

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

V zbirki je izvorna različica izdajatelja.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

University
of Ljubljana
Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is a publisher's version PDF file.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Ravnikar, J. 2016. Analiza variant odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v malih občinah na primeru Občine Škocjan. Magistrsko delo. = Analysis of variants collection and treatment of waste water in small municipalities in the case of the municipality Škocjan. M. Sc. Thesis. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 219 str. (mentor: Banovec, P.).

<http://drugg.fgg.uni-lj.si/6150/>

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
gradbeništvo in
geodezijo



Magistrski program
Univerzitetni
podiplomski študij
Varstvo okolja

JANJA RAVNIKAR, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.

**ANALIZA VARIANT ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE
ODPADNE VODE V MALIH OBČINAH NA PRIMERU OBČINE
ŠKOCJAN**

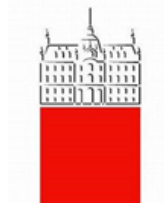
MAGISTRSKO DELO

**ANALYSIS OF VARIANTS COLLECTION AND TREATMENT OF
WASTE WATER IN SMALL MUNICIPALITIES IN THE CASE OF THE
MUNICIPALITY ŠKOCJAN**

MASTER OF SCIENCE THESIS

Ljubljana, september 2016

Univerza v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



JANJA RAVNIKAR, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.

**ANALIZA VARIANT ODVAJANJA IN ČIŠČENJA
KOMUNALNE ODPADNE VODE V MALIH OBČINAH
NA PRIMERU OBČINE ŠKOCJAN**

MAGISTRSKO DELO

**ANALYSIS OF VARIANTS COLLECTION AND
TREATMENT OF WASTE WATER IN SMALL
MUNICIPALITIES IN THE CASE OF THE
MUNICIPALITY ŠKOCJAN**

MASTER OF SCIENCE THESIS

UNIVERZITETNI PODIPLOMSKI ŠTUDIJ VARSTVA OKOLJA

Mentor:

doc. dr. Primož Banovec

Somentor:

doc. dr. Darko Drev

Novo mesto, 2016

STRAN ZA POPRAVKE

IZJAVE

Spodaj podpisana študentka Janja Ravnikar, vpisna številka 97404520, avtorica pisnega zaključnega dela študija z naslovom: »Analiza variant odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v malih občinah na primeru občine Škocjan«

IZJAVLJAM

1. Obkrožite eno od variant a) ali b)

a) da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;

b) da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;

2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;

3. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označila;

4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;

5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;

6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;

7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Novem mestu dne 12. 9. 2016

Podpis študentke:



BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	502.174:628.179.2(497.4)(043)
Avtor:	Janja Ravnikar, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.
Mentor:	doc. dr. Primož Banovec
Somentor:	doc. dr. Darko Drev
Naslov:	Analiza variant odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v malih občinah na primeru občine Škocjan
Tip dokumenta:	magistrsko delo
Obseg in oprema:	219 str., 63 pregl., 51 slik, 1 pril.
Ključne besede:	odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, razpršena poselitev, čiščenje komunalne odpadne vode na podeželju, čiščenje komunalne odpadne vode v malih občinah, decentralizacija, ločevanje na viru, obdelava komunalne odpadne vode pri viru, ponovna uporaba, sodelovanje javnosti

Izvleček

V svetu je decentralizacija obdelave komunalne odpadne vode v polnem razmahu, kot tudi njena ponovna uporaba z ločevanjem na samem viru. Na razpršenih podeželskih območjih izkazujejo decentralizirani sistemi v nasprotju s centraliziranimi znatno več koristi. Decentralizacija omogoča lažje ločevanje odpadne vode na viru in njeno ponovno uporabo, kar prinaša prebivalcem finančne koristi, lahko pa poveča tudi lokalno kmetijsko proizvodnjo. Vendar je vprašljivo, ali je primerno uporabljati vodo kot transportni medij fekalij na oddaljeno točko, kjer vodo in fekalije zopet ločimo. Suhi sanitarni sistemi, ki za obdelavo in transport človeških fekalij ne uporabljajo vode, predstavljajo nove nastajajoče tehnologije.

V pričujočem delu je narejen pregled decentralizacije obdelave odpadne vode po svetu, kot tudi ločevanja na viru in ponovne uporabe obdelane odpadne vode. Predstavljen je pregled področne zakonodaje v Sloveniji. Predlagana je strategija za naselitveno razpršeno Slovenijo, ki za manjša poselitvena območja uporablja decentralizirani način, naravne sisteme čiščenja in vključuje v odločanje tudi lokalno prebivalstvo. Predlagan je nadzor nad delovanjem sistemov na ravni države ali regij. Predlagana je tudi vzpostavitev ponovne uporabe.

Predstavljene so dosedanje aktivnosti glede odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan. Za to območje je v nalogi narejena analiza odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z uporabo štirih modelov. Izbran je model, ki predlaga individualne rešitve za celo območje občine Škocjan, in sicer z uporabo rastlinskih čistilnih naprav, razen tam, kjer je kanalizacija že zgrajena. Pri slednji se predlaga izgradnja skupne rastlinske čistilne naprave.

