

Urbana obnova i revitalizacija grada Ludbrega - integrirani razvoj naselja

Horžić, Tea

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:146514>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-26**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Diplomski rad br. 60/GRD/2022

Urbana obnova i revitalizacija grada Ludbrega- integrirani razvoj naselja

Tea Horžić, 1182/336D

Varaždin, listopad 2022. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za Graditeljstvo

Diplomski rad br 60/GRD/2022

Urbana obnova i revitalizacija grada Ludbrega- integrirani razvoj naselja

Student

Tea Horžić, 1182/336D

Mentor

doc. dr.sc. Matija Orešković, dipl. ing. građ.

Varaždin, listopad 2022. godine

ODJEL

STUDIJ

PRISTUPNIK

MATIČNI BROJ

DATUM

KOLEGIJ

NASLOV RADA

NASLOV RADA NA
ENGL. JEZIKU

MENTOR

ZVANJE

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

V Ž K C

M M I

BROJ

OPIS

ZADATAK URUČEN

POTPIS MENTORA

SAŽETAK

Ovaj diplomski rad nastao je kao nastavak projekta odrađenog 2018. godine u sklopu programa suradnje Interreg V-A Hungary-Croatia koje se fokusira na pametan i održiv razvoj područja oko mađarsko-hrvatske granice, uz osnaživanje i proširenje postojećih mreža suradnje te doprinos uspostavljanju čvrste osnove za dinamičnu i dugoročnu međugraničnu suradnju. Radionice, prezentacije i fotografije skupljene na terenu u sklopu Interreg programa korištene su kao ideja i podloga za izradu rada u nastavku.

Sam rad osim uvodnog i zaključnog dijela sastoji se od još sedam poglavlja. U prvome dijelu, u koji svrstavam prva dva poglavlja rada, je teoretski obrađeno što uopće znače pojmovi pametni grad, integrirani razvoj naselja, koji su principi i metodologije korištene tijekom izrade rada. Četvrto i peto poglavlje govori tome koji su temeljni kapitali na temelju kojih se neko mjesto ili grad može održivo razvijati te koji su uvjeti, načela i pravila za održivi razvoj nekog urbanog prostora. Ovime završava teoretski dio rada.

Predzadnje i zadnje poglavlje bave se konkretnom primjenom svega navedenog u teoretskom dijelu na primjeru grada Ludbrega. Najprije se govori o nekim geografskim, povijesnim i ekonomskim značajkama grada. Zatim su obrađeni resursi i kapitali koje Ludbreg posjeduje. Nakon toga dan je prijedlog za poboljšanje kvalitete života. Detaljnije je obrađen plavi kapital- voda i vodeni elementi unutar obuhvata zahvata.

Obzirom da su od početka Interreg projekta prošle četiri godine, neki elementi predloženi u radovima su implementirani na trg koji je bio predmet projekta pa su na kraju rada priložene fotografije stvarnog stanja u vrijeme završetka rada.

ABSTRACT

This graduate work was created as a continuation of the project carried out in 2018 as part of the Interreg V-A Hungary-Croatia cooperation program, which focuses on the smart and sustainable development of the area around the Hungarian-Croatian border, while strengthening and expanding existing cooperation networks and contributing to the establishment of a solid foundation for a dynamic and long-term cross-border cooperation. Workshops, presentations and photos collected in the field as part of the Interreg program were used as an idea and basis for the creation of the work below.

Apart from the introductory and concluding parts, the work itself consists of seven more chapters. In the first part, in which I classify the first two chapters of the paper, it is theoretically processed what the terms smart city, integrated development and what principles and methodologies were used during the preparation of the paper. The fourth and fifth chapters talk about what are the basic capitals on the basis of which a town or city can develop sustainably, and what are the conditions, principles and rules for the sustainable development of an urban area. This concludes the theoretical part of the paper.

The penultimate and last chapters deal with the concrete application of everything mentioned in the theoretical part on the example of the town of Ludbreg. First, some geographical, historical and economic features of the city are discussed. Then the resources and capital that Ludbreg owns were processed. After that, a proposal was made to improve the quality of life. The blue capital - water and water elements within the scope of the intervention - is treated in more detail.

Given that four years have passed since the beginning of the Interreg project, some elements proposed in the works were implemented in the square that was the subject of the project, so at the end of the work, photos of the actual condition at the time of completion of the work are attached.

Sadržaj

1. Uvod.....	2
2. Metodologija	3
2.1. Leipziška povelja o održivim europskim gradovima	3
2.2. Strategija integriranog urbanog razvoja.....	5
3. Pametan grad	6
4. Kapitali.....	10
4.1. Prirodni kapital	10
4.2. Fizički kapital	12
4.3. Ekonomski kapital	12
4.4. Ljudski, društveni i kulturni kapital	13
5. Održivi razvoj.....	15
5.1. Geografski informacijski sustavi (GIS)	15
5.2. Planiranje.....	16
5.3. Promet	18
5.4. Zelena područja	19
6. INTERREG projekt: Urbana obnova grada Ludbrega.....	20
6.1. Analiza postojećeg stanja.....	20
6.2. Pozicija područja pokrivenog projektom - Trg Presvetog Trojstva.....	21
6.3. Kapitali	23
6.4. Koncept rješenja.....	34
6.4. Rješenja po načelima održivog razvoja prostora	38
6.5. Urbanističko rješenje	39
6.6. Prometno rješenje.....	40
6.7. Zelena infrastruktura	40
7. Rješenje hidroinstalacija na trgu	41
7.1. Hidroinstalaterski dio.....	41
7.2. Strojarski dio	46
8. Usporedba s radovima nastalima na radionici u sklopu Interreg programa.....	52
8.1 Analiza karte namjene	53
8.2 . Analiza rješenja zelene infrastrukture.....	54
8.3 . Analiza rješenja prometa	56

8. Trg Presvetog Trojstva 2022. godine	58
9. Zaključak.....	59
10. Literatura	60

1. Uvod

Ako se u obzir uzme da se sve veći postotak stanovništva napušta ruralna područja i seli u gradove, jasno je da postoji potreba za „pametnijim“ načinom korištenja gradskih prostora i resursa kako bi svima život bio ugodniji. Leipziška povelja govori da za kvalitetniji način korištenja urbanih prostora treba upotrebljavati načela politike urbanog razvoja, stvarati visokokvalitetne javne prostore modernizirati infrastrukturu i implementirati obrazovne politike. Sve navedeno, uz zalaganje i interes građana vodi do stvaranja pametnih naselja i gradova. Za sada, u Republici Hrvatskoj ima nekoliko gradova koji aktivno teže spomenutom. Primjeri dobre prakse su Rijeka, Zagreb i Pula. Tema ovoga rada je integrirani razvoj naselja- grada Ludbrega. Rad se sastoji od dva dijela, teorijskog i praktičnog. U početno, teorijskom dijelu objašnjena je metodologija rada, koje su funkcije urbane obnove i strategije urbanog razvoja. Sljedeće poglavlje govori o tome što je pametni grad kao koncept koji teži poboljšanju kvalitete ljudskog standarda i boljeg odnosa prema prirodi., koje su njegove karakteristike i zašto težiti razvoju što više pametnih gradova, te kakav je suživot ljudi i pametnog grada. Opisano je i što su to kapitali ili resursi naselja i kako ih prepoznati i iskoristiti na najbolji mogući način. U radu je objašnjeno što se podrazumijeva pod pojmovima prirodni kapital, ekonomski kapital, prirodni, društveni i kulturni kapital. Kao praktični dio rada odrađena je urbana obnova dijela grada Ludbrega. Praktični dio sadrži tekstualni dio u kojem su prethodno navedeni pojmovi potkrijepljeni stvarnim primjerima iz Ludbrega i grafički dio koji se sastoji od karte namjene, karte zelenila i karte prometa. Praktični dio je također upotpunjen proračunom otjecanja vode s Trga i detalja fontane predviđene projektom.

Ključni pojmovi: Integrirani razvoj naselja, Ludbreg, resursi, pametni grad, plavo-zelena infrastruktura

2. Metodologija

Vodeće načelo u razvoju gradova i naselja je ISD (Integrated System Development). Glavne sastavnice su socijalna kohezija, definirana kao sposobnost društva da osigura dobrobit svih svojih članova svodeći nejednakost na najmanju moguću mjeru i izbjegavajući marginalizaciju, da upravlja razlikama i podjelama te da svim svojim članovima osigura priliku za postizanje dobrobiti, i integracija u gradovima i urbanim područjima. Treba uzeti u obzir sve dimenzije održivog razvoja, a to su gospodarski prosperitet, socijalna ravnoteža i zdrav okoliš. Dvije glavne vrste urbanog razvoja, funkcija urbane obnove i socijalna urbana obnova, temelje se na teoriji Leipziške povelje.

2.1. Leipziška povelja o održivim europskim gradovima

Leipziška povelja dokument je država članica sastavljen uz široko i transparentno sudjelovanje europskih dionika. Imajući saznanja o izazovima i mogućnostima kao i o različitoj povijesnoj, gospodarskoj, socijalnoj i okolišnoj podlozi europskih gradova, ministri u državama članicama nadležni za urbani razvoj suglasni su o zajedničkim načelima i strategijama politike urbanog razvoja. [1] Prihvaćena na neformalnom ministarskom sastanku o urbanom razvoju i teritorijalnoj koheziji u Leipzigu 2007. godine. Ministri nadležni za urbani razvoj u državama članicama Europske Unije izjavljuju da su europski gradovi svih veličina koji su se tijekom povijesti razvili u vrijedno i nezamjenjivo gospodarsko, društveno i kulturno dobro. Sukladno tome, u cilju zaštite, jačanja i daljnjeg razvitka gradova podupiru EU Strategiju održivog razvoja. [1]

Preporuke Leipziške povelje su:

- **Bolje korištenje pristupa politike integriranog urbanog razvoja**

Politika integriranog urbanog razvoja je proces u kojem se koordiniraju prostorni, sektorski i vremenski aspekti ključnih područja urbane politike. Politika uključuje istovremeno i pravedno razmatranje pitanja i interesa koji su relevantni za urbani razvoj.

- **Stvaranje i osiguravanje visokokvalitetnih javnih prostora**

Vrlo bitno za održavanje kvalitete života gradskog stanovništva na visokoj razini je osigurana izgradnja kvalitetnih javnih prostora, urbanih umjetnih krajobraza i arhitekture, kao i urbani razvoj. Stoga treba intenzivirati interakciju arhitekture, infrastrukturnog i urbanističkog planiranja, kako bi se stvorila atraktivna javna područja namijenjena korisnicima i postigao visoki standard u smislu životnog okruženja tj. „kulture građenja“. Kultura građenja je ukupnost svih kulturnih, gospodarskih, tehnoloških, socijalnih i ekoloških aspekata koji utječu na kakvoću i proces planiranja i gradnje.

- **Moderniziranje infrastrukturnih mreža i poboljšanje energetske učinkovitosti**

Urbani prijevoz treba napraviti održivim, pristupačnim i dostupnim korisnicima, a također se mora uskladiti s različitim zahtjevima stanovanja, područja za rad, okoliša i javnih površina.

- **Proaktivne inovacijske i obrazovne politike**

Politika integriranog urbanog razvoja treba biti takva da doprinosi poboljšanju iskorištavanja gradskog potencijala znanja, kvaliteti njegovog predškolskog i školskog obrazovanja, o mogućnostima prenošenja unutar sustava obrazovanja i obuke, kao i putem socijalnih i kulturnih mreža, o mogućnostima cjeloživotnog obrazovanja, izvrsnosti njegovih sveučilišnih i ne-sveučilišnih istraživačkih instituta, na primjer kroz okupljanje dionika, podupiranje mreža i optimiziranje lokacijskih struktura. Integrirani urbani razvoj promiče društveni i interkulturalni dijalog.

- **Posebnu pozornost treba posvetiti zapostavljenim četvrtima u kontekstu grada kao cjeline.**

Od ključne važnosti za zapostavljene urbane četvrti je provođenje ovih strategija: Praćenje strategija za unapređenje prostornog okoliša, jačanje lokalnog gospodarstva i lokalne politike tržišta radne snage, proaktivne politike obrazovanja i obuke za djecu i mlade, promicanje učinkovitog i dostupnog gradskog prijevoza.

2.2. Strategija integriranog urbanog razvoja

Strategija integriranog urbanog razvoja (IUDS) je dokument planski usmjeren na provedbu (6 do 8 godina). Određuje operativne aktivnosti razvoja grada, definira područja djelovanja po integriranim načelima, te koordinira sektorskim pristupima poput gospodarskog razvoja, razvoja okoliša ili prometa. IUDS definira okvira i osobe koji upravljaju aktivnostima razvoja. Analiza IUDS-a sadrži ocijenu uloge grada u mreži gradova, procjenu administrativnog statusa, analizu četvrti naselja, analizu segregiranih područja ili područja koja bi mogla postati segregirana. Sadržaj IUDS-a sastoji se od sljedećih glavnih točaka:

- Glavni ciljevi
- Opseg područja djelovanja
- Aspekti održivosti
- Značajni rizici u provedbi strategije
- Partnerstvo

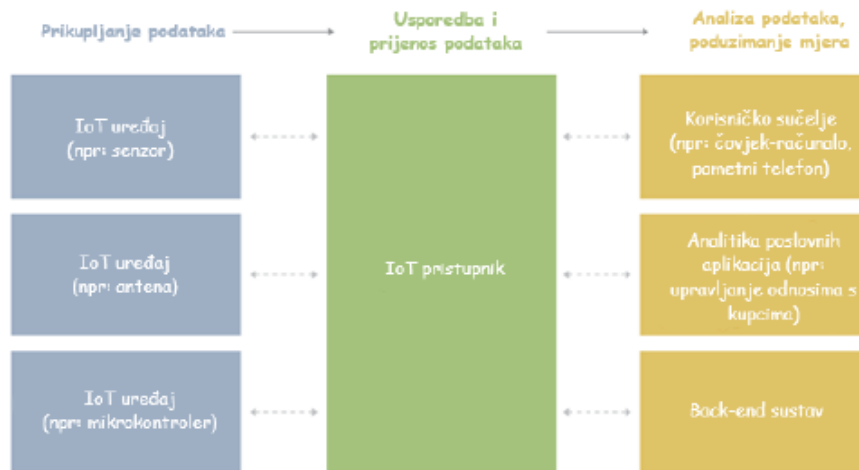
Definiranje upravljanja i kontrola projekata koje lokalna uprava inicira zadaća je plana područja djelovanja. [1]

3. Pametan grad

Izraz pametan grad počinje se koristiti 1990-ih godina. Pametan grad nema svoju strogu definiciju u literaturi, svaki grad, država i stanovnik ima svoju definiciju pametnog grada i koju tehnologiju bi trebao koristiti. Pametan grad je visoko-tehnološki napredan grad koji povezuje ljude, informacije i gradske elemente koristeći nove tehnologije kako bi stvorili održiv, zeleniji grad, konkurentnu i inovativnu trgovinu i povećanu kvalitetu života. Pametni grad je koncept koji teži poboljšanju kvalitete ljudskog standarda i boljeg odnosa prema prirodi. Takav grad prati i integrira uvjete svih svojih važnih infrastruktura kao što su ceste, mostovi, željeznice, tuneli, vodoopskrbne sustave, sustave za distribuciju električne energije, zračne luke i ostalo. Pametan grad zapravo koristi sve raspoložive tehnologije i resurse na koordiniran, inteligentan i kreativan način. Temelji pametnog grada su strategije ciljane na unaprjeđenje socioekonomskog, ekološkog, logističkog i konkurentnog djelovanja. Oslanjaju se mješavinu ljudskog, društvenog, infrastrukturnog i poduzetničkog kapitala. Misija ostvarivanja koncepta pametnog grada je optimizacija gradskih funkcija i poticanje gospodarskog rasta. Pametni grad vrednuje se ne samo prema količini pametne infrastrukture s kojom raspolaže nego i prema načinima korištenja iste te prema broju korisnika. Bitan element na kojem se temelji uspjeh razvoja koncepta pametnog grada je suradnja vlasti i jedinica lokalne samouprave s privatnim sektorom. U pametnim gradovima ostvareno je korištenje interneta stvari. Na engleskom jeziku fraza Internet stvari glasi Internet of Things, od kud dolazi kratica IoT. IoT mreža je pojam koji se susreće kada govorimo o pametnim gradovima. [2], [3]

IoT kao koncept uključuje spajanje uređaja za svakodnevnu upotrebu na Internet i/ili ih se umrežuje s drugim uređajima. Produkt takvog korištenja je nova razina digitalne inteligencije koja za sobom povlači razmjenu informacija u realnom vremenu. Komponente za pravilan rad su senzori, povezivanje i indentifikacija, aktuator, IoT pristupnik, oblak i korisničko sučelje. Na sljedećoj shemi prikazano je kako jedan IoT sustav funkcionira.

Primjer IoT sustava



Slika 1: Struktura IoT sustava

Povećana urbanizacija, smanjenje prirodnih resursa, klimatske promjene i globalizacija su neki od glavnih čimbenika narušavanja stabilnosti između čovjekovih potreba i prirode. Globalno, više ljudi živi u urbanim područjima nego u ruralnim, s 54 posto svjetske populacije koji žive u urbanim sredinama 2014. godine. Postoje mnogi razlozi zašto sve veći broj stanovnika migrira u gradove i napuštaju ruralna područja, a to su potraga za poslovnom prilikom, promjene životnog stila, brže usluge i druge beneficije koje nudi veliki grad. Urbanizacija donosi sa sobom pozitivne i negativne stvari. Problemi koji nastaju kada veliki broj ljudi emigrira u grad su manjak smještaja, gužve, smanjenje poslovnih prilika, povećanje zločina, Povećano opterećenje na socijalne usluge koje grad pruža stanovnicima, povećano zagađenje, veće opterećenje na sanitarnu, električnu i vodovodnu infrastrukturu, uništavanje ili ometanje lokalnog ekološkog života. Svi navedeni razlozi su poticaj za razvoj pametnih gradova koji daju rješenje na iste, a sve u cilju poboljšane kvalitete života. [2], [3]

Različiti autori, različito definiraju glavne komponente pametnih gradova. Neke od njih su:

- Industrija, obrazovanje, sudjelovanje, tehnička infrastruktura
- Pametno gospodarstvo, pametna mobilnost, pametni okoliš, pametni ljudi, pametno življenje, pametno upravljanje

- Tehnologija, ljudi, institucije
- Institucionalna potpora

Najčešća obilježja pametnih gradova su:

- Mrežna infrastruktura grada koja omogućuje političku učinkovitost, društveni i kulturni razvoj
- Naglasak na urbanom razvoju i kreativnim aktivnostima za promicanje urbanog rasta
- Socijalna uključenost različitih gradskih stanovnika i društvenog kapitala u urbani razvoj
- Prirodni okoliš kao strateška komponenta za budućnost

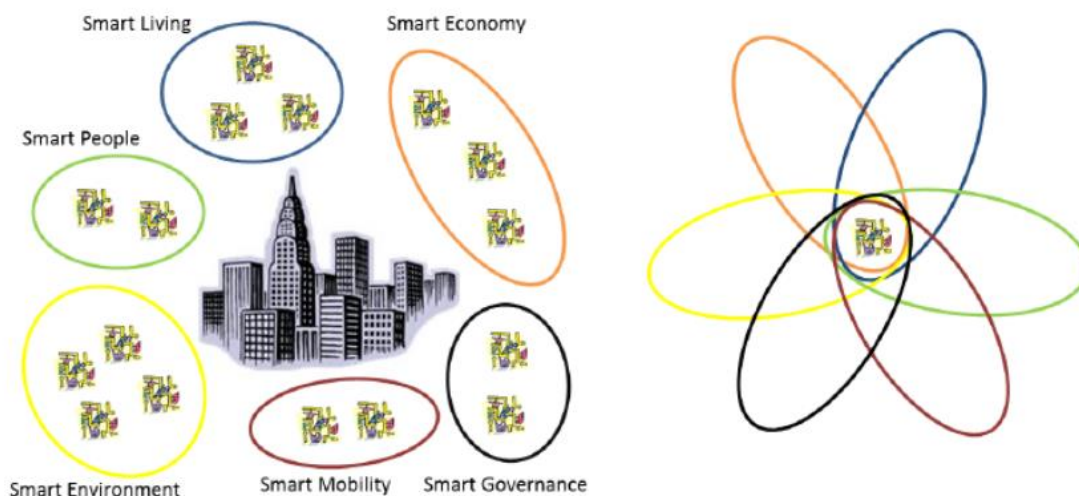
Pametno upravljanje gradom uključuje vladu pametnog grada, pametno donošenje odluka, pametnu administraciju i pametnu urbanu suradnju. Za navedeno potrebno je poticati razvoj digitalnog prikupljanja podataka i donositi inovativna rješenja popraćene inovativnim načinima suradnje. Pojam pametno društvo uključuje sporazumno donošenje odluka između čelnika i građana temeljene na podacima koje omogućuju poboljšanje rezultata vezanih na ekonomski napredak, društvenu dobrobit, dobro upravljanje i održivost okoliša. Pametna infrastruktura i mobilnost znače neovisno i neometano praćenje tijeka prometa i fleksibilno rješavanje problema na koje se nailazi. Uvođenje pametne tehnologije u obliku senzora i prijemnika koji primjerice pokazuju koliko se energije troši u pojedinom području može biti djelić slagalice rješavanja danas gorućeg problema globalnog zagrijavanja. Navedeno je jedan primjer korištenja pametne tehnologije, a za što bolje rezultate potrebno je uspostaviti sinergiju između različitih grana inženjerstva i srodnih zanimanja. Također, preporučuje se uvođenje aplikacija koje pomažu rasporediti trošenje resursa na pametan i održiv način. Nastavno na korištenje pametne tehnologije može se spomenuti i pojam pametnih građevina. To su građevine u čiju su izgradnju i eksploataciju implementirane navedene tehnologije i kao takve, pametne građevine funkcioniraju kao zasebni, uvjetno rečeno, živi sustavi. [3], [4], [5]

Iako od 128 gradova u Republici Hrvatskoj njih četrdesetak razvija koncept pametnog grada, neke možemo izdvojiti. Kao primjere dobre prakse u našoj domovini možemo izdvojiti nekoliko gradova, a to su Rijeka, Zagreb, Pula. Gradska uprava Grada Rijeke je značajno unaprijedila administrativne postupke i stupanj njihove učinkovitosti. Također poboljšana je

dostupnost servisnih informacija na njihovim internetskim stranicama. Na portalu elektroničkih usluga <http://gov.rijeka.hr> nudi se niz usluga u smislu objedinjenih servisa za plaćanje, otvorenom proračunu i sudjelovanju građana u donošenju odluka. Na spomenutom servisu je 2021. godine bilo registrirano više od 7000 korisnika. [4], [5]

“Okrvirna strategija pametnog grada Zagreba – Zagreb Smart City” daje smjernice za primjenu novih rješenja korištenja resursa i tehnologija kao i za koordinaciju između građana i predstavnika gradske vlasti. Vrijedi spomenuti i Zagreb City Hub, digitalno rješenje koje uključuje postavljanje digitalnih ploča na kojima su dostupne informacije o digitalnoj infrastrukturi, javnoj upravi, gospodarstvu, obrazovanju, urbanoj mobilnosti i drugim područjima svakodnevnog života stanovnika grada. [4], [5]

U Puli su uvedene različite elektronske usluge. Radi se o sustavima e-poslovanje, e-Vrtić, e-Konzultacije, e-Račun, e-Predmet, Pula na dlanu, Pametna ruta 308. Navedene usluge uvedene su u cilju smanjenja papirnate birokracije, pojednostavljenja upisa u vrtiće, rješavanja bez dolaska osobno u gradsku upravu, plaćanja računa na daljinu, a posljednje dvije navedene služe više u turističke svrhe. Također na nekoliko lokacija dostupan je i besplatan Internet pod imenom PulaFreeAir. [4], [5]



Slika 2: Tipične dimenzije pametnih gradova

4. Kapitali

Kapital je temelj za razvoj održive zajednice; prirodni, fizički, ekonomski, ljudski, društveni i kulturni kapitali.

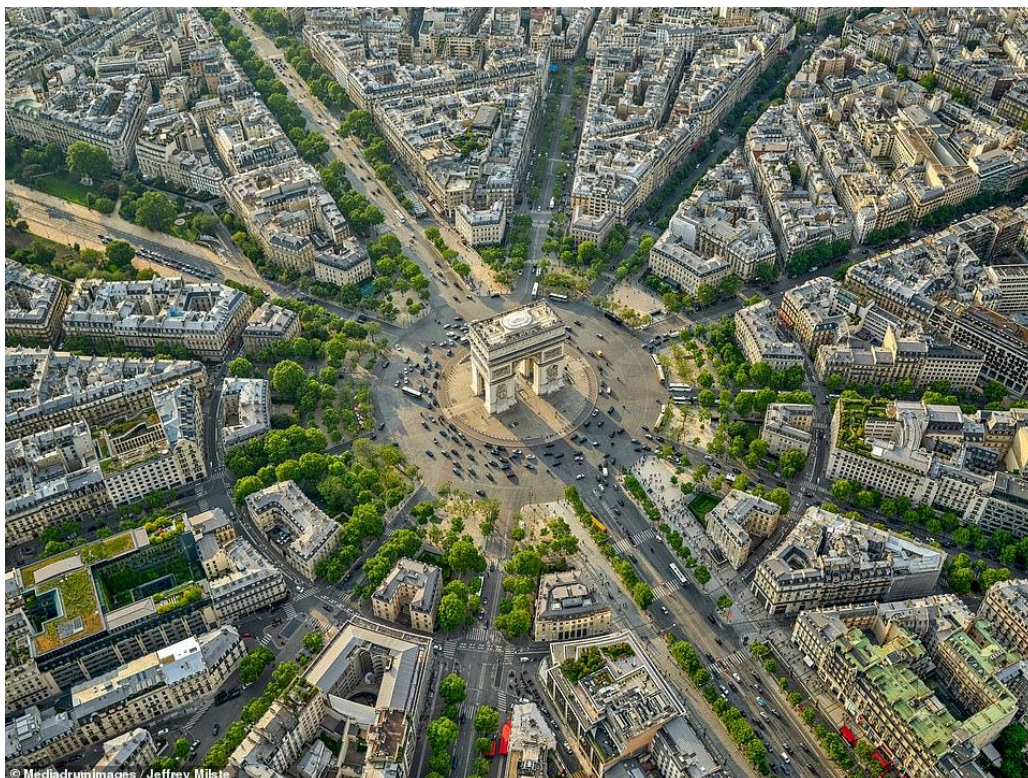
4.1. Prirodni kapital

Prirodni kapital je prirodna zaliha, dobro ili imovina koja osigurava i buduća dobra i usluge (berbu, žetvu, ulov) godinu za godinom. Održive zajednice žive unutar ekoloških granica, čuvaju unaprjeđuju i održivo upravljaju prirodnim resursima (tlo, zrak, voda, energija, poljoprivreda) te smanjuju količinu otpada. Nabrojene elemente, voda, zrak, tlo, zelenilo, može se zajedničkim nazivom nazvati zelenom ili zeleno-plavom infrastrukturom. [6]

Zelenu i/ili zeleno-plavu infrastrukturu može se podijeliti na biološku (biotičku), nebiološku (abiotičku) i mehaničku (tehničku). U prvu skupinu ubrajaju se organizmi flore i faune koji imaju obilježja živih bića. To je ujedno i najraširenija grupa. Abiotička zeleno-plava infrastruktura obuhvaća vodu, zrak i tlo te sve procese koji su vezani za iste. Ova grupa resursa osigurava živim organizmima osnovne uvjete za život- kisik, hranu i stanište. U mehaničku grupu se svrstava ono što se konkretno ne nalazi u prirodi, ali je prijeko potrebno za njezino očuvanje. Riječ je o uređajima i tehnikama za pročišćavanje. Ova skupina resursa se nerijetko može svrstati i u sivu infrastrukturu, no obzirom da je potreba za očuvanjem prirode i zaustavljenjem negativnih klimatskih promjena veća nego ikad, može se kategorizirati kao element zelene infrastrukture. [6]

Prema oblikovanju, zelena se infrastruktura može podijeliti na urbane točke, urbane trake ili koridore i na urbane matrice ili mreže. Urbane točke su najzastupljenije u Republici Hrvatskoj. Tu spadaju velike i male šume, parkovi, perivoji, sportski tereni, retencije, jezera, močvare, pojedinačna stabla ili manje skupine stabala. Urbani koridori su trake različite širine koje se sastoje od zelenila i/ili vodenih površina. Takvi urbani koridori mogu se prepoznati uz tokove rijeka i potoka ili uz linijske objekte kao što su ceste ili željeznice. Cilj im je povezati točkaste elemente. Urbane mreže su produkt ispreplitanja mnoštva urbanih koridora. Kao takve, povezuju elemente urbane zelene infrastrukture sa prirodnim elementima zelene i plave infrastrukture

unutar i izvan većih gradskih površina. Kako bi se na što jednostavniji način objasnio koncept urbane mreže, može se iskoristiti nadaleko poznati primjer. Radi se o Elizejskim poljanama o Parizu. Na sljedećoj fotografiji može se vidjeti kako izgleda urbana mreža u Parizu. Koridori između gradskih četvrti su popraćene redovima zelenila i šire se od centra prema periferiji. [6]



Slika 3:Champs-éllysées (Elizejske poljane)- pogled iz zraka

Zelena infrastruktura u gradskim i prigradskim područjima značajno utječe na očuvanje kvalitete zraka, vode i tla. Smanjuje razinu onečišćenja filtriranjem lebdećih čestica u zraku i smanjenjem stakleničkih plinova. Također, ima i značajne hidrološke funkcije. Pod hidrološkim funkcijama podrazumijeva se transport, infiltracija, prirodna odvodnja i uklanjanje štetnih tvari iz vode i tla te skladištenje vode za eventualno ponovno korištenje. Zeleno plava infrastruktura u urbanim područjima se mogu pronaći u vidu kišnih vrtova, detencija, retencija, laguna, infiltracijskih jaraka, kišnih jaraka i zelenih krovova. Gotovo u svakom urbanom prostoru postoje napuštena područja koja imaju potencijal da se pretvore u zelene oaze koje će doprinijeti poboljšanju kvalitete zraka, vode ili tla, a nezagađeni zrak, voda i tlo su vrijedan resurs. [6], [7]

4.2. Fizički kapital

Fizički kapital je proizveden kapital: zaliha materijala, opreme, izgradnje, tehnologije, infrastrukture koja se može koristiti da proizvede dohodak. Fizički kapital se unapređuje stavljanjem u fokus javne usluge (bolnice, škole) i efikasne sustave vodovoda i kanalizacije, prometa, gradnje i infrastrukture. Izgradnja i održavanje kvalitetne infrastrukture potrebna je radi unaprjeđenja kvalitete života i rada, svladavanja udaljenosti i zaštite od elementarnih nepogoda. Često se može naići na izraz „krvotok ili armatura prostora“ kad se govori o infrastrukturi. Ona upravo to i je. Infrastruktura u svim svojim oblicima omogućuje kolanje resursa unutar nekog urbanog prostora, bilo da se radi o prometu ljudi i robe ili prometu vode, električne energije, plina i ostalog nužnog za život. Infrastrukturne sustave se može podijeliti na prometne, energetske i vodnogospodarske. Također, s obzirom na prostorni smještaj razlikuje se plošne i linijske infrastrukturne objekte. U ovisnosti o značenju u ukupnoj infrastrukturnoj mreži razlikuju se nadnacionalni, nacionalni, regionalni i lokalni objekti. Neki se prostor može smatrati gospodarsko-razvojno vrijednim ako je dobro i kvalitetno infrastrukturno i prometno naseljen i servisiran. Takav prostor će zasigurno biti primjereno naseljen, a također je i plodno tlo za provođenje demografske politike. [8]

4.3. Ekonomski kapital

Ekonomski kapital je način na koji se raspoređuju resursi i donose odluke o njihovom korištenju. Fokusiranje na veći dobitak od uloženog korištenjem već postojećih resursa (npr. korištenjem otpada kao resursa), cirkuliranje novca unutar zajednice, smanjivanjem uvoza i povećanjem lokalne proizvodnje i proizvodnja inovativnih usluga i proizvoda, razvoj lokalnih financijskih institucija jačaju ekonomski kapital održivih zajednica.

