

Kanalizacijski sustav zapadnog područja Varaždinske županije

Blaženko Premužić

Ključne riječi

kanalizacijski sustav,
otpadne vode,
odvodnja otpadnih voda,
Varaždinska županija,
vodocrpilište,
vodozaštitno područje

Key words

sewerage system,
waste water,
waste water drainage,
Varaždin county,
well field,
water protection zone

Mots clés

système d'égouts,
eaux usées,
drainage des eaux usées,
préfecture de Varaždin,
champ de captage,
zone de captage des eaux

Ключевые слова

канализационная
система,
сточные воды,
отвод сточных вод,
Вараждинская
жупания, водонасосная
установка,
водооградная зона

Schlüsselworte

Kanalisationssystem,
Abwässer,
Ableitung der Abwässer,
Gespanschaft Varaždin,
Wasserrörderanlage,
Wasserschutzgebiet

B. Premužić

Stručni rad

Kanalizacijski sustav zapadnog područja Varaždinske županije

Prikazano je rješenje odvodnje otpadnih voda zapadnog područja Varaždinske županije i opisane su glavne građevine toga sustava. Sustavom mješovite i nepotpune razdjelne kanalizacije riješena je odvodnja otpadnih voda gradskog naselja Hrašćica i područja općina Petrijanec i Sračinec. Ta se naselja nalaze u širem vodozaštitnom području varaždinskih vodocrpilišta pa je radi zaštite podzemnih voda i njihovog sanitarnog unaprijeđenja bilo vrlo važno riješiti odvodnju otpadnih voda.

B. Premužić

Professional paper

Sewerage system for the west portion of the Varaždin county

The solution used for waste water drainage in the west part of the Varaždin county is presented, and principal structures of this system are described. The waste water evacuation from the urban district of Hrašćica, as well as from Petrijanec and Sračinec districts, was solved using the combined and partly separate drainage systems. These communities are situated in the wider water protection zone containing well fields for the Varaždin region. The waste water drainage must be improved in this zone in order to adequately protect the underlying ground water and to further improve the quality of such water.

B. Premužić

Ouvrage professionnel

Le système d'égouts pour la partie ouest de la préfecture de Varaždin

La solution retenue pour l'évacuation des eaux usées dans la partie ouest de la préfecture de Varaždin est présentée, et les structures principales de ce système sont décrites. L'évacuation des eaux usées du quartier urbain de Hrašćica, et des municipalités de Petrijanec et Sračinec, a été résolue en utilisant le système de drainage combiné et partiellement séparé. Ces communautés sont situées dans la zone de captage des eaux où se trouvent les champs de captage desservant la région de Varaždin. Le drainage des eaux usées doit être amélioré dans cette zone afin de protéger les eaux souterraines et d'améliorer davantage la qualité de ces eaux.

Б. Премужич

Отраслевая работа

Канализационная система западной части Вараждинской жупании

В работе показано решение отвода сточных вод западной части Вараждинской жупании и описаны главные объекты той системы. Системой смешанной и неполной раздельной канализации решена проблема отвода сточных вод посёлка Храшчица и территории общин Петриянец и Срачинец. Те посёлки находятся в более широкой водооградной зоне вараждинских водонасосных установок, так что ради защиты подземных вод и их санитарного повышения качества было очень важно решить проблему отвода сточных вод.

B. Premužić

Fachbericht

Kanalisationssystem des westlichen Gebiets der Gespanschaft Varaždin

Die Lösung der Ableitung der Abwässer des westlichen Gebiets der Gespanschaft Varaždin ist dargestellt und die Hauptbauwerke des Systems sind beschrieben. Mit dem System der Misch- und unvollständigen Verteilungskanalisation löste man die Ableitung der Abwässer der städtischen Siedlung Hrašćica und der Gebiete der Gemeinden Petrijanec und Sračinec. Diese Siedlungen befinden sich im weiteren Wasserschutzgebiet der Wasserrörderanlage von Varaždin, so war es sehr wichtig die Ableitung der Abwässer zu lösen wegen dem Schutz der Grundwässer und deren sanitärer Förderung.

