



## Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 2. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Ekonomika investicije v ponikalno komoro

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

04 - Poslovne in upravne vede, pravo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Univerzo v Novem mestu Fakulteto za ekonomijo in informatiko, Na Loko 2, 8000 Novo mesto ter ILAR CONSULTING, inženiring, d. o. o., Kočevarjeva 1, 8000 Novo mesto

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Voda je eden najdragocenejših virov na zemlji, a vedno intenzivnejši posegi v naravo zmanjšujejo njihovo kakovost, hkrati pa so tudi vzrok vedno pogostejšim naravnim nesrečam. Slednje so vedno pogostejše tudi v Sloveniji. K temu prispevajo tudi visoka gostota stanovanjske naseljenosti, gradnja prometnih cest in komunalno opremljanje industrijskih con, ki ima za posledico naraščajočo neprepustnost talnih površin. Posledica je obsežno daljnosežno oviranje naravnega vodnega kroga s padavinami, ponikanjem, odtokom in izhlapevanjem in posledično nižanje ravni podtalnice in izsuševanje tal. To pa lahko vodi tudi v zmanjšanje statične stabilnosti stavb. Poleg tega se moramo zavedati, da meteorna voda s pozidanih površin, namesto da bi pronicala v tla, se pogosto onesnaži in jo je pred izpustom v vodotoke treba očistiti. Problem je še večji, če se te meteorne vode mešajo s fekalno kanalizacijo, kar lahko ob nalivih povzroči hidravlično preobremenitev kanalizacij in čistilnih naprav, če ne kar ekološko katastrofo.

Zaradi zapsanega podzemnemu zadrževanju in ponikanju padavinske vode po svetu posvečajo vse več pozornosti, kar pa za Slovenijo žal ne moremo reči. Skrb je še večja zaradi spreminjanja podnebja. Po napovedih klimatologov se bodo obdobja z obilnimi padavinami menjavala s sušnimi obdobji, posledično pa lahko poplavljanje na urbanih površinah postane stalnica.

Za omilitev teh pojavov potrebujemo sisteme, ki shranijo vodo na mestu, kjer pade v obliki padavin, in jo nato postopoma sproščajo nazaj v naravni tokokrog. Prav tako pa je vodo mogoče shraniti za nadaljnjo uporabo. Tega se lotevajo na različne načine: z gradnjo zadrževalnih bazenov in novih cevovodov ali pa z urejanjem ponikanja v klasičnih točkovnih ponikalnicah. A je marsikje gradnja novih odvodnikov meteorne vode onemogočena (stroški, tehnična neizvedljivost). Prav tako pa zadrževalni bazeni kazijo okolico, medtem ko so podzemni zadrževalni bazeni investicijsko ter finančno zahtevnih projekti. Omenjene težave reši lokalno ponikanje meteorne vode – ponikalna komora. Rešitev ne potrebuje dodatnega prostora, ker so vgrajene pod objekte.

Padavinske vode tako ostanejo tam, kjer so ponikale pred posegom v okolje. S ponikalnimi komorami zbrano meteorno vodo tako ponikamo na mestu, kjer so padavine nastale, s tem se (1) ohranja nivo podtalnice ter se jo bogati, (2) manj obremenjuje vodotoke ter s tem zmanjša možnost nastanka hudourniških vodotokov in njihovih posledic, (3) zmanjša se obremenjenost kanal. sistema, kar je še zlasti pomembno tam, kjer ni ločenega sistema za odvajanje padavinskih in komunalnih voda.

Kljub dejstvu, da je v Sloveniji ob že nekoliko večjih padavinah poročajo o poplavljenih parkiriščih, podvozih/podhodih in cestiščih, se pristojni tega problema niso lotili sistematično in ni urejen v zadostni meri (Zakonodaja (odloki) ni zavezujoča). Posamezne občine so zgolj začele zaračunavati odvajanje teh voda, kar pa seveda ne reši osnovnih težav.