Kako bi se mogao napraviti što bolji i efikasniji plan za raspoređivanje i unaprjeđenje potrebno je najprije znati s čim se u startu raspolaže. Svako područje se može opisati različitim faktorima kao što su kretanje BDP-a, razina razvijenosti, postotak zaposlenog radno sposobnog stanovništva itd. Podatke koji su matematički opisani mogu biti korisni ako ih se usporedi s istim

podacima za neko drugo područje, bilo za drugu državu, drugu županiju ili na nekoj mikro razini, za drugi grad ili općinu. [9], [10]

Ranije spomenuta zelena infrastruktura također se može promatrati u vidu ekonomskih i gospodarskih kapitala. Izvedbom zelenih krovova i zelenih pročelju, kao i povećanjem zelenih površina na parceli smanjuje se temperatura u gradskim četvrtima i izbjegava se nastanak toplinskih otoka. Smanjena temperatura gradskih četvrti znači automatsko smanjenje potrošnje energije za hlađenje u stambenim zgradama. Financijska i ekonomska korist očituje se i kroz proizvodnju hrane u zelenim urbanim vrtovima i staklenicima. Iako kada se govori o proizvodnji hrane u gradskim vrtovima ne misli se na masovnu proizvodnju već na proizvodnju za potrebe pojedinaca ili manjih zajednica. Također vrijedi spomenuti i otvaranje mogućnosti za zaposlenje u tvrtkama i obrtima specijaliziranim za održavanje zelenih površina. Nadalje, lijepo uređene zelene površine primamljive su, osim lokalnom stanovništvu i turistima. Za očekivati je da će se ljudi više zadržati u lijepo uređenom i smirujućem zelenom okruženju, a naročito ako se uz zelenilo nude i sadržaji za djecu. [9]

4.4. Ljudski, društveni i kulturni kapital

Ljudski kapital su znanja, vještine, kompetencije u pojedincima koje omogućuju osobno, društveno i ekonomsko blagostanje. Povećanje ljudskog potencijala podrazumijeva: usredotočavanje na zdravlje, obrazovanje, prehranu, pismenost, obiteljsku i društvenu koheziju i dostupnost usluga.

Društveni kapital predstavljaju interakcije koje grupe ljudi vode k produktivnim aktivnostima, „ljepilo“ koje drži zajednicu na okupu i osigurava da ljudi imaju jednaku dostupnost zdravlju, sigurnosti, hrani, obrazovanju, prihodima i zaposlenju. Društveni kapital je temelj za gospodarski, društveni i politički razvoj. Pod društvenim kapitalom može se smatrati samoorganizacija građana. Samoorganizacija se očituje u vidu osnivanja različitih udruga ili interesnih skupina unutar kojih se ostvaruju interesi korisnika neovisno o financijama države, grada ili jedinice lokalne samouprave. Upravo je samoorganizacija građana jedan od preduvjeta održivog razvoja. Samoorganizirane zajednice posjeduju sposobnost boljeg kontroliranja, što

doprinosi čak i smanjenju stope kriminala. Takva područja u kojima je stopa kriminala razmjerno niska privlačna su građanima za život. Kao izvori društvenog kapitala mogu se navesti društvene mreže i društvene norme. Ovu vrstu kapitala teško je mjeriti. Ljestvice za opisivanje su teoretske i konceptualne te se teško može opisati brojčano. [11]

Kulturni kapital je proizvod zajedničke memorije putem tradicije, običaja, vrijednosti, naslijeđa, identiteta i povijesti. Kako bi se kulturni kapital unaprijedio potrebno je njegovati tradiciju, graditeljsko naslijeđe, umjetnost i društvene raznolikosti.

5. Održivi razvoj

Održivi razvoj je okvir za oblikovanje politika i strategija kontinuiranog gospodarskog i socijalnog napretka, bez štete za okoliš i prirodne izvore bitne za ljudske djelatnosti u budućnosti. Osnovni je cilj osigurati održivo korištenje prirodnih izvora na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Isti način razmišljanja treba biti primijenjen u svim sferama svakodnevnog života kroz kreiranje planova uvijek pomno razmatrajući učinke na okoliš, resurse i posljedično utjecaj na druge ljude, njihovu mogućnost da zadovolje potrebe, a naravno i interese generacija koje dolaze. [12]

Glavne komponente održivog razvoja su:

- Okoliš
- Društveni aspekt
- Gospodarski aspekt

5.1. Geografski informacijski sustavi (GIS)

Ako želimo stvoriti koncept pametnog grada, svi podatci koje dobivamo moraju biti na neki način obrađeni. U tu svrhu koristimo GIS. Definicija GIS-a nije stroga, stoga možemo pronaći različite definicije različitih autora.

ESRI (Earth Science Research Institute): „*Geografski informacijski sustav (GIS) je računalni alat za prikaz i analizu stvari koje postoje i događaja koji se zbivaju na zemlji. GIS tehnologija integrira opće operacije s bazama podataka kao što su upiti i statističke analize sa jedinstvenim vizualnim i geografskim analizama, uporabom ponuđenih karata.*“

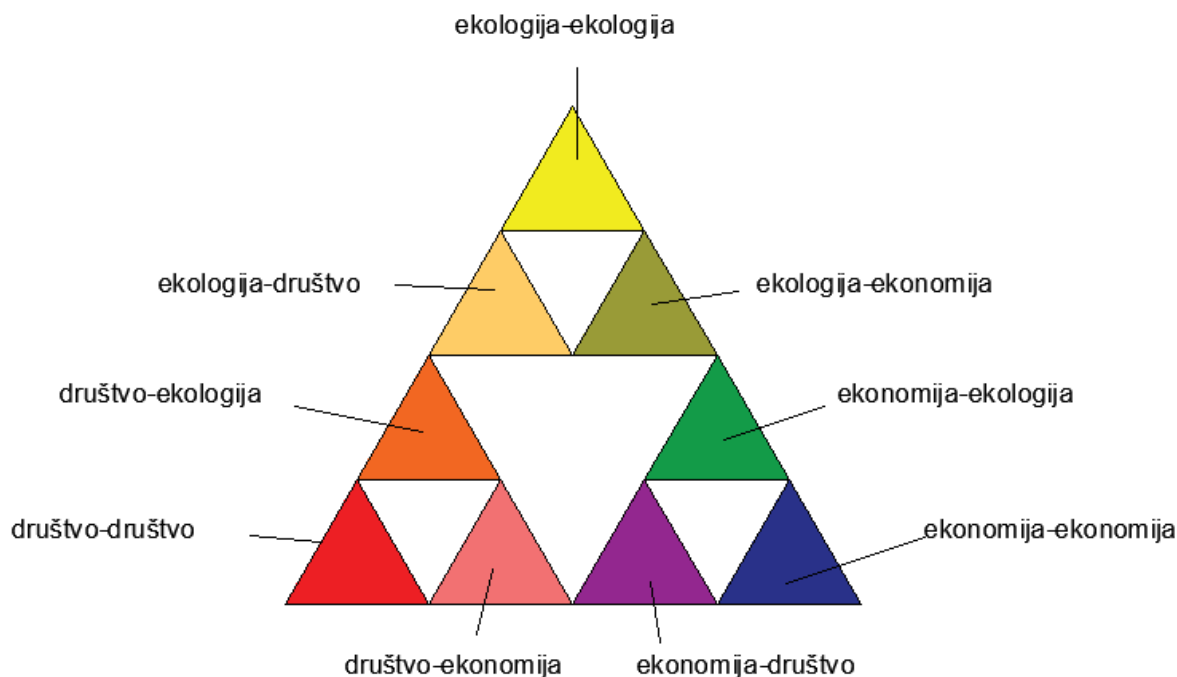
Marble, The Potential Methodological impact of Geographic Information Systems on the Social Sciences, 2001: „*Geografski informacijski sustavi svojim mogućnostima pohrane, upravljanja, analiza i vizualizacije prostornih podataka imaju snažan utjecaj na geoznanosti ali i sve ostale aspekte ljudskog društva, u najmanju ruku vezane uz prostor, omogućavajući potpuno drugačiji oblik analize globalnih pojava*“

GIS komponente su osobe, hardver, softver, podatci i metode. Služi za planiranje korištenja zemlje, otkrivanje i procjenu neodobrenih naselja, upravljanje nekronolinog urbanog

širenja i predvidjeti optimalne smjerove, planiranje urbanih prometnih ruta, upravljanje okolišem.

5.2. Planiranje

Pojam održivog razvoja za sobom povlači i pojam održive gradnje, a to je gradnja koja se temelji na principima održivog razvoja što znači da potrebe sadašnjosti trebaju biti zadovoljene bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe. Da bi se takva gradnja postigla potrebno je pronaći optimalno stanje između ekološkog, društvenog i ekonomskog gledišta.



Slika 4: Trokut održivosti

Kako bi gradnja bila održiva, potrebno je poštovati najmanje sedam principa održive gradnje.

- **Korištenje i oblikovanje zemljišta**

Ovaj princip podrazumijeva odabir primjerene lokacije, obnovu izgrađenih zemljišta, zaštitnih prirodnih staništa i autohtonih biljaka, korištenje zemljišta za postavu fotonaponskih ćelija/pročišćavanje otpadnih ili oborinskih voda /kompostane i sl.

- **Korištenje vode**

Vodu treba koristiti na način da se smanjuje korištenje pitke vode unutar zgrade i na zelenim površinama, prikuplja i koristi oborinska voda i pročišćavaju otpadne vode.

- **Korištenje energije**

Poželjno je optimizirati energetske učinkovitost i integrirati sustave obnovljivih izvora energije na način da zgrade proizvode više energije nego što je troše.

- **Korištenje materijala**

Materijali koji se koriste trebaju biti lokalno proizvedeni s niskim udjelom potrošene energije te se trebaju lako reciklirati.

- **Kvaliteta unutarnjeg prostora**

Osiguranje kvalitete unutarnjeg prostora podrazumijeva osiguranje kvalitete zraka korištenjem sigurnih materijala bez štetnih isparavanja, prirodno provjetranje, maksimalno korištenje prirodnog osvjetljenja te oblikovanje multifunkcionalnih interijera.

- **Promet**

Potrebno je poboljšavanje kvalitete, dostupnosti i upotrebe javnog prijevoza, poticanje vožnje biciklom i pješaćenja i smanjivanje prometovanja vozilima na fosilni pogon.

- **Društvena i biološka raznolikost**

Kao bi se ostvarila društvena i biološka raznolikost naselja potrebno je omogućiti kreiranje sadržaja raznolikih namjena, osiguranje visokog životnog standarda za sve generacije. osiguranje

mobilnosti za svakoga, osiguravanje lake dostupnosti svim sadržajima i zaštite prirodnih staništa i autohtonih biljaka.

5.3. Promet

Održivo urbano projektiranje prometa unutar naselja rješava probleme strukturalnih nedostataka nastalih tijekom razvoja ili probleme nedovoljno korištenih, izoliranih dijelova naselja. Načela održivog urbanog rješenja prometa su:

- **Stvaranje ravnotežne prostorne strukture**

Prometna mreža grada temelji se na obilježjima krajobraza, terena i kulture grada. Kako bi se stvorio održivi grad pogodan za ugodan i zdrav život ljudi, treba težiti smanjenju broja motornih vozila unutar grada. Takav grad, u kojem je upotreba motornih vozila svedena na minimum je ekonomičniji, zdraviji i bliži čovjeku. Za postizanje ciljeva poželjno je jačati policentričnu urbanu strukturu grada i poboljšati razinu usluge prometne mreže. Policentrična urbana struktura očituje se kao otvorena mreža s nekoliko manjih centara. Kod manjih gradova, umjesto nekoliko manjih centara prikladno je grupiranje funkcijskih cjelina unutar grada. Neki od uvjeta za poboljšanje razine prometne usluge su smanjenje individualnog prometa, metoda stavljanja prioriteta na javni prijevoz i nemotorizirana prometna sredstva, stvaranje prometnog centra, dizanje svijesti stanovništva, razmatranje sustava parkiranja, poboljšanje uvjeta za nemotorizirane načine prometovanja.

- **Optimalno korištenje zemljišta**

Održivi razvoj prometa teži zaustavljanju proširivanja izgrađenog područja grada i „pametnom“ korištenju već postojećeg područja. To se postiže funkcionalnom kompaktnosti- učinkovitim korištenjem gradskih iskorištenih područja, njihovo dinamično funkcioniranje, koncentracijom resursa na već izgrađenim djelovima te povećanjem funkcionalne raznolikosti.

- **Povećanje mobilnosti i upotreba pametnih tehnologija**

Zadnjih godina primjećuje se značajno zagušenje na cestama, porast broja nesreća, a to dovodi do opterećenja okoliša i pogoršanjem kvalitete života. Predviđa se trend daljnog širenja pojedinačnog prometa, stoga je primarni zadatak utjecati na sustave mobilnosti. Osnovni uvjet je smanjenje prosječnog vremena putovanja.

5.4. Zelena područja

Temelj urbanog planiranja je ispitivanje prostorne strukture korištenja zemljišta i površinskog pokrova, tj. analiza omjera površine vode, prostorni položaj vodenih površina i vegetacije. Vegetacija unutar naselja doprinosi najprije smanjenu zagađenja zraka, poboljšava mikroklimatske uvjete prostora, ali ima i povoljan psihološki utjecaj na čovjeka. Zelenilo u urbanim sredinama ima ekološku, funkcionalnu, društvenu i estetsku ulogu.

Ekološka komponenta upotrebe zelenih površina sastoji se od činjenica da lišće veže na sebe čestice prašine, korijenje nekih biljaka apsorbira toksične spojeve i tako smanjuje onečišćenje tla. Urbane biljke također i povećavaju vlažnost zraka isparavanjem, a isparavanje odvodi toplinu iz okoliša čime se smanjuje utjecaj toplinskog otoka grada. Zimzeleno drveće, ali i ostale urbane biljke imaju odlična svojstva filtriranja buke.

Zelena područja po funkciji mogu se podijeliti na: zelene površine za sadnju, zelene površine za svrhe prilagodbe i zelene površine s estetskom ulogom.

Prostorne strukture urbanih zelenih površina mogu se grupirati kao zelena površina u obliku otoka, prstenasti zeleni sustav, radijalni sustav zelenih površina, sustav zelene površine s radijalnim prstenastim okvirom i sustav traka zelene površine.

Gospodarski značaj zelenih površina očituje se u cijenama nekretnina koje su veće ukoliko se nekretnina nalazi u blizini zdravih urbanih zelenih površina. [6], [12]

6. INTERREG projekt: Urbana obnova grada Ludbrega

6.1. Analiza postojećeg stanja

- **Geografski smještaj**

Ludbreg je grad u Varaždinskoj županiji, a kulturološko-geografski pripada Podravini. Obuhvaća površinu od 73,52 m², a zajedno sa svojih 13 pripadajućih sela u 2021. godini broji 9194 stanovnika, od kojih otprilike 40% živi u samome Ludbregu. Klima je kao i u ostatku sjeverozapadne Hrvatske umjereno topla kišna. Reljefno, Ludbreg se može podijeliti u tri cjeline, a to su nizinsko područje namijenjeno za poljoprivredne površine, brežuljci i prijelazne padine te slabo naseljeno i gospodarski nerazvijeno brdsko područje. Ludbreg se na lijevoj obali rijeke Bednje, 25 km jugo- istočno od Varaždina na glavnoj cesti Varaždin-Koprivnica. Bednja zapravo dijeli grad na dva dijela, s tim da su na područjima južno od njega tipične gradske, poslovne, uslužne i ekonomske funkcije, a na sjeveru središte grada i okolna stambena područja. Nalazi se u podnožju gore Kalnik, na nadmorskoj visini od 157 m.

Ludbreg je jedno od najstarijih naselja Varaždinske županije, a naselili su ga Rimljani u 4. stoljeću, što se može vidjeti iz rimskih ostataka u središtu grada. Također se naziva Centrom svijeta (Centrum Mundi) , budući da su glavni europski gradovi na jednakoj udaljenosti od ovog mjesta. Grad je poznato hodočasničko mjesto

- **Prometna povezanost grada Ludbrega s okolnim gradovima**

Postoji šest puteva od Ludbrega. Podravska magistrala do Varaždina i Koprivnice ima iznad regionalno značenje. U smjeru doline rijeke Bednje prema Varaždinskim Toplicama i Novom Marofu, Ludbreg je povezan glavnom cestom Zagreb – Varaždin (regionalna važnost): Smjerovi podregionalne važnosti su prema Legradu (Donje Međimurje) i cesta prema selima na Kalniku.

6.2. Pozicija područja pokrivenog projektom - Trg Presvetog Trojstva

Trg Presvetog trojstva nalazi se u središnjem dijelu između svih najfrekventnijih točaka grada. Na sjeveroistoku trga nalazi se Palača Batthyuny. Trg je na sjeveru te se proteže u smjeru sjever - jug, autobusna stanica na jugoistoku i Srednja škola Ludbreg na zapadu.



Slika 5: Digitalni ortofoto postojećeg stanja i položaja lokacije u odnosu na ostatak grada

- **Pristup za pješake**

Pristup trgu za pješake osiguran je sa tri strane (istok, zapad i sjever) iz Ulice Matije Gupca, Ulice Petra Zrinskog i Marulićeve ulice. Cijeli trg je pješačka zona. Pristupi za pješake, kao i sam trg, popločeni je betonskim kockama sive boje.

- **Pristup za vozila**

Pristup trgu za vozila osiguran je iz Marulićeve ulice i Preradovićeve ulice. Iako je cijeli trg pješačka zona, cestovni pristup osiguran je za dostavu obližnjim trgovinama i ugostiteljskim objektima kao i pristup za stanovnike koji žive na trgu. Pristupi za vozila su asfaltirani.

- **Svrha okolnih zgrada**

Oko trga nalaze se hotel, nekoliko ugostiteljskih objekata i trgovina, banka, knjižnica, župni ured i privatne obiteljske kuće.

- **Prometne veze**

Lokacija je odgovarajuća samo za pješake jer je pristup prilagođen s tri strane. Lokacija je blizu autobusne stanice, ali je direktna veza spriječena radi rijeke Bednje koja dijeli Ludbreg na dva dijela. Pješački i prometni mostovi osiguravaju kontakt gradskog trga s autobusnom stanicom. Ta razdvojenost autobusne stanice nije odgovarajuća za stanovnike okolnih mjesta koji gravitiraju prema Ludbregu, a koji putuju autobusom. Također, lokacija autobusne stanice nije najsigurniji izbor za učenike srednje škole i bilo bi bolje da se stanica preseli bliže centru grada. Pristup automobilima moguć je samo za stanare Trga Svetog Trojstva i za opskrbu okolnih zgrada. Za druga motorna vozila prometovanje trgovinom je zabranjeno. Promet okolnim cestama odvija se u oba smjera (dvosmjerne ulice). Unutar granica zona koje su pokrivena projektom nema parkirnih mjesta za automobile ili mjesto gdje se turistički autobus može parkirati. Biciklističke staze nisu označene i nema odgovarajućeg mjesta za odlaganje bicikala.

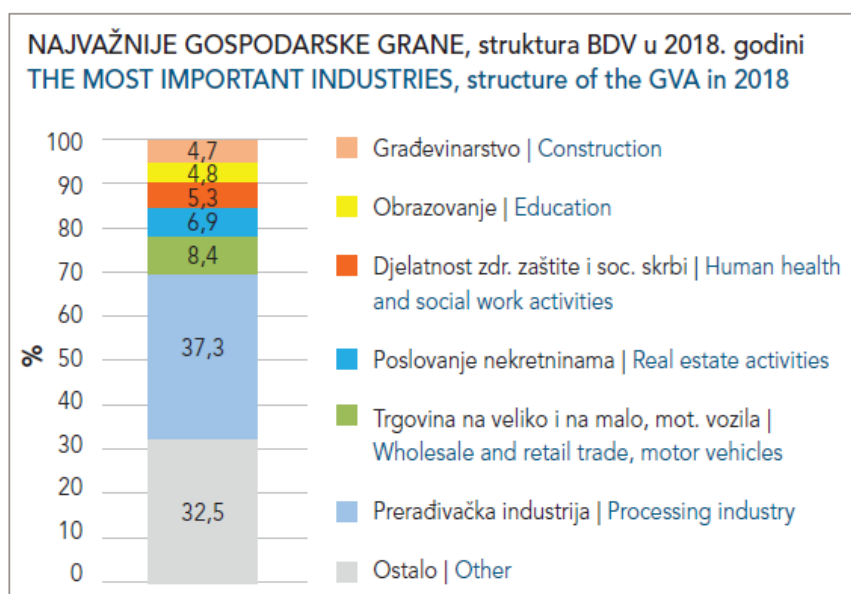
- **Analiza stanovništva**

Trg privlači sve dobne skupine jer je lokacija u blizini obiteljskih kuća, ali i djecu i mlade ljude radi blizine osnovne i srednje škole (trg je u stvari „prometno središte“ kroz koje učenici prolaze od škole do autobusne stanice). Međutim, trg je prilagođen odraslim ljudima (na trgu se nalaze institucije poput banaka koje uglavnom koriste odrasli), a nedostaje dio za djecu poput klupa, parka i dječjeg igrališta.

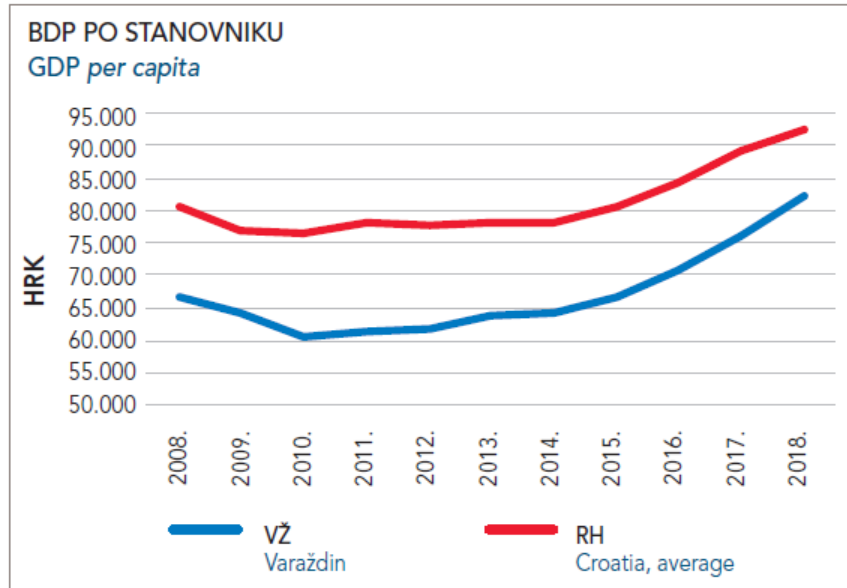
6.3. Kapitali

- **Ekonomski kapital**

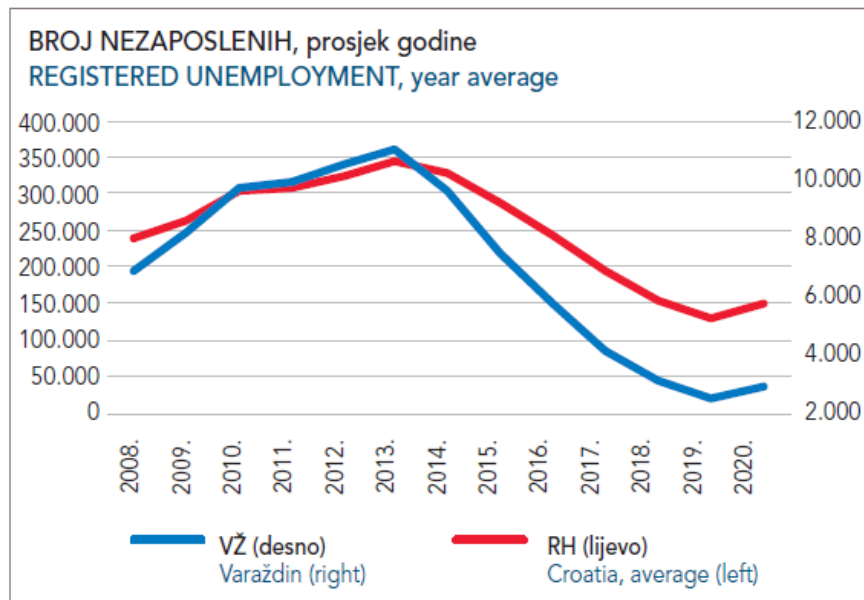
Slika nekog većeg područja rezultat je spajanja slika njenih manjih komponenti. Konkretno, slika gospodarskog stanja Varaždinske županije slika je njezinih sastavnica, gradova i općina. U Varaždinskoj je županiji tradicionalno razvijeno poduzetništvo, a raspolaže se s gospodarskim potencijalom u vidu stručnih ljudi, tehnologijama i zemljopisnom smještaju. Kao dominantne grane, valja spomenuti valja spomenuti prerađivačku industriju, građevinarstvo, trgovinu, prijevo i poljoprivredu. Na sljedećim dijagramima može se vidjeti prikaz najvažnijih gospodarskih grana u 2018. godini za Varaždinsku županiju, usporedba promjene BDP-a po godinama. Na istom se dijagramu može vidjeti gdje je BDP Varaždinske županije u odnosu na prosjek čitave Hrvatske. Posljednji dijagram prikazuje broj nezaposlenih u Varaždinskoj županiji i u čitavoj državi.