Autor: **Blaženko Premužić**, dipl. ing. geot., AT Consult d.o.o. Varaždin

1 Uvod

Projektom kanalizacijskog sustava zapadnoga područja Varaždinske županije rješava se odvodnja zapadnoga perifernog dijela grada Varaždina (naselje Hrašćica), područja općina Sračinec i Petrijanec (naselja Družbinac, Majerje, Nova Ves, Petrijanec, Sračinec, Svibovec i Strmec Podravski) koje se nalazi na području sjeverno i južno od ceste DC-2 (Varaždin-Dubrava Križovljanska). Na tome području danas živi oko 9.500 stanovnika, koji s malom privredom svakoga dana ispuštaju, uglavnom u propusne septičke jame i okolni teren, 796 m³ sanitarnih otpadnih voda, opterećenih sa 680 kg BPK5. Promatrano se područje nalazi na dravskom aluviju koji čini glavni vodonosni sloj za vodoopskrbu područja Regionalnog vodovoda Varaždin. Dio kanaliziranog područja nalazi se u širem vodozaštitnom području varaždinskih vodo-crpišta, pa je zbog toga rješenje problema odvodnje otpadnih voda jedan od strateških zahvata za očuvanje kvalitete podzemnih, a i površinskih voda.

Područje općine Petrijanec nema raspoloživog prijamnika efluenta iz uređaja za pročišćavanje i rasterećenih mješovitih otpadnih voda, jer se sjevernim rubom općine proteže dovodni dio derivacijskog kanala HE Varaždin koji je izdignut iznad okolnog terena radi dobivanja što većeg pada vode na turbine hidroelektrane i prijeći pristup staromu koritu rijeke Drave. Iz tog su razloga za rasterećivanje i transport otpadnih voda u sjeverni kanalizacijski kolektor Varaždina, te dalje na središnji uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Varaždina, predviđene zajedničke građevine na području općine Sračinec, na lokaciji nizvodno od strojarnice HE Varaždin (gdje je moguć gravitacijski ispust preljevnih voda u prijamnik).

Obrađenim sustavom odvodnje obuhvaćena je izgradnja osnovnih građevina (gravitacijski kolektori, retencijskopreljevni bazeni, ispusne građevine za ispust preljevnih voda u derivacijski kanal HE Varaždin, precrpne stanice, tlačni cjevovodi idr.) i građevina sekundarne kanalizacijske mreže (gravitacijski kanali, manje tipske precrpne stanice za sanitarne otpadne vode, tlačni cjevovodi idr.) na području naselja Družbinac, Hrašćica, Majerje, Nova Ves, Petrijanec, Sračinec, Svibovec i Strmec Podravski koja se priključuju na osnovni kolektorski sustav.

Odvodnja zapadnog područja Varaždinske županije riješena je dvojako: mješovitim i nepotpunim razdjelnim sustavom, u skladu s vrijedećim normama i pravilima struke. Mješovitim sustavom kanalizacije odvodnja je riješena na području s kojeg je moguće gravitacijsko otjecanje. Ovamo pripada kanalizacijska mreža gradskog naselja Hrašćica te naselja Svibovec i Sračinec. Mješovite otpadne vode s područja naselja Svibovec rasterećuju se putem retencijskopreljevne građevine, a dvostruki sušni

protok transportira se precrpnom stanicom i tlačnim cjevovodom u kanalizacijsku mrežu naselja Sračinec. Dijelovi naselja Majerje i Petrijanec, smješteni uz glavnu cestu (DC-2), imaju također mješoviti sustav odvodnje jer to omogućuju topografski uvjeti.

Dijelovi spomenutih naselja smješteni sjeverno i južno od ceste DC-2 te naselje Nova Ves, gdje nije moguća gravitacijska odvodnja, imat će odvodnju otpadnih voda riješenu nepotpunim razdjelnim sustavom. Izgradit će se samo cjevovodi za odvodnju sanitarnih otpadnih voda, s manjim tipskim precrpnim stanicama i tlačnim cjevovodima. Odvodnja oborinskih voda s dijelova naselja riješit će se na jeftiniji način - odvođenjem u najbliže prijamnike putem jaraka i otvorenih kanala, upuštanjem u okolno tlo.