Z našim projektom smo tako proučili trg ponikalnih komor in naredili izračun, koliko stane odvajanje padavinskih voda v meteorni sistem, ki sicer ne reši težav, hkrati pa smo na primeru površine v Novem mestu, ki bo v prihodnje pozidana naredili izračun potrebnih ponikalnih komor za kontrolirano ponikanje padavinske vode. Pripravili smo model v Excelu, ki se lahko uporablja tudi za druga območja (spreminjajo se samo parametri kot so količina padavin in ureditev okolja stavbe).

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Projekt je potekal na sedežu podjetja Partner 1, na sedežu prijavitelja ter na terenu – pregled območja pozidanih površin lokalnih podjetij/večstanovanjskih objektov in pregled trenutne ureditve odvajanja meteorne vode.

Projekt je potekal v več delih, in sicer:

**1) Priprava na projektno delo in načrt projektnih aktivnosti:**

- medsebojno spoznavanje študentov, delovnega mentorja in pedagoških mentorjev,
- seznanitev študentov z vsebino projekta in načrt delovnih aktivnosti skozi čas trajanja projekta,
- seznanitev študentov s pojmom meteorne vode, klimatskimi spremembami in posledicam ter pomenom zagotavljanja odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda,
- seznanitev študentov z organizacijo delovnega mentorja,
- seznanitev študentov s pojmi analiza trga, investicija, ekonomska analiza upravičenosti investicij, poslovna odločitev.

**2) Izvajanje projekta – 1. del: raziskovanje:**

- proučitev obstoječe ureditve s področja odvajanja meteorne vode v Sloveniji in svetu,
- proučitev tehničnih in ekonomskih podatkov o dosedanjih rešitvah odvajanja meteornih voda,
- ogled gospodarskih objektov/večstanovanjskih strnjenih naselij v realnem okolju ter ob tem pregled obstoječe ureditve odvajanja meteornih voda,
- pridobivanje podatkov o lokalnih padavinah (NM) in absorpcijski sposobnosti prsti,
- pridobitev in preučitev podatkov o različnih ponikalnih komorah.

**3) Izvajanje projekta – 2. del: oblikovanje ekonomskega modela:**

- na podlagi pridobljenih podatkov z ogledom na terenu izračun površine zajetja (velikost

objektov, parkirišč ...),

- priprava elaborata za slovenski trg dostopnih in ustreznih rešitev s tehničnimi lastnostmi (primerjava tehnologij),
- identifikacija in utemeljitev vseh stroškov povezanih s ponikalnimi komorami,
- oblikovanje ekonomskega modela v računalniškem programu (Excel),
- priprava izračuna za bodoči gospodarski subject v NM (prostor pri Qlandii).

#### 4) Zaključek projekta:

- evalvacija projektnih aktivnosti,
- iskanje možnosti za vseslovensko uporabo modela pri načrtovanju novih večstanovanjskih naselij, industrijskih con ter pri obnavljanju objektov (zavezujoča določila za ureditev odvajanja meteorne vode) in s tem varovanja podtalnice,
- za potrebe občinskih odločevalcev prikaz pozitivnih učinkov na naravno in družbeno okolje (nivo podtalnice, manjši stroški naravnih nesreč ...),
- za potrebe posameznih investorjev poslovnih kompleksov in individualnih gradenj,
- zaključek projekta.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Rezultati projekta so sledeči:

- (1) **ekonomski model izračuna stroškov za investicijo v ponikalno komoro v primerjavi s stroški odvajanja padavinske vode v javno meteorno kanalizacijo s prikazom potencialnega dolgoročnega prihranka sredstev.** Model vključuje primer izračuna za bodoči gospodarski subjekt v Novem mestu, in sicer za območje pri Qlandii. V modelu smo upoštevali velikost površine, povprečno količino lokalnih padavin ter absorpcijske sposobnosti prsti. Model omogoča spreminjanje vhodnih podatkov in je zato uporaben širše. Tako bodo odločevalci lahko sprejemali trajnostne rešitve glede na sedanje in prihodnje potrebe, saj bodo v modelu lahko upoštevali 1) podatki o lokalnih padavinah, 2) absorpcijske lastnosti prsti in 3) izračunane površine zajetja (širitev industrijskega objekta oz. industrijske cone, širitev stanovanjskih površin glede načrtovano rast prebivalstva).
- (2) **investicijski načrt**, ki poleg stroškovnega ovrednotenja in ekonomke upravičenosti vključuje tudi sam postopek izgradnje ter ekonomske koristi za podjetje in naravnega in družbenega okolja organizacije.
- (3) **elaborat o ponikalnih komorah** – seznam ponudnikov potencialnih rešitev s tehničnimi specifikacijami. S tem je delovna organizacija dobila tudi dokument, ki bo olajšal odločanje, lahko pa ga bodo uporabili tudi pri potencialnih poslih v prihodnje.

