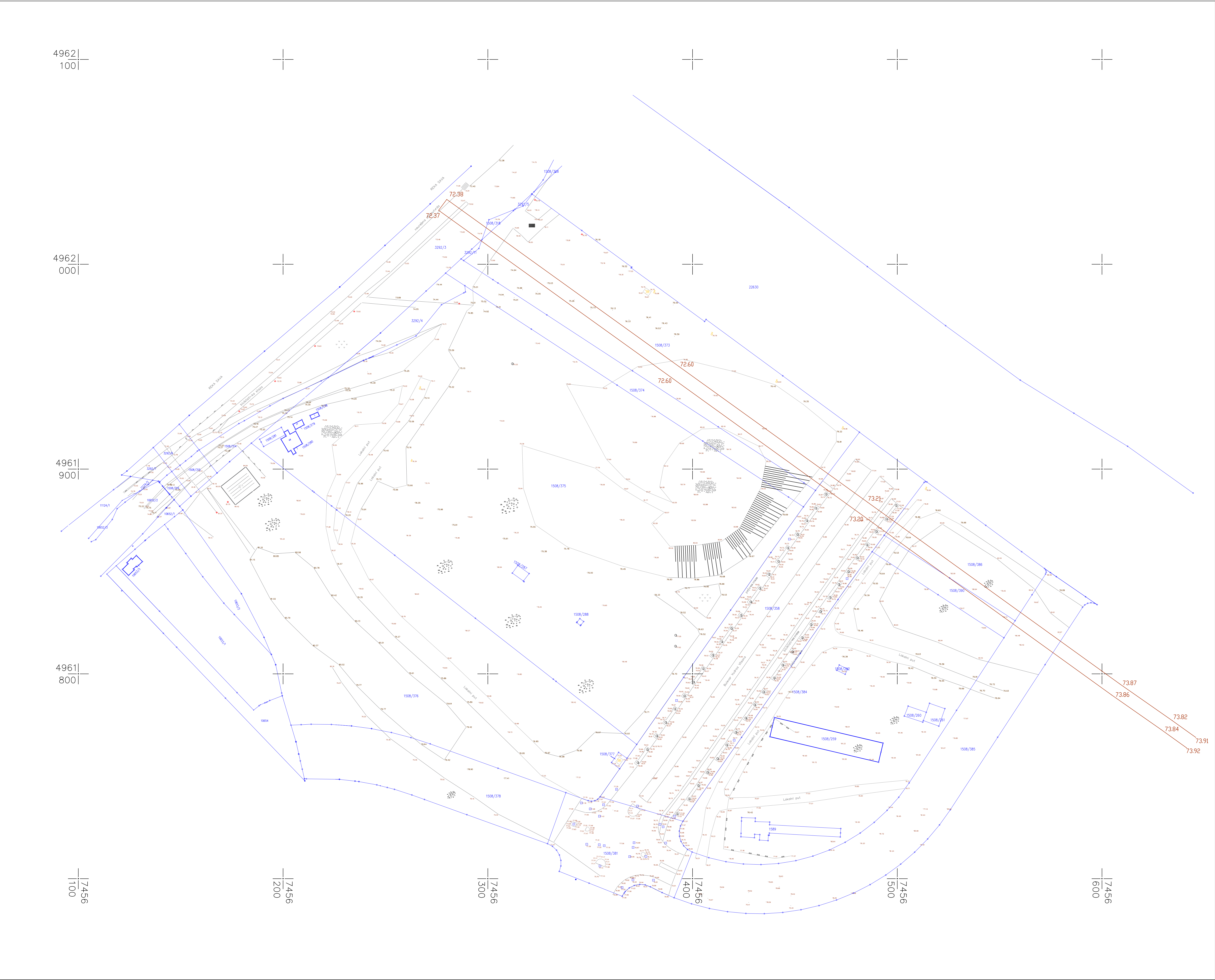
Odgovorni projektant :



Jugoslav Janjić dipl.inž.arh.

Br.licence: 300 0287 03





Datum: 12.09.2022g.

Legenda:

- katastar
- položaj vrha kolektora
- preuzeto faktičko stanje



Izrada snimka vrha kolektora:  
Služba geodezije  
"Millennium Team" d.o.o Beograd



## IZJAVA

Na osnovu izdatih uslova JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija" broj D-104/2024, za izradu Urbanističkog projekta za urbanističko-arhitektonsko oblikovanje površina javne namene i urbanističko-arhitektonsku razradu lokacije za izradu građevinskih kompleksa u blokovima 28,29a i 30- područje priobalja reke Save za projekat Beograd na vodi, a koji se odnose na objekat Pijace u okviru bloka 28b, koji čine katastarske parcele 1508/386, 1508/390 i deo k.p. 1508/384, sve KO Savski venac, Beograd,

privredno društvo Beograd na vodi d.o.o., kao budući finansijer objekta, izjavljuje da će prema usvojenoj budućoj projektnoj dokumentaciji, biti obezbeđen pristup objektu službi za sanaciju ispred JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija", u zoni kolektora, radi otklanjanja eventualne štete na kolektoru.

Ukoliko se u toku eksploatacije, usled sanacije na mokroluškom kolektoru, ukaže potreba da se izvedu pojedini radovi kao što su montaža/demontaža fasade i zamena popločanja, trošak tih radova neće snositi JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija", već Investitor/Finansijer objekta.

Investitor/Finansijer je u obavezi da obezbedi sve propisane uslove za zaštitu kolektora, prilikom izvođenja i u eksploataciji objekta.



Zorana Burlić, Direktor