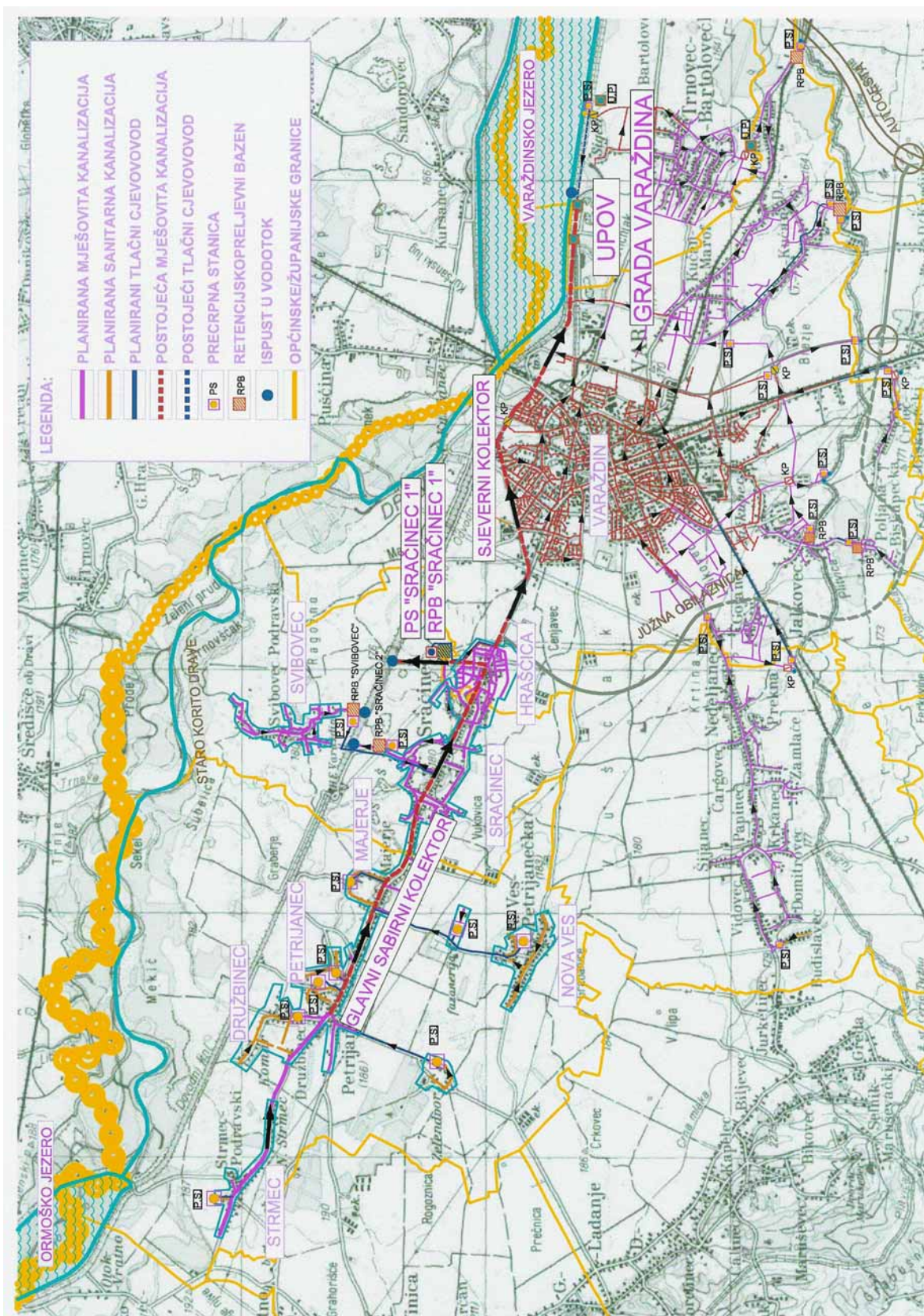
2 Građevine kanalizacijskog sustava

Osnovne građevine sustava

1. Glavni sabirni kolektor kanalizacijskog sustava Petrijanec, Sračinec i Hrašćica, izgrađen uz cestu DC-2 kroz prethodno spomenuta naselja, s rasteretnom dionicom i ispusnom građevinom u derivacijski kanal HE Varaždin.
2. Retencijskopreljevni bazen Sračinec 1 ($V = 750 \text{ m}^3$), kojim se rasterećuju mješovite otpadne vode pripadnoga slijevno područja ($Q_m = 1.800 \text{ l/s}$) i retencira razlika između kritičnoga protoka (za $i_{\text{krit}} = 15 \text{ l/s/ha}$, $Q_{\text{krit}} = 600 \text{ l/s}$) i dvostrukoga sušnog protoka cjelokupnog područja. Lociran je sjeverno od naselja Hrašćica.
3. Precrpnna stanica Sračinec 1, s pomoću koje se dvostruki sušni protok (130 l/s) pripadnog slijevno područja transportira u sjeverni kanalizacijski kolektor grada Varaždina. Precrpnna se stanica nalazi neposredno uz retencijskopreljevni bazen Sračinec 1, s njegove sjeverne strane.
4. Tlačni cjevovod položen je od precrpne stanice Sračinec 1 sjeverozapadnim rubom naselja Hrašćica do prekidnog okna na završetku sjevernoga kanalizacijskog kolektora grada Varaždina.

Sekundarna kanalizacijska mreža