Rezultati projekta bodo imeli neposredno uporabno vrednost za samo dejavnost podjetja, saj v želji po ostati konkurenčen na trgu nudi vedno nove storitve. S svojimi študijami pomaga občinskemu načrtovalcu (za načrtovanje komunalne opremljenosti stanovanjskih kompleksov, industrijskih con) ter podjetjem.

Ureditev problematike odvajanja padavinske vode je preveč ohlapna, zato se investitorji za rešitve ne zanimajo, saj ne poznajo stroškov in koristi investicije v ponikalno komoro. Ker se kakršna koli investicija tako pri javnih kot zasebnih investitorji vedno najprej presoja samo s finančnega vidika,

mora naše podjetje imeti ustrezen ekonomski izračun, da lahko svoje trditve podkrepi s številkami in tako dokaže ekonomsko upravičenost (povrnitev investicije). Ekonomski model potrebnih izdatkov za investicijo v ponikalno komoro bo javnim in zasebnim načrtovalcem tako jasno in nedvoumno stroškovno ovrednotil investicijo.

Narejen ekonomski model, ki bo organizaciji služil kot orodje za pripravo predlogov komunalne ureditve posameznih območij (industrijske cone, stanovanjska naselja). Z elaboratom o ponikalnih komorah oz. trenutnih ponudnikih na trgu bo lahko utemeljil ustrezne ponikalne komore in njihove učinke na naravno in družbeno okolje, kar je zlasti pomembno za odločevalce na občinski ravni. To pomeni, da bo podjetje imelo konkurenčnejši pristop pri izdelavi študij za svoje poslovne partnerje, kar mu bo omogočalo dolgoročni obstoj na trgu.

Še pomembnejši vidik bo projekt prinesel na področju vpliva na naravno in družbeno okolje. Ponikalne komore namreč zberejo meteorno vodo iz utrjenih površin ter jo potem kontrolirano poniknejo. In sicer se padavinska voda ponikne na mestu, kjer so padavine nastale, kar pomeni, da se okolju pomaga, da se poskuša ohranjati naravni krogotok vode. S tem se:

- ohranja nivo podtalnice in se jo bogati,
- ker voda ostaja na mestu se zmanjšajo učinki suše,
- manj obremenjuje vodotoke ter s tem zmanjša možnost hudourniških vodotokov in njihovih posledic,
- zmanjša se obremenjenost kanalizacijskega sistema, kar je še zlasti pomembno tam, kjer ni ločenega sistema odvajanja padavinskih in komunalnih voda.

Ker se s tem zmanjšajo nevarnosti hudournikov in s tem posledice teh naravnih nesreč, je tudi družba kot celota na boljšem. Občine in država bodo morale v primeru ustrezne opremljenosti tovrstnih objektov manj sredstev nameniti za saniranje posledic, kar pomeni, da bodo proračunska sredstva lahko namenili razvoj območij.

#### 4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

#### Delo na delavnicah



## Ekonomski model



Javni štipendijski, razvojni,  
invalidski in preživninski  
sklad Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

### Ekonomski model za izračun velikosti ponikalne komore

Podatki o lokaciji	
Površina odvajanja vode	
Količina padavin	
Dolžina elementa	
Širina elementa	
Višina elementa	
Faktor shranjevanja gramoza	
Kritično stanje nevihte	
Varnostni faktor	
Propustnost zemljine	
Dolžina ponikalnega sistema	
Velikost vseh tunelov	
Investicija v ponikalno komoro	
Cena elementa	
Število elementov	
Skupni strošek investicije v ponikalno komoro	
Strošek meteorne vode	
Predračunski strošek (v €/m <sup>3</sup> )	
Skupni letni strošek odvajanja meteorne vode	