Slika 6: Prikaz najvažnijih gospodarskih grana Varaždinske županije 2018. godine



Slika 7: Prikaz BDP-a Varaždinske županije u odnosu na ostatak Hrvatske



Slika 8: Prikaz broja nezaposlenih Varaždinske županije u odnosu na ostatak Hrvatske

Varaždinska je županija 2018. godine imala indeks razvijenosti od 101,713. takav je rezultat svrstava u III. skupinu razvijenosti jedinica područne samouprave. U isto vrijeme, Ludbreg ima indeks razvijenosti 105,544 što ga smješta u drugu četvrtinu iznadprosječno ocijenjenih jedinica lokalne samouprave.

Prema podacima iz 2019. godine, na području Grada Ludbrega djelovalo je 237 poduzetnika koji u to vrijeme zapošljavaju više od 2500 ljudi. [11], [13]

U samome Ludbregu dominantna je prerađivačka industrija, a također bitnu ulogu ima i proizvodnja i prerada prehrambenih proizvoda. Neke od značajnijih tvrtki su ACG Lukaps d.o.o. koja se bavi proizvodnjom kapsula za lijekove, Grafičar d.d., tvrtka koja se bavi proizvodnjom valovitog papira, kartona te ambalaže od kartona, Inoxmont VS d.o.o čije je područje rada proizvodnja gotovih proizvoda od metala, Oprema d.d. koja bavi proizvodnjom rashladne i ventilacijske opreme te Ducati komponenti d.o.o. koja je specijalizirana za proizvodnju električne opreme. Navedene tvrtke zapošljavaju značajan broj lokalnih stanovnika. Iz područja prehrambene industrije, kao najznačajniju tvrtku valja spomenuti Ludbrešku mljekaru Antun Bohnec. Ne treba izostaviti činjenicu da je ludbreški kraj poznat kao poljoprivredni kraj pa ima veliki broj OPG-ova. prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2020. godine egzistiralo je 677 obiteljskih gospodarstava. Raspoređeni su po svih 13 pripadajućih sela, no najviše ih je ipak pozicionirano u samome Ludbregu. [11], [13]

Na sljedećem grafikonu može se vidjeti raspodjela poduzetnika po područjima djelatnosti u 2019. godini. Dijagram potkrepljuje prethodnu tvrdnju da je na području Grada dominantna prerađivačka industrija sa čak 50% udjela. [13]



Slika 9: Raspodjela poduzetnika po područjima djelatnosti u 2019. godini

Na području Grada Ludbrega trenutno posluju 4 poduzetničke zone, a to su Poduzetnička zona Ludbreg-Zapad, Poduzetnička zona Ludbreg -Istok, Poduzetnička zona Hrastovsko i Poduzetnička zona Slokovec.

- **Fizički kapital**

Komunalnom infrastrukturom na području grada upravlja trgovačko društvo Lukom d.o.o. u pretežitom vlasništvu Grada Ludbrega. Navedeno trgovačko društvo je ovlašteno za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda i održavanje kanalizacije, održavanje čistoće, odlaganje komunalnog otpada, održavanje javnih površina, održavanje nerazvrstanih cesta, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih poslova, javna rasvjeta, organizacija i održavanje stočnih sajмова, održavanje i naplata parkirnih mjesta za automobile, obavljanje dimnjačarskih poslova, crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih jama, održavanje javnih satova, prigodna ukrašavanja Grada, postava ploča s imenima ulica, oznaka naselja, grada i sl., održavanje spomen ploča i javnih spomenika, održavanje dječjih igrališta i parkovnih klupa, plakatiranje, čišćenje i održavanje gradskih fontana. Sredstva za navedeno osiguravaju se putem cijene pružene komunalne usluge.. Evidencija komunalne infrastrukture javno je dostupna putem aplikacije InfoCor. [13]

Komunalni otpad se na području Grada Ludbrega odvojeno prikuplja putem vrećica, individualnih spremnika, spremnika na zelenim otocima, reciklažnog dvorišta, mobilnog reciklažnog dvorišta te preuzimanjem na zahtjev korisnika. Komunalni otpad odvozi se sukladno unaprijed utvrđenom rasporedu, tako da se miješani komunalni otpad odvozi svaki drugi tjedan, kao i biootpad, dok se papir i karton odvoze svaki četvrti tjedan, isto kao i plastika te metal. Tekstil i staklo odvoze se jednom u tri mjeseca. Glomazni otpad se korisnicima skuplja dva puta godišnje prema dogovoru.

Grad Ludbreg i okolna sela se vodom snabdijevaju iz regionalnog vodovoda Varaždin, a preko vodospreme Ludbreg. Na području Grada uglavnom se prostire mješovita kanalizacija, a samo na nekim manjim perifernim dijelovima izgrađen je razdjelni sustav. Kanalizacija se izgrađena za otprilike 85% područja, dok se na ostatku građevinskog područja, zbrinjavanje sanitarnih otpadnih voda vrši putem vodonepropusnih sabirnih jama. Sustav pročišćavanja na

području Ludbrega izgrađen je u centralnom području Grada, te u naselju Selnik. Otpadane vode se u vodotok rijeke Bednje ispuštaju preko četiri postojeća ispusta.

Što se energetike tiče, na području grada nalaze se sljedeći dijelovi plinskog sustava: magistralni plinovod Budrovac – Varaždin I DN 300/50, magistralni plinovod Zabok - Ludbreg DN 500/50 i magistralni plinovod Ludbreg – Koprivnica DN 500/50. Distributer za područje Ludbrega je Termoplin d.d. iz Varaždina, a distribucija plina u lokalnoj mreži provodi se niskotlačnim plinovodima. Na spomenutom području nalazi se i mjerno redukcijska stanica Ludbreg, mjerno redukcijski čvor Ludbreg i priključak Globočec Ludbreški. [13]

- **Društveni kapital**

Ludbreg svojim stanovnicima nudi programe ranog i predškolskog obrazovanja do srednjoškolskog obrazovanja.

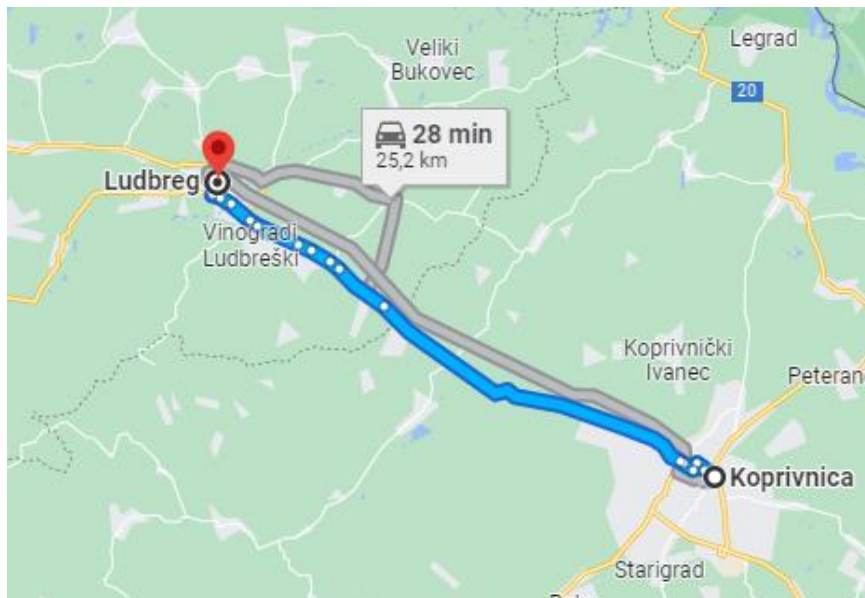
U Gradu Ludbregu djeluju tri dječja vrtića. Od toga je jedan u vlasništvu Grada, a preostala dva su privatna. Uz osnovne programe, vrtići nude i programe ranog učenja njemačkog i engleskog jezika te rani vjerski odgoj.

Na području Ludbrega djeluje Osnovna škola Ludbreg sa aktualnim brojem od 904 učenika s ukupno 36 razredna odjela. Važno je spomenuti da Osnovna škola Ludbreg ima i odjele za učenike s teškoćama u razvoju te glazbene odjele. Spomenuto je veliki plus jer roditelji ne moraju osiguravati djeci prijevoz u veće obližnje gradove (Varaždin i Koprivnica).

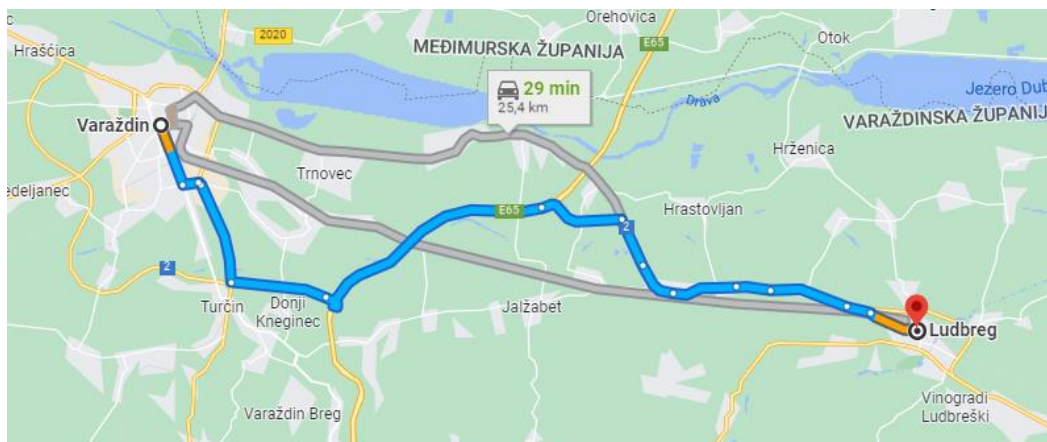
Što se srednjoškolskog obrazovanja tiče, u Ludbregu djeluje Srednja škola Ludbreg pod krilaticom „Znanje i rad – ključ uspjeha!“. Srednja škola Ludbreg pruža obrazovanje u 3 i 4 godišnjim obrazovnim programima i to dva četverogodišnja programa i 10 trogodišnjih programa. Od četverogodišnjih programa tu su strojarski računalni tehničar i tehničar za mehatroniku, a od trogodišnjih strojobravar, tokar, pekar, CNC operater, prodavač, kuhar. Odabir otvaranja upravo tih zanimanja je logičan jer se nakon završetka programa stvaraju kadrovi za zaposlenje u tvrtkama navedenima i prethodnom poglavlju.

Kad prilično malen grad, Ludbreg nema otvorena visoka učilišta, ali je u velikoj prednosti jer je od Varaždina udaljen tridesetak kilometara, kao i od Koprivnice. I u Varaždinu i u Koprivnici

Sveučilište Sjever ima svoje podružnice sa širokim spektrom mogućnosti. Ako se studenti odluče za studiranje u jednome od ta da grada ostaje im mogućnost da ostanu živjeti kod kuće, te svaki dan vrlo brzo doputuju u grad u kojem djeluje sveučilište. [13]



Slika 10: Udaljenost Ludbrega od Koprivnice



Slika 11: Udaljenost Ludbrega od Varaždina

- **Ljudski kapital**

Prema Državnom zavodu za statistiku broj studenata na području Ludbrega kreće se oko brojke od 300 studenata ,a navedeno je potkrijepljeno sljedećom tablicom.

	2015./2016.	2016./2017.	2017./2018.	2018./2019.
<i>Visoke škole</i>	15	15	13	16
<i>Veleučilišta</i>	45	45	46	35
<i>Fakulteti – stručni studij</i>	54	52	53	67
<i>Fakulteti – sveučilišni studij</i>	192	204	201	190
<i>Umjetničke akademije</i>	8	8	6	4
Ukupno	314	324	319	312

Slika 12: Prikaz broja studenata na području Ludbrega

Uz Centar za socijalni skrb Ludbreg, postoji i nekoliko drugih izvaninstitucijskih pružatelja socijalnih usluga. To su primjerice udruga Ludbreško sunce, udruga za osobe s intelektualnim poteškoćama i zajednica Svitanje koja pruža socijalne usluge za djecu i mlađe punoljetnike bez roditelja ili odgovarajuće roditeljske skrbi. Uz navedeno, postoji i Dom za starije i nemoćne osobe te četiri obiteljska doma za starije i nemoćne osobe. Od zdravstvenih ustanova valja spomenuti Dom zdravlja Varaždinske županije- Ispostava Ludbreg, Zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije-Ispostava Ludbreg te Ljekarnu Ludbreg. Sve navedeno govori u prilog činjenici da je Ludbreg opremljen različitim uslugama potrebnima za svakodnevni život. [13]

- **Prirodni kapital**

Na širem području Grada Ludbrega nalaze se područja NATURE 2000 i to „područja očuvanja značajna za ptice (POP)“: Bilogora i Kalničko gorje HR 1000008 i „područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)“: Livade uz Bednju HR2001412. Također, na ludbreškom teritoriju nalazi se i vrijedno eksploatacijsko polje za djelatnost eksploatacije mineralne sirovine gline.

Nema značajne raznolikosti zelenila unutar granica područja pokrivenog projektom. Postoji samo nešto bjelogoričnih drveća, a površina prekrivena travom je minimalna. Trg je popločen betonskim pločama i ne postoji red bjelogoričnog drveća koje bi pružalo hladovinu za vruće, ljetne dane i zadržavalo prirodnu vlagu prostora i omogućilo svježiju i zdraviju atmosferu na tome području. Nema značajnih površina pokrivenih cvijećem koje bi privlačilo kukce, a koji bi bili vrlo korisni za povećanje raznolikosti faune na tome mjestu. [13]

Sve gore napomenuto pridonosi stvaranju mikroklimе koja je ugodna za sve posjetitelje toga mjesta. Iako je zelena infrastruktura trenutno na minimalnoj razini, postoji slobodan prostor s dovoljnom površinom koji se može iskoristiti za povećanje zelenila i time životinjske raznolikosti.

- **Kulturni kapital**

Ludbreg je najpoznatiji kao hodočasničko središte. Svake godine veliki broj posjetitelja obilazi Svetište Presvete Krvi Isusove, a samo svetište ima tradiciju staru 600 godina. Nastavno na posjećivanje svetišta potrebno je spomenuti najveću ludbrešku manifestaciju- Dane Ludbreške svete nedjelje. Na slikama ispod može se vidjeti Svetište Presvete Krvi Kristove.



Slika 13: Svetište Presvete Krvi Kristove



Slika 14: Svetište Presvete Krvi Kristove

Vrijedan kulturni kapital smješten upravo na Trgu koji je predmet ovoga rada je i Centar za kulturu i informiranje Dragutin Novak, a dio koje je i gradska knjižnica i čitaonica Mladen Kerstner.

Kroz godinu se u Centru svijeta događa i nekoliko manifestacija koje valja spomenuti, a to su Dan centra svijeta, Međunarodna izložba i sajam cvijeća "Flora Centrum Mundi", Ljeto u Ludbregu, Cinkuš adventski – blagdanski programi, Ludbreška bicikljada / Bicikljada na kvadrat, Dani ludbreške Svete Nedjelje, „Ludbreški sejem“ – u okviru Dana ludbreške Svete Nedjelje.

Jedna točka kulturne baštine su rimske iskopine smještene uz rub zahvata obrađenog u ovome radu. Drevni Iovia (Iovia-Botivo) nastao je u ranim danima važne Podravske magistrale koja je povezivala Ptuj (Poetovio) i Osijek (Mursa), dva velika središta panonske pokrajine. Dobra povezanost s južnim dijelom panonske pokrajine omogućila je blizinu Varaždinskih Toplica (Aquae lasae), gdje se spojila cesta iz Siska (Siscia). Pretpostavlja se da je „Iovia“, oblikovana prema prirodnoj konfiguraciji lijeve obale rijeke Bednja, u početku bila vojna utvrda (Castella, Castra) u sustavu limesa Drave. Nadalje, pretpostavlja se da je „Iovia“ izvorno poznat kao Botivo i da je naselje preraslo u grad (civitas) krajem 3. ili početkom 4. stoljeća. U središtu današnjeg grada nalazi se kupalište i drugi objekti (pretpostavljene) javne namjene. Sljedeće fotografije su snimljene u vrijeme provođenja Interreg projekta, a na njima se može vidjeti stanje iskopina.



Slika 15: Lokalitet Iovia 2018. godine



Slika 16: Lokalitet Iovia 2018. godine

Mjesto nije propisno regulirano i nije trenutno integrirano u život zajednice. Ograđeno je zidom visine 1.5 m i ulaz je onemogućen i za lokalno stanovništvo i za turiste, što osiromašuje život zajednice i smanjuje vrijednost područja unutar naših granica te također ne doprinosi gospodarskom ili kulturnom razvoju grada Ludbrega. Područje na kojem se istraživanja nalaze ima velik potencijal za razvoj i transformaciju u jedan od najljepših parkova i lokaliteta u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Na slici je prikazan plakat na kojem se mogu pročitati zanimljive informacije o lokalitetu.



Slika 17: Lokalitet Iovia 2018. godine

6.4. Koncept rješenja

Rješenje je podijeljeno u četiri točke:

- 1) Park
- 2) Gradski trg
- 3) Iskopine s muzejom
- 4) Autobusno okretište



Slika 18: Skica koncepta urbanističkog rješenja

Fotografije prikazuju zatečeno stanje na Trgu.



Slika 19: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine



Slika 20: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine



Slika 21: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine

1) Park

Park se nalazi istočno od trga i okružen je obiteljskim kućama. Većina kuća ima ulaz iz parka pa smo u skladu s time prilagodili staze. Veličine je 3160 m². Ulazak u park s Trgom Svetog trojstva nalazi se na zapadnoj strani parka. Nogostupi su na rubovima parka i u sredini.

2) Gradski trg

Trg je u središtu pokrivenosti projektom. Južno od trga su iskopine, a na zapadnoj strani su ugostiteljski objekti i trgovine te banka i privatne kuće. Njegova površina od 4548 m², te je oblika slova L. Koncept trga može biti podijeljen u dva dijela, vodoravni i okomiti. Prvi „vodoravni“ dio sadrži podignuti podest u obliku pravokutnika gdje se nalaze fontane i klupe za odmor. Podest se nalazi na sjeveru prvog dijela. Južnim dijelom prvog dijela proteže se linija drveća. Na krajnjem jugu drvoreda nalaze se fontana i sunčani sat. Glavni element „okomitog“ dijela je uzdignuti podest u obliku jednakostraničnog trokuta. Baza trokuta je na istoku. Na podestu se nalaze česma i cvjetnjak.

3) Iskopine s muzejom

Iskopine se nalaze na jugu područja pokrivenog projektom. Prostiru se na 3915 m². Unutar ovog područja nalazi se napuštena prizemnica dimenzija 10,4 × 23,9 m (oko 255 m²) koja

će se preurediti u tematski interaktivni muzej. Između iskopina predviđene su šetnice koje će voditi u krajnji južni dio gdje će posjetitelji moći uživati u raznolikosti flore. U središnjem dijelu iskopa postavili smo pozornicu kružnog oblika promjera 7 m. Uz rubove šetališta nalaze se podna svjetla i interaktivne ploče.

4) Autobusno okretište i autobusna stanica

Okretište autobusa nalazi se na jugoistoku pokrivenog područja. Ima kolni pristup sa sjeveroistoka, iz Ulice Petra Preradovića. Rasprostire se na 2164 m². Na dnu okretišta nalazi se 9 parkirnih mjesta za autobuse. Okretište autobusa funkcionira na principu kružnog toka pa se u sredini kao vizualna barijera nalaze dva "zelena bloka" s drvećem. Autobusno okretište je strateški smješteno u blizini iskopina tako da turistički autobusi ne moraju "lutati" gradom i tražiti mjesto za parkiranje za vrijeme posjeta turista iskopinama.

6.4. Rješenja po načelima održivog razvoja prostora

- **Pokretna imovina**

Pokretna imovina koja se nalazi na trgu uglavnom je osmišljena za sjedenje. Klupe su uklopljene u druge elemente koji se tamo nalaze. Klupe na većem, pravokutnom mjestu su u stvari poput ograda oko drveća i fontana. Unutar dijela iskopa postavljene su kako bi ih koristili turisti ili lokalno stanovništvo i osoblje muzeja ili sudionici u radionicama unutar interaktivnog muzeja. Korištenje pokretne imovine dostupno je svim dobnim skupinama.

- **Mikroklima**

Područje trga pod utjecajem je prometa motornih vozila cijele regije. Sadnja visokog drveća, grmova i cvijeća pridonosi mikroklimi. Biljke osvježavaju prostor, a visoko drveće ima drugu posebnu ulogu, a to je stvoriti hlad za ljetne vruće dane. Bjelogorično drveće odabrano je za tu ulogu. Cvijeće koje cvjeta nekoliko puta godišnje i ima ugodan, ali ne preintenzivan miris također pridonosi poboljšanju mikroklime. Kako je trg zatvoren zgradama sa svih strana, kao mjeru protiv prekomjernog zagrijavanja prostora ljeti, postoje fontane. Voda kao element širi se cijelim prostorom.

- **Energija**

Rasvjeta na trgu, u parku i autobusnom okretištu, ali i podno osvjetljenje uzduž puteljaka unutar iskopina radi na načelu solarnih panela (pune se tijekom dana, rade po noći), što je ekološki prihvatljivo. Lampe su također „prihvatljive za životinje“, bez štetnog UV zračenja koje šteti kukcima i pticama.

- **Materijali**

Za pokrov staza korišteni su ekološki prihvatljivi, ali izdržljivi materijali otporni na atmosferske uvjete kako ne bi dodatno zagađivali okoliš i kako se ne bi morale obloge učestalo mijenjati što bi dovodilo do dodatnih troškova. Klupe u parku i oko njega napravljene su od recikliranog drva premazanog posebnim premazom za zaštitu od atmosferskih utjecaja. Kako bi

doprinijeli održivosti projekta i zajednice, šljunak koji se koristi za puteve u parku i u području iskapina kupljen je od lokalne šljunčare.

- **Voda**

Element vode, kao što je ranije navedeno, služi sprječavanju prekomjernog zagrijavanja prostora tijekom vrućih dana, ali i kao estetski element. Kružni oblici ili kružni segmenti korišteni su kako bi oblikovali element vode. Na trokutastom dijelu nalazi se vrtna slavina iz koje teče pitka voda koju mogu koristiti i ljudi i ljubimci. Voda u fontanama je kišnica koja se skuplja u posebnim rezervoarima. Ovim radom izrađeno je rješenje načina opskrbe strojarnice sanitarnom vodom te odvodnja oborinskih voda sa opločenih površina. Napajanje sanitarnom vodom predviđeno je spojem na javnu vodovodnu mrežu. Oborinske vode sa opločenih površina ispuštati će se u mješoviti sustav javne kanalizacije.

- **Životinje**

Park i trg su „dog friendly“, što znači da psi (i drugi kućni ljubimci) imaju pristup, a postavljene su i posude s vodom za životinje što je posebno bitno u ljetnim mjesecima. Rasvjeta ne ugrožava ptice i kukce. Izbjegavalo se postavljanje velikih staklenih ploha kako bi se zaštitile ptice, a u parku i okolo njega su postavljene hranilice sa sjemenkama za različite vrste ptica.

6.5. Urbanističko rješenje

Unutar parka, postoje inovativne igračke za djecu na zelenim površinama (koncept mini adrenalinskog parka prilagođenog djeci, što znači da su korišteni materijali prilagođeni dječjoj igri bez ozljeda) te je postavljen stol za stolni tenis. Također, postoji dio za fitnes ili jogu na otvorenom. Puteljci se mogu koristiti i kao staza za trčanje. S klupama od recikliranog drva, postavljene su i kante za otpad, omogućavajući sortiranje otpada u kante za staklo, papir i plastiku.

6.6. Prometno rješenje

Cestovni promet koji se do sada odvijao u oba smjera u okolnim ulicama rekonstruiran je tako da se promet odvija jednosmjerno (Ulica Matije Gupca, Ulica Petra Zrinskog, Ulica Petra Preradovića, Ulica Bana Jelačića i Marulićeva ulica su postale jednosmjerne). Oko cijelog područja stvoren je kružni tok i promet se kreće u smjeru kazaljke na sat.

Dio kolnika koji se trenutno ne koristi bit će pretvoren u staze za bicikle i trčanje. Biciklističke staze nalaze se na cijelom području, a mjesto odlaganja bicikala nalazi se na trgu. Cijeli trg je pješačka zona, a puteljci za pješake u parku i u području iskopina posebno su uređeni.

6.7. Zelena infrastruktura

Bjelogorično drveće korišteno je na trgu jer ima veliku krošnju koja ljeti stvara hlad, a tijekom zime dopušta prolaz sunca na prostor ispod krošnje. Korištene su otporne vrste koje ne zahtijevaju mnogo brige. U cvjetnjak su zasađene ruže u više boja. Pogodne su jer cvatu nekoliko puta godišnje (estetski učinak), otporne su na biljne bolesti i atmosferske utjecaje te imaju ugodan i primamljiv miris. U parku postoje i vazdazeleno i bjelogorično drveće. Grmlje u parku i na podestima pogodno je za oblikovanje.

7. Rješenje hidroinstalacija na trgu

7.1. Hidroinstalaterski dio

- **VANJSKA VODOVODNA MREŽA**

Opskrba strojarnice potrebnim količinama sanitarne vode, vršit će se spojem na ulični vodovod Ø80mm. Novi vodovodni priključak vodit će se do novog vodomjernog okna smještenog na predmetnoj parceli. Priključak će se izvesti iz PE-HD 40x3,7 (DN 32), odnosno prema uputama distributera.

Priključni cjevovod građevine završava sa vodomjernim oknom. Unutar istog za potrošnju sanitarne vode montirati će se jedna vodomjerna grupa za mjerenje potrošnje vode za sanitarne potrebe. Vodomjeri trebaju biti magnetski sa komunikacijskim izlazima za moguću naknadnu ugradnju davača impulsa. Točan položaj i veličinu vodomjernog okna te sve elemente koji se nalaze u vodomjernom oknu potrebno je usuglasiti sa predstavnikom poduzeća za vodoopskrbu.

U vodomjernom oknu ispred glavnog vodomjera potrebno je ugraditi hvatač nečistoća, te iza vodomjera zaštitnik od povratnog toka (ZOPT) sa zasunima ispred i iza ugrađene armature.

Prema građevini vodit će se vodovodna cijev za sanitarne potrebe PE-HD 40x3,7 (DN32).

Za prolaz cijevi kroz zidove vodomjernog okna ugrađuju se PVC zaštitne cijevi, DOYMA ili RDS uvodnice odgovarajućih profila, s brtvama radi sprječavanja prodora vode.

Vodomjerno okno i sve elemente koji se nalaze u vodomjernom oknu u konačnici određuje komunalno poduzeće nadležno za vodovod.

Priključni cjevovod na dionici od uličnog vodovoda do vodomjernog okna predviđen je iz PEHD vodovodnih cijevi predviđenih za radni tlak do 10 bara, te adekvatnih spojnih komada i armatura.

Vodovodne instalacije polagati će se u zemljanom rovu na pješčanu posteljicu debljine 10 cm, a do visine 30 cm iznad tjemena zatrpavati će se pijeskom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima po 30 cm uz istovremeno nabijanje.

Na horizontalnim i vertikalnim lomovima trase cjevovoda, isti će se sidriti o dno i stjenke rova betonskim ukrućenjima, izvedenim u betonu C12/15.

Nakon montaže, priključni će se cjevovod tlačno ispitati pod tlakom vode od 15 bara. Prije puštanja priključnog cjevovoda u funkciju, isti će se isprati vodom te dezinficirati prema opisu u nastavku ovog teksta. Nakon dezinfekcije i ponovnog ispiranja cjevovoda vodom iz vodovoda uzet će se uzorci vode za bakteriološku analizu iste.

- **ODVODNJA OBORINSKIH VODA**

Odvodnja oborinskih voda ovim projektom obuhvaća odvodnju voda sa opločenih površina te odvodnju otpadnih voda prilikom pranja filtra fontane.

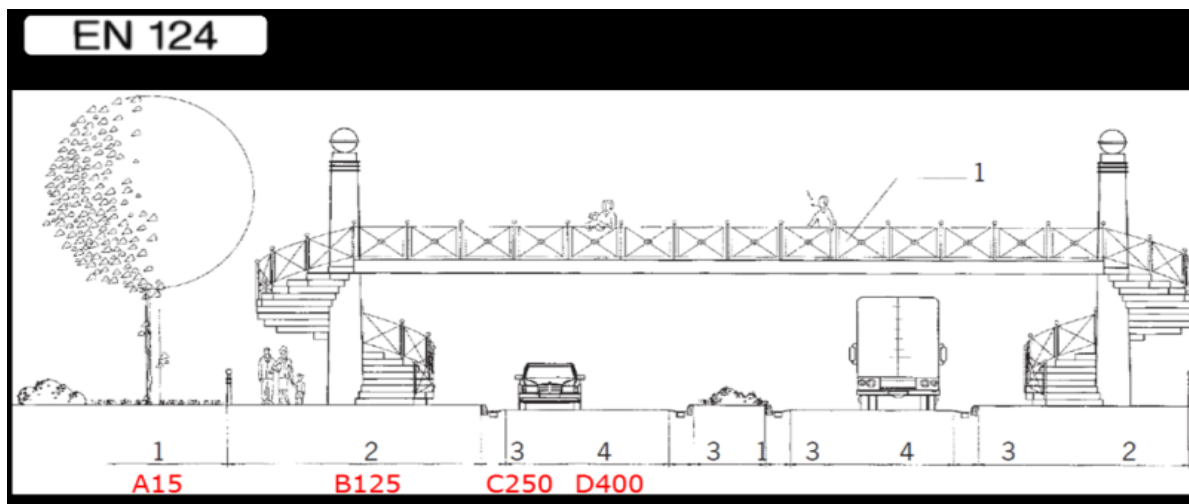
Oborinska voda s opločenih površina trga ispušta se u mješovitu uličnu kanalizaciju direktno. Odvodnja otpadnih voda fontane ispušta se u mješoviti sustav ulične odvodnje nakon predtretmana dekloracije u neutralizacijskom bazenu strojarnice.