5. Gravitacijska mreža mješovitog tipa, u naselju Hrašćica i Svibovec, južnom i središnjem dijelu naselja Sračinec te u naseljima Majerje, Petrijanec, Družbinac i Strmec (dijelovi naselja uz glavnu cestu DC-2).
6. Sanitarna kanalizacijska mreža u naselju Nova Ves i dijelovima naselja Majerje, Petrijanec i Strmec, s pripadnim precrpnim stanicama i tlačnim cjevovodima.



Slika 1. Pregledna situacija kanalizacijskog sustava zapadnog područja Varaždinske županije i grada Varaždina

3 Prikaz glavnih građevina kanalizacijskog sustava

3.1 Glavni sabirni kolektor kanalizacijskog sustava naselja Strmec, Petrijanec, Sračinec i Hrašćica

Kolektor je položen uz glavne cestovne prometnice od zapadnog ruba naselja Strmec, kroz Družbinec i u Petrijancu izbija na cestu DC-2. Nastavlja se sjevernom stranom spomenute prometnice naseljima Majerje, Sračinec i Hrašćica. U središnjem dijelu Hrašćice trasa skreće u pravcu sjevera do lokacije rasterećenja i nastavno do ispusta preljevnih voda u derivacijski kanal HE Varaždin.



Slika 2. Radovi na polaganju kolektora

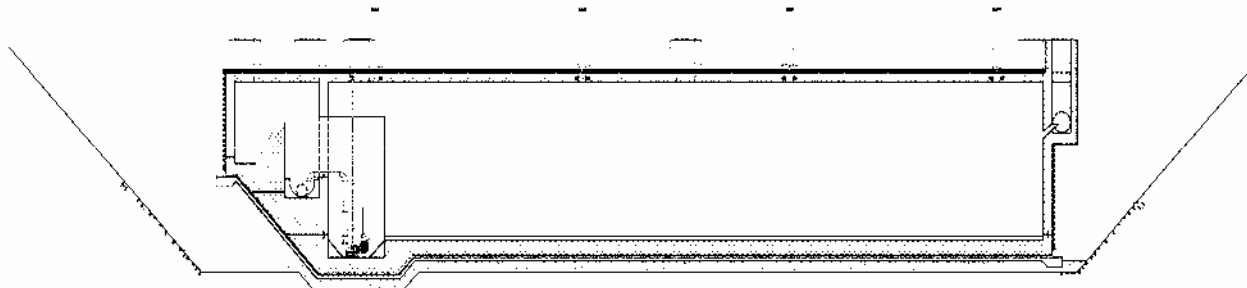
Ukupna je duljina kolektora 11,8 km. Dionica uz cestu DC-2 položena je dijelom ispod trupa sjeverne biciklističke staze i kolničkoga traka, a dijelom u zelenom pojasu, što je diktirao položaj postojećih podzemnih insta-

