

# PROJEKTNI ZADATAK

## ZA IZRADU IDEJNOG RJEŠENJA KONCEPTA ODVODNJE GRADA KRIŽEVCI

- **OPĆENITI PODACI**

Izrada Idejnog rješenja koncepta odvodnje oborinskih voda prema načelima WSUD (water sensitive urban design) za prilagodbu klimatskim promjenama, usklađivanje sa sanitarnom kanalizacijom (aglomeracija) te izradu hidrotehničkog modela a koji će poslužiti za sve buduće radnje na slivu veličine 12 km<sup>2</sup> (područje grada).

### KONCEPT IDEJNOG RJEŠENJA

Planiranje prostora kao interaktivne, ekološke infrastrukture javno vidljive, tehnički jednostavne i lijepe – temelj je idejnog rješenja oborinske odvodnje prema WSUD principima. Za rastuće izazove klimatskih promjena voda i zelenilo koriste se zajedno za smanjenje poplavnih zona, smanjenje temperaturnih otoka, zagađenja, društvenih i gospodarskih izazova, kao i održivost samih prostora. Rješenja trebaju kombinirati funkciju, estetiku i upotrebljivost u skladu s prirodnim prostorom. Ovim rješenjem poboljšava se i kvaliteta oborinske vode i to ne samo u vodnim tijelima u koja se ispušta, već također stvara priliku da se oborinska voda može koristiti za povećanje zaliha pitke vode. Rješenja treba planirati u multidisciplinarnoj suradnji prostornog planiranja, urbanizma, krajobrazne arhitekture i hidrotehničke struke.

### Oborinska odvodnja

Prilikom izrade projektne dokumentacije – idejnog rješenja potrebno je pridržavati se: Važećih prostorno planskih dokumenata, pozitivnih zakonskih propisa, postojećih normi i propisa za sustav javne odvodnje i zaštitu okoliša. Dimenzionirati građevine sustava oborinske odvodnje na temelju hidrauličko – hidrološkog proračuna. Izraditi hidrauličko hidrološki model sliva i podslivova koji gravitiraju zoni. Uskladiti trase sanitarnih i eventualnog budućih oborinskog kolektora. Projektno rješenje odvodnje oborinskih voda treba biti u skladu s odabranim načinom odvodnje oborinskih voda a to je princip „slow the flow“ za razliku od načina odvodnje sanitarno – otpadnih voda a to je „as soon as possible“. Nije dozvoljeno direktno odvesti oborinske i površinske vode u kolektor prije njihovog usporavanja i zadržavanja što je više moguće na slivu a sve prema posebnim tehničkim propisima odvodnje oborinskih i površinskih voda.

Posebni tehnički uvjeti se odnose na mjere koje je potrebno primjeniti na novoprojektiranom sustavu odvodnje. U ovom slučaju naglasak se stavlja na mjere WSUD (24 satno zadržavanje, infiltracija, recipijent), dok se za klasične elemente kraćih dionica i manjih podslivova koristi racionalna metoda. Vremena retencioniranja potrebno je raspodijeliti unutar sliva, te po podslivovima, tako da se dobije smanjenje vršnog protoka nizvodno, u eventualnom glavnom kolektoru, otvorenom kanalu te prirodnom vodotoku. To vrijeme ne smije iznositi manje od 15 minuta s tendencijom rasta uzvodno u skladu sa mogućnostima zelenih površina tj. odabranih metoda retencioniranja. Sve je potrebno dokazati hidrauličkim proračunom. Isto tako potrebno



je odabrati vrstu materijala za izgradnju kolektora, ostalih građevina i bioretencija, tako da Naručitelju bude omogućeno jednostavno i ekonomično upravljanje novim sustavom.

### **Smjernice za niske zone u izgrađenim dijelovima**

U niskim zonama (površine max. nagiba do 5 %) preporuča se izvedba sustava odvodnje integralno s prometnicama, krajobraznim uređenjem i namjenom površina. Odnosi se na ulice, gradske trgove, parkove, razdjelne otoke, rotore, zamjene min. 1 parkirnog mjesta u jednosmjernim ulicama infiltracijskim površinama, upotrebu drenažnih asfalta kod mirujućeg prometa, vodopropusnim pokrovima svih površina namijenjenih javnoj uporabi (travne kocke, kamen u pijesku, porozna betonska galanterija itd.), kišnim vrtovima, infiltracijskim žardinjerama, krovim vrtovima – zelenim krovovima, te sprječavanjem barijera gdje god je to moguće na ulicama i parkinzima (misli se na klasične ivičnjake) te ostalim mjerama za smanjenje otjecanja, zadržavanje voda unutar sliva te zaštitu od retencioniranja oborinskih i površinskih voda iz viših zona grada.