Temeljna oborinska kanalizacija izvest će se PVC cijevima, klasa SN 4 i SN8, prema EN 1401-1.

Na horizontalnim i vertikalnim lomovima trase vanjske kanalizacije izvest će se betonsko vodonepropusno reviziono okno. Kanalizacijske cijevi temeljne oborinske kanalizacije položene su u tampon šljunka ispod betonskih podloga građevine, odnosno u zemljani rov na priređenu pješčanu posteljicu debljine 10 cm, zatrpane pijeskom iznad tjemena cijevi debljine 15 cm, ostatak rova nasut materijalom od iskopa koji se zbija ručnim nabijačem.

Dijelove kanalizacije koji se nalaze ispod razine podzemnih voda potrebno je sidriti sa betonskom oblogom.

Svi poklopci na šahtovima i slivnici se moraju postaviti za prometno opterećenje prema EN124 i to:



Slika 22: prometno opterećenje prema EN124

- **DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA**

Sanitarna voda

Za potrebe prvog punjenja te naknadnog dopunjavanja sustava fontane sanitarnom vodom radi gubitaka, pretpostavljen je maksimalan protok od 1,0 l/s

Vodovod – sveukupno – priključak na ulični vod

		dužina dionice		Protok	Tip cijevi		Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor	Pad tlaka u dionici
Dionica od - do		L	J.O.	ms	V		D	d	w	I	R	dp
		m		lit/s	m ³ /h		mm	mm	m/s		Pa/m	bar
ul cjevovod	okno	15		1	3,60	PE	40	32,6	1,20	0,02479	569,7	0,0855
	okno	5		1	3,6	PE	40	32,6	1,20	0,02479	569,7	0,0285

-ODABRANI horizontalni vodomjer za mjerenje potrošnje sanitarne vode : Ø 25mm“ Qnazivno 3,5 m³/h opremljen radio modulom za daljinsko očitavanje

Odabran je priključak profila PE-HD d40x3,7 (DN 32) gdje za pretpostavljeni protok brzina u cijevi iznosi 1,20 m/s, a pad tlaka 570 Pa/m.

Odvodnja

OBORINSKA ODVODNJA–manipulativne površine

Proračun je izvršen primjenom racionalne metode po formuli: $Q=A \times i \times \psi$

gdje su:

- Q – vršni (maksimalni) protok (l/s),
- A – pripadajuća slivna površina (ha),
- i – intenzitet oborina (l/s/ha),
- ψ – koeficijent otjecanja

Za proračun mjerodavnih količina oborinskih otpadnih voda odabran je intenzitet oborina $i=254$ l/s/ha,

Odabran je srednji koeficijent otjecanja $\Psi =0,9$ koji se uzima za opločene površine.

Ukupna opločena površina 5048 m²

$$Q_1 = A \times i \times \psi$$

Manipulativne površine

Intenzitet oborina	I	254 l/s Ha
Otjecajni koeficijent	ψ	0,9
Površina	A	5040 m ²
Ukupno	Q_{OB}	115,20 l/s

Oborinska voda sa manipulativnih površina se ispušta u mješoviti sustav kanalizacije.

Priključak na javnu mješovitu kanalizaciju

Manipulativne površine::115,2 l/s

Dimenzioniranje kanalizacijske mreže izvedeno je prema HRN EN 12056-2.

Tip dionice	Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Q	L	Q ₁	Dim. cijevi	i	ρ_{uk}
	(D/V)		kom	lit/s	m	lit/s	DN	%	%
FH	1	TRG	1	115,2	1,0	115,20	400	0,8	60,7

Potreban je priključak na ulični kanal sa cijevi DN400 sa padom od 0,8% koja sa protokom od 115,2 lit/s ima ispunjenost 60,7%.

- **PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE HIDROINSTALACIJA UNUTAR GRAĐEVINA I UVJETI ZA ODRŽAVANJE**

S obzirom da se vodovodni distribucijski sustav i kanalizacija izgrađuje iz umjetnih materijala, za isti je predviđen vijek uporabe od 50 godina. U praksi je trajnost u pravilu neograničena uz redovito održavanje i ispitivanje sustava.

Instalacije su projektirane tako da tijekom njezina korištenja, različita djelovanja ne prouzroče nedopuštene deformacije te oštećenja opreme. Kvalitetna izvedba završnih instalaterskih radova, uvjet su za pravilno funkcioniranje građevine, a ujedno se olakšavaju postupci održavanja. Na građevini je potrebno redovito vršiti kontrole nepropusnosti te otkloniti propuštanja u slučaju pojavljivanja istih. Isto tako potrebno je redovito servisirati i umjeravati sve strojeve i uređaje te sigurnosne elemente prema važećim zakonima i pravilnicima, kao i pregledati sve spojne i ovjesne elemente. Građevina se smije upotrebljavati samo na način sukladan njezinoj namjeni. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom godina njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu. Omočene stjenke predviđenih kanalizacijskih cijevi su vrlo glatke i osiguravaju kvalitetno tečenje u cjevovodima.

- **PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE**

Procjena troškova izgradnje hidroinstalacija za predmetnu građevinu iznosi: **450.000,00 kn + PDV**

Procjena troškova napravljena je prema troškovničkim stavkama koje se nalaze kao prilog na kraju rada.

7.2. Strojarski dio

Na osnovi arhitektonsko-građevinskog projekta, potrebno je izraditi strojarski projekt fontane sa 5 mlaznica i vodeni zid sa preljevom vode duljine 11m.

Fontana i vodeni zid priključiti će se na gradsku sanitarnu vodu preko novoprojektiranog vodomjernog okna, a sve prema izdanim posebnim uvjetima lokalnog distributera.

Tehnološki dio fontane i vodenog zida biti će obrađeni na način da se zadovolje potrebni vizualni efekti u smislu oblika i veličine mlaza na fontani te ispunjenosti i preljeva vode na vodenome zidu.

• OPIS RADA FONTANE I VODENOG ZIDA

U okviru tehnološkog dijela, predmet razmatranja je instalacija i oprema vanjske javne fontane i vodeni zid sa

Potrebnom tehnikom za cirkulaciju, filtraciju i kemijsku pripremu vode. Fontana trokutnog oblika sa vodenim efektima.

Voda koja će se koristiti za proces cirkulacije biti će iz javnog vodovoda. Voda za proces cirkulacije mora prije svega biti bistra, čista te ispunjavati postavljene zahtjeve kvalitete bazenske vode.

Voda u fontani se definira kao bazenska, do 1,02 mg/l.

Najveći dio nečistoća nalazi se na površini vode, pa se tehnološki sustav treba riješiti tako da se kompletna voda pročisti u toku jednog ciklusa cirkulacije.

Za predmetni tehnološki sustav predviđena je obrada vode u zatvorenom i kontinuiranom toku (ciklusu), pri čemu se održava zahtijevana kvaliteta, bistrina i bakteriološka čistoća same vode koja cirkulira.

Tehnološki sustav se sastoji od:

- preljevnog cjevovoda
- pješčanih filtera sa crpkama s grubim prefilterom,
- spremnika za klornu otopinu i dozirne crpke
- spremnika za otopinu kiseline za korekciju pH vrijednosti i dozirne crpke
- instrumenta za mjerenje kvalitete vode u bazenu i upravljanje dozirnom opremom
- tlačnog cjevovoda sa mlaznicama u dnu korita fontane i vodenoga zida
- dodatnih efekata (CROWN NOZZLE)

- **PODSUSTAV ZA FILTRACIJU I CIRKULACIJU**

U fontanama se 90% nečistoća zadržava na površini vode, pa se zbog toga gdje je god moguće koristi princip ubacivanja svježje filtrirane vode, a odvođenje vode preko skimera. Tim sustavom cirkulacije se postiže dobro miješanje vode po cijelom volumenu korita i pravilna razdioba dezinfekcijskog sredstva.

Filterska crpka usisava vodu iz kompenzacijskog spremnika, voda se obradi te transportira tlačnim cjevovodom sa mlaznicama fontane. Kroz fontanu voda struji kroz efektni dio prema skimeru. Sva prijava voda se preko skimera odvodi u filtracijski sustav. Bazen ima tlačni razvod te 100 %-tni povrat vode preko skimera. Ovakvom cirkulacijom postiže se dobro miješanje vode po cijelom volumenu bazena te jednakomjerna raspodjela dezinfekcionog sredstva.

Usisni cjevovodi kroz grubi mehanički prefilter dovode vodu na cirkulacijske filterske crpke, koje vodu tlače kroz filter. Za filtriranje vode je odabran tlačni, visokoučinski pješčani filter, cilindrične izvedbe. Filter je izrađen iz poliestera, predviđen za radni tlak do max. 2,5 bara, opremljen armaturama za ručno upravljanje

pranja filtera. Odabran je brzi zatvoreni višeslojni pješčani filter, koji omogućuju brzinu filtriranja od 5 m³/h vode. Filter je opremljen ručnim šesterokutnim ventilom koji omogućuje pranje filtera prema definiranome programu.

Voda ulazi u filter preko difuzora u gornjem slobodnom prostoru filtera i filtrirajući se preko sloja silikatnog pijeska raznih granulacija dolazi u donju zonu filtera. Odavde se filtrat potiskuje u cjevovod prema kompenzacijskom spremniku. Prije izlaska iz filterske stanice, voda se dezinficira reguliranim dodavanjem klorne otopine, te se vrši eventualna korekcija pH faktora. Tako obrađena voda preko tlačnog cjevovoda transportira se do mlaznica fontane.

Cijeli sustav tehnike radi sa slatkom vodom. Zbog toga je za početno punjenje i nadopunjavanje bazena, u bazen doveden priključni cjevovod vodovoda. Dopunjavanje bazenskog sustava svježom vodom iz vodovodne mreže u bazen, vršiti će se automatski ili ručno.

Potrebe za dopunjavanjem javljaju se zbog:

- prototočnog ispiranja filtera koje će zahtijevati cca 6 m³ vode po 1 m² korisne površine filtrirnog sloja u pojedinom filteru; učestalost ispiranja ovisiti će o ljudskom faktoru, a količina vode o veličini samog filtera,
- hlapljenja vode s površine bazena, koje ovisno o razlici temperatura bazenske vode i zraka te relativnoj vlazi u zraku iznosi 0,1 - 0,2 l/h po m² vodne površine bazena.

Ovisno o nivou vode u kompenzacijskom spremniku, ugrađena plovna sklopka upravlja otvaranjem i zatvaranjem automatskog ventila.

Za početno sezonsko punjenje bazena odnosno u radu dnevno nadopunjavanje bazena i kompenzacijskog bazena, do kompenzacijskog bazena u prostoru strojarnice bazenske tehnike, doveden je priključak vodovoda NO 25 – R 1" koji služi za sezonsko početno punjenje bazena uz cca Q = 6 m³/h, te nadopunjavanje kompenzacijskog spremnika.

Pražnjenje spremnika predviđa se jednom godišnje – prije zimskog perioda. Tada se ukupna zapremina vode vodi tlačno preko filtracijske pumpe ispusti u odvod. Pranje bazenskih filtera se predviđa 1 mjesečno tj. svakih 30-31 dana, ili po potrebi ukoliko naraste pritisak na manometru filtera, kada se potroši ukupno cca 2m³ vode za pranje filtera D600.

Kvaliteta vode koja odlazi u postojeći odvod je tehnička voda, dakle sa sadržajem slobodnog klora od 0,3- 0,6 mg/l. Doziranje klora tj. sadržaj slobodnog klora u tehničkoj vodi je upravljano instrumentom, koji cijelo vrijeme rada bazena održava koncentraciju slobodnog klora bazenske vode u željenoj vrijednosti, što je 0,45 mg/l. Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99 i 6/01) za ispuštanje u javni sustav odvodnje, određuje da sadržaj slobodnog klora treba biti u granici do 0,3 mg/l. Budući je kvaliteta bazenske vode sa nešto većom koncentracijom slobodnog klora od dopuštene, prije ispuštanja iz fontane i vodenog zida potrebno je zadržavanje tehničke vode u trajanju od 24 sata, da koncentracija slobodnog klora padne za 0,1-0,2 mg/l, tj. padne na dopuštenu koncentraciju slobodnog klora od 0,3 mg/l.

- **DEZINFEKCIJA BAZENSKE VODE I REGULACIJA pH VRIJEDNOSTI**

U skladu sa zahtjevima standarda o kvaliteti tehničke vode, ona osim propisane čistoće mora imati i određenu kemijsku i bakteriološku ispravnost. Zbog toga je osim filtriranja vodu potrebno i adekvatno dezinficirati da se onemogući stvaranje algi.

Od sredstva za dezinfekciju se traži da udovolji nizu zahtjeva koji se pred njega postavljaju i to:

- da je sposobno razoriti patogene bakterije u vodi,
- da je sposobno da svoju funkciju izvrši u okviru raspoloživog vremena, u uslovima većih variranja temperature vode,
- da u odgovarajućim koncentracijama ne izazove toksičnost vode ili joj da neprijatan okus ili miris,
- da je jeftino, sigurno i podesno za rukovanje te da se može lako nabaviti,
- da je moguće brzo i lako određivati njegovu koncentraciju u vodi,
- da je sposobno osigurati bakteriološku ispravnost vode kroz duži period i sačuvati je od naknadnog zagađivanja.

U skladu sa zahtjevima, razinu slobodnog klora u tehničkoj vodi je potrebno držati između 0,3 i 0,6 ppm. Ista norma zahtijeva da pH vrijednost tehničke vode treba biti u intervalu 6,5 do 7,6.

Dezinfekcijsko sredstvo, otopina natrijevog hipoklorita, ubacuje se dozirnom crpkom, nakon filtera, u tlačni vod filtrata. Regulacija pH faktora provodi se ubacivanjem otopine sredstva za reguliranje (u pravilu sniženje) pH dozirnom crpkom u cjevovod prema bazenu.

Radom podsustava za dezinfekciju i regulaciju pH vrijednosti upravlja procesor, koji na osnovi kontinuirane analize bazenske vode i zadane vrijednosti parametara daje impulse za rad sistema za dezinfekciju i dozirne crpke za ubacivanje korektora pH faktora, te kontinuirano na displeju pokazuje trenutne vrijednosti slobodnog redox potencijala i pH vrijednosti.

- **CJEVOVODI I ZAPORNE ARMATURE**

Kompletna cijevna mreža predviđa se izvesti od prvoklasnih cijevi, spojnih i fazonskih elemenata od tvrdog PVC-a, NP10. Spajanje se izvodi tehnologijom lijepljenja uz prethodnu pripremu lijepljenih površina. Kao zaporni organi predviđaju se kuglaste slavine ili za veće dimenzije leptiraste zaklopke, a sve od tvrdog PVC-a koji mora biti u tlačnom razredu min. NP10.

Nošenje i vođenje cjevovoda predviđa se ovješnim i konzoliranim čeličnim nosačima, odgovarajuće antikorozivno zaštićenim za vlažnu atmosferu. Oslonci moraju biti izvedeni tako, da PVC cjevovod ne kliže po čeliku nego po plastičnoj ili gumenoj podlozi odnosno obujmici.

- **PRORAČUN FONTANE**

a./ JAVNA FONTANA

- Oblik: pravokutan

- Zapremina: $V = 20\text{m}^3$

- Sa preljevnim kanalom

- Sa dodatnim efektima: (efekt fontane CROWN NOZZLE tri komada , rasvijeta)

.1. ODABIR FILTERSKOG UREĐAJA

a./ Određivanje potrebnog protočnog kapaciteta obrade vode bazenskom tehnikom radi se prema proračunu za obradu vode za privatne bazene, te se kapacitet računa na način:

$$Q = V/4-6 = 20/4-6 = 3,3-5 \text{ m}^3 / \text{h}$$

V - volumen bazena (m^3)

4-6 - Broj sati za koji sva voda bazena prođe kroz filter

Zbog veće količine efekata koji se nalaze u bazenu, a koji povećavaju opterećenje nečistočama (dodatno se ubacuje zrak što pomaže rastu bakterija i algi), uzeto je da interval filtracije bude 4 sata, tj. da se sva voda profiltrira jedanput u 4 sata.

Ukupni protok za bazen je:

$$Q = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

ODABIR PJEŠČANOG FILTERA

Dozvoljena brzina filtriranja prema važećem DIN standardu, tj. protoka vode kroz filter, za višeslojne, tlačne,

pješčane filtere iznosi:

$w_{max} \leq 30 \text{ m/h}$ - za slatku vodu.

a./ Za predmetni bazen:

Potrebna površina presjeka filtera:

$$F = Q/w_{max} = 5/30 = 0,1666 \text{ m}^2$$

Zadovoljava višeslojni pješčani filteri slijedećih karakteristika:

- Promjer filtera: $D = 500 \text{ mm}$
- Površina filtriranja: $AF = 0,1666 \text{ m}^2$
- Protok po filteru: $QF = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
- Nazivni pritisak: 2,5 bara
- Radni pritisak: 1,5 bara
- Visina nosivog sloja: cca 0,2 m
- Visina filtracijskog sloja: cca 0,5 m
- Materijal posude: Poliester
- Broj filtera: komada 1

Odabire se pješčani filter izrađen od armiranog poliestera, promjera 500 mm, nominalnog protoka $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, dimenzija priključaka $D 1\frac{1}{2}"$, NP 10.

- **PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE**

Procjena troškova izgradnje strojarskih instalacija za predmetni zahvat iznosi: **410.000,00 kn + PDV**

Procjena troškova napravljena je prema troškovničkim stavkama koje se nalaze kao prilog na kraju rada.

8. Usporedba s radovima nastalima na radionici u sklopu Interreg programa

Kako je ranije u radu spomenuto, rad je nastao inspiriran radionicama koje su održane u sklopu Interreg programa. Dio radionica je održan početkom prosinca 2018. godine na Sveučilištu Sjever. Na istima su sudjelovali studenti Sveučilišta Sjever te gosti-studenti arhitekture sa Sveučilišta u Pečuhu (University of Pécs). U sklopu radionica bio je organiziran posjet Ludbregu i nakon posjeta izrada idejnog rješenja revitalizacije glavnog gradskog trga. Konkretno, na izradi rješenja su sudjelovale tri grupe studenata; jedna sa sveučilišta Sjever i dvije grupe studenata iz Pečuha. Radi lakšeg snalaženja, u radu će grupe biti nazvane Grupa 1, Grupa 2 i Grupa 3.

Grupu 1 činilo je troje studenata Sveučilišta Sjever i idejno rješenje dano na prezentaciji rada je detaljnije obrađeno u ovom Diplomskom radu. Grupe 2 i 3 bile su sastavljene od po četvero studenata sa Sveučilišta u Pečuhu. Sva tri rada sadrže karte prometa, karte zelene infrastrukture i karte namjene. Na temelju analize radova, vidljive su razlike u pristupima izrade idejnih rješenja. Studenti iz Hrvatske su studenti građevine i radu je više pažnje posvećeno materijalima, opremi i infrastrukturi, konkretno instalacijama vode, dok su mađarski studenti, studenti arhitekture i u njihovim radovima je više pažnje posvećeno organizaciji prostora, povezivanju ili odjeljivanju pojedinih zona te vizualizaciji čitavog prostora. Sve tri grupe su razmjerno jednako prepoznale kojim resursima Ludbreg raspolaže i koje kapitale se može iskoristiti za izradu zadanog zadatka.

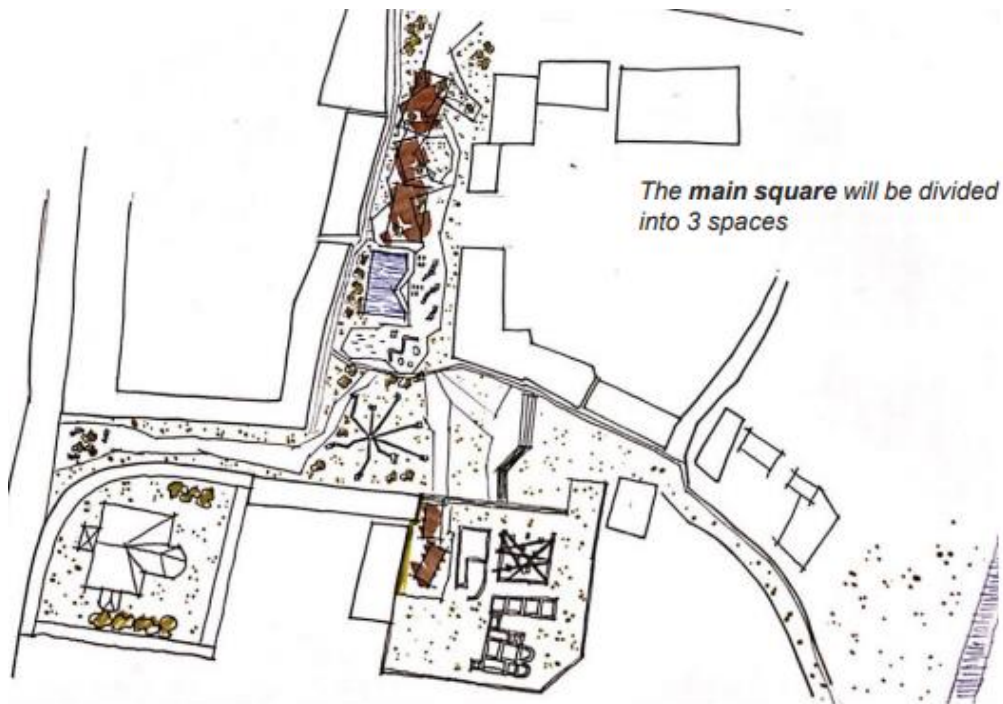
Grupa 2 napravila je rad pod nazivom ConNEcT Ludbreg. Iz samog naziva rada se može iščitati koja je nit vodilja čitavog rada. U naslovu je naglašena riječ NET čiji prijevod s engleskog jezika znači mreža. Rješenje je zamišljeno kao mreža komunikacijskih puteva kroz središnji gradski prostor. Rad Grupe 3 nosi naslov WALKING THROUGH LUDBREG ISLANDS. Naslov također otkriva vodeću ideju u radu, a to je promatranje određenih zona kao takozvanih otoka na trgu. Konkretno, radi se o tri otoka- cjeline koje su obrađene. [14], [15]

8.1 Analiza karte namjene

Već su kod prvog grafičkog priloga-karte namjene uočljive razlike u pristupima. Dok je grupa 1 obuhvat zahvata podijelila na četiri cjeline koje će se obrađivati, Grupe 2 i 3 su isti prostor podijelile na tri cjeline. Sličnost u rješenjima Grupe 1 i Grupe 3 je što su obje grupe podijelile prostor na konkretne cjeline. Kod Grupe 1 su to: iskopine, autobusni kolodvor, park i prostor trga, a kod Grupe 3 su to ulazni dio trga kao mjesto susreta, gradska tržnica i zeleni dio. Grupa 2 je za razliku od prethodne dvije obuhvat zahvata podijelila na javni dio, privatni dio te dio zajedničkog korištenja koji je kao svojevrsna tampon zona između privatnog i javnog. Sličnost ideje Grupe 2 i Grupe 3 je u tome što članovi obje grupe vide gradski trg kao mjesto na kojem bi mogla biti uspostavljena gradska tržnica i/ili prostor na kojem bi lokalni proizvođači mogli izlagati i trgovati svojim prostorima. Takav prostor bi privlačio stanovništvo i poticao na zadržavanje na kraće ili dulje vremena. Grupa 3 ima nešto drugačije viđenje istog prostora. To rješenje ne sadrži koncept prostora na kojem bi se ljudi susretali i zadržavali dulje vrijeme zbog trgovine već kao mjesto na kojem se može odmoriti, zastati i uživati u mirnoći unutar urbane cjeline. To je postignuto postavljanjem klupa uz drvorede i cvjetnjake na sredini prostora. Na sljedeće dvije fotografije prikazane su karte namjene Grupa 2 i 3, a karta namjene Grupe 1 se nalazi kao grafički prilog 1 na kraju rada. [14], [15]



Slika 23: Karta namjene Grupe 2



Slika 24: Karta namjene Grupe 3

8.2. Analiza rješenja zelene infrastrukture

Vežano na rješenja zelenila, sve tri grupe se slažu sa tvrdnjom da na centralnom gradskom trgu istoga nedostaje. Iako se sa svake strane Trga, na vrlo maloj udaljenosti nalazi nalaze zeleni pojasevi i rijeka s jedne strane, sam Trg je popločen i „bez života“. Rješenja su specifična za svaku grupu, no sve su se vodile idejom da se na trg treba implementirati dio zelenila kao poveznica s okolnim zelenim pojasevima. Razlike su samo u načinu implementacije, bilo da se radi o drvoredima koji odvajaju pješake i biciklističke staze, drveću koje radi hlad za ljetnih mjeseci na mjestima gdje se prolaznici mogu odmoriti ili unošenje lokalnih vrsta poput vinove loze kao ukrasa ulica. Na sljedećim slikama mogu se vidjeti rješenja zelenila Grupa 2 i 3. Karta zelenila Grupe 1 dana je kao grafički prilog na kraju rada. [14], [15]



Slika 25:Karta zelenila Grupe 2



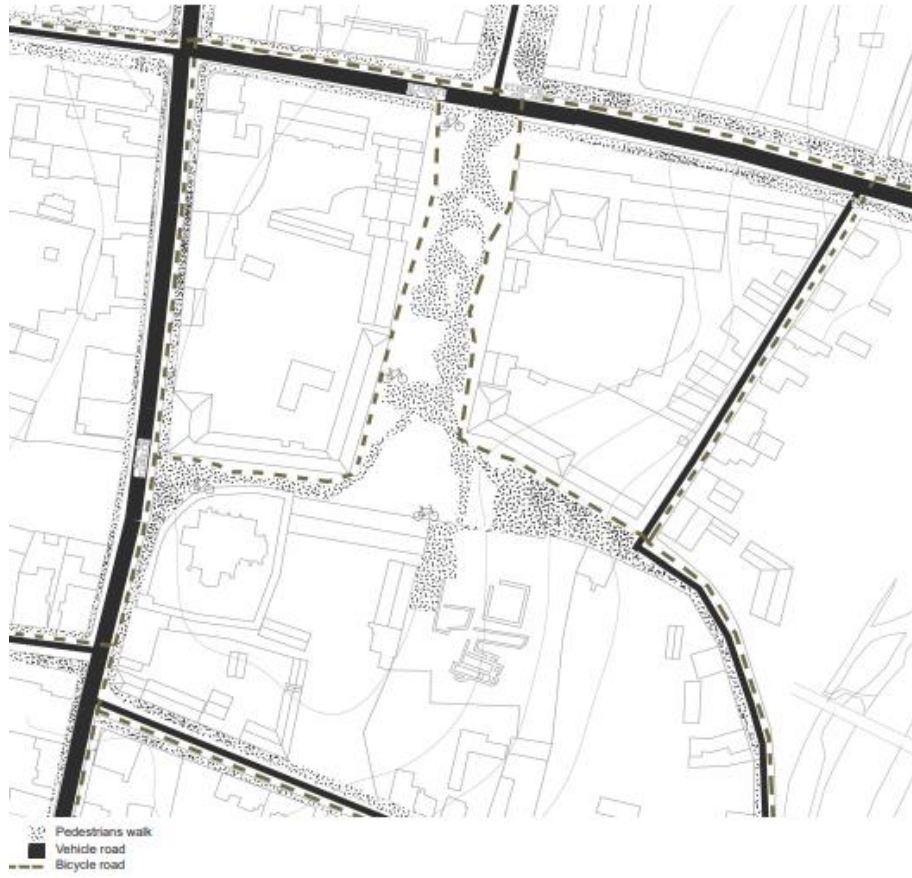
Slika 26: Karta zelenila Grupe 3

8.3. Analiza rješenja prometa

Sve tri grupe su dale slično rješenje u pogledu zatvaranja središnjeg dijela trga za vozila i na istome je omogućeno samo kretanje pješaka i/ili biciklista. Grupa 1 je predvidjela biciklističke staze uz glavnu prometnicu koja okružuje trg, dok su ostale dvije grupe predvidjele biciklističke staze i kao mrežu po trgu. Grupa 1 je otišla korak dalje kad je riječ o regulaciji prometa i čitavu prometnicu koja okružuje Trg prenamijenila u jednosmjernu prometnicu i na taj način stvorila efekt velikog kružnog toka. Također, rješenje Grupe 1 sadrži implementaciju autobusnog kolodvora u blizinu Trga, točnije na jugoistočnoj strani. Glavna razlika u pristupu rješenju je što su se Grupe 2 i 3 više posvetile biciklističkom i pješačkom prometu i postavile mrežu koridora po samome Trgu, a Grupa 1 se je bazirala na promet motornih vozila i problema udaljenosti gradskog kolodvora. Na dvije slike ispod prikazane su karte prometa Grupa 2 i 3. Karta prometa Grupe 1 nalazi se na kraju rada kao grafički prilog.