lacija. Dionica rasteretnog kanala izgrađena je istočnim rubom poljskog puta koji vodi do derivacijskog kanala HE Varaždin. Kolektor je izgrađen od PE-HD orebrenih kanalizacijskih cijevi promjera u rasponu od DN 800 do 1.400 mm. Revizijska okna su glavnim projektom bila predviđena kao tipska od PE-HD-a, ali ih je investitor u fazi izvedbe odlučio izgraditi kao armiranobetonska u monolitnoj izvedbi na licu mjesta. Spajanje cijevi izvedeno je elektrofuzijskim zavarivanjem s pomoću ogrjevne spirale ugrađene u naglavku svake cijevi. Cijevi su položene u rov iskopan na dubinu definiranu projektom, širine vanjskog promjera cijevi uvećanog za 1,1 m (prema DIN-u 4124), kako bi se osigurao potreban prostor za montažu i razupiranje rova. Polaganje kanalizacijskih cijevi izvedeno je na posteljicu od granuliranog šljunka, a nakon polaganja i zavarivanja, cijevi su zasipane šljunkom iste granulacije do visine 30 cm iznad tjemena. Kako je kolektor najvećim dijelom trase ispod asfaltna konstrukcije, kanalski rov se do visine cementne stabilizacije kolnika zasipavao šljunkom uz zbijanje, a asfaltna je konstrukcija sanirana u kvaliteti prvobitne.

3.2 Retencijskopreljevni bazen Sračinec 1

Građevina je dio kanalizacijskog sustava u kojem se prikupljaju mješovite otpadne vode kompletnoga slivnog područja i oborinske vode u količini većoj od kritičnog intenziteta oborina (15 l/s/ha, prema smjernicama ATV A128), prelijevaju se ($Q_{prelj}=1.650$ l/s) preko bazenskog preljeva i preljeva taložnice u rasteretni kanal i od vode u u derivacijski kanal HE Varaždin.

Retencijskopreljevni bazen je korisnoga obujma 750 m³, a sastoji se od retencijskog prostora tlocrtnih dimenzija 23,0 x 10,0 m i bazenskog preljeva tlocrtnih dimenzija 2,7 x 10,0 m. Funkcionira na sljedeći način: u razdoblju bez oborina protok do veličine dvostrukoga sušnog protoka (130 l/s) dotječe glavnim sabirnim kolektorom, protječe kroz kinetu kišnog preljeva i otječe prigušnicom (promjera DN 300 mm) izravno u sabirni bazen precrcne stanice Sračinec 1, bez ulaska u retencijski prostor. Za kiše se bazen puni uz istodobno otjecanje dvostrukoga sušnog protoka prigušnicom, a kad se napuni počinje prelijevanje preko preljeva taložnice i bazenskog



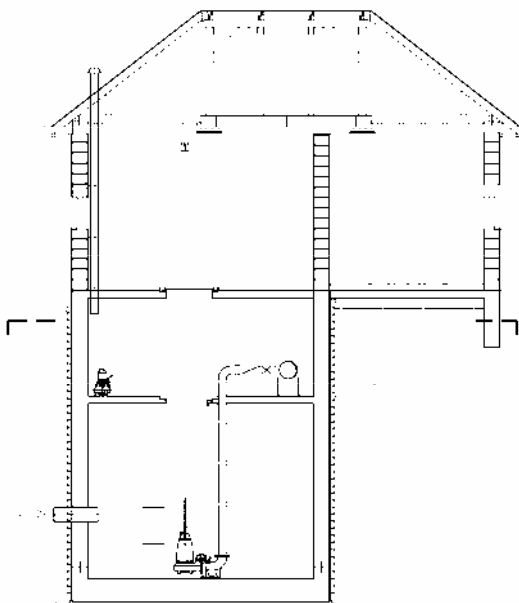
Slika 3. Presjek retencijskopreljevno bazena Sračinec 1

preljeva u rasteretni kanal (promjera DN 1.200 mm), kojim se preljevalne vode odvede u prijamnik. Na taj se način prvi val najzagađenijih oborinskih voda istaloži i djelomično pročisti u retencijskom prostoru. Nakon prestanka oborina zadržana se voda iz retencijskog bazena prazni dijelom gravitacijski, a dijelom pomoću potopne centrifugalne crpke za otpadnu vodu, u kinetu kišnog preljeva i odvodi u precrpnu stanicu Sračinec 1.

Retencijskopreljevni bazen oblikovan je kao armirnobetonška sandučasta konstrukcija u monolitnoj izvedbi vodonepropusnim betonom (MB-30, V6) i izvana zaštićena hidroizolacijom. Nakon završetka svih radova građevina je zatrpana zemljom i povezana s okolinom revizijskim oknima i ventilacijskim cjevovodima.