### **Smjernice za visoke zone u izgrađenim dijelovima**

U visokim zonama s nagibom površina od 5% do 12 % i više pored svih navedenih mjera, a zbog zaštite niskih zona nije dovoljno samo rasterećenje sustava odvodnje već je potrebno poduzeti mjere na širem obuhvatu, tj. na širem području cijelog sliva ne samo ulice koja gravitira oborinskom kolektoru. Naime generirani protoci sa šireg područja sliva uzrokuju tečenje prometnicama te same prometnice postaju kolektori površinskih voda. Za sprječavanje naglih i većih dotoka s otvorenih i strmih površina direktno na ulice, prilikom projektiranja sustava odvodnje primjenom krajobrazne tehnike uređenja, koristi se okolno neposredno područje sa zelenim i ostalim parterno uređenim površinama.

### **Uređenje zelenih površina**

Bioretencije, kišni vrtovi, infiltracijski kanali i žardinjere, ekstenzije - služe za usporavanje, retencioniranje i pročišćavanje oborinskih voda. Kod većih dotoka retencioniraju i pročišćavaju prve oborinske vode a onda se sustavom podzemnih drenaža kroz mješavine tla/pijeska i malča polako ispuštaju u recipijent (tlo, otvoreni kanali, prirodni vodotoci, depresije, kanalizacija). Vrijeme zadržavanja, debljina filtarskih slojeva, izbor biljaka, dimenzioniranje drenaža i način ispuštanja rješavaju se posebno za svaki slučaj i uvjete in situ. Oblikovanje, uređenje i tipologija zelenih i drugih parkovnih površina u primjeni WSUD sustava trebaju biti usklađeni po kriterijima integralnog pristupa odvodnji. Oblikovne karakteristike, sadržaji za socijalne potrebe, ekološko obogaćenje, percepcijski ugodni scenariji su ona dodana vrijednost koja se stvara u odnosu na skladnost postojećeg terena i potrebe stanovništva. Pritom se uglavnom koristi ista materijalna supstanca koja je direktno vezana kao gradivo za osnovnu funkciju zbrinjavanja oborinske vode po integralnom obrascu.

Bez obzira na tip oblikovanja svaki se od tih sustava sastoji od pet glavnih dijelova: predtretmana, tretmana, prijenosa i zadržavanja vode kroz slojeve i na površini do ispuštanja u konačni recipijent.



## Uređenje i oblikovanje zelenih površina u odnosu na integralnu odvodnju

Modeliranjem reljefa i parterne niskogradnje u primjeni funkcionalne organizacije prostora za WSUD odvodnju važne su prostorne komponente primjene. Reljefno oblikovanje terena uz funkcionalnu efikasnost u zbrinjavanju oborinske vode sa složenim i specifičnim strukturama za infiltraciju u podzemlje i usporavanje otjecanja vode, imaju i ulogu u i rečenim dodanim vrijednostima obogaćivanja prostora. Pješačke komunikacije, trgovi, terase i sl. sa strukturom podnih površina, profilima, konturnim zidovima i sl. su sastavni dio složenog sustava prostornih struktura koje se efikasno primjenjuju u zbrinjavanju oborinske vode uz obogaćenje i drugih socijalnih potreba građana poput dječjih igrališta, rekreacijskih površina, odmorišta, i drugih otvorenih površina s raznovrsnom strukturom podnih površina u funkciji kontrolirane odvodnje oborinske vode i sprječavanja direktnog dotoka na ulicu, oborinsku kanalizaciju i ostale recipijente.

### Zelenilo

Potrebna je primjena raznovrsnih tipova zelenih površina sa specifičnom prostorno – funkcionalnom organizacijom prostora (osnovna funkcija i dodane vrijednosti) i korištenje posebno oblikovanih struktura za infiltraciju u podzemlje i za usporavanje otjecanja vode. Treba primijeniti linearne sustave zelenila, zelene površine parkova i drugih površina prema prihvaćenom WSUD pristupu odvodnje,. Indikacija o opremi zelenih površina mora biti u skladu s osnovnim funkcionalnim potrebama i ostalim potrebama socijalne, ekološke i percepcijske naravi zbog spomenute višeslojne dodane vrijednosti koja se mora stvarati s istim materijalnim strukturama koje se koriste za integralnu odvodnju.