BIBLIOGRAPHIC – DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 502.174:628.179.2(497.4)(043)
Avtor: Janja Ravnikar, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.
Supervisor: Assist. Prof. Primož Banovec, Ph. D.,
Cosupervisor: Assist. Prof. Darko Drev, Ph. D.
Title: Analysis of variant collection and treatment of waste water in small municipalities in the case of the municipality Škocjan
Document type: M. Sc. Thesis
Notes: 219 p., 63 tab., 51 fig., 1 ann.
Keywords: collection and treatment of urban wastewater, dispersed settlement, wastewater treatment in rural areas, wastewater treatment in small municipalities, decentralization, separation at source, wastewater treatment next to the source, reuse, public participation

Abstract

The decentralization of urban wastewater treatment is in the world in full swing, as well as its reuse by separation at its source. In dispersed rural districts the decentralized systems show considerable benefits compared with the centralized ones. Decentralization makes easier the separation of wastewater already at its source and its reuse, bringing to inhabitants financial benefits and it is even likely that it increases the local agricultural production. However, it is questionable to use water as means of transportation for faeces to the distant location, where water and faeces are separated again. Dry sanitary systems not applying water for the treatment and transportation of human faeces, are the new emerging technologies.

The present work describes an overview of the decentralized wastewater treatments in the world, as well as separation at the source and its reuse. There is also made an overview of sectoral legislation in Slovenia. Proposed is the strategy for Slovenia with rural dispersed districts, where smaller settlements use the decentralized system, the natural cleaning systems, and involve in decision-making the local population. Proposed is the supervision over the operation of systems on the level of the state or region. Proposed is also the establishment of reuse.

Earlier activities with regard to discharge and treatment of urban wastewater in the municipality of Škocjan are presented. For this region four models of collection and treatment of urban wastewater were analyzed. Selected was the model proposing individual solutions for the entire municipality of Škocjan using constructed wetlands, except where the sewage system is already constructed. In that case is proposed to build a common constructed wetland.

»Če bi uriniral in odvajal blato v vrč s pitno vodo, nato pa bi si v nadaljevanju potešil svojo žejo iz vrča, bi me nedvomno šteli za norega. Če bi izumil drago tehnologijo, da bi dal svoj urin in blato v svojo pitno vodo, nato pa izumil še dodatno drago (in nezanesljivo) tehnologijo, da bi naredil isto vodo primerno za pitje, bi me morda imeli še za bolj norega. Ni mogoče izključiti, da bi me kakšen psihiater vprašal, zakaj želim onesnažiti svojo pitno vodo. Zelo verjetno bi bila "razumna" rešitev, da bi uriniral in odvajal blato v stranišče na splakovanje, iz katerega bi odpadki potovali skozi drago kanalizacijo in čistilno napravo, ki naj bi vodo očistila in nalila v reko – iz katere bi jo dolvodno ležeče mesto črpalo, jo dodatno očistilo in jo uporabilo za pitno vodo. Zasebno je to norost, a z ratifikacijo velikih stroškov in inženiringa to postane javno zdravje. To je dovoljeno z našim običajnim neupoštevanjem posledic. Živimo z nakupom in prodajo vzrokov, od raka do lakote in holokavsta – in nenehno osuplo ugotavljamo, da imajo vsi ti vzroki svoje neizogibne posledice. Kot družba nikoli ne pogledamo za sabo na generacije, ki nam bodo sledile, in na ovire, ki smo jih metali na njihovo pot.«

Odlomek iz: Wendell Berry: »The Toilet Papers: Recycling Waste and Conserving Water«. Ecological Design Press, Sausalito, CA, USA, 1995 (cit. po Kalbermatten et al., 1999)

KAZALO VSEBINE

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	3
BIBLIOGRAPHIC – DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	4
KAZALO PREGLEDNIC	9
KAZALO SLIK	13
KAZALO PRILOG	16
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	17
SLOVAR STROKOVNIH BESED IN TUJK	18
1 UVOD	19
2 NAMEN MAGISTRSKEGA DELA	23
3 REŠEVANJE PROBLEMATIKE PO SVETU	24
3.1 CENTRALIZIRANI IN DECENTRALIZIRANI SISTEMI	24
3.2 UREDITEV V DRŽAVAH PO SVETU	27
3.3 CENTRALIZIRANI SISTEMI	33
3.4 DECENTRALIZIRANI SISTEMI	36
3.5 RAZLIČNI SODELUJOČI DEJAVNIKI PRI PROBLEMATIKI ODPADNE VODE	41
3.5.1 Poraba vode za potrebe načrtovanja	42
3.5.2 Socialni in družbeno - kulturni dejavniki	43
3.5.3 Vključevanje interesnih skupin v odločanje	44
3.5.4 Klimatski dejavniki	45
3.5.5 Zemljišča	46
3.5.6 Okoljski dejavniki	46
3.5.7 Ekonomsko – finančni dejavniki	48
3.5.8 Tehnološki dejavniki	50
3.5.9 Organizacija projektiranja in gradnje	52
3.5.10 Upravljanje in monitoring	52
3.5.11 Institucionalni in politični dejavniki	52
3.6 PRIMERNO ČIŠČENJE IN IZBIRA TEHNOLOGIJE	54
3.6.1 Čiščenje odpadne vode v majhnih skupnostih v Kataloniji	57
3.7 LOČEVANJE ODPADNE VODE NA VIRU IN PONOVA UPORABA	60
3.7.1 Ločevanje na viru	60
3.7.2 Ponovna uporaba	61
3.7.3 Decentralna strategija Melbourne 2009 – 2060	62
4 ZNAČILNOSTI IN PROBLEMI KRAŠKEGA SVETA	72