Slika 27: Karta prometa Grupe 2



Slika 28: Karta prometa Grupe 3

8. Trg Presvetog Trojstva 2022. godine

Obzirom da su od početka projekta prošle četiri godine, na Trgu koji je bio obrađen u sklopu Interreg projekta, napravljene su neke urbanističke i arhitektonske intervencije koje su zapravo dosta blizu onoga rješenja koje je dano u idejnim projektima studenata.

U sklopu lokaliteta Iovia otvoren je arheološki park koji se svakodnevno može posjetiti. U nastavku se mogu vidjeti fotografije spomenutog arheološkog parka.



Slika 29: Arheološki park 2022. godine



Slika 30: : Arheološki park 2022. godine

9. Zaključak

Središnja nit vodilja razvoja urbanih jedinica je princip integriranog razvoja, a vodeći čimbenih integriranog razvoja je sposobnost društva da osigura dobrobit svih svojih članova svodeći nejednakost na najmanju moguću mjeru i izbjegavajući marginalizaciju bilo kojeg člana društva. Svaka urbana jedinica koja se razvija na spomenuti teži postati način visoko-tehnološki naprednom jedinicom koja povezuje ljude, informacije i gradske elemente koristeći nove tehnologije kako bi stvorili održiv, zeleniji okoliš, konkurentnu i inovativnu trgovinu i povećanu kvalitetu života. Koncept pametnog grada je koncept koji teži poboljšanju kvalitete ljudskog standarda i boljeg odnosa prema prirodi. Za provođenje „pametnih“ aktivnosti koristi se Internet stvari.

Kapital je osnovna jedinica razvoja održive zajednice. Razlikuju se prirodni, fizički, ekonomski, ljudski, društveni i kulturni kapitali. Ako se analiziraju potencijali pojedinih područja za ostvarivanje održivog razvoja, potrebno je uzeti u obzir upravo navedene kapitale. Kada se daju rješenja i prijedlozi održivog razvoja potrebno je najprije dati rješenja uočenih prometnih problema, dati prijedlog poboljšanja zelene i zeleno-plave infrastruktura, a možda najbitnije od svega spomenutoga je poboljšanje infrastrukture.

Ludbreg, sa svojom poviješću, prije svega, lokalitetom „lovija“ ima veliki potencijal za razvoj turizma. S manjim intervencijama, otvaranje mjesta javnosti i otvaranje interaktivnog muzeja u kojem bi se izrađivao autentični nakit, odjeća i stvari za svakodnevnu uporabu, postigao bi se velik priljev turista u područje, od čega bi svi unutar zajednice imali koristi. Uz turiste, renovacija trga, stvaranje parka i izgradnja okretišta za autobuse doprinijeli bi zapošljavanju velikog broja lokalnog stanovništva, ali i opuštenijoj, ugodnijoj i većoj kvaliteti života cijele zajednice.

10. Literatura

[1] URL:LEIPZIG CHARTER on Sustainable European Cities; Final Draft; 02 May 2017

www.ec.europa.eu

[2] D. Medved: Norme za pametne gradove- što primjeniti u Hrvatskoj?, Svjetski dan norma, Zagreb, 2017.

[3] Lj. Milanović Glavan, N. Filić: RAZVOJ PAMETNIH GRADOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ, pregledni rad, Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, 2021, Vol. 15(3-4), pp. 101-108

[4] N. Đuho, M. Milak: Koncept pametnoga grada u hrvatskom urbanom kontekstu, Izvorni znanstveni rad, 2020. godina

[5] M. Paliaga, E. Oliva: TRENDOVI U PRIMJENI KONCEPTA PAMETNIH GRADOVA, pregledni rad, 2018.

[6] MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE: PROGRAM RAZVOJA ZELENE INFRASTRUKTURE U URBANIM PODRUČJIMA ZA RAZDOBLJE 2021. DO 2030. GODINE

[7] A. Bogdan: Projektno rješenje zeleno-plave infrastrukture Karlovca, Građevinar 72 2/2022, str 189-194

[8] T. Bencek: Projektiranje funkcionalne zelene infrastrukture u stambenom naselju, završni rad, Sveučilište Sjever, 2016.

[9] T. Tomašević: ANALIZA KARAKTERISTIKA GRADOVA U HRVATSKOJ I PRIMIJENJENIH PAMETNIH RJEŠENJA, diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, 2021.

[10] T. Barišin: Uloga društvenog kapitala organizacije u postizanju socio-ekonomskih performansi, diplomski rad, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2017.

[11] Hrvatska gospodarska komora: ŽUPANIJE – razvojna raznolikost i gospodarski potencijali, 2021./2022.

[12] M. Drljača: Koncept održivog razvoja i sustav upravljanja , Međunarodni skup Nedelja kvaliteta, Kvalitet i izvrsnost, Vol 1, Br. 1-2, FQCE-Fondacija za kulturu kvaliteta i izvrsnost, Beograd, 2012, str. 20-26 i 110.

[13] Grad Ludbreg: Plan razvoja grada Ludbrega 2021-2027

[14] F. Ádám, E. Maxia, M. Oliveria, A. Yusifili: ConNECT Ludbreg, rad nastao na Interreg radionici, Varaždin 2018.

[15] P. Bentancur, A. Jaén, M. Muñoz, M. San Dimás WALKING THROUGH LUDBREG ISLANDS, rad nastao na Interreg radionici, Varaždin 2018.

Slika 1: Struktura IoT sustava	7
Slika 2: Tipične dimenzije pametnih gradova	9
Slika 3: Champs-élysées (Elizejske poljane)- pogled iz zraka	11
Slika 4: Trokut održivosti	16
Slika 5: Digitalni ortofoto postojećeg stanja i položaja lokacije u odnosu na ostatak grada	21
Slika 6: Prikaz najvažnijih gospodarskih grana Varaždinske županije 2018. godine	23
Slika 7: Prikaz BDP-a Varaždinske županije u odnosu na ostatak Hrvatske	24
Slika 8: Prikaz broja nezaposlenih Varaždinske županije u odnosu na ostatak Hrvatske	24
Slika 9: Raspodjela poduzetnika po područjima djelatnosti u 2019. godini	25
Slika 10: Udaljenost Ludbrega od Koprivnice	28
Slika 11: Udaljenost Ludbrega od Varaždina	28
Slika 12: Prikaz broja studenata na području Ludbrega	29
Slika 13: Svetište Presvete Krvi Kristove	30
Slika 14: Svetište Presvete Krvi Kristove	30
Slika 15: Lokalitet lovia 2018. godine	31
Slika 16: Lokalitet lovia 2018. godine	32
Slika 17: Lokalitet lovia 2018. godine	33
Slika 18: Skica koncepta urbanističkog rješenja	34
Slika 19: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine	35
Slika 20: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine	35
Slika 21: Trg Presvetog Trojstva 2018. godine	36
Slika 22: prometno opterećenje prema EN124	43
Slika 23: Karta namjene Grupe 2	53
Slika 24: Karta namjene Grupe 3	54
Slika 25: Karta zelenila Grupe 2	55
Slika 26: Karta zelenila Grupe 3	55
Slika 27: Karta prometa Grupe 2	56
Slika 28: Karta prometa Grupe 3	57
Slika 29: Arheološki park 2022. godine	58
Slika 30: : Arheološki park 2022. godine	58

Popis priloga-troškovnici:

Troškovnik hidroinstalacija

Troškovnik strojarskih instalacija

Popis grafičkih priloga:

Karta urbanističkih cjelina

Karta urbanističkih rješenja

Karta prometa

Karta zelenila

Shema vodomjernog okna

Normalni poprečni profil rova- vodovod i odvodnja

Revizijsko okno

Cestovni slivnik s konkavnom rešetkom

Linajska odvodnja

Normalni poprečni profil rova u zoni prometnice

Shema strojarnice-prikaz prostoriije strojarnice i bazena fontane

Shema strojarnice-prikaz opreme

Detalj strojarnice i bazena fontane

Detalj vodenog zida

• TROŠKOVNIK HIDROINSTALACIJA

OPĆENITO

U stavkama troškovnika potrebno je uračunati sav potrebni rad i materijal za izradu kompletne instalacije do potpune funkcionalnosti, svi potrebni prijevozi, uskladištenja, skele te unutarnje i vanjske komunikacije na gradilištu. Sve eventualne promjene i odstupanja od projekta, potrebno je usuglasiti sa projektantom i nadzornim inženjerom

Cijena za svaku točku ovog troškovnika mora obuhvatiti dobavu, spajanje, te dovođenje stavke u stanje potpune funkcionalnosti.

U cijenu treba ukalkulirati sav potreban spojni, montažni, pridržni i ostali materijal potreban za potpuno funkcioniranje pojedine stavke.

Prilikom izrade ponude treba imati u vidu najnovije važeće propise za pojedine vrste instalacije.

Za sve eventualne primjedbe u pogledu izvođenja i troškovnika, prije davanja ponude, obratiti se projektantu.

Potvrdu narudžbe prije definitivne isporuke specificirane opreme izvođač radova obavezno je dužan provjeriti kod projektanta. Izmjena pojedinih dijelova opreme "zamjenskim dijelovima" bez prethodne pismene suglasnosti projektanta isključuje odgovornost projektanta za predviđenu funkcionalnost postrojenja.

Svi ponuđači dužni su kompletan opseg vlastite isporuke uskladiti s traženom kompletnom funkcijom, respektirajući pri tom sve predviđene i tražene parametre, uz čvrste, pismeno potvrđene garancije. Sva eventualna potrebna razrađivanja, usklađenja i slično, u opsegu su dotične isporuke, a sve pripadne troškove snosi ponuđač.

Izvođač je dužan prijenos, ugradnju i svu građevinsku pripomoć izvesti o svom trošku, te sve te radove nuditi u jediničnim cijenama ovog troškovnika.

opis stavke	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	cijena stavke
A VANJSKI VODOVOD I KANALIZACIJA				
A5 VODOVODNI RADOVI				

01. Izvedba priključka na ulični vodovod sa ogrlicom s ventilom i ugradbenom garniturom te uličnom kapom, za cijev Ø80/32mm. dimenziju uličnog cjevovoda provjeriti na licu mjesta u skladu s nadležnim komunalnim poduzećem.

kpl 1 _____

02. Dobava i montaža cijevi iz polietilena za pitku vodu. Cijevi su predviđene za izvedbu priključnog sanitarnog voda sa radnim tlakom do 10 bar u mreži. Serija cijevi u odnosu na radni tlak: S 5. U dužni metar cijevi uračunato je spajanje cijevi, ispitivanje zavarenih dijelova na nepropusnost i čvrstoću te popravak oštećenja. U stavku uračunati i elektrospojnice i sve fazonske komade.

Ponuđeni
tip: _____

PEHD - 40x3,7mm

m 20 _____

03. Dobava i montaža PVC SN4 tvrdih zaštitnih cijevi za provođenje PEHD vodovodnih cijevi ispod temelja, uz kanalizaciju i na uvodima u vodomjerno okno. Na proboje kroz VO se postavlju zaštitne PVC cijevi te uvodnice. Za cijev DN32 potrebni profil zaštitne cijevi iznosi DN75. U stavku uračunati i 2 kom uvodnica

PVC DN75

m 20 _____

04. Dobava i ugradnja armature u VO, svi za minimalno PN 10 bar. U cijenu su uključeni vijci, sav brtveni i spojni materijal te potreban rad. Obračun po montiranom komadu. U cijenu uračunato čišćenje i dezinfekcija gradske vodovodne mreže.

ISO fitting, DN32- 1kom
kuglasti ventil, DN 32-1kom
Hvatač nečistoća DN 32mm-3kom
redukcija DN32/25-1kom

	Horizontalni vodomjer VM, Qn=3,5 m ³ /h, DN 25-1kom			
	Nastavak za vodomjer DN 25-2 kom			
	kuglasti ventil, DN 25 s ispustom-2 kom			
	ZOPT EA DN DN25-1kom			
	ISO fitting, DN25-1kom			
	Sve komplet	kpl	1	_____
05.	Ispiranje te ispitivanje kompletne vodovodne mreže pod tlakom 6 i 10 bara	kpl	1	_____
06.	Dezinfekcija kompletne vodovodne mreže sredstvom za dezinfekciju prema uputstvu za dezinfekciju	kpl	1	_____
07.	Bakteriološka analiza uzoraka vode iz cjevovoda nakon dezinfekcije, ovjerena od ovlaštene institucije	kpl	1	_____
A5	UKUPNO			
A6	KANALIZACIJSKI RADOVI - MONTAŽNI			
01.	Izvedba spoja na uličnu kanalizaciju, na postojeći šaht javne odvodnje na kanalizaciji. Točnu poziciju spoja i dubinu dogovoriti na licu mjesta s predstavnikom komunalnog poduzeća nadležnog za kanalizaciju.			
		kpl	4	_____
02.	Dobava i montaža tvrdih PVC SN4 i SN8 tvrdih cijevi i fazonskih komada za kanalizaciju. Spajanje cijevi izvoditi gumenim prstenima			
	Ponuđeni tip:			

	a) cijev PVC - SN8			
	DN 400 mm	m	82	_____
	DN 250 mm	m	37	_____
	DN 150 mm	m	335	_____
	b) fazonski komadi - SN8			
	DN 200 mm	kom	9	_____
	DN 150 mm	kom	9	_____
03.	Izvedba nepropusnog spoja na betonska okna sa tipskim brtvama			

DN400	kom	6	_____
DN250	kom	7	_____
DN150	kom	17	_____

04. Dobava i montaža kanala za linijsku odvodnju nosivosti A15 do E600 prema HR EN 1433. Kanal se zbog specifičnog V-presjeka odlikuje većom brzinom otjecanja vode i boljim efektom samočišćenja. Kanal je izrađen iz polimerbetona, građevinske visine 150 - 250 mm. Svjetla širina kanala je 100 mm, građevinska širina 135 mm, građevinska dužina 1000 mm. Rubovi kanala ojačani su kutnikom od nehrđajućeg čelika AISI 304 debljine 4 mm koji služi kao dosjed za polaganje pokrovne rešetke, s Drainlock učvršćivanjem rešetke bez vijaka. Kanalski elementi su izvedeni u pet građevinskih visina (kaskadni pad). Kanal se izvodi polaganjem na betonsku podlogu marke B25 debljine sloja 15 cm, bočno kanal založiti betonom. Gornji rub rešetke se izvodi u razini 2 - 5 mm ispod kote gotove završne okolne površine. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.

- Ponuđeni tip:

m 110

05. Dobava i montaža kanala za linijsku odvodnju sa vertikalnim izljevom DN100, nosivosti A15 do E600 prema HR EN 1433. Kanal se zbog specifičnog V-presjeka odlikuje većom brzinom otjecanja vode i boljim efektom samočišćenja. Kanal je izrađen iz polimerbetona, građevinske visine 160 , 185 , 210 , 235 ili 260 mm. Svjetla širina kanala je 100 mm, građevinska širina 135 mm, građevinska dužina 1000 mm. Rubovi kanala ojačani su kutnikom od nehrđajućeg čelika AISI 304 debljine 4 mm koji služi kao dosjed za polaganje pokrovne rešetke, s Drainlock učvršćivanjem rešetke bez vijaka. Kanal se izvodi polaganjem na betonsku podlogu marke B25 debljine sloja 15 cm, bočno kanal založiti betonom. Gornji rub rešetke se izvodi u razini 2 - 5 mm ispod kote gotove završne okolne površine. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.

- Ponuđeni tip:

_____ kom 20 _____

06. Dobava i montaža čeone stijenke za kanal. Element izrađen iz polimerbetona, za sve građevinske visine 150 - 250 mm. Rub čeone stijenke ojačan kutnikom od nehrđajućeg čelika AISI 304 debljine 4 mm. Sve sa priborom za montažu do potpune funkcionalnosti.

- Ponuđeni tip:

_____ kom 14 _____

05. Dobava i montaža pokrovnih rešetki za opterećenje C250 prema HR EN 1433 (srednje teški promet), iz nehrđajućeg čelika AISI 304, sa sistemom bezvijčane ukrute. Rešetka je širine 123 mm, duljine 100 cm , upojnosti prema projektnoj dokumentaciji. Točan tip rešetke usuglasiti sa glavnim projektantom.

- Ponuđeni tip:

_____ m 130 _____

06. Funkcionalno ispitivanje kanalizacije na vodonepropusnost od strane ovlaštene organizacije uz izdavanje Uvjerjenja.

_____ kpl 1 _____

A6 UKUPNO

A7 OSTALI TROŠKOVI

01. Provjera ispravnosti montaže svih elemenata instalacije vanjskog vodovoda i kanalizacije, provjera funkcionalnosti, pribavljanje dokaza o kvaliteti izvedenih radova na instalaciji, probno puštanje u rad i primopredaja.

kpl 1 _____

A7 UKUPNO

B OSTALI RADOVI

01. Izrada tehničke dokumentacije izvedenog stanja koju potpisuju izvođač i nadzor i predaja investitoru u 3 uvezana primjerka. Uz papirnatu verziju, predaje se i jedan primjerak u elektroničkom obliku/CD (standardni formati datoteka .doc .xls i .dwg)

kpl 1 _____

02. Ishođenje "Uvjerenja (i Zapisnika) zaštite na radu o ispitivanju stroja ili uređaja s povećanim opasnostima". Navedeno ispitivanje zatražiti za kompletnu instalaciju od ovlaštene ustanove za navedeno ispitivanje.

kpl 1 _____

03. Pripremno - završni radovi uključivo upoznavanje sa objektom, kontakti sa nadzornom službom, usklađivanje sa ostalim sudionicima u gradnji o položaju elemenata sistema, te vođenje dokumentacije gradilišta.

kpl 1 _____

04. Primopredaja izvedenih radova, izrada uputa za rad i održavanje, izrada shema izvedenog stanja, signalno obilježavanje vodova i opreme, te potrebni natpisi upozorenja i obavještenja.

kpl 1 _____

UKUPNO

• TROŠKOVNIK STROJARSKIH INSTALACIJA

OPĆENITO

U stavkama troškovnika potrebno je uračunati sav potrebni rad i materijal za izradu kompletne instalacije do potpune funkcionalnosti, svi potrebni prijevozi, uskladištenja, skele te unutarnje i vanjske komunikacije na gradilištu. Sve eventualne promjene i odstupanja od projekta, potrebno je usuglasiti sa projektantom i nadzornim inženjerom

Cijena za svaku točku ovog troškovnika mora obuhvatiti dobavu, spajanje, te dovođenje stavke u stanje potpune funkcionalnosti.

U cijenu treba ukalkulirati sav potreban spojni, montažni, pridržni i ostali materijal potreban za potpuno funkcioniranje pojedine stavke.

Prilikom izrade ponude treba imati u vidu najnovije važeće propise za pojedine vrste instalacije.

Za sve eventualne primjedbe u pogledu izvođenja i troškovnika, prije davanja ponude, obratiti se projektantu.

Potvrdu narudžbe prije definitivne isporuke specificirane opreme izvođač radova obavezno je dužan provjeriti kod projektanta. Izmjena pojedinih dijelova opreme "zamjenskim dijelovima" bez prethodne pismene suglasnosti projektanta isključuje odgovornost projektanta za predviđenu funkcionalnost postrojenja.

Svi ponuđači dužni su kompletan opseg vlastite isporuke uskladiti s traženom kompletnom funkcijom, respektirajući pri tom sve predviđene i tražene parametre, uz čvrste, pismeno potvrđene garancije. Sva eventualna potrebna razrađivanja, usklađenja i slično, u opsegu su dotične isporuke, a sve pripadne troškove snosi ponuđač.

Izvođač je dužan prijenos, ugradnju i svu građevinsku pripomoć izvesti o svom trošku, te sve te radove nuditi u jediničnim cijenama ovog troškovnika.

opis stavke	jedinica mjere	količina	jedinična cijena	cijena stavke
A FONTANSKA TEHNIKA SUHE FONTANE I VODENOG ZIDA				
A1 FILTRACIJA				
01. Filter kompletno plastični filter priključak za 6-putni bočni ventil – 1 1/2" promjer –Ø 500 mm Protok – 10 m ³ /h manometar				
		kom.	1	
02. Automatski 6 putni ventil				

6-putni bočni motorni ventil s programatorom rada na vremenskoj bazi i senzorom tlaka + ručica za ručno upravljanje i baterijom za zatvaranje ventila u slučaju nestanka struje - 240V - priključak 6/4"

		kom.	1	_____
03.	Filterska ispuna reciklirano staklo - granulacija 0,5 – 1,2 mm	kg.	100	_____
04.	Centrifugalna filtracijska pumpa snaga 0,74 KW, odstupanje do 5% 9 m ³ /h /H= 8,9m	kom.	1	_____
05.	2 l mehanički predfilter sa lexan prozirnom poklopcem Noryl turbina INOX 316 usisni kanal Keramički ležaj	kom.	1	_____
06.	Ručni kuglasti ventil PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu D63 - usis crpke D50 - tlak crpke	kom	1	_____
		kom	1	_____
07.	Nepovratni ventil PVC-UH nepovratni ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu D50 - tlak crpke fontane	kom	1	_____

A1

UKUPNO

A2

CIJEVNI RAZVOD I UGRADBENI ELEMNTI FONTANE

01.	INOX316 povratne mlaznice INOX 316 mlaznica s navojem 6/4" za montažu u cijev D63 mm u kompletu s PVC redukcijom za ljepljenje u cijev D63	kom	2	_____
02.	Odvod fontane INOX 316 rešetka 300 x 300 mm sa protuokvirom za ugradnju u dno fontane.	kom.	1	_____

03.	PVC CJEVOVOD - cijevi 10 bara komplet sa svim fitinzima na ljepljenje sve prema EN 1452-1-2-3 u kompletu sa ljepilom, čistačima i ostalim sitnim potrošnim materijalom			
	D110	ml.	35	_____
	D90	ml.	2	_____
	D63	ml.	2	_____
	D50	ml.	25	_____
04.	Ručni kuglasti ventil PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			
	D50	kom	4	_____
06.	Nepovratni ventil PVC-UH nepovratni ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			
	D50	kom	1	_____
07.	PVC PRODORI PVC cijev s PVC pločom zaljepljenje u sredini prodorne cijevi sve zajedno presvučeno s kvarcnim pijeskom zbog što boljeg povezivanja cijevi i betona			
	KOMPENZACIJA			
	D110 - preljev fontane - kom1			
	D90 - sigurnosni preljev kompenzacije - kom1			
	D75 - sigurnosni preljev vodenog zida - kom1			
	D63 - usis crpki, kontrola nivoa vode - kom3			
	D50 - ispušt kompenzacije - kom1			
	D32 - dovod vode iz vodovoda - kom1			
	NEUTRALIZACIJA			
	D110 - sigurnosni preljev neutralizacije - kom1			
	D63 - kontrola nivoa vode - kom1			
	D50 - ispušt neutralizacije, ispiranje filtera - kom2			
	STROJARNICA			
	D110 - ventilacija - kom2			
	D50 - tlak vode i ispušt vodenog zida - kom2			
		kpl	1	_____

Dobava i ugradnja ovjesnog i konzolnog pribora, za cjevovod iz PVC-a te spojnih elemenata.

kpl. 1

A2 UKUPNO

A3 DOVOD VODE

01. Priključna vodovodna instalacija koja se sastoji od:

- instalacija sa fitinzima i ovješanjem

- cijev R 1" ; 6 m

- nepovratni ventil NO 25; kom 1

- kuglasti ventil NO 25; kom 7

- kuglasti ventil NO 15; kom 1

- vodomjer; kom 1

- reduktor tlaka 1"; kom 1

- elektromagnetni ventil 1"; kom 1

kpl. 1

02. izrada vizualne kontrole nivoa vode u kompenzacijskom i neutralizacijskom bazenu

U-PVC transparentna cijev

D63 -3m

kpl. 1

PVC-UH kuglasti ventil s ABS ručicom - holendersko spajanje s obje strane

D63

kpl. 2

D32

kpl. 2

03. Uređaj za automatsku nadopunu kompenzacijskog bazena i zaštitu pumpi od rada "na suho", a koji se sastoji od upravljačke jedinice te 4 mjerne sonde za mjerenje nivoa vode

kpl. 1

04. Ionski omekšivač vode maksimalnog protoka $Q=1 \text{ m}^3/\text{h}$, dimenzija 340x500x1200mm, priključak 1". Količina ionske mase 15L. U kompletu sa filterskim uloškom i kućištem filtera.

kpl. 1

A3 UKUPNO

A4 GRIJANJE VODE U FONTANI

01. Električni grijač za grijanje vode fontane
Ptop=3 kW. Priključak PVC cijevi Ø50 i Ø63 na
lijepljenje, priključak struje 1~, 230V.

kao proizvođač "PAHLEN" model "AQUA HL
D30"

kpl. 1

ili jednakovrijedno

02. Ručni kuglasti ventil
PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima
PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku
vodu
D50

kom 3

A4 UKUPNO

A5 KEMIJSKI TRETMAN FONTANSKE VODE

01. AUTOMATIKA DOZIRANJA KEMIKA LIJA -
privatna uporaba
Kompaktna mikroprocesorka jedinica
WDPHRH za održavanje i doziranje klora i
PH otopine u vodi – of line instalacija
- PVC panel 400 x 600 mm bijele boje sa svim instaliranim elementima
 - 2 Proporcionalne dozirne pumpe 5 l/h na 5 bara sa digitalnim displejem digitalnom kontrolom i nivo regulatorima
 - PH metar 0 – 14
 - REDOX metar
 - PH sonda sa 0,9 m kabla
 - REDOX sonda sa 0,9 m kabla
 - Spojne cjevčice 6 x 2 m PE. PVC fleksibilna i PVC 4x6
 - 2 kom - usini filter sa nivo regulatorom kemikalija u kanisteru
 - 2 injektor sa protupovratnim ventilom
-
- FIL predfilter za komoru sondi
 - Komora sondi do 50 C°
 - Spojne cijevčice
 - Kontrolni ventil za uzimanje uzorka vode
 - kalibracijske tekućine 4 i 7 PH – 2 x 50 ml
 - kalibracijska tekućina 650 mv – 50 ml

- 2 kom – injektor sa protupovratnim ventilom
- 4 kopče za sonde i injektore
- nosač sonde
- bazenski prespoj

kpl. 1 _____

02. AUTOMATSKO DOZIRANJE neutralizacijskog sredstva

crpka izrađena od plastičnih legura (epoxi) otporna na sve kemikalije - za doziranje

- regulacija protoka od 0-5 l/h i na 5 bara
- komplet sa nivo regulatorom sa predfilterom i tlačnim usisom, tlačnim cijevčicama

otpornim na kiselinu, nepovratnom iglom za doziranje kiseline u cijevovod

kpl. 1 _____

03. dozirno PE crijevo 4x6 mm

ml 15 _____

04. Kemikalije za početni rad:

natrijev-hypoklorit

Lit. 60 _____

PH minus

Lit. 60 _____

neutralizator

Lit. 10 _____

sredstvo za sprječavanje rasta algi

Lit. 10 _____

05. Spremnici kemikalija zapremnine 60 litara sa pripadajućom tankvanom dimenzija 505mm×620mm(Ø×H).

kom 2 _____

06. Ručni kuglasti ventil

PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima

PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku

vodu

D25/20

kom 3 _____

A5 UKUPNO

A6 ATRAKCIJE SUHE FONTANE

01. Cirkulacijska crpka vodenog efekta mlaznice.
Q=24-150l/min,H=1-5,6m,P=130W,U=230V.
Priključci usis i tlak 1 1/2". Radna temperatura
crpke 4-35 °C. Mogućnost DMX i RDM
upravljanja.

kom. 5

02. Mlaznica vodenog efekta. Max visina mlaza
do 2.00 m, protok 65 l/min.Navojni priključak
1" vanjski navoj.

kom. 5

03. LED RGB reflektor, P=21W, U=24V DC,
dimenzije reflektora (Ø×H) 125×87 mm.
Reflektor ima mogućnost DMX upravljanja,
kućište reflektora od nehrđajućeg čelika
1.4404 (AISI 316L), razina zaštite IP68.

kao proizvođač "FONTANA" model
"FPKM.RGBW.TH.DMX"
ili jednakovrijedno

kom. 13

A6 UKUPNO

A7 OSTALA OPREMA

01. Vindabona od nehrđajućeg čelika ili plastičnog
materijala tlocrtnih dimenzija 40x30cm sa
priklučkom na instalacije vodovoda i
instalacijom odvodnje (ispust u sabiro okno).

kpl. 1

02. Dobava i isporuka prijenosnog test-kita za
ručno mjerenje kolorimetričkom metodom
sadržaja slobodnog klora i pH vrijednosti
vode, sa po 100 tableta oba reagensa.