U WSUD pristupu rješavanja oborinskih voda, zelene površine su neizostavni dio sustava odvodnje i projektnom dokumentacijom trebaju se obraditi dvije važne uloge:

1. Smanjenje otjecanja oborinskih voda povećanjem infiltracije u podzemlje na samom mjestu nastajanja,
2. Usporavanje otjecanja oborinskih voda u kanalizacijski sustav ili drugi recipijent retencioniranjem.

Prilikom izrade projektnog rješenja potrebno je koristiti se tehnikom uređenja zelenih površina kojim se povećava infiltracija u podzemlje i smanjuje količina oborinskih voda koje se zbrinjavaju u kanalizacijski sustav sve s grafičkim prikazima kako zelene komponente tako i komponente parkovne niskogradnje koje zajedno čine prostorno – funkcionalnu cjelinu sačinjenu od raznolikog građivog materijala.

Rješenjem odvodnje oborinskih voda po WSUD pristupu obvezno obraditi još i dodatne pozitivne učinke za prostor:

- Obogaćenje ekološkog sustava; složenost reljefa, vegetacijskog pokrivača, bogatstvo staništa za mikro i makro faunu,
- Poboljšanje percepcijskih vrijednosti; poboljšanje slike prostora, reprezentativnost ulaza u određeni prostor, prostorni red i povećana sadržajna zanimljivost prostora,
- Unapređenje socijalne uloge otvorenih prostora; dječja igrališta, rekreacijske površine, pješačke komunikacije, nogostupi, sve s načinom oblikovanja i primjene određenih građevinskih i biljnih materijala.



U obzir za obradu idejnog rješenja dolaze sve otvorene, zelene i potencijalne površine za zbrinjavanje oborinskih voda koje se nalaze u pojasu zahvata. Isto tako potrebno je napraviti inventarizaciju postojećeg zelenila, ostalih vrijednih zelenih i parkovnih površina te ih maksimalno sačuvati i oplemeniti.

## **Neki od mogućih sustava odvodnje**

### Zatravljene depresije

Zatravljene depresije mogu se koristiti umjesto cijevi za transport otpadne vode i osiguravanje 'tampon' zone između područja koje prima vodu i područja za infiltraciju. Vegetacija u depresijama također služi kao prvi stupanj tretmana pročišćavanja tj. taloženja onečišćujućih tvari i unosa hranjivih tvari od strane biljaka. Osim toga, depresije također mogu imati dodatnu vrijednost kao staništa za divlje životinje.

### Infiltracijski jarci

Infiltracijski jarci su plitki iskopani jarci ispunjeni šljunkom ili drobljenim kamenom koji su namijenjeni filtriranju oborinske vode kroz propusna tla u vodonosnik podzemne vode. Ovo se često koristi za tretiranje otpadne vode s nepropusnih površina, kao što su nogostupi i parkirališta, na mjestima gdje postoji ograničen prostor za upravljanje oborinskom vodom.

### Retencijski i detencijski bazeni (bazeni za zadržavanje)

Retencijski bazeni su strukture nalik ribnjacima s vegetacijom oko omočenog oboda. Imaju trajni bazen s vodom, a razina vode može varirati kao rezultat padavina. Voda se polako ispušta iz retencionog bazena u drugu vodenu površinu na površini ili se djelomično infiltrira u podzemne vode. Za razliku od retencijskih bazena, bazeni za zadržavanje nisu trajno vlažni, ponekad se nazivaju i "suhi ribnjaci". I jedni I drugi bazeni odgađaju otjecanje i doprinose pročišćavanju oborinske vode kroz različite pasivne procese obrade kao što su filtracija, sedimentacija, apsorpcija i biološki procesi.

### Kišni vrtovi

U kišnim vrtovima oborinska voda filtrira se kroz sloj pješčanog medija s vegetacijom. Zatim se prikuplja kroz perforirane cijevi kako bi mogla teći u nizvodne recipijente ili u druge objekte kao što su retencije i detencije.