5	PREGLED PODROČNE ZAKONODAJE V SLOVENIJI	75
6	OPERATIVNI PROGRAMI V REPUBLIKI SLOVENIJI PRED LETOM 2004	78
6.1	1. FAZA: ODLOK O OPERATIVNEM PROGRAMU ODVODNJE IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VODA S PROGRAMOM PROJEKTOV VODOOSKRBE (IZ L. 1999)	78
6.2	2. FAZA: ODLOK O OPERATIVNEM PROGRAMU ODVODNJE IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VODA OBMOČIJ POSELITVE VELIKOSTI MED 2000 IN 15000 PE IN POD 2000 PE (IZ LETA 2001)	79
6.3	PRENEHANJE VELJAVNOSTI 1. IN 2. FAZE OPERATIVNEGA PROGRAMA	80
7	PREGLED DRŽAVNEGA OPERATIVNEGA PROGRAMA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE	81
7.1	OPERATIVNI PROGRAM IZ LETA 2004	82
7.2	NOVELACIJA OPERATIVNEGA PROGRAMA IZ LETA 2010	84
7.3	SPREMEMBA NOVELACIJE OPERATIVNEGA PROGRAMA IZ LETA 2010	86
7.4	SPREMEMBA ZAKONODAJE DECEMBER 2015	86
8	ANALIZA MOŽNOSTI IZVEDBE ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE GLEDE NA OBSTOJEČE PROGRAME V REPUBLIKI SLOVENIJI	87
8.1	DECENTRALIZIRANI SISTEMI	93
8.2	NARAVNI SISTEMI ČIŠČENJA	93
8.3	OBDELAVA ODPADNE VODE NA KRASU	94
8.4	DECENTRALIZIRANI SISTEMI ZA SKUPINE VEČ HIŠ	94
8.5	OSVEŠČANJE UPORABNIKOV IN NJIHOVA IZBIRA SISTEMA	95
8.6	DECENTRALIZIRANI ON-SITE SISTEMI	96
8.7	NADZOR	96
8.8	PONOVA UPORABA V SLOVENIJI	96
8.9	POVZETEK STRATEGIJE IN POTREBNI MEHANIZMI	97
9	PREDSTAVITEV OBČINE ŠKOCJAN	99
9.1	SISTEM POSELITVE IN UREJANJE NASELIJ	100
9.2	GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBČINE ŠKOCJAN	101
9.3	METEOROLOŠKE ZNAČILNOSTI IN PODNEBJE V OBČINI ŠKOCJAN	102
9.4	INFRASTRUKTURA	103
9.5	ŠTEVILO IN GIBANJE PREBIVALSTVA	104

10	ZAHTEVE OPERATIVNEGA PROGRAMA ZA OBČINO ŠKOCJAN	106
11	PREGLED DO SEDAJ IZVEDENIH VEČJIH AKTIVNOSTI NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN	113
11.1	AKTIVNOSTI PRED NASTANKOM OBČINE ŠKOCJAN	113
11.2	AKTIVNOSTI V LETIH 1998 – 2003	113
11.3	TEHNIČNA POMOČ PRI PRIPRAVI NAČRTA UPRAVLJANJA POREČJA KRKE	115
11.4	ŠTUDIJA IN PROJEKT VTK (VODOVOD, TEHNOLOŠKA VODA, KANALIZACIJA)	126
11.4.1	Študija VTK	126
11.4.2	Primerjava projekta »Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja porečja reke Krke« in projekta VTK	133
11.4.3	IDZ in IDP projekti VTK	134
11.4.4	Aktivnosti glede sofinanciranja projektov VTK	144
11.5	IDEJNA ZASNOVA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VOD V OBČINI ŠKOCJAN, KOMUNALA NOVO MESTO D. O. O., JUNIJ 2014	147
11.6	KRONOLOŠKI PREGLED REŠITEV ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN	163
12	ANALIZA MODELOV RAZVOJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN	165
12.1	MODEL 1	170
12.2	MODEL 2	171
12.3	MODEL 3	175
12.4	MODEL 4	181
12.5	TERMINSKI PLAN	182
12.6	PRIMERJAVA INVESTICIJSKIH VREDNOSTI RAZLIČNIH MODELOV	185
12.7	PONOVA UPORABA ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN	189
13	POVZETEK	191
14	ZAKLJUČEK	200
15	SKLEPI	202
16	VIRI	203
	PRILOGE	219