Skala slobodni klor: 0,1-3,0 mg/l

Skala pH vrijednost: 6,8-8,2

kpl. 1

03.	Tlačna proba instalacije na nepropusnost ispitnim tlakom 50% većim od radnog, uz podešavanje i balansiranje mreže te izrade elaborata o izvršenoj probi.	paušal	1	_____
04.	Transport materijala i alata na gradilište te povrat preostalog materijala s gradilišta nakon završene montaže.	paušal	1	_____
05.	Puštanje fontane u rad uz obuku kadrova korisnika, te probni rad u trajanju od 2 dana.	paušal	1	_____
06.	Potopna crpka za tlačnu odvodnju otpadne vode iz sabirnog okna Q=8 m ³ /h, H=5 m, P=0.50 kW	kom.	1	_____
07.	Osjetnik protoka Za tlačni cjevovod nakon filtera	kom.	1	_____
	Za tlačni cjevovod pranja filtera	kom.	1	_____
	Obujmica za ugradnju na PVC cijev d50 sa unutarnjim navojnim priključkom ½", i metalnim prstenom za ojačanje, PN6: - za osjetnik protoka	kom.	2	_____
08.	Odsisni ventilator - promjer priključka 110 mm, Q=100 m ³ /h, P=20W, U=230V. U stavku uračunati spojni materijal.	kom.	1	_____
A7	UKUPNO			
A8	VODENI ZID			
01.	PVC CJEVOVOD - cijevi 10 bara komplet sa svim fitinzima na ljepljenje sve prema EN 1452-1-2-3 u kompletu sa ljepilom, čistačima i ostalim sitnim potrošnim materijalom			
	D75	ml.	30	
	D63	ml.	2	
	D50	ml.	60	
		kpl	1	
02.	Ručni kuglasti ventil PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			_____

	D50	kom	1	_____
03.	Nepovratni ventil PVC-UH nepovratni ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			
	D50	kom	1	_____
04.	Dobava i ugradnja ovjesnog i konzolnog pribora, za cjevovod iz PVC-a te spojnih elemenata.			
		kpl.	1	_____
05.	Centrifugalna filtracijska pumpa snaga 0,74 KW, odstupanje do 5% 9 m ³ /h /H= 8,9m 2 l mehanički predfilter sa lexan prozirnom poklopcem Noryl turbina INOX 316 usisni kanal Keramički ležaj			
		kom.	1	_____
06.	Ručni kuglasti ventil PVC-UH kuglasti ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			
	D63 - usis crpke	kom	1	_____
	D50 - tlak crpke	kom	1	_____
07.	Nepovratni ventil PVC-UH nepovratni ventil s holeder spojevima PTFE brtve otporne na kloriranu i morsku vodu			
	D50 - tlak crpke	kom	1	_____
08.	PVC PRODORI PVC cijev s PVC pločom zaljepljenje u sredini prodorne cijevi sve zajedno presvučeno s kvarcnim pijeskom zbog što boljeg povezivanja cijevi i betona			
	D75 - sigurnosni preljev vodenog zida	kom	1	_____
	D50 - tlak vode i ispus vodenog zida	kom	2	_____

09.	Podni ispust sa kućištem za ugradnju u dno bazena, dimenzije kućišta (Ø×H) 70 mm×110 mm, priključak 2" unutarnji navoj. Rešetka okrugla izrađena iz nehrđajućeg čelika 1.4301 (AISI 304), dimenzije Ø150 mm.	kom	1	_____
10.	Ugradbeni zidni preljevni element izrađen od nehrđajućeg čelika 1.4571 (AISI 316 Ti), dimenzija 11000×200×50mm sa priključkom cijevi DN100.	kom	1	_____
11.	Podna mlaznica za ubacivanje obrađene vode u bazen. Mlaznica izrađena od nehrđajućeg čelika AISI 316. Priključak sa kandžama. Ugradnja u PVC cijev d50. Kapacitet mlaznice min. 7,0 m ³ /h.	kom	1	_____
A8	UKUPNO			
A9	OSTALI RADOVI			
01.	Pripremni radovi, montaža gore navedenog materijala i opreme do potpune gotovosti, završni radovi te interni operativni nadzor za vrijeme montaže na gradilištu	kpl.	1	_____
02.	Izrada tehničke dokumentacije izvedenog stanja koju potpisuju izvođač i nadzor i predaja investitoru u 3 uvezana primjerka. Uz papirnatu verziju, predaje se i jedan primjerak u elektroničkom obliku/CD (standardni formati datoteka .doc .xls i .dwg)	kpl.	1	_____
03.	Primopredaja izvedenih radova, izrada uputa za rad i održavanje, izrada shema izvedenog stanja, signalno obilježavanje vodova i opreme, te potrebni natpisi upozorenja i obavještenja.	kpl.	1	_____
A9	UKUPNO			
B1	BETONSKI RADOVI			

01. Strojarnica fontane

Izrada strojarnice fontane u glatkoj oplati, betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti okolišu XA2, razreda vodonepropusnosti VDP3. Debljina stjenke zidova 20cm, dna 20 cm i pokrovne ploče 20 cm. Kod ugradnje betona na promjenama presjeka ili izvedbama proboja koristiti sustave za osiguranje vodonepropusnosti (waterstop trake, provodnice za osiguranje vodonepropusnosti, limene kutnike, itd.). U cijeni stavke poklopac za prometno opterećenje 400 kN. Strojarnicu izvesti u glatkoj oplati. U stjenke se ugrađuju čelične ljestve, koje su projektirane iz dvije vertikale CP 30x30x3 mm, pričvršćene za stjenke betonskog okna /varenjem preko anker pločica vel.80x80x5 mm/, vertikale stranica ljestvi međusobno razmaknute 40 cm, a od armiranobetonske stjenke odmaknute 16 cm. Prečke ljestava su od okruglog željeza promjera 16 mm, zavarene u CP vertikalne profile na međusobnom razmaku po vertikali 30 cm. U cijeni stavke sve komplet.

a) iskop do dubine 3,50 m	m ³	56	_____
b) nasip šljunka deb. 20 cm (zbijeno)	m ³	2,6	_____
c) zatrpavanje	m ³	14,4	_____
d) odvoz	m ³	39	_____
e) donja armirano betonska ploča d=20 cm	m ³	2,9	_____
f) zidovi - arm.beton	m ³	9,8	_____
oplata	m ²	94	_____
g) arm.betonska ploča	m ³	2,6	_____
oplata s podupiranjem	m ²	13	_____
h) armatura	kg	1530	_____
i) poklopac dim 60x60 cm	kom	3	_____
j) poklopac dim 100x100 cm	kom	1	_____
k) gumene brtve za vodonepropusnost	ml	30	_____
l) ljestve	kom	1	_____

02. Bazen fontane i vodenog zida

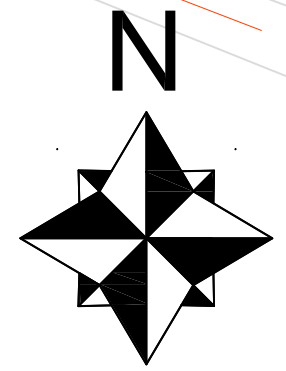
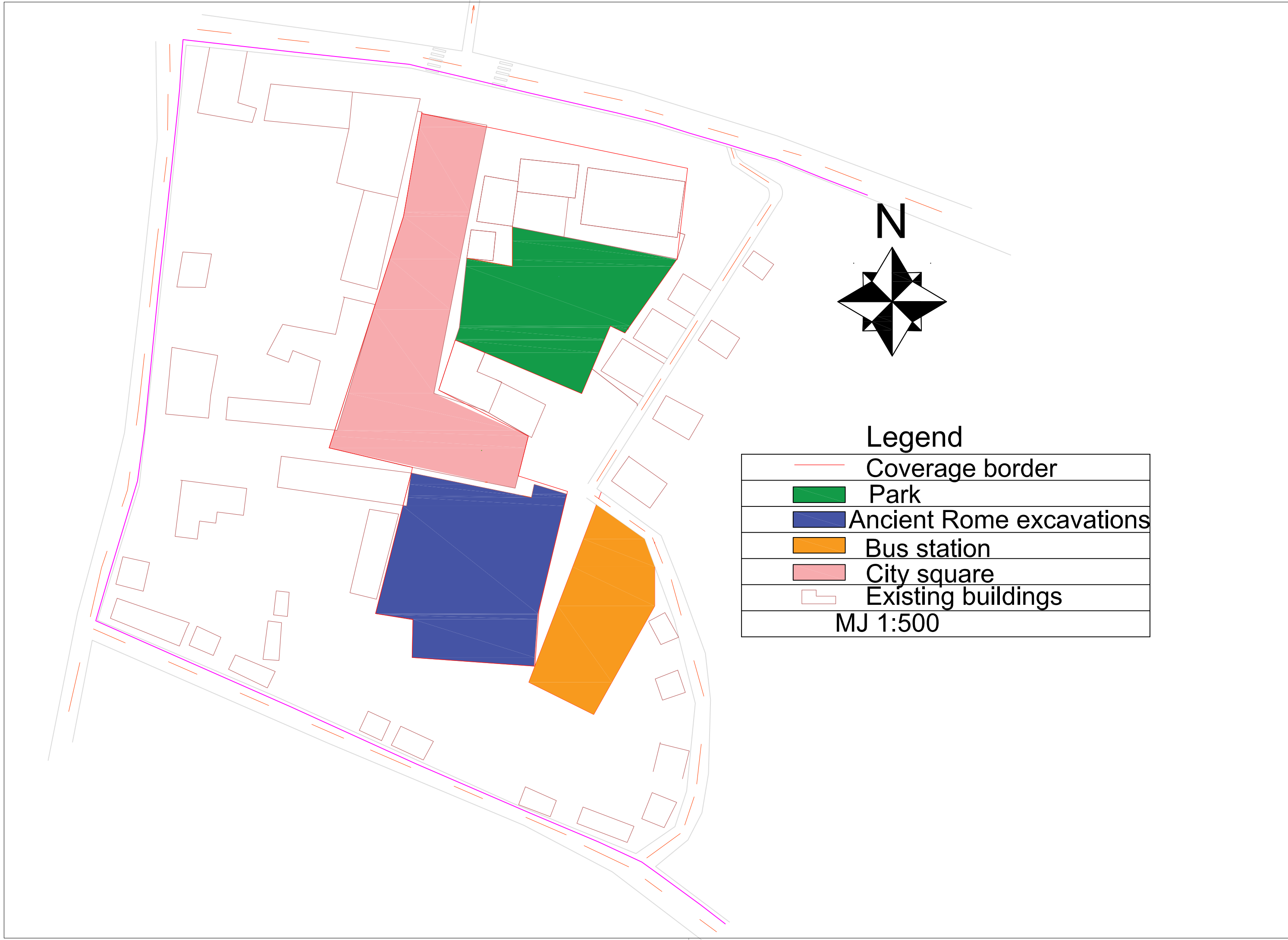
Izrada bazena fontane u glatkoj oplati, betonom razreda čvrstoće C30/37, razreda izloženosti okolišu XA2, razreda vodonepropusnosti VDP3. Debljina stjenke zidova 25cm, dna 25 cm. Kod ugradnje betona na promjenama presjeka ili izvedbama proboja koristiti sustave za osiguranje vodonepropusnosti (waterstop trake, provodnice za osiguranje vodonepropusnosti, limene kutnike, itd.)Bazen izvesti u glatkoj oplati. U cijeni stavke sve komplet.

e) donja armirano betonska ploča d=25 cm	m ³	9,6	_____
f) zidovi - arm.beton	m ³	5	_____
oplata	m ²	65	_____
h) armatura	kg	1314	_____







B1	UKUPNO
B2	BRAVARSKI RADOVI

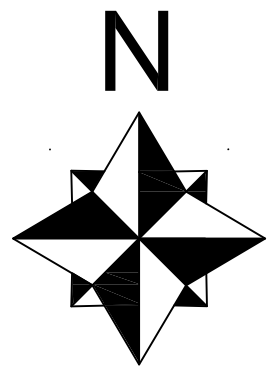
01.	INOX 316 rešetka za polaganje opločnika Izrada rešetke za polaganje opločnika iznad bazena fontane. Rešetka se izrađuje od INOX316 "L" profila prema rasteru 40x80cm. Prije izvođenja radova potrebno je odobriti raster prema točno odabranim opločnicima fontane	kg	240,00	_____
02.	Preljev vodenog zida Izrada INOX 316 kadice za preljev vodenog zida. Dimenzije kadice su 200x50mm duljine 11 metara.	kg	150,00	_____

B1	UKUPNO
----	--------

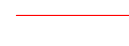


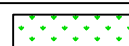





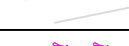









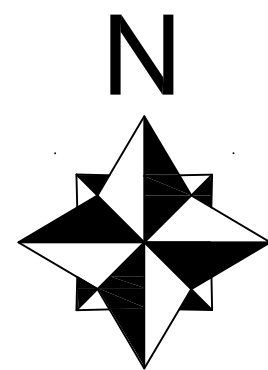
Legend

	Coverage border
	Park
	Ancient Rome excavations
	Bus station
	City square
	Existing buildings
MJ 1:500	










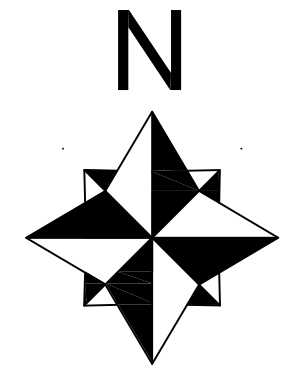
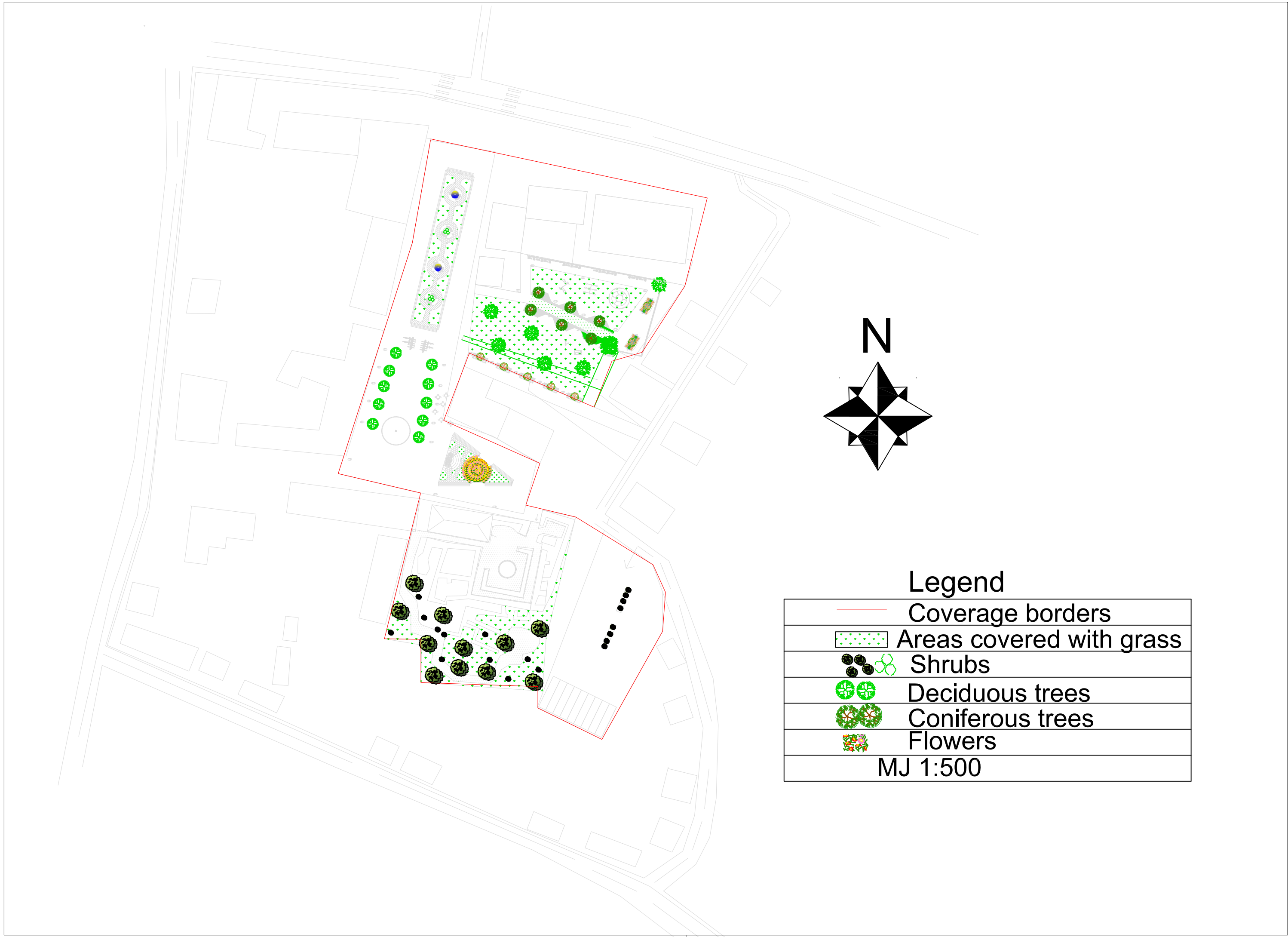
Legend

	Coverage border
	Bike paths
	Walking trails covered with gravel
	Areas covered with grass
	Lighting fixtures
	Floor lighting
	Existing buildings
	Water elements
	Roads
	Outdoor toys
	Benches
	Recycle bin
	Excavations
	Shrubs
	Deciduous trees
	Coniferous trees
	Flowers
MJ 1:500	









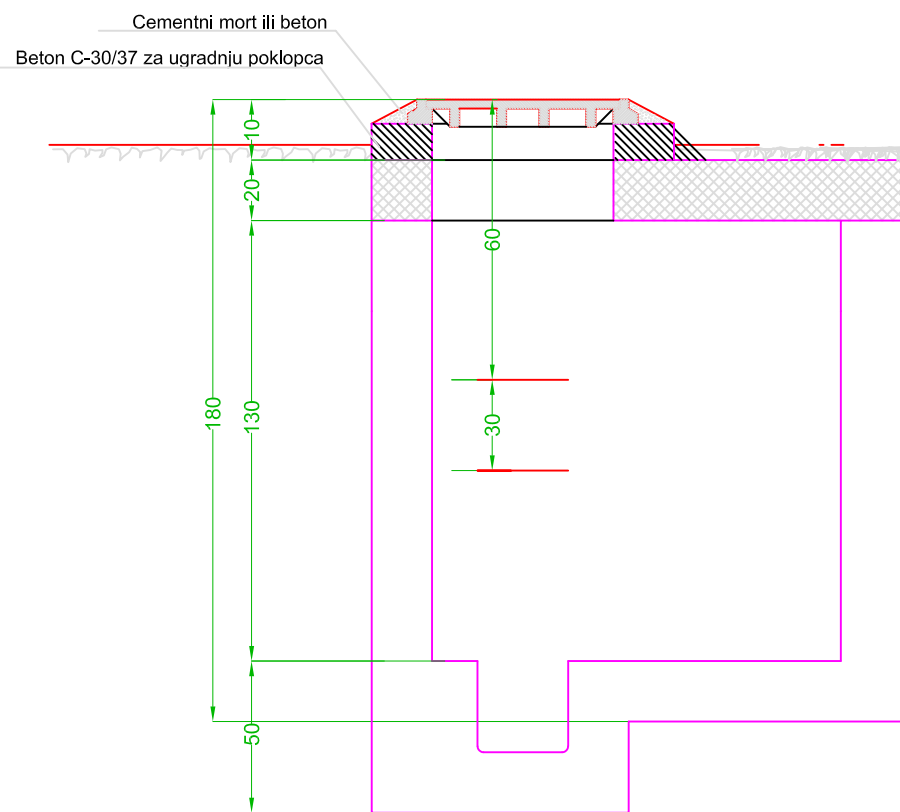
Legend

	Sign of direction of movement
	Bike paths
	Walking trails covered with gravel
	Walking trails covered with granite boards
	Pedestrian zone
	Road traffic, asphalted areas
	Existing buildings
MJ 1:500	



Legend

	Coverage borders
	Areas covered with grass
	Shrubs
	Deciduous trees
	Coniferous trees
	Flowers
MJ 1:500	



Q proračunato:
3,6 m³/h
sanitarna voda
Q proračunato:
3,6 m³/h
Ukupno priključak

ODABIR VODOMJERA I PROFILA PRIKLJUČKA

Protok Q m ³ /h	lb	Vodomjer		Profil priključka mm	Vanjski promjer cijevi mm	Unutarnji promjer cijevi mm	Promjer rupe čvora mm	Izvedba čvora	Brzina u čvoru m ³ /sec	Brzina u vodomjeru m ³ /sec	Brzina u cijevi m ³ /sec
		Tip vodomjera	Q _n m ³ /h								
2,99	0,83								1,69	2,64	0,99
3,62	0,84		20						1,21	2,21	1,21
4,25	1,12		25	32	40	32,6	25		2,38	2,38	1,4
4,25	1,18	VM						Bulenjem cijevi	2,41	1,67	1,41
5,40	1,50		5	32					3,06	2,12	1,8
5,80	1,61								1,42	2,28	0,78
5,94	1,65								1,46	2,34	1,8
5,98	1,66								2,94	2,65	1,61
12,02	3,34		15	50	50	63	51,4		1,7	1,7	1,61
16,38	4,55							Rezanjem cijevi	2,32	2,32	2,19
16,42	4,56								0,91	0,91	1,07
37,80	10,50		40	80	80	90	73,6		2,09	2,09	2,47
37,84	10,51							Bulenjem ili rezanjem cijevi	1,34	1,34	1,28
59,76	16,60		60	100	100	125	102,2		2,11	2,11	2,02
59,80	16,61								0,94	0,94	1,24
108,00	30,00		150	150	150	160	130,8		1,7	1,7	2,23
108,04	30,01								0,96	1,7	1,13
149,40	41,50								1,32	2,35	1,56
149,44	41,51								1,32	1,32	1,01
234,00	65,00		350	200	200	225	184		2,07	2,07	2,45
234,04	65,01								1,33	2,07	1,58
349,20	97,00								1,98	3,09	2,36

TLAČNE I ZAŠTITNE CIJEVI VODOOPSKRBNIH PRIKLJUČAKA

Redni broj	Nazivni promjer priključka	Vanjski promjer PEHD tlačne cijevi	Vanjski promjer PVC zaštitne cijevi	Vanjski promjer PVC cijevi prolaza kroz zid okna
	Φ mm	mm	mm	mm
1.	32	40	75	75
2.	50	63	110	110
3.	80	90	125	125
4.	100	125	-	160
5.	150	160	-	200
6.	200	225	-	250
7.	250	280	-	315

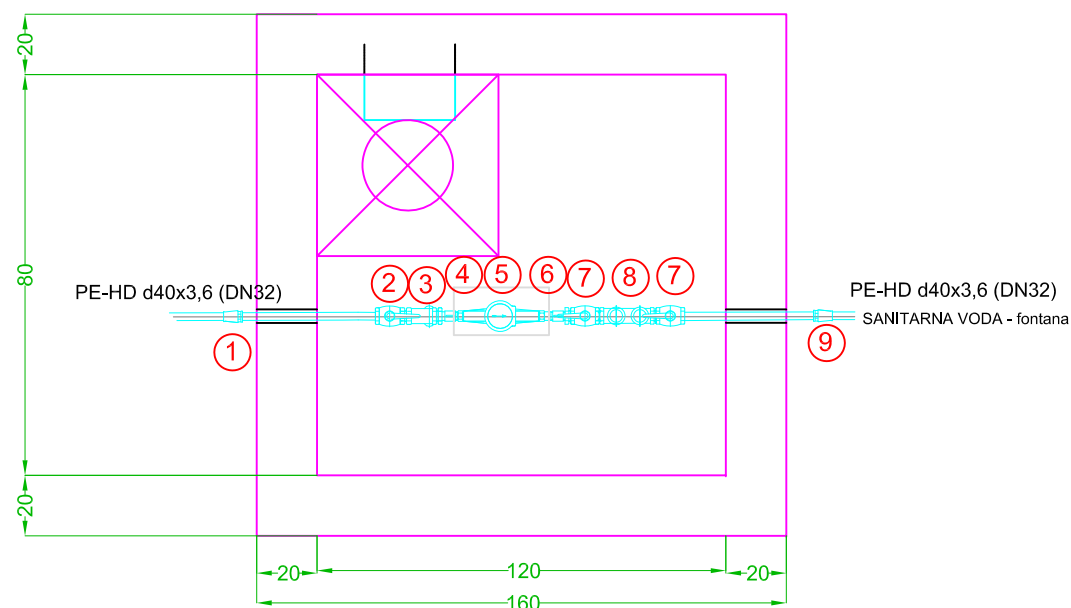
NAPOMENA:

Na proboje kroz VO se postavljaju zaštitne PEHD SDR 11 cijevi i RDS ili DOYMA uvodnice.
Za cijev DN32 potrebni profil zaštitne cijevi iznosi DN75.

Točan položaj i veličinu vodomjernog okna određuje predstavnik komunalnog poduzeća nadležnog za vodovod uvidajem na licu mjesta.

NAPOMENA:

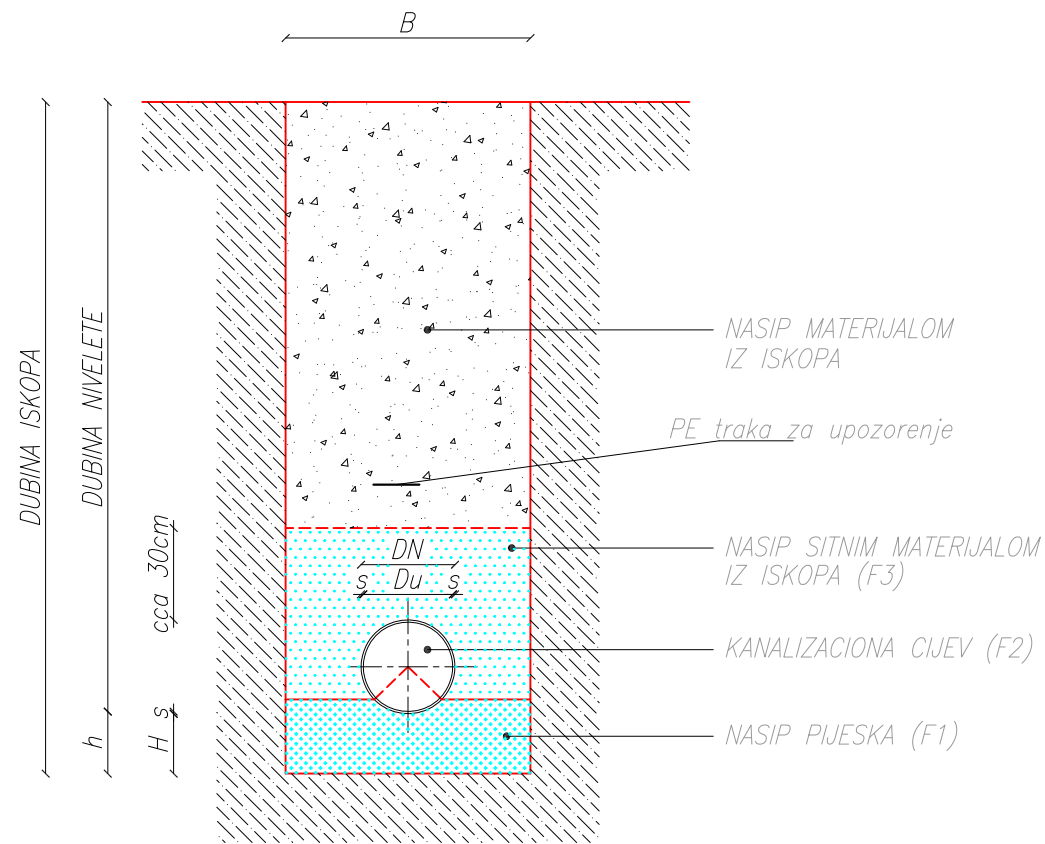
Za prolaz cijevi kroz zidove vodomjernog okna ugrađuju se PVC zaštitne cijevi, DOYMA ili RDS uvodnice odgovarajućih profila, s brtvama radi sprječavanja prodora vode.
Poklopac ulaza u vodomjerno okno je lijevano željezni četverokutni, vodonepropusni, veličine 60 x 60 cm, s natpisom "VODA". Poklopac treba biti tip 5-15 t, uzdignut iznad razine terena za 15 cm.
Vodomjerno okno ne spaja se na odvodnju, već se voda u slučaju kvara ispumpava. Radi toga, ispod poklopca u podu vodomjernog okna izvodi se udubljenje Ø 30 cm, dubine 40 cm, a pod okna se izvodi u padu prema tom udubljenju.