3.3 Precrpna stanica Sračinec 1

Topografski uvjeti na području naselja Hrašćica ne omogućuju gravitacijsko odvođenje otpadnih voda (količine do dvostrukoga sušnog protoka) u sjeverni kanalizacijski kolektor grada Varaždina, odnosno na središnji uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Varaždina, tako da je za njihov transport bilo potrebno izgraditi precrpnu stanicu. Lokacija građevine je neposredno iza retencijskopreljevnog bazena Sračinec 1, s njegove sjeverne strane. Sastoji se od prizemlja i podzemnoga sabirnog spremnika. Prizemlje je tlocrtnih dimenzija 8,3 x 5,0 m, s dvije prostorije. Prva služi za pristup crpkama koje se nalaze u podzemnom spremniku i smještaj elektroopreme i upravljačke opreme. U drugoj se prostoriji nalazi dizelski agregat za opskrbu električnom energijom u slučaju prekida opskrbe iz javne električne mreže. Krov građevine je četverostrešni, s pokrovom od dvostrukog biber crijeva.



Slika 4. Presjek precrpne stanice Sračinec 1

Podzemni sabirni spremnik precrpne stanice izgrađen je kao monolitna armirnobetonška sandučasta konstrukcija od vodonepropusnog betona (MB-30, V6) i izvana zaštićena hidroizolacijom. Na spremnik se nastavljaju konzolni zidovi na kojima je izvedena prostorija za dizelski agregat.

Lokacija precrpne stanice je otprilike 1.000 m južno od derivacijskog kanala HE Varaždin i pod njegovim je drenažnim utjecajem, tako da je dno građevne jame u vrijeme izgradnje bilo iznad razine podzemne vode, što je veoma pojednostavnilo gradnju podzemnog dijela građevine precrpne stanice i retencijskopreljevnog bazena.

U sabirnom se bazenu precrpne stanice nalaze tri potopne centrifugalne crpke za otpadnu vodu, opremljene samočišćenim nezačepljivim rotorom (proizvođača «Flygt»). Svaka je crpka kapaciteta 65 l/s i visine dizanja 10 m, od čega su dvije radne i jedna rezervna. Ukupna je snaga precrpne stanice 25 kW.

Iznad sabirnog spremnika nalazi se zatvaračnica u kojoj su smješteni nepovratni ventili i zasuni za svaku crpku.

Oko građevine precrpne stanice i retencijskopreljevnog bazena uređeno je ograđeno dvorište s asfaltiranim pristupom i dva parkirna mjesta za osobna vozila.

3.4 Tlačni cjevovod

Tlačnim cjevovodom odvodi se otpadna voda iz precrpne stanice Sračinec 1 u sjeverni kanalizacijski kolektor grada Varaždina. Cjevovod je na jednoj dionici položen u zajednički rov s glavnim sabirnim kolektorom, a na drugoj s kanalizacijskom mrežom naselja Hrašćica. Izgrađen je od PE-HD tlačnih cijevi (PN 1 MPa) promjera 350 mm, u duljini 1.020 m.



Slika 5. Precrpna stanica Sračinec 1

Za potrebe ispiranja tlačnog cjevovoda, na najnižem je dijelu nivelete predviđena izvedba zapornog okna koje služi kao muljni ispust. Otvaranjem i zatvaranjem pločastih zasuna voda se pri ispiranju može usmjeravati u kanalizacijski kolektor. Dobava vode za ispiranje omo-

gućena je putem drugog zapornog okna opremljenog sekcijским zatvaračima i hidrantskim priključkom kojim se omogućuje utiskivanje vode iz javne vodovodne mreže u željenu dionicu tlačnog cjevovoda.

3.5 Mješovita kanalizacijska mreža

Područje općine Petrijanec ima mješovitu kanalizaciju samo na području uz cestu DC-2, a čine je sekundarni kanali promjera 300 mm smješteni s južne strane ceste.

Odvodnja dijelova naselja Družbinac i Strmec koji se nalaze uz cestu ŽC-2036 također je riješena mješovitim kanalizacijskim sustavom sa spojem na glavni sabirni kolektor.