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava definicij MČN, decentraliziranih in malih sistemov po Libralato et al., 2012	25
Preglednica 2: Splošna groba pravila o izbiri med centraliziranim ali decentraliziranim (on-site ali za več hiš) sistemom (NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015)	27
Preglednica 3: Primerjava podatkov centralizacije in različnih sistemov decentralizacije po svetu (več avtorjev)	31
Preglednica 4: Povzetek modelov in tip razvoja pri decentralizirani strategiji Melbourne 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)	63
Preglednica 5: Modeli z on-site čiščenjem (na nivoju gospodinjstev) pri decentralizirani strategiji Melbourne 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)	64
Preglednica 6: Modeli s čiščenjem za skupino več hiš pri decentralizirani strategiji Melbourne 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)	65
Preglednica 7: Poročani podatki o priključenosti obremenitve na javno kanalizacijo po posameznih poglavjih operativnega programa na dan 31. 12. 2008 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	88
Preglednica 8: Ocenjeni investicijski stroški za izvedbo operativnega programa (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	89
Preglednica 9: Okvirna finančna struktura za izvedbo operativnega programa do konca leta 2017 (v MIO EUR) (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	90
Preglednica 10: Povprečne mesečne količine padavin 2006 – 2015 (mm) (ARSO, 2016)	102
Preglednica 11: Povprečne mesečne temperature zraka 2006 – 2015 (°C) (ARSO, 2016)	102
Preglednica 12: Povprečne januarske temperature 2007 – 2016 (ARSO, 2016)	103
Preglednica 13: Gibanje prebivalstva v občini Škocjan med leti 2008 in 2015 (SURSTAT, 31. 8. 2015)	104
Preglednica 14: Aglomeracije, ki bi morale biti opremljene s kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo v občini Škocjan po zahtevah državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2004 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2004)	106
Preglednica 15: Aglomeracije, ki morajo biti opremljene s kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo v občini Škocjan po zahtevah novelacije državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2010 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	107
Preglednica 16: Prikaz investicijskih stroškov za varianto 1 (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)	123
Preglednica 17: Prikaz investicijskih stroškov za varianto 2 (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)	123
Preglednica 18: Primerjava variant glede na investicijske stroške (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)	124

Preglednica 19: Letni obratovalni stroški in stroški vzdrževanja (SIT) (SI consult in sod., 2005)	124
Preglednica 20: Izbor optimalne variante – Ponderiranje na podlagi meril (SI consult in sod., 2005)	125
Preglednica 21: Razčlenitev potrebne kapacitete centralne čistilne naprave v 1. fazi izgradnje sistema (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	127
Preglednica 22: Razčlenitev potrebne kapacitete centralne čistilne naprave v 2. fazi izgradnje sistema (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	128
Preglednica 23: Naselja, za katera bi bila smiselna decentralizirana rešitev v obliki hišnih čistilnih naprav (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	128
Preglednica 24: Število PE v naseljih s centralizirano rešitvijo, ki se bodo reševale decentralizirano (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	129
Preglednica 25: Prikaz pavšalnih investicijskih stroškov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na razpršenih območjih občine Škocjan s hišnimi čistilnimi napravami (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	129
Preglednica 26: Pregled stroškov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004).....	130
Preglednica 27: Stroškovna primerjava med nemško študijo Baurconsulta in Pilotnim projektom Krka (Krmc d. o. o., 2007)	134
Preglednica 28: Stopnja priključenosti prebivalcev Občine Škocjan na kanalizacijo v primeru realizacije projekta (SI consult d. o. o., 2009)	142
Preglednica 29: Stopnja priključenosti na centralno čistilno napravo Škocjan v primeru realizacije (SI consult d. o. o., 2009)	143
Preglednica 30: Načrt financiranja v tekočih cenah po dinamiki in virih financiranja (SI consult, 2008)	144
Preglednica 31: Predvidena investicijska vlaganja v odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode na območju občine Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	149
Preglednica 32: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11243 – Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	150
Preglednica 33: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11258 – Mačkovec pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	150
Preglednica 34: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11086 – Goriška vas pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	151
Preglednica 35: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11240 – Grmovlje (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	152
Preglednica 36: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11241 – Dobruška vas (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	152
Preglednica 37: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 30311 – Dobruška vas – GTC (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	153

Preglednica 38: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11486 – Dobruška vas – GTC (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	153
Preglednica 39: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11250 – Osrečje (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	154
Preglednica 40: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območju aglomeracij (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	154
Preglednica 41: Predvidena investicijska vlaganja v Dobravi pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	155
Preglednica 42: Predvidena investicijska vlaganja v Tomažji vasi (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	156
Preglednica 43: Predvidena investicijska vlaganja v Hudenjah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	156
Preglednica 44: Predvidena investicijska vlaganja v Dolenjih Raduljah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	157
Preglednica 45: Predvidena investicijska vlaganja v Gorenjih Raduljah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	158
Preglednica 46: Predvidena investicijska vlaganja v naseljih Jerman Vrh – Bučka – Jarčji Vrh (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	159
Preglednica 47: Predvidena investicijska vlaganja v Zalogu pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	159
Preglednica 48: Predvidena investicijska vlaganja v Zagradu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	160
Preglednica 49: Predvidena investicijska vlaganja v Velikih Poljanah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	160
Preglednica 50: Predvidena investicijska vlaganja v Gorenji Stari vasi (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	161
Preglednica 51: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območju naselij izven aglomeracij, ki jih študija predvideva opremiti s kanalizacijo (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	161
Preglednica 52: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območjih, kjer študija predvideva hišne čistilne naprave (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	162
Preglednica 53: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območjih, kjer študija predvideva nepretočne greznice (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	162
Preglednica 54: Izbirni postopek on-site ali sistema več hiš decentraliziranih rešitev za občino Škocjan – model 1.....	171
Preglednica 55: Izbirni postopek on-site ali sistema več hiš decentraliziranih rešitev za občino Škocjan – model 2.....	173