Vegetacija koja raste u filtarskom mediju poboljšava njegovu funkciju:

- Sprječavanje erozije filtarskog medija,
- Upijanje hranjivih tvari i vode,
- Kontinuirano razbijanje medija kroz rast korijena kako bi se spriječilo začepljenje sustava,
- Osiguravanje biofilma na korijenu biljaka u koje se onečišćujuće tvari mogu absorbirati.



## Umjetne močvare – lagune

Umjetne močvare su vegetacijske strukture koje su djelomično zasićene vodom, bilo trajno ili privremeno. One oponašaju procese tretmana koji se odvijaju u prirodnim močvarama. Izgrađena močvarna područja mogu biti slična retenciji (gdje voda teče vodoravno preko tla), ili usporediva s kišnim vrtom. U potonjem će se voda infiltrirati u grubi medij, poput pijeska, koji je zasađen makrofitima. To mogu biti trske (npr. *Phragmites australis* ili *Typha latifolia*) ili ukrasne biljke (npr. *Canna* i *Heliconia*) koje se ponekad koriste ovisno o lokalnim uvjetima. Voda se obrađuje fizikalnim (sedimentacija, filtracija), biološkim (aktivnost mikroba i unos od strane biljaka) i kemijskim (adsorpcija, UV degradacija) procesima. Korijeni makrofita osiguravaju da se filtarski medij neće začeptiti. Močvare također mogu pružiti stanište za divlje životinje i dijelove za rekreaciju, kao što su staze za šetnju i odmorišta.

### • OPIS PREDMETA NABAVE

Predmet ovog projektnog zadatka odnosno predmet nabave je:

**Izrada Idejnog rješenja koncepta odvodnje grada Križevci**  
– investitor Grad Križevci (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**).

### SADRŽAJ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Projektant je dužan izraditi idejno rješenje na osnovu kojeg će biti izabrana i usvojena varijanta za izradu Idejnog projekta. Prilikom izrade Idejnog rješenja Projektant mora obići teren s ovlaštenim predstavnicima Naručitelja radi utvrđivanja točnog stanja sustava odvodnje predmetnog područja.

Idejni koncept treba sadržavati:

Tekstualni dio:

- naslovnici,
- sadržaj,
- isprave i rješenja (registracija tvrtke, imenovanja projektanata i slično),
- projektni zadatak,
- popis regulative, normi i propisa,
- tehnički opis planiranog zahvata – min. 2 varijante rješenja,
- popis katastarskih čestica,
- vlasničke listove,
- hidraulički i hidrološki proračun – hidrotehnički model,
- aproksimativni troškovnik varijantnih rješenja - min. 2 varijante rješenja.

Grafički dio:

- preglednu situaciju u mjerilu 1: 10000 (ODK i orto foto podloga Državne geodetske uprave) šireg područja zahvata,



- preglednu situaciju s prikazom svih građevina M 1:000, M 1:500, ostale građevine za min. 2 varijante rješenja,
- model tečenja – situacija M 1:10000,
- kartu slivova i podslivova zone,
- hidrološko - hidraulički matematički model,
- karakteristične presjeke M 1:100,
- detalje po varijantnim rješenjima M 1:100.

#### **PODLOGE ZA IZRADU IDEJNOG KONCEPTA – OBVEZE NARUČITELJA**

Naručitelj će projektantu za potrebe izrade Idejnog koncepta dati na uvid sljedeće projekte i podloge:

- prostorno - plansku dokumentaciju – dwg format (HTRS96),
- idejno rješenje zone ili postojeće stanje (novi urbanističko - arhitektonski zahvati ili slično)
- HOK M 1:10000,
- detaljniji geodetski snimak (progušćene visinske točke prema podlozi koju bi dostavili),
- mjerenje infiltracije prema načinu koji bi dostavili i na mjestima koja bi dostavili.

Idejni koncept, ovjeren od strane ovlaštene osobe, potrebno je dostaviti Gradu (Naručitelju) u tri primjerka fizički te jednu digitalnu kopiju (CD, USB).

#### **IZJAVA PONUDITELJA:**

**Poznat nam je ovaj projektni zadatak temeljem kojeg je sastavljena naša ponuda; prihvaćamo ga u cijelosti te njegovom ovjerom prihvaćamo sve njegove odredbe.**

U \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 2022. godine.

U IME PONUDITELJA:

---

(pečat i potpis ovlaštene osobe)