Za naselje Svibovec, koje se nalazi sa sjeverne strane derivacijskog kanala HE Varaždin, projektirana je mješovita kanalizacija (raspona profila od DN 400 do 800 mm) s rasterećenjem mješovitih otpadnih voda. Razlika između kritičnoga i dvostrukoga sušnog protoka zadržava se u retencijskopreljevnom bazenu ($V=170 \text{ m}^3$), a dvostruki sušni protok (10 l/s) se s pomoću precrpne stanice i tlačnog cjevovoda transportira u kanalizacijsku mrežu naselja Sračinec, odakle se zajedno s otpadnim vodama sjevernog slijeva naselja Sračinec opet precrpnom stanicom Sračinec 2 i tlačnim cjevovodom transportiraju u glavni sabirni kolektor.

Odvodnja područja naselja Sračinec riješena je mješovitim sustavom na način da se u glavni sabirni kolektor gravitacijski dovode otpadne vode prikupljene mrežom od 14 kanala promjera 400 mm. Sjeverni dio naselja Sračinec (sjeverno od državne ceste), koji se zbog topografskih uvjeta ne može gravitacijski spojiti na glavni sabirni kolektor, zasebno se rasterećuje u derivacijski kanal HE Varaždin, a dvostruki se sušni protok predmetnog slijeva i područja naselja Svibovec s pomoću prethodno spomenute precrpne stanice (Sračinec 2) i tlačnog cjevovoda transportira u glavni sabirni kolektor.

Mješovita kanalizacijska mreža naselja Hrašćica gravitacijskog je tipa s priključcima kanala na glavni sabirni kolektor. Promjeri PE-HD cjevovoda kreću se od DN 400-1200 mm, a polažu se koridorima postojećih i planiranih prometnica.

Hidraulički proračun mješovite kanalizacijske mreže izvršen je izradom numeričkog modela elektroničkim računalom s pomoću programa AutoCAD Map 2000i i njegova modula Canalis 5.3. Granice slijevni površina usvojene su prema planovima buduće izgradnje. Određivanje mjerodavnih količina oborinskih voda izvršeno je prema podacima za ITP krivulju kiše na području Varaždina, s povratnim periodom $P = 1$ godina i trajanjem $T = 15$ minuta. Vrijeme ulaska vode u kanalizacijski sustav usvojeno je sa 10 minuta.

Usvojeni koeficijenti otjecanja, uzimajući u obzir stupanj izgrađenosti površina, propusnost i nagibe terena, iznose $\Psi = 0,2$ i $\Psi = 0,11$.

Mjerodavne količine sanitarnih otpadnih voda proračunane su prema njemačkim smjericama ATV DVWK A128. Pritom je usvojen dnevni dotok vode u kanalizaciju od 150 l/stan/dan, specifični dotok otpadnih voda od male privrede s 0,2 l/s/ha i specifični dotok stranih voda u kanalizacijski sustav od 0,05 l/s/ha.

Za hidraulički proračun usvojen je koeficijent pogonske hrpavosti za PE-HD cijevni materijal, $k = 1,0 \text{ mm}$.

Ukupna duljina mješovite kanalizacijske mreže zapadnoga područja Varaždinske županije jest 34.800 m.

3.6 Sanitarna kanalizacijska mreža

Dijelovi naselja u općini Petrijanec, koji se nalaze južno i sjeverno od ceste DC-2, ne mogu se gravitacijski priključiti na glavni sabirni kolektor i za njih je predviđena izgradnja kanalizacije samo za sanitarne otpadne vode. Otpadne će se vode odvesti sustavom kanala (DN 250-300 mm), tipskih precrpnih stanica i tlačnih cjevovoda u glavni sabirni kolektor.

Ukupna je duljina sanitarne kanalizacijske mreže zapadnoga područja Varaždinske županije 12.200 m, tlačnih cjevovoda 7.700 m, a u sustavu je predviđeno 11 manjih tipskih precrpnih stanica za otpadnu vodu kapaciteta 5-12 l/s, snage 1-2 kW.

Tipaska je precrpna stanica podzemna građevina koja se sastoji od sabirnog bazena, dviju potopnih centrifugalnih crpki za otpadnu vodu (jedna radna i jedna rezervna), potrebnih cjevovoda i armatura te samostojećega upravljačkog ormarića s automatikom za regulaciju rada crpki (nalazi se na površini terena). Napajanje el. energijom predviđeno je iz javne električne mreže.