Preglednica 56: Prikaz investicijske vrednosti v javno kanalizacijo po študiji Komunale Novo mesto (2014) z upoštevanim hišnim priključkom	177
Preglednica 57: Investicijski stroški in celotni stroški izvedbe in obratovanja čistilne naprave, preračunani na populacijski ekvivalent (PE) za 25-letno obratovalno obdobje (Kompore in sod., 2007)	179
Preglednica 58: Podatki o vrednostih individualnih čistilnih naprav, ki jih je sofinancirala Občina Škocjan med leti 2011 in 2015	179
Preglednica 59: Investicijska vrednost različnih rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan	180
Preglednica 60: Terminski investicijski plan za čiščenje komunalne odpadne vode v občini Škocjan	185
Preglednica 61: Ocenjena investicijska vrednost modela 1	187
Preglednica 62: Ocenjena investicijska vrednost modela 2	188
Preglednica 63: Sinteza investicijskih vrednosti vseh štirih modelov	189

KAZALO SLIK

Slika 1: Prehod iz centralizacije v decentralizacijo (Libralato et al., 2012).....	25
Slika 2: Centralizirana obdelava odpadne vode v primerjavi z decentralizirano (Geisinger, Chartier, 2005)	26
Slika 3: Neintegrirano (A) in integrirano (B) načrtovanje, implementacija in upravljanje tehničnega sistema.....	54
Slika 4: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 50 – 300 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)	58
Slika 5: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 300 – 1000 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)	59
Slika 6: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 1000 – 2000 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)	59
Slika 7: Investicijski stroški na gospodinjstvo v AUD (Brown et al., 2010)	67
Slika 8: Obratovalni stroški in stroški za prenovo na gospodinjstvo na leto v AUD (Brown et al., 2010)	67
Slika 9: Reciklirana voda in prihranek pri povpraševanju po pitni vodi iz omrežja v 1000 litrih / (gospodinjstvo * leto) (Brown et al., 2010)	68
Slika 10: Izkoristek dušika (kg / (gospodinjstvo * leto)) (Brown et al., 2010)	69
Slika 11: Izkoristek fosforja (kg / (gospodinjstvo * leto)) (Brown et al., 2010)	70
Slika 12: Poraba energije (kWh/dan na gospodinjstvo na letni ravni) (Brown et al., 2010).....	71
Slika 13: Hiearhija predpisov v povezavi z odvajanjem in čiščenjem odpadne vode v Republiki Sloveniji	77
Slika 14: Shematični prikaz sosledja sprejemanja operativnih programov pred letom 2004.....	78
Slika 15: Število prebivalcev glede na gostoto poseljenosti (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	87
Slika 16: Pozicioniranje občine Škocjan v Republiki Sloveniji.....	99
Slika 17: Kartografski prikaz območij poselitve za območje občine Škocjan, ki morajo biti opremljena s kanalizacijo za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)	108
Slika 18: Območje poselitve (aglomeracija) 11243 z imenom »Škocjan« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	109
Slika 19: območje poselitve (aglomeracija) 11240 z imenom »Grmovlje« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015).....	110

Slika 20: Območji poselitve (aglomeraciji) 30331 z imenom »Dobruška vas« in 11486 z imenom »Dobruška vas« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	110
Slika 21: Območje poselitve (aglomeracija) 11258 z imenom »Mačkovec pri Škocjanu« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	111
Slika 22: Območje poselitve (aglomeracija) 11241 z imenom »Dobruška vas« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	111
Slika 23: Območje poselitve (aglomeracija) 11250 z imenom »Osrečje« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	112
Slika 24: Območje poselitve (aglomeracija) 11086 z imenom »Goriška vas pri Škocjanu« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)	112
Slika 25: Pregledna situacija centralizirane variante nove novomeške centralne čistilne naprave (Topos Dolenske Toplice d. o. o., maj 2002)	115
Slika 26: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, sever (SI consult in sod., 2005)	117
Slika 27: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, osrednji del (SI consult in sod., 2005)	117
Slika 28: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, jug (SI consult in sod., 2005)	118
Slika 29: Pregledna situacija – varianta 1 (merilo ni pravilno) (SI consult in sod., 2005)	119
Slika 30: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, sever (SI consult in sod., 2005)	120
Slika 31: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, osrednji del (SI consult in sod., 2005)	120
Slika 32: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, jug (SI consult in sod., 2005)	121
Slika 33: Pregledna situacija – varianta 2 (merilo ni pravilno) (SI consult in sod., 2005)	122
Slika 34: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – sever (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)	131
Slika 35: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – osrednji del (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)	132
Slika 36: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – jug (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)	132
Slika 37: Podrobnejša rešitev v okolici načrtovane čistilne naprave (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)	133
Slika 38: Pregledna situacija izbrane variante VTK s širšo okolico območja (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)	137
Slika 39: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija sever – severni del (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)	138

Slika 40: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija sever – južni del (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f).....	139
Slika 41: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija jug (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f).....	140
Slika 42: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – izpust iz čistilne naprave (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f).....	141
Slika 43: Prikaz števila prebivalcev na posameznih območjih reševanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014).....	148
Slika 44: Prikaz investicijskih vlaganj na območju občine Škocjan na posameznih območjih reševanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)	149
Slika 45: Kronološki pregled rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan	164
Slika 46: Diagram modela 1.....	166
Slika 47: Diagram modela 2.....	167
Slika 48: Diagram modela 3.....	168
Slika 49: Diagram modela 4.....	169
Slika 50: Območja varstva narave v občini Škocjan (PISO, 7. 7. 2016).....	183
Slika 51: Vodovarstvena območja v občini Škocjan (PISO, 7. 7. 2016).....	184