- ① ISO fitting, DN32 - 1 kom
- ② Kuglasti ventil, DN 32 - 1 kom
- ③ Hvatač nečistoća DN 32mm - 1 kom
- ④ Redukcija DN32/25 - 1 kom
- ⑤ Horizontalni vodomjer VM, Q_n=3,5 m³/h, DN 25 - 1 kom
- ⑥ Redukcija DN32/25 - 1 kom
- ⑦ Kuglasti ventil, DN 32 s ispustom - 2 kom
- ⑧ ZOPT EA DN DN32 - 1 kom
- ⑨ ISO fitting, DN32 - 1 kom

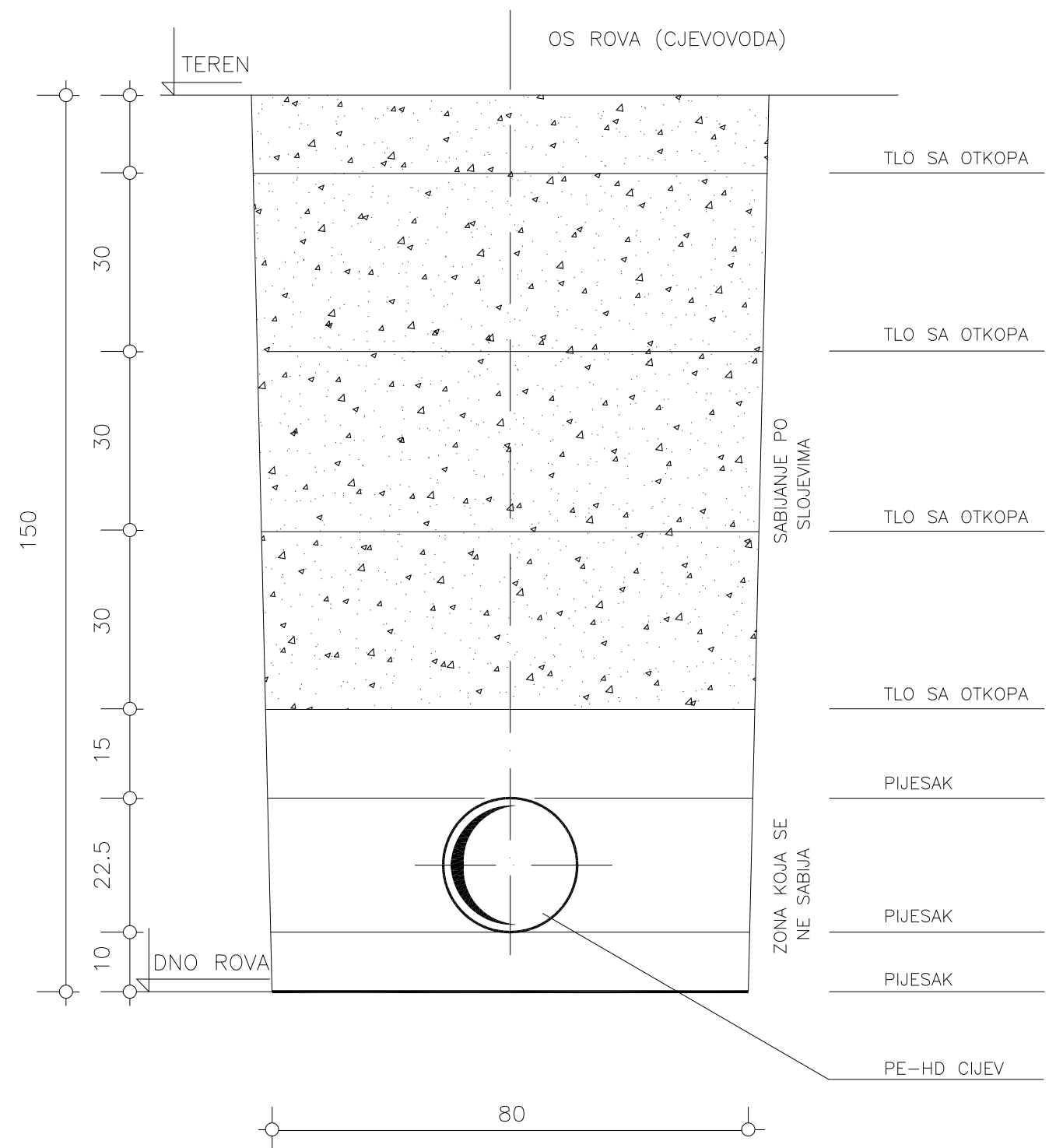
Shema vodomjernog okna

NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA ZA KANALIZACIJSKE CIJEVI

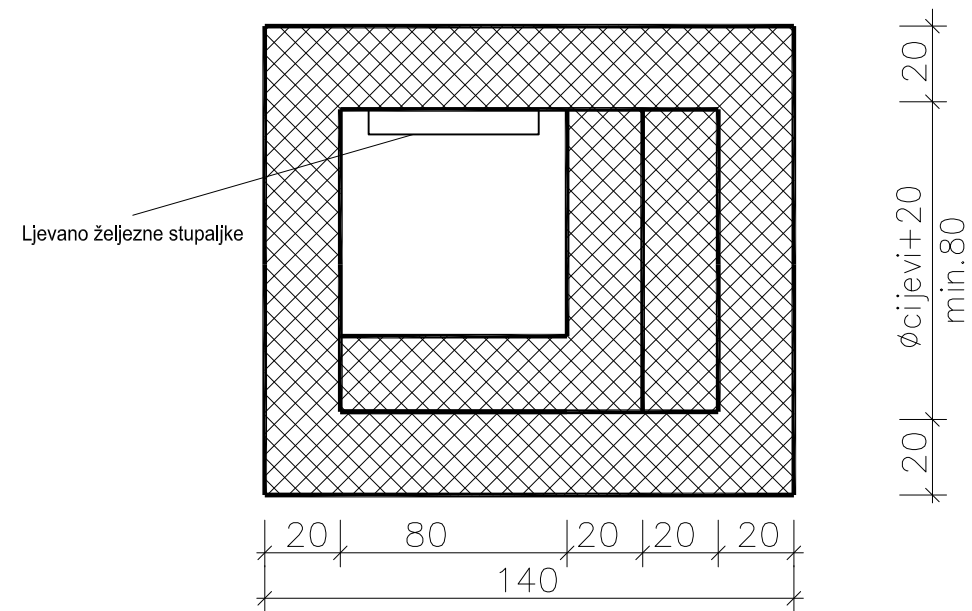
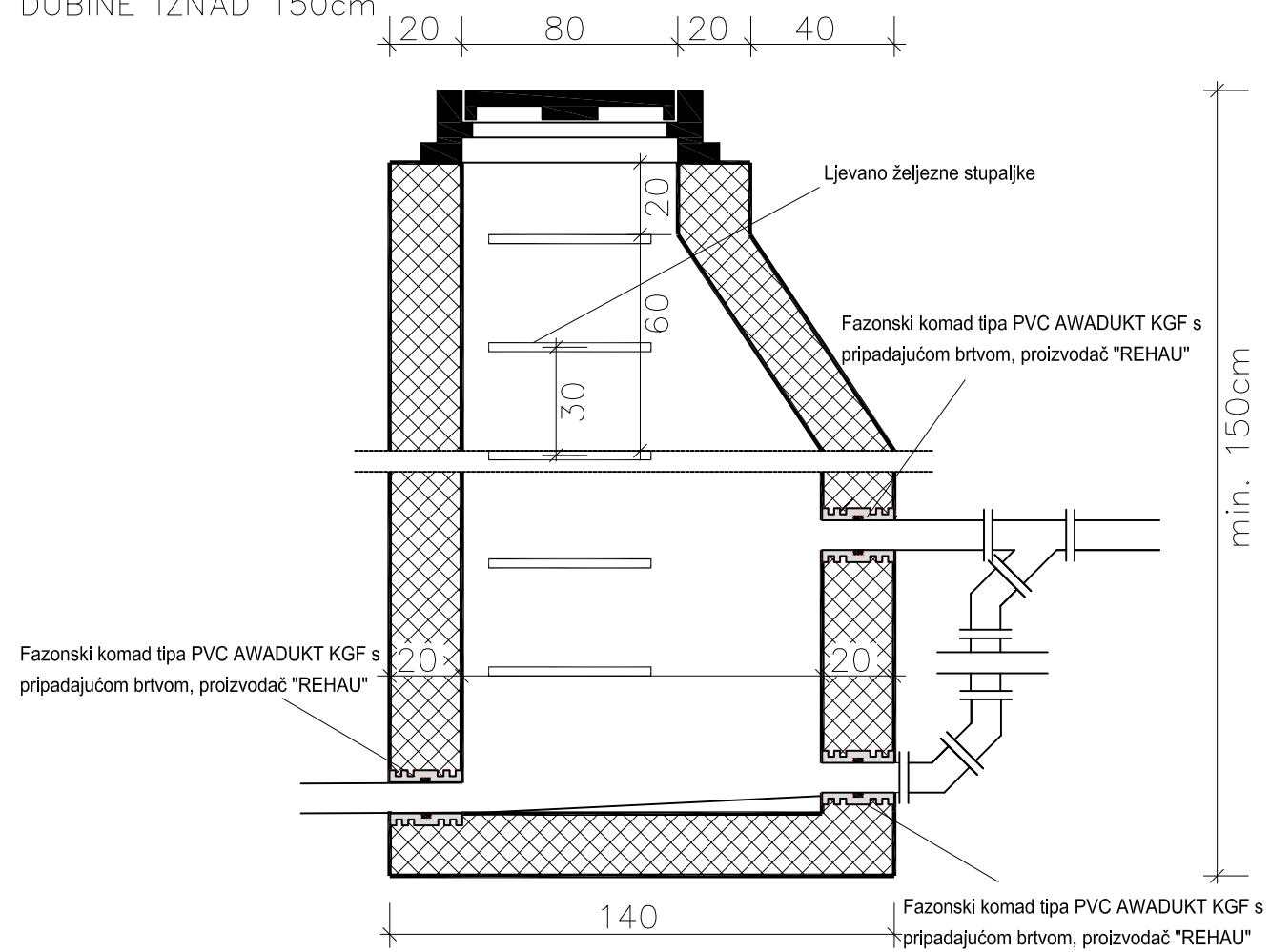


DN mm	s mm	Du mm	B cm	h cm	H cm	F1 m ²	F2 m ²	F3 m ²
110	3,2	103,6	60,0	13,2	10,0	0,0688	0,0095	0,2277
160	4,0	152,0	80,0	14,0	10,0	0,0969	0,0201	0,3310
200	4,9	190,2	80,0	14,9	10,0	0,1006	0,0314	0,3480
250	6,2	237,6	90,0	16,2	10,0	0,1185	0,0491	0,4174
315	7,7	299,6	95,0	17,7	10,0	0,1317	0,0779	0,4696
400	9,8	380,4	110,0	19,8	10,0	0,1630	0,1257	0,5913
500	12,3	475,4	120,0	22,3	10,0	0,1900	0,1963	0,6936
630	15,4	599,2	130,0	25,4	10,0	0,2216	0,3177	0,8057

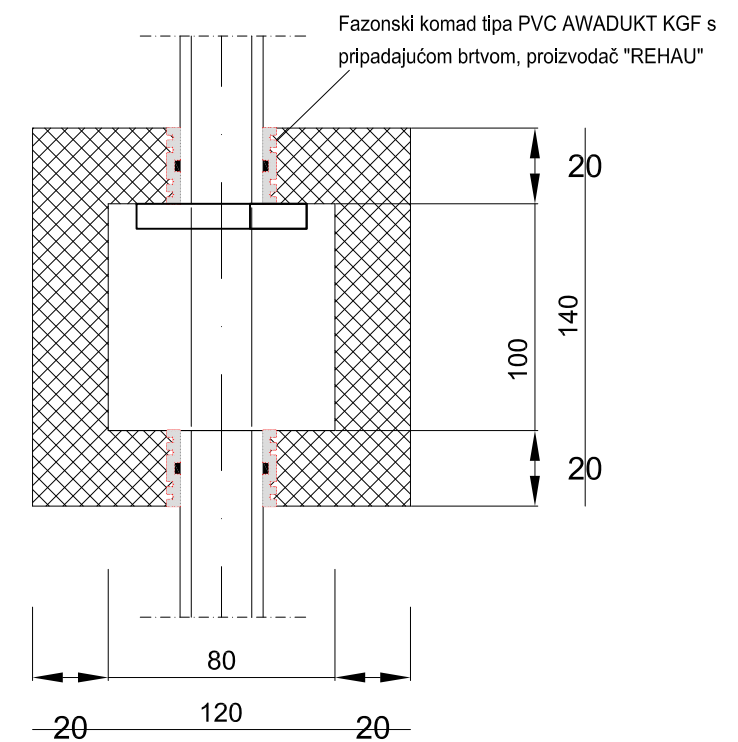
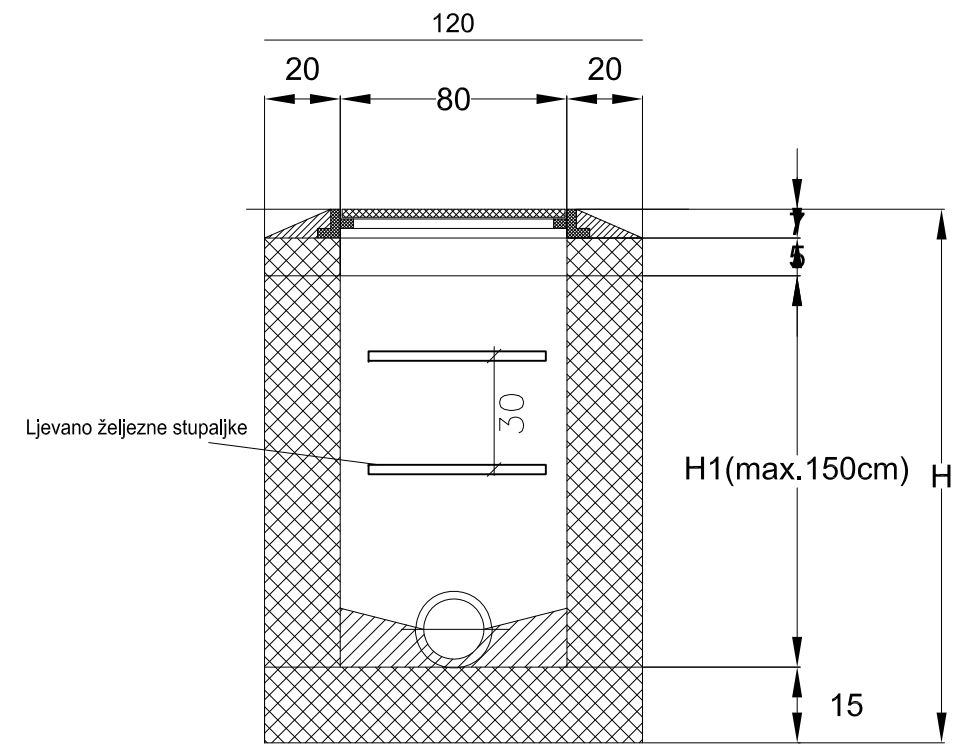
NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA ZA PE-HD CJEVOVOD – VODOVOD M 1:10



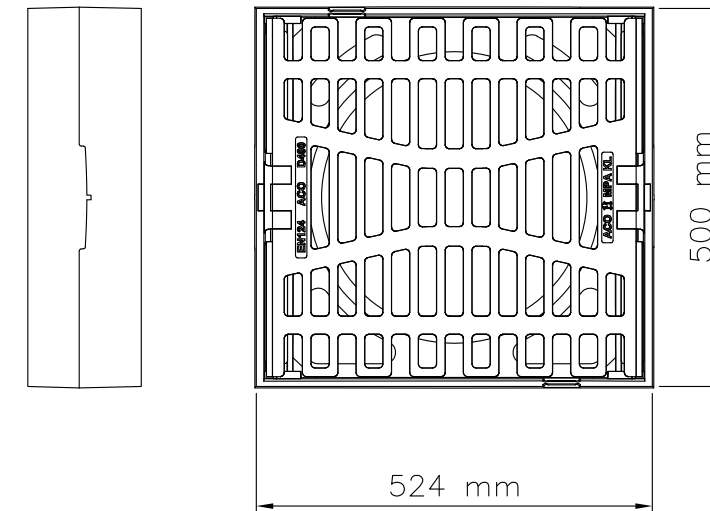
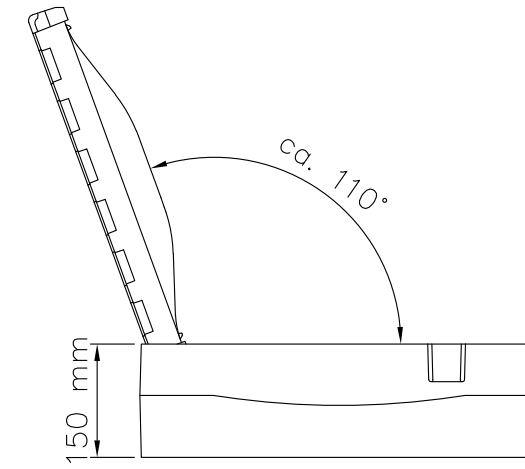
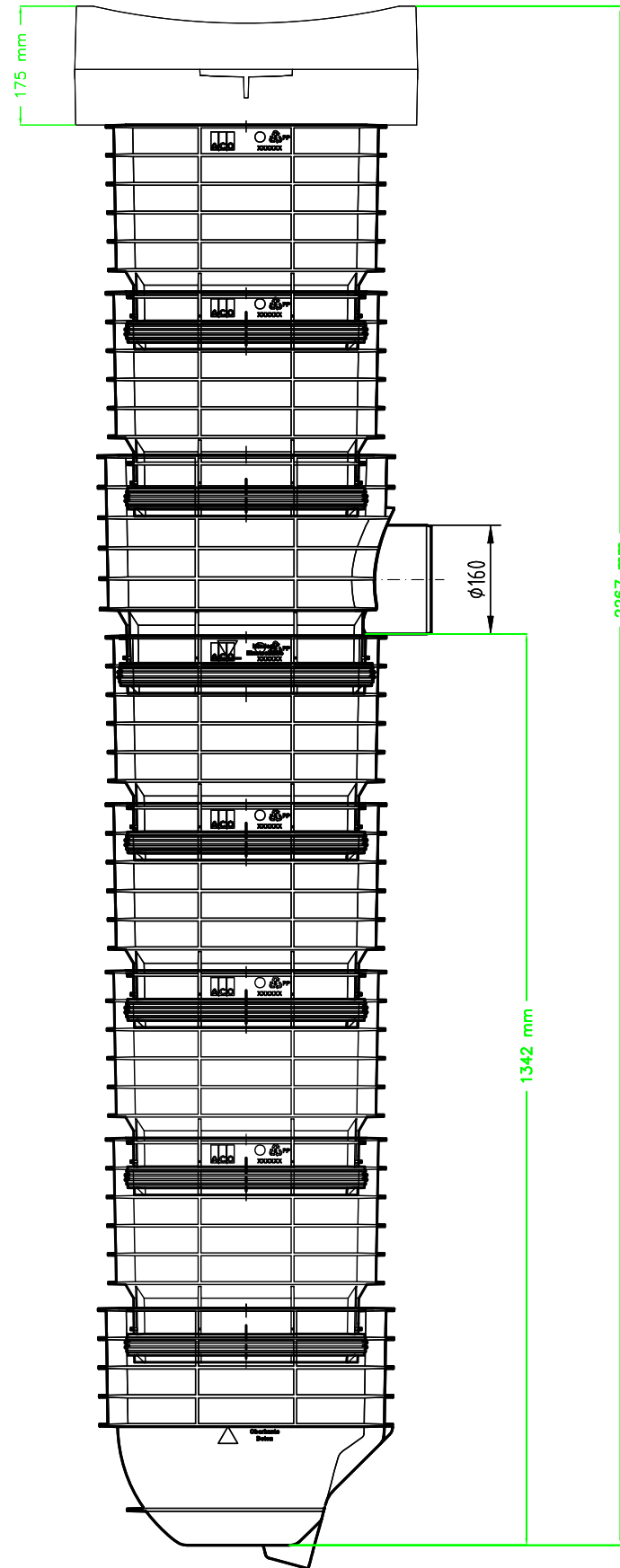
ŽLJEBNO I KASKADNO REVIZIONO OKNO 100x80cm
DUBINE IZNAD 150cm



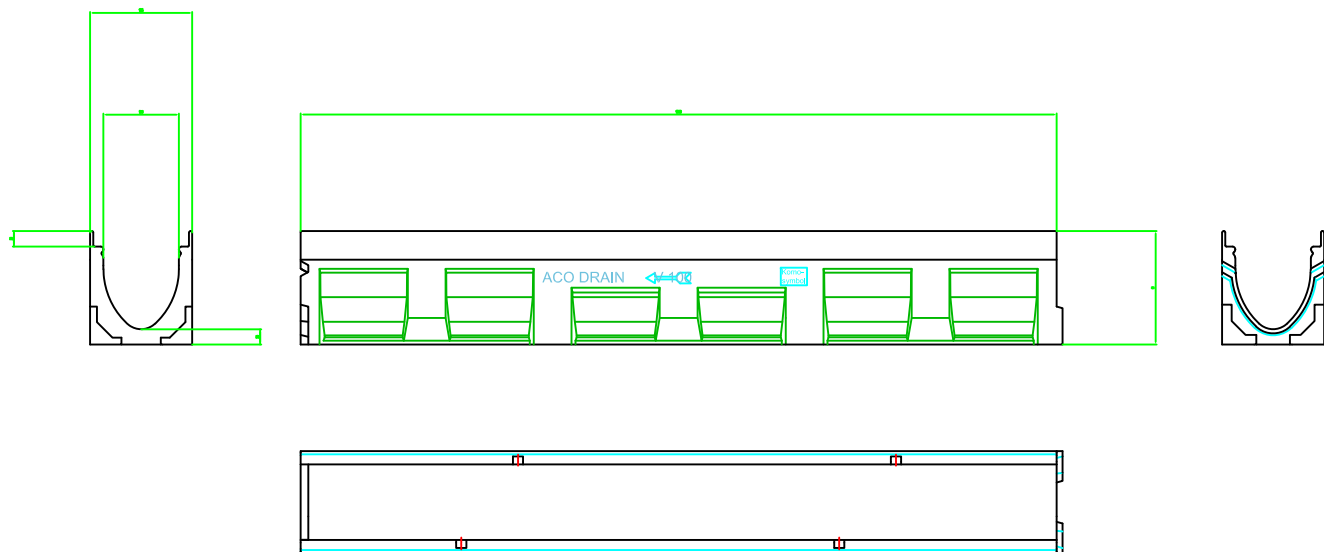
ŽLJEBNO REVIZIONO OKNO 80x80cm
DUBINE DO 150cm



ACO Combipoint PP
cestovní slivník s konkavnou rešetkou 500 x 500 mm
s tažnicou dubine cca. 135,0 cm , ukupne visine cca. 225,0 cm

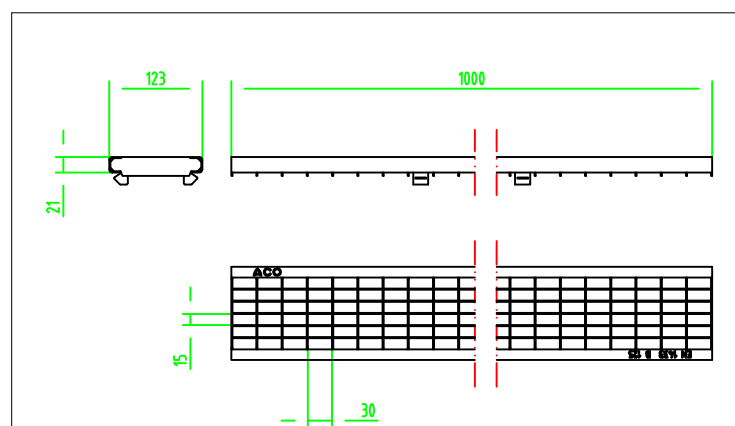


Cestovní slivník s konkavnou rešetkou



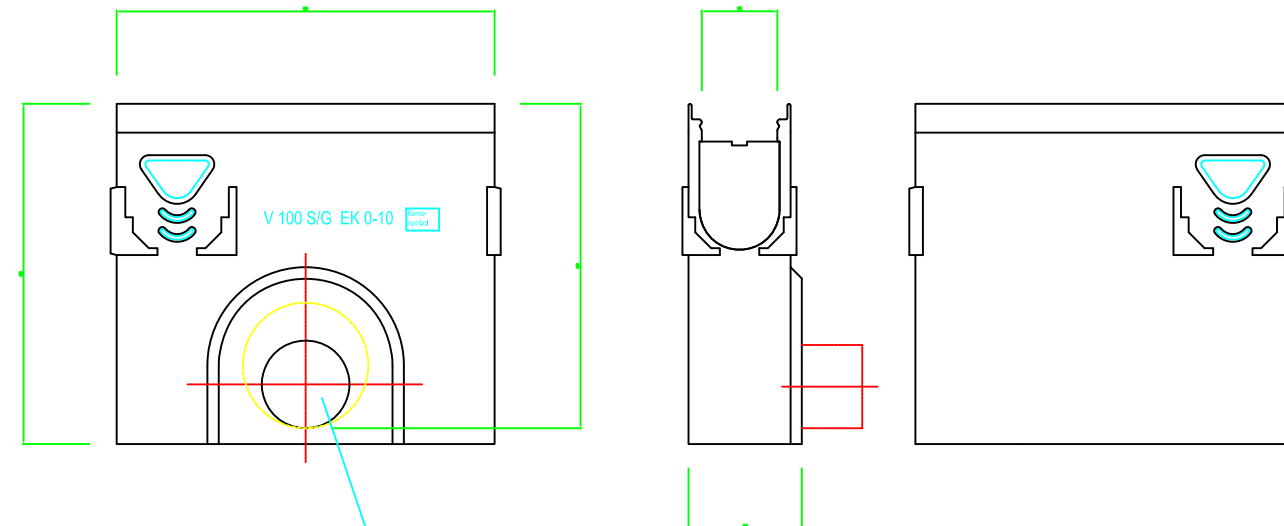
Kanal	H (mm)	Zaštitni rub Ljevano željezo Art.-Nr.	Zaštitni rub Pocinčani čelik Art.-Nr.	Zaštitni rub Inox Art.-Nr.
Tip 0.0	150	12530	12330	12430
Tip 5.0	175	12540	12340	12440
Tip 10.0	200	12550	12350	12450
Tip 15.0	225	12560	12360	12460
Tip 20.0	250	12570	12370	12470

ACO Multiline V 100 kanalica Tip 0.0-20.0

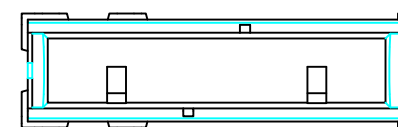


Duljina	Pocinčani čelik Art.-Nr.	Inox Art.-Nr.
1,0 m	12626	12636

ACO Drain Multiline V100 mrežasta rešetka klase nosivosti B125 prema HRN EN 1433
materijal: pocinčani ili nehrđajući čelik, l = 0,5 m