Hidraulički proračun sanitarne kanalizacijske mreže proveden je istim programskim alatom kao i za mješovitu kanalizaciju. Zbroj otpadnih protoka od stanovništva, male privrede i industrije zajedno s dotokom stranih voda u kanalizaciju daje ukupni srednji dnevni protok, koji je, uzimajući u obzir dnevne i satne koeficijente neravnomjernosti, mjerodavan za dimenzioniranje kanalskih cjevovoda sanitarne mreže.

4 Pregled stupnja izgrađenosti sustava

Stupanj završenosti pojedinih građevina kanalizacijskog sustava Varaždinske županije je različit. Prvo je izgrađen glavni sabirni kolektor-I. faza - koji čini okosnicu sustava, zajedno s rasteretnim kanalom i ispusnom građevinom. Za funkcioniranje sustava bilo je nužno izgraditi retencijskopreljevni bazen i precrpnu stanicu Srači-

nec 1 zajedno s tlačnim cjevovodom do sjevernoga kanalizacijskog kolektora Varaždina, što je također u potpunosti izvedeno. U idućem će se razdoblju fazno graditi kanalizacijske mreže pojedinih naselja za koje je već djelomično izrađena izvedbena projektna dokumentacija, za dio je ishođena lokacijska dozvola, a u tijeku je izrada glavnih projekata. Investitor radova na izgradnji kanalizacijskog sustava je komunalno poduzeće Varkom d.d. Varaždin, zajedno s javnim poduzećem Hrvatske vode.

Tablica 1. Pregled stupnja dovršenosti kanalizacijskog sustava

R.br	Građevina	Duljina izvedenog [m]	Preostaje izvesti [m]
1.	glavni sabirni kolektor	8.000	3.800
2.	retencijskopreljevni bazeni	kom. 1	kom. 2
3.	precrpne stanice (mješovita kanalizacija)	kom. 1	kom. 2
4.	tlačni cjevovodi	1.020	2.170
5.	mješovita kanalizacijska mreža	3.300	31.500
6.	sanitarna kanalizacijska mreža s precrpnim stanicama	-	12.200
7.	UKUPNO:	12.320	49.670

IZVORI

- [1] *Idejni i glavni projekti odvodnje sjeverozapadnog područja grada Varaždina, te područja općina Petrijanec i Sračinec*, 1999 – 2006. AT Consult d.o.o. Varaždin, projektant: Č. Vlahović dipl.ing.građ.
- [2] Bischof, H.: *Abwassertechnik*, B.G. Teubner, Stuttgart – Leipzig, 1998.
- [3] ATV-DVWK-A134, *Planung und bau von Abwasserpumpenanlagen*, 2000.
- [4] ATV-DVWK-A128, *Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanalen*, 1992.
- [5] ATV-DVWK-A118, *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*, 1999.
- [6] Margeta, J.: *Kanalizacija naselja*, I. izdanje, GF Split, GF Osijek, IGH Zagreb, 1998.

Kanalizacijski je podsustav za Varaždinsku županiju u financijskom smislu vrlo značajna investicija, ukupni troškovi građenja i pogona kroz cijeli vijek trajanja podsustava (50 godina) procjenjuju se na oko 140 milijuna kuna, što podijeljeno na količinu ispuštene sanitarne otpadne vode daje prosječnu jediničnu cijenu od oko 9,0 kn/m³.

5 Zaključak

Glavne su građevine kanalizacijskog sustava zapadnog područja Varaždinske županije (glavni sabirni kolektor, retencijskopreljevni bazen i precrpna stanica Sračinec 1) izgrađene, čime su stvoreni osnovni uvjeti za daljnju faznu izgradnju kanalizacijskih mreža pojedinih naselja. Sekundarna će se kanalizacijska mreža graditi dinamikom koja će ovisiti o osiguranim financijskim sredstvima.

Otpadne vode zapadnoga područja Varaždinske županije odvodit će se sjevernim kanalizacijskim kolektorom grada Varaždina (promjera DN 800-1.200 mm), preko glavnoga odvodnog kolektora (promjera 3.000 mm) do lokacije središnjega uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Varaždina. Na istom će se sve vode pročišćavati mehaničkim i biološkim postupkom. Opterećenje središnjega uređaja za pročišćavanje od naselja na zapadnome području Varaždinske županije je približno 11.000 ES, što će se pri idućem proširenju uređaja morati uzeti u obzir.