KAZALO PRILOG

Priloga A: Kanalizacija v občini Škocjan

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

DIIP	Dokument identifikacije investicijskega projekta
IP	Investicijski program
PIZ	Predinvesticijska zasnova
IDZ	Idejna zasnova
IDP	Idejni projekt
PGD	Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
OPPN	Občinski podrobni prostorski načrt
SVLR	(nekdanja) Služba Vlade Republike Slovenije za regionalni razvoj
OP ROPI	Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture
ČN	Čistilna naprava
KČN	Komunalna čistilna naprava
PE	Populacijski ekvivalent
BPK ₅	Biološka potreba po kisiku po petih dneh

SLOVAR STROKOVNIH BESED IN TUJK

Aglomeracija ali območje poselitve: Skupina kvadratnih celic površine 100 m x 100 m, ki se med seboj stikajo najmanj v enem oglišču, v vsaki od teh celic pa se nahaja stavba s hišno številko z najmanj eno stalno naseljeno osebo, kjer ena stalno naseljena oseba predstavlja 1 PE, pri čemer je celotna obremenjenost s komunalno odpadno vodo večja od 50 PE.

Gosta aglomeracija: Aglomeracija, ki ima v vsaki enohektarski celici vsaj 10 PE/ha in skupno obremenitev vsaj 50 PE.

On-site čiščenje: Čiščenje na nivoju gospodinjstev.

(Tehnologija) End-of-pipe: Pristop, ki nadzoruje onesnaževanje in se osredotoča na filtriranje ali čiščenje odpadne vode pred izpustom v okolje, v nasprotju z uvedbo sprememb v procesu, ki je povzročil, da ti odpadki nastanejo. (Bauman, 2008)

Greenfield: Neokrnjena območja oz. neizkoriščene površine oz. še nedotaknjena, nepozidana zemljišča.

Brownfield: Opuščena industrijska območja oziroma degradirana območja.

Reciklirana voda: Produciramo jo s čiščenjem odpadne vode, padavinske vode ali sive vode z namenom odstranjevanja nečistoč. Za čiščenje reciklirane vode se uporablja vrsta korakov obdelave do standarda, ki je sprejemljiv in varen za namenjeno uporabo.

Sewer mining: Za velike sisteme recikliranja lahko obdelana odpadna voda izvira iz čistilnih naprav za komunalno odpadno vodo. Odpadna voda, ki neposredno izvira iz sistema odpadne vode, se imenuje »sewer mining«. »Sewer mining« je proces odvzemanja surove odpadne vode iz obstoječe kanalizacije za odpadno vodo, pri čemer jo obdelujemo tako, da pridobivamo reciklirano vodo za specifično končno uporabo. Reciklirana voda iz ČN se lahko uporablja ali na javnih odprtih površinah ali interno (in-house), odvisno od njene kvalitete. Vsak »produkt«, ki se ne uporabi (npr blato), se vrne v kanalizacijo. Gre za sistem, uporabljan v avstralskem Melbournu, trži ga »Sydney Water«.

Siva voda: Vsa odpadna voda iz gospodinjstev (vključno s tekočimi odpadki iz kuhinjskega korita), vendar brez črne vode. Črna voda je odpadna voda iz WC-ja.

NoMix pristop: Najbolj skrajna stopnja decentralizacije je obdelava odpadne vode, ki temelji na individualni rabi oziroma obdelavi, kot v primeru pristopa »NoMix«, kjer urin in blato ločimo direktno na viru preko posebnega WC-ja.

Ksenobiotik: Kemične snovi v organizmu, ki jih ta normalno ne proizvaja (sintetizira) oz. ni pričakovano, da bi se nahajale v organizmu. Zajema tudi snovi, ki so prisotne v mnogo večjih koncentracijah kot običajno.

Populacijski ekvivalent (PE): Enota za obremenjevanje vode z organskimi biološko razgradljivimi snovmi, ki ustreza onesnaženju, ki ga na dan povzroči en prebivalec; izražena je v BPK₅; 1 PE = 60 g BPK₅/dan.

1 UVOD

Zavedanje o sanitarnih pogojih prehrane in bivanja je bilo razvito že v bronasti dobi, ko so v Mikenah in na Kreti med drugim našli ostanke odvodnjavanja odpadne vode, vendar je v srednjem veku skrb za higieno zatonila in se je spet prebudila šele v renesansi (Ravnikar, 2004). Kljub temu je na svetu danes še mnogo ljudi brez urejenih celostnih sanitarnih storitev. To vključuje tiste, ki nimajo dostopa do osnovnih sanitarij na ravni gospodinjstva kot tudi tiste brez ustreznega zbiranja, obdelave in odlaganja ali ponovne uporabe svoje odpadne vode. Glavni cilji celotnega sanitarnega sistema so zavarovati zdravje ljudi in okolje in obnoviti dragocene vire iz odpadkov, kot so voda, hranilne snovi in energija. Potrebe gospodinjstev in večjih skupnosti se močno razlikujejo, prav tako finančni in institucionalni viri, ki so na voljo za zagotavljanje sanitarnih storitev. Zato je potreben širok spekter tehnologij, ki jih je mogoče prilagoditi vsaki posamezni situaciji.