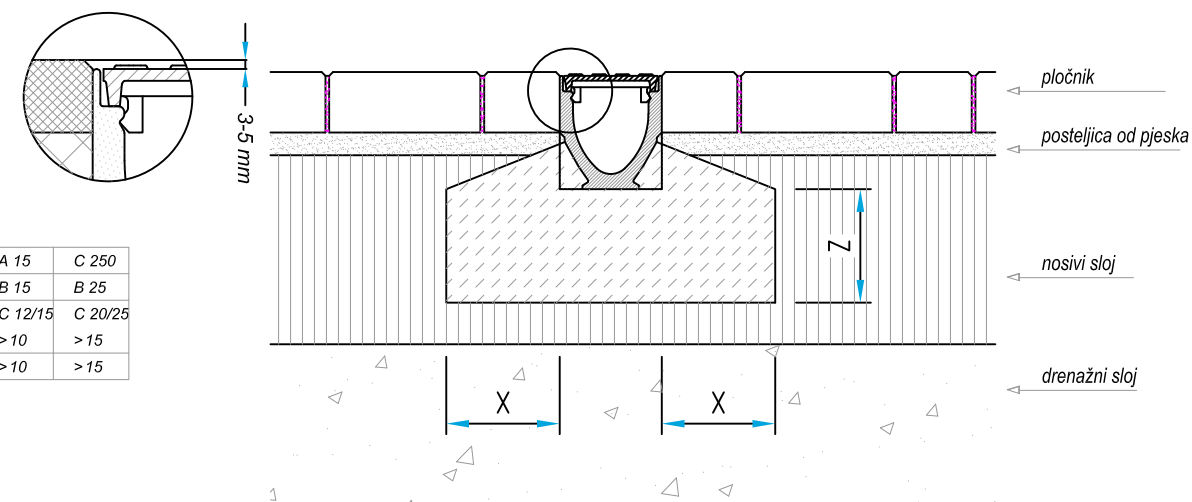


izljev DN 100/DN 150
sa trostrukom brtvom



ACO Multiline V 100 sabirnik pločki za kanale visine 0.0 do 10.0

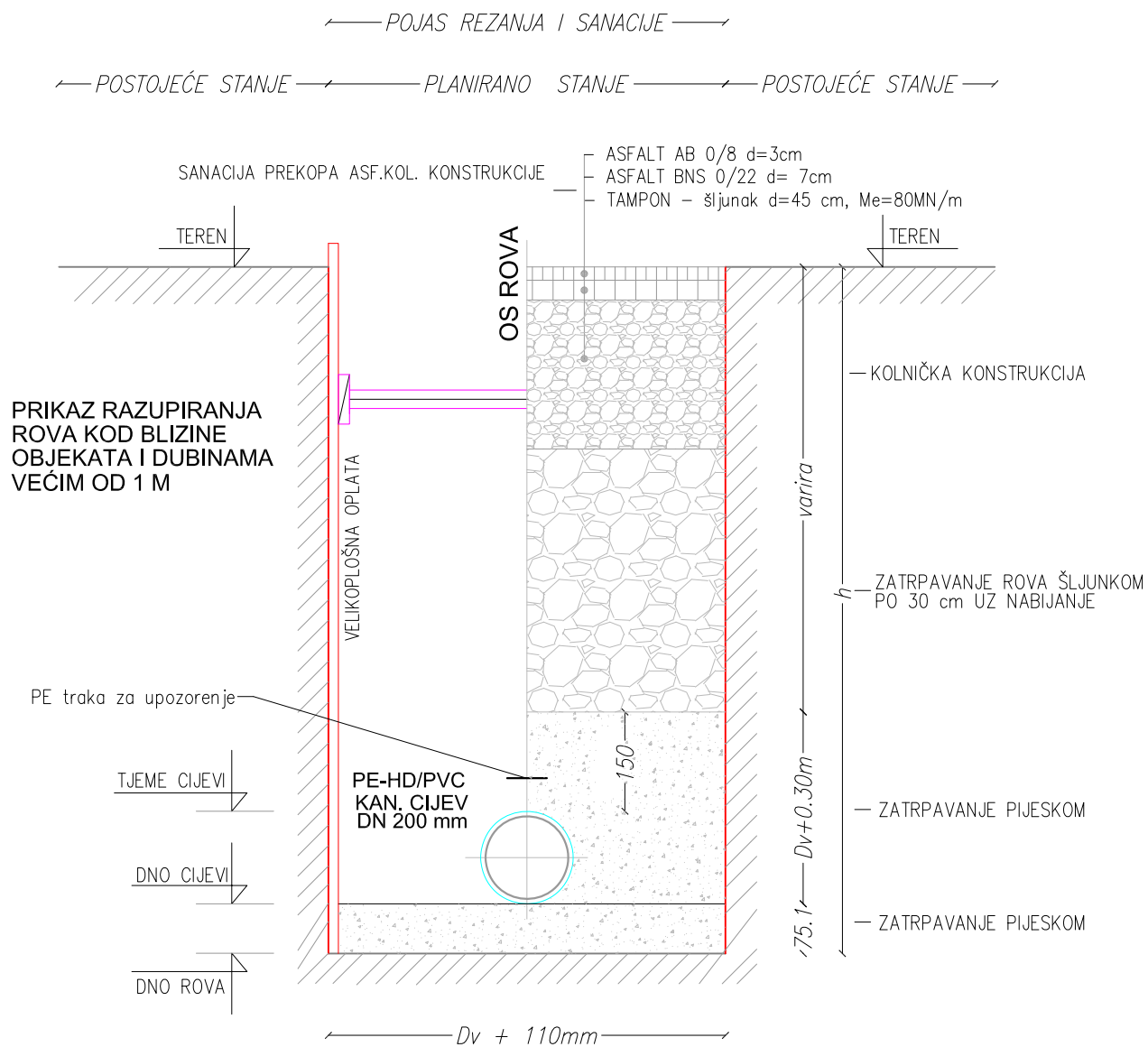
Preporučeni način ugradnje kanala

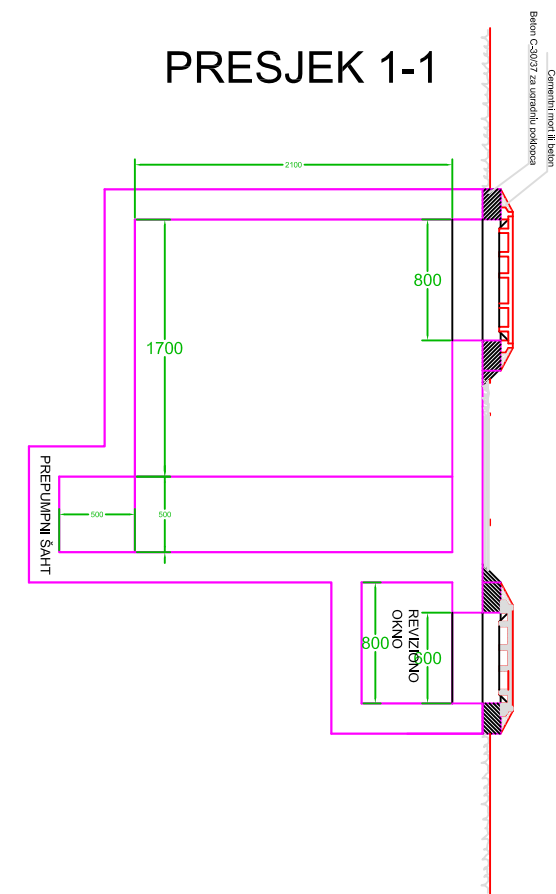
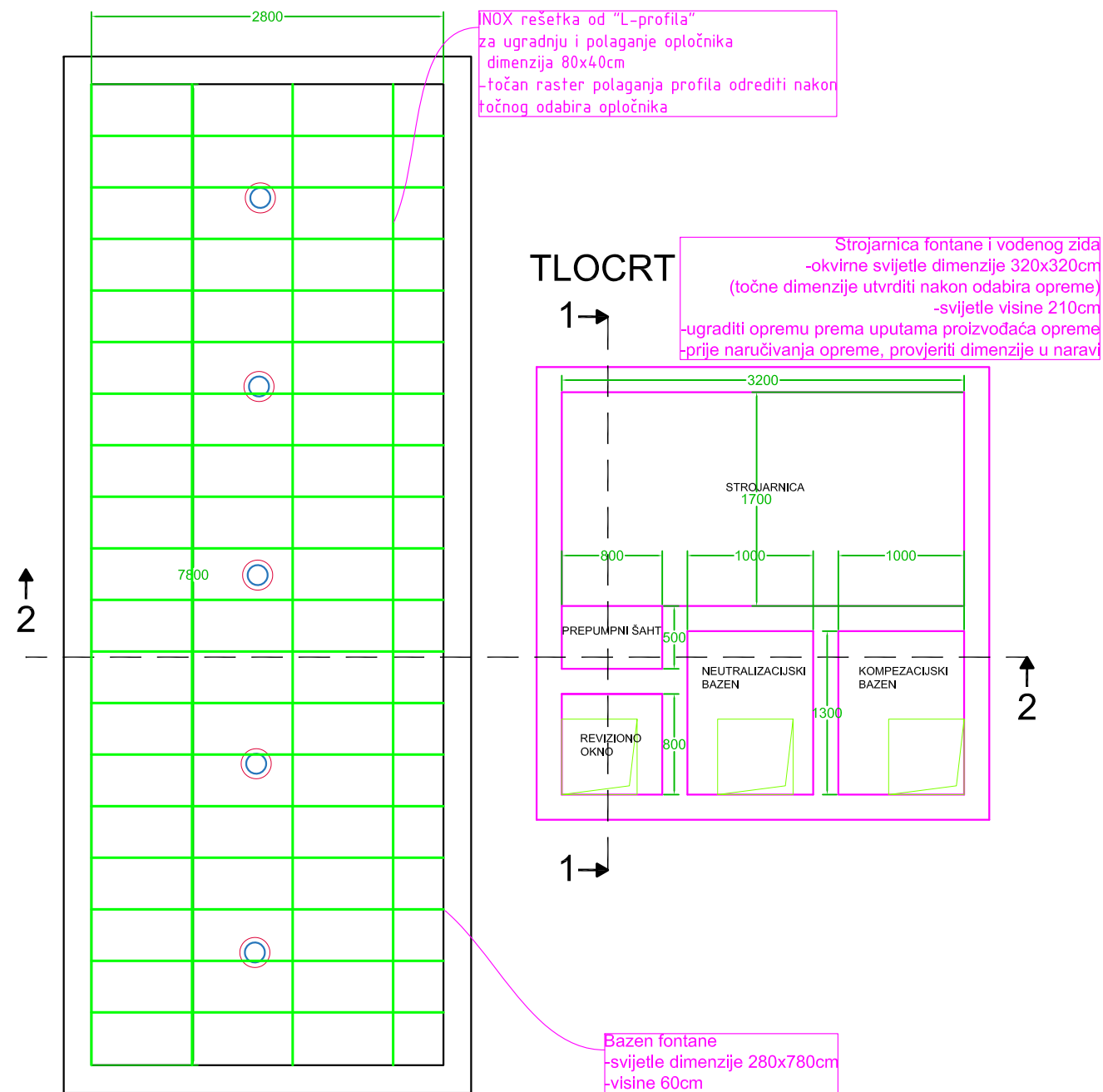


klasa nosivosti	A 15	C 250
marka betona u temelju kanala	B 15	B 25
	C 12/15	C 20/25
mjere temelja kanala	X	> 10
	Z	> 15

Linajska odvodnja

NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA KANALIZACIJE U ZONI PROMETNICE

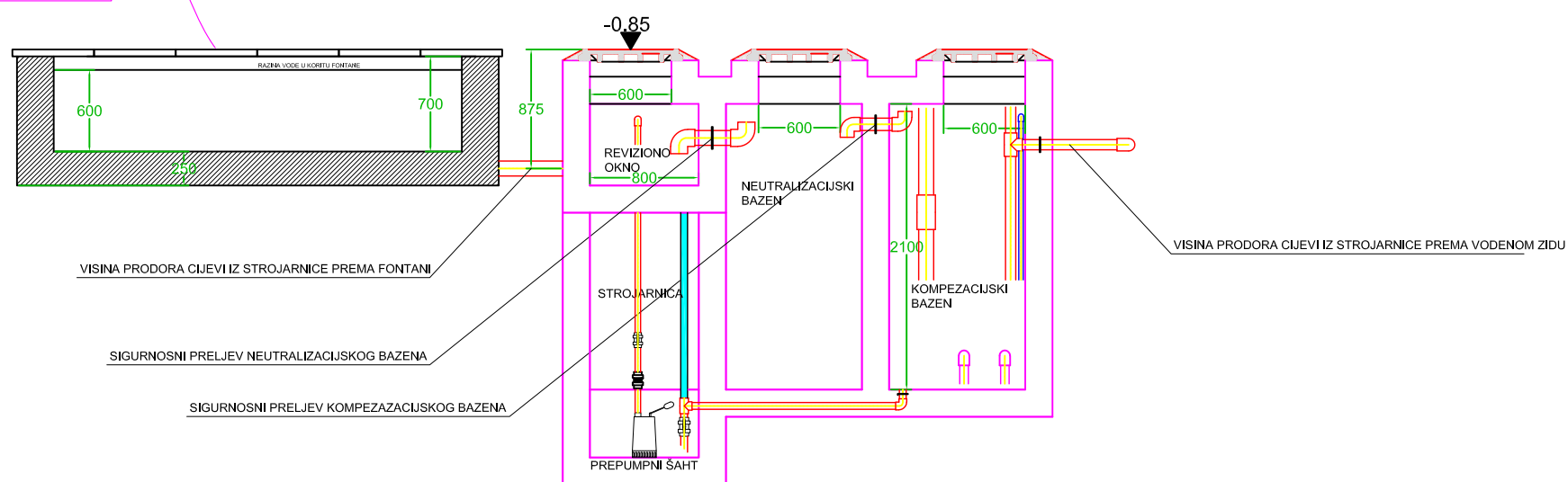




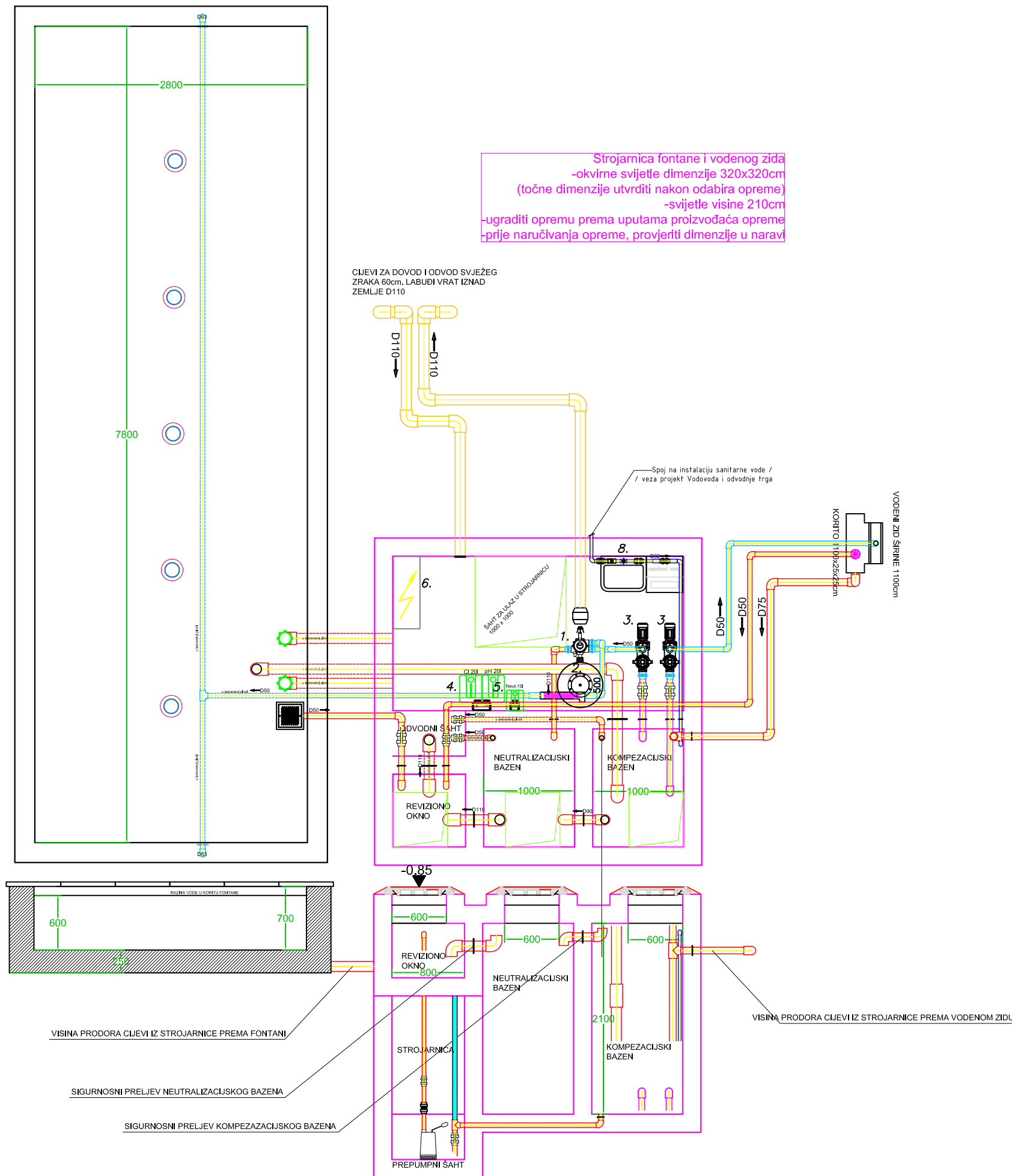
INOX rešetka od "L-profila" za ugradnju i polaganje opločnika dimenzija 80x40cm
-točan raster polaganja profila odrediti nakon točnog odabira opločnika

Bazen fontane
-svijetle dimenzije 280x780cm
-visine 60cm
-korisne zapremine 13,1 m³

PRESJEK 2-2



Shema strojarnice -prikaz prostorije strojarnice i bazena fontane



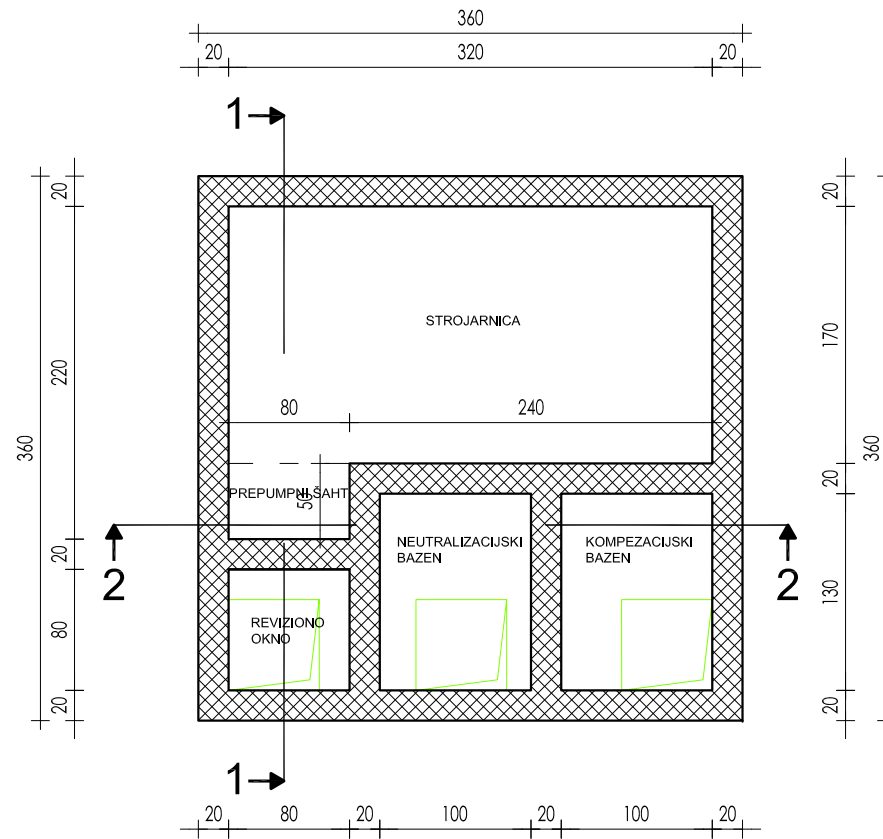
LEGENDA:

1. Cirkulacijska crpka izrađena iz polipropilena (PP GF30), sa ugrađenim predfilterom zapremine 2 litara za sakupljanje većih nečistoća, karakteristika: 9 m³/h /H= 8,9m snaga 0,74 KW, odstupanje do 5%
2. Filter kapaciteta Q=10,0 m³/h
3. Cirkulacijska crpka vodenog efekta mlaznice. Q=24-150l/min, H=1-5,6m, P=130W, U=230V. Priključci usis i tlak 1 1/2". Radna temperatura crpke 4-35 °C.
4. MIKROPROCESORSKA CENTRALA ZA MJERENJE TE KONTINUIRANU REGULACIJU REDOKS POTENCIJALA
5. MIKROPROCESORSKA CENTRALA ZA MJERENJE TE KONTINUIRANU REGULACIJU pH FAKTORA
6. RAZVODNI ELEKTROORMAR FONTANE
7. VODENI EFEKTI
8. AUTOMATSKA DOPUNA FONTANE

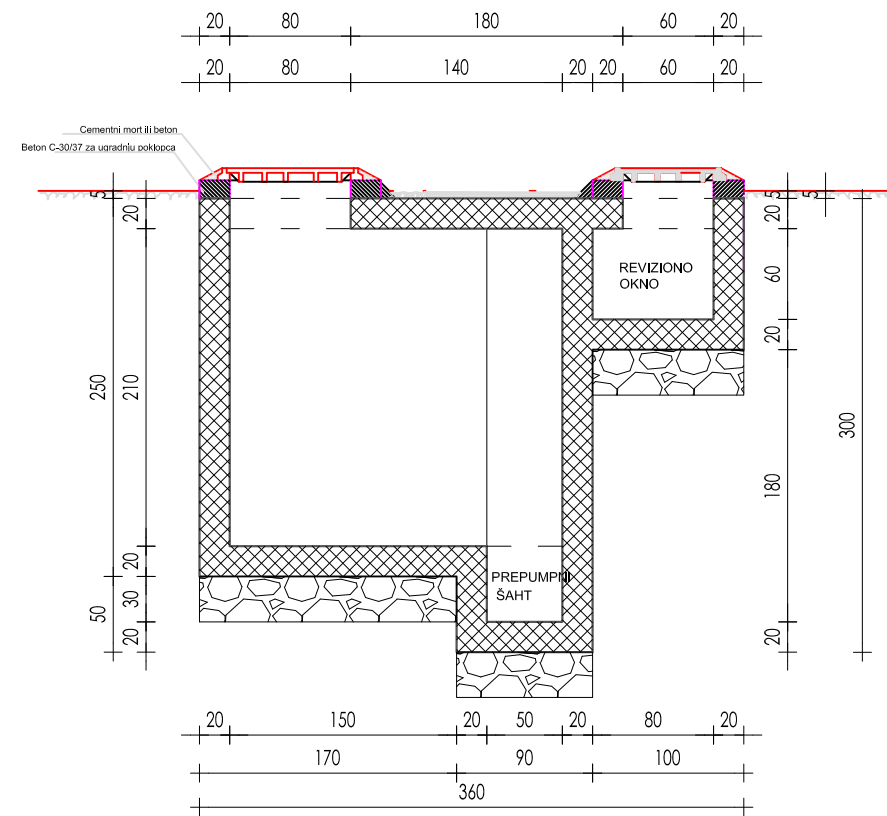
NAPOMENA:
-točne dimenzije strojarnice utvrditi nakon odabira opreme
-prije naručivanja opreme, provjeriti dimenzije u naravi

Shema strojarnice - prikaz opreme

TLOCRT

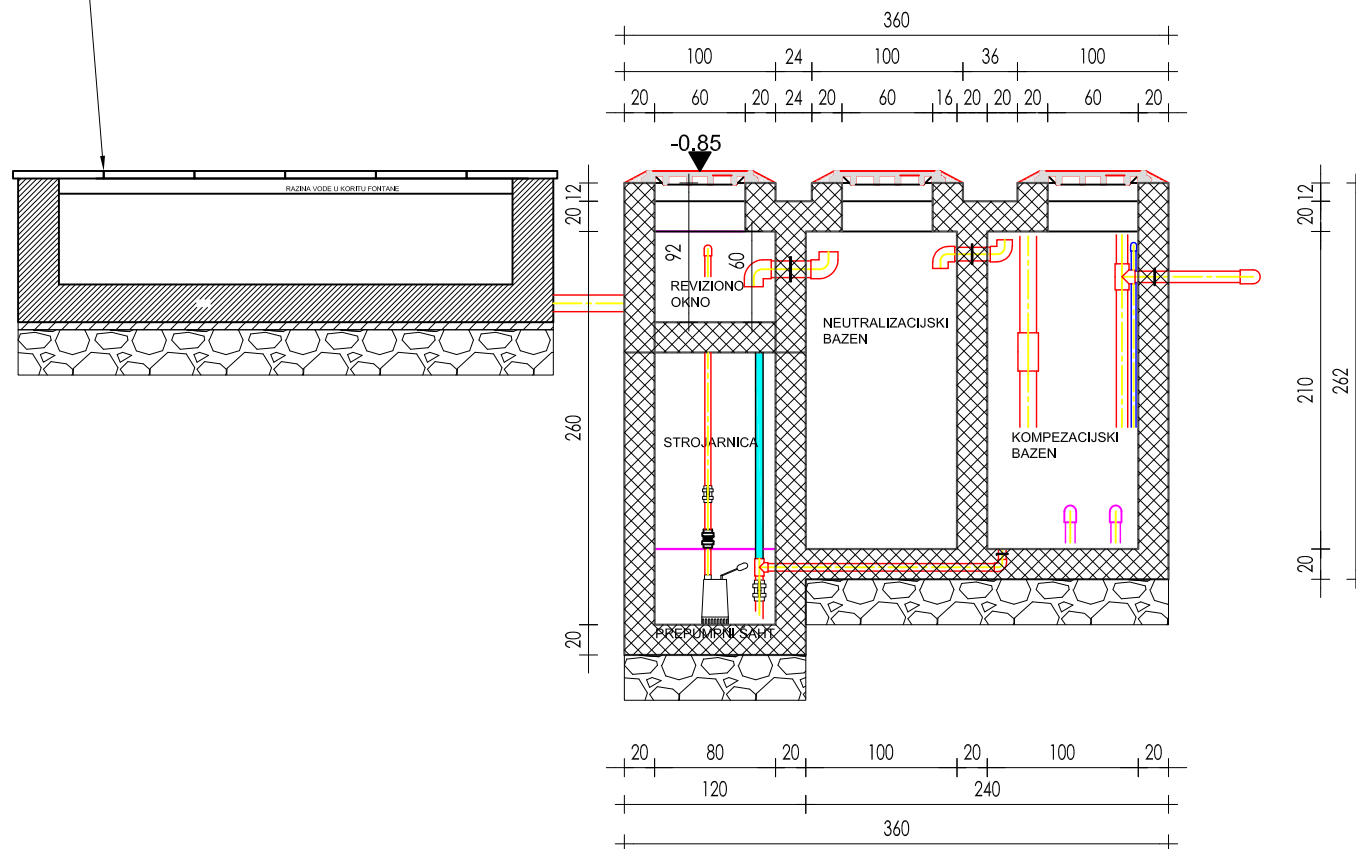


PRESJEK 1-1



INOX rešetka od "L-profila"
za ugradnju i polaganje opločnika
dimenzija 80x40cm
točan raster polaganja profila odrediti nakon
točnog odabira opločnika

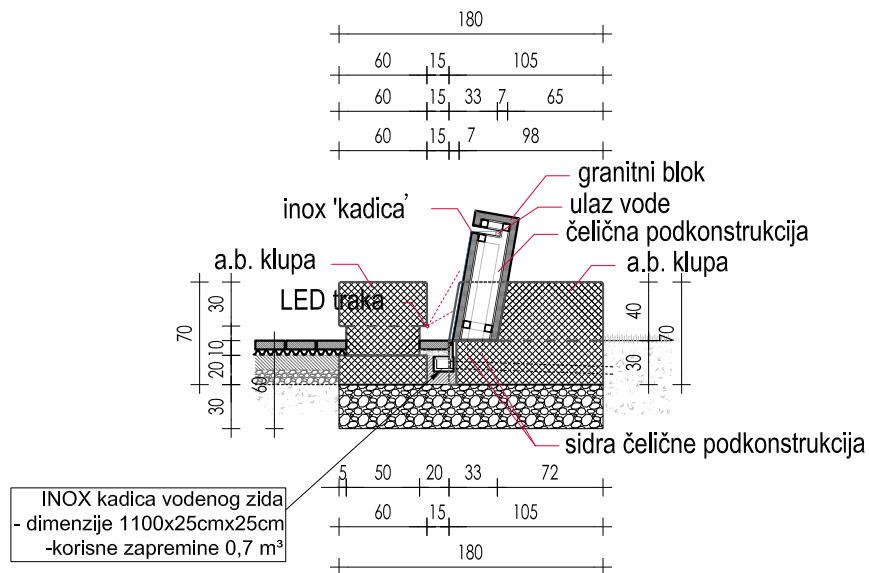
PRESJEK 2-2



NAPOMENA:
-točne dimenzije strojarnice utvrditi nakon odabira opreme
-prije naručivanja opreme, provjeriti dimenzije u naravi

Detalj strojarnice i bazena fontane

VODENI ZID PRESJEK F-F



Detalj vodenog zida



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, TEA HORŽIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom URBANA ODNOVA I REVITALIZACIJA GRADA LUDBREGA - INTEGRIRANI RAZVOJ NASELJA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

TEA HORŽIĆ Horžić Tea
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, TEA HORŽIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom URBANA ODNOVA I REVITALIZACIJA GRADA LUDBREGA - INTEGRIRANI RAZVOJ NASELJA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

TEA HORŽIĆ Horžić Tea
(vlastoručni potpis)