Odpadno vodo lahko odvajamo in čistimo centralizirano ali decentralizirano. Decentralizirani sistemi zbirajo, obdelujejo in ponovno uporabljajo oziroma odstranjujejo prečiščeno odpadno vodo na ali blizu generacijske točke, centralizirani sistemi pa pogosto ponovno uporabljajo oziroma odstranjujejo daleč od generacijske točke. Centralizirani sistemi zahtevajo večja izkopavanja in jaške ter dolge kanalizacijske cevi, ki zaradi morebitne netesnosti ali različnih poškodb lahko povzročajo onesnaženje okolja, kar predstavlja problem predvsem na zavarovanih in občutljivih območjih, kot so vodovarstvena območja, kraški svet in podobno. Mnogokrat posegajo na kmetijska zemljišča, pa tudi v že urejeno cestno infrastrukturo. Ponavadi se zaključijo z visoko tehnološko čistilno napravo, ki zahteva stalno prisotnost strokovno usposobljenega osebja. Taki kanalizacijski sistemi so še posebej za naseljitveno razpršena območja zelo dragi in ker so cene čiščenja (komunalne) odpadne vode, predvsem membranske tehnologije, v zadnjih letih občutno padle, cene izgradnje kanalizacijskih sistemov in elektrike, ki jo potrebujemo za prečrpavanje odpadne vode na dolgem kanalizacijskem omrežju, pa ne, je tak pristop na razpršenih ruralnih območjih vprašljiv in argument, da je bolje povezati tudi oddaljena naselja preko dolgih kanalizacijskih sistemov na eno, veliko čistilno napravo, ker bo le na tak način zagotovljeno učinkovito čiščenje, ni več relevanten, prav tako tega ne podpirajo tudi ekonomski izračuni. Danes je možno tudi z malimi komunalnimi čistilnimi napravami dosežati take učinke čiščenja kot z velikimi. Vse to pomeni, da se je stanje tehnike na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode bistveno spremenilo. Na drugi strani obstajajo decentralizirani sistemi, ki lahko z občutno krajšim kanalizacijskim sistemom povežejo več hiš na eno manjšo komunalno čistilno napravo, ki ima lahko robustni sistem in je upravljanje z njo lažje, lahko pa obdelujejo odpadno vodo posameznih hiš in stavb, kjer zopet obstaja več različnih tehnologij. V nasprotju z on-site sistemi so za sisteme za skupine več hiš potrebni cevni kanalizacijski sistemi, vendar so razmeroma krajši od tistih, ki se uporabljajo za konvencionalne centralizirane sisteme. Decentralizirani sistemi za skupine več hiš so ugodnejši od on-site decentraliziranih rešitev na območjih, ki so bolj gosto naseljena ali ki imajo slaba tla in škodljivo topografijo.

Pregled situacije po svetu kaže, da decentralizirani sistemi v mnogo primerih predvsem razpršene poselitve lahko občutno zmanjšajo ne samo investicijskih, pač pa tudi obratovalne in vzdrževalne stroške sistema, ki so, kljub temu, da žal precejkrat tudi spregledani, eden izmed najpomembnejših kriterijev pri odločanju. Vendar pri odločanju ni pomemben le finančni vidik, temveč tudi drugi dejavniki. Eden izmed njih je, da je različne komponente odpadne vode lažje ponovno uporabiti pri decentraliziranem kot centraliziranem sistemu, sploh zato, ker tam, kjer nastajajo, ponavadi obstajajo potrebe po njihovi ponovni uporabi, dočim pri centraliziranem sistemu temu ni tako. Kadar odpadno vodo, ki jo ljudje proizvajajo, obdelujejo decentralizirano v lokalnem okolju, takrat se lažje poveča tudi njihova zavest o okolju in se spremeni ravnanje prebivalstva, ki postane bolj okoljsko trajnostno, kar velja še posebej za on-site individualne decentralizirane ureditve.

Novi trend na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode je podoben kot pri ravnanju z odpadki, kjer imamo za cilj – nič odpadkov. Pri odvajanju in čiščenju odpadne vode želimo očiščeno odpadno vodo ponovno uporabiti, prav tako pa tudi pri čiščenju nastale odpadke. Onesnaževanja okolja je pri tem minimalno. Evropska direktiva 91/271/EGS o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode je glede tega zastarela, saj je namenjena izključno varovanju vodnih teles, kamor odteka očiščena

odpadna voda. O ponovni uporabi vode in uporabi odpadkov, ki nastajajo pri čiščenju, pa ne govori. Če želimo uporabiti očiščeno odpadno vodo za namakanje v kmetijstvu ali pa za tehnološke in sanitarne potrebe, je nesmiselno, da odstranjujemo nitratre in fosfate. Ti so problematični le, če odteka očiščena voda v vodna telesa, kot so reke, jezera, morje in podtalnica. Za vodo, ki jo uporabljamo za namakanje v kmetijstvu, pa je koristno, če vsebuje nitratre in fosfate. S tem zmanjšamo potrebo po uporabi ostalih gnojil. Pomembno pa je, da je mikrobiološko očiščena. Nitrati in fosfati navadno niso moteči niti pri uporabi očiščene vode za sanitarne namene ali kot tehnološke vode (splakovanje WC kotličkov, avtopralnice, hladilne vode v industriji ...). Nastale odpadke pri čiščenju odpadne vode moramo obravnavati v skladu z okvirno direktivo o odpadkih (Direktivo 2008/098/ES). Ta direktiva obravnava odstranjevanje odpadkov kot zadnjo možnost na hierarhični lestvici ravnanja z odpadki.

V Sloveniji imamo v glavnem na razpolago dovolj vode, zato ponovna uporaba očiščene vode največkrat ni potrebna. Po svetu je pogosto situacija bistveno drugačna. V Izraelu in Tuniziji že leta očiščene vode ne spuščajo v morje, temveč jo ponovno uporabijo, sploh zato, ker gre za poceni vir vode (Kamizoulis et al., 2003). Tudi v Sloveniji bi lahko očiščeno vodo večkrat ponovno uporabili. Spuščanje očiščene vode iz CCN Koper v reko Rižano in od tam v morje (Marjetica Koper, 2016) je nesmiselno, saj nam na tem območju pogosto zmanjkuje vode za namakanje v kmetijstvu in tudi druge potrebe. Podobno velja tudi za CCN Murska Sobota v času suše, ki ima iztok očiščene odpadne vode v vodotok Ledava (Šešerko, 2009). Tudi na mnogih drugih ruralnih območjih na primer Primorske, Notranjske in Slovenskih goric je v sušnem obdobju pomanjkanje vode. Vode primanjkuje predvsem za potrebe kmetijstva. Zato je nesmiselno očiščeno odpadno vodo iz čistilnih naprav spuščati v okolje. Tudi odpadke, ki nastanejo pri čiščenju odpadne vode, je smiselno uporabiti kot gnojilo ali kot energent.

Direktivo 91/271/EGS in naše predpise, ki upoštevajo njene usmeritve, je potrebno obravnavati veliko bolj ekološko napredno. Leta 1991, ko je nastala ta direktiva, še niso tako poglobljeno razmišljali o celovitem varovanju okolja. Ta direktiva nas spodbuja, da čimveč ogljika pretvorimo v ogljikov dioksid (CO_2) in ga spuščamo v zrak. Podobno velja tudi za dušik (N_2). Pri denitrifikaciji namreč pretvarjamo nitratre v N_2 , ki izhaja v zrak. Po drugi strani pa s črpanjem nafte, kopanjem premoga in sekanjem gozdov pridobivamo ogljikove spojine, ki jih želimo energetske izrabiti. Pri energetski izrabi nastane CO_2 . Tudi pri čiščenju odpadne vode bi lahko izkoristili energetske potencial ogljikovih spojin. Z anaerobnimi tehnologijami čiščenja odpadne vode lahko pridobimo bioplin (CH_4 – metan), ki ga nato energetske izkoristimo. V kolikor pa uporabljamo aerobne tehnologije čiščenja, lahko dobimo več ali manj blata, ki je bolj ali manj mineralizirano. Če obravnavamo blato kot problematičen odpadek, je bolje, da ga je čimmanj. Zato želimo, da se čimveč ogljika pretvori v CO_2 (velika stopnja mineralizacije). Če pa bi blato obravnavali kot surovino, bi bili zainteresirani, da ga je čimveč. Za namene kmetovanja je blato tudi boljša rešitev od uporabe mineralnih gnojil, predvsem dušika in fosforja, pri čemer se vir slednjega v obliki zaloga po svetu izčrpava in je zato njegova ponovna uporaba tembolj zanimiva.

Predpisi o recikliranju odpadne vode in njene ponovne uporabe pa so bistvenega pomena. Pomagajo varovati javno zdravje, povečati razpoložljivost vode, preprečevati onesnaženje obale in izboljšati vodne vire in naravovarstveno politiko. Vendar pa še vedno obstajajo polemike med zagovorniki strogih meril kakovosti vode za absolutno varovanje javnega zdravja in pragmatičnimi zagovorniki, ki spodbujajo uporabo nepitne vode z manj strogimi merili kakovosti vode. (Kamizoulis et al., 2003)

V dotičnem magistrskem delu se tako najprej poglobimo v reševanje opisane problematike po svetu ter si pogledamo prednosti in slabosti centraliziranih in decentraliziranih sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in različne sodelujoče dejavnike pri problematiki odpadne vode. Zaradi močne ranljivosti kraškega sveta v povezavi z odvajanjem in čiščenjem komunalne odpadne vode spoznamo tudi osnovne značilnosti kraških tal in podtalja.

V nadaljevanju naredimo pregled področne zakonodaje v Sloveniji in zgodovine državnih operativnih programov s tega področja. Podrobneje pregledamo novelacijo državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2010 in analiziramo možnosti izvedbe čiščenja

komunalne odpadne vode glede na obstoječe programe v Sloveniji. Na podlagi dobre prakse reševanja dotične problematike po svetu naloga predlaga okvirno decentralizirano rešitev za razpršeno poselitev z manj kot 2000 populacijskimi ekvivalenti (PE), vključno z vključevanjem prebivalstva v sistem odločanja in stremljenjem k uporabi naravnih sistemov čiščenja, kot so rastlinske čistilne naprave ter z usmerjenostjo k ponovni uporabi očiščene odpadne vode.

V drugem delu magistrskega dela se osredotočimo na vzorčni primer območja občine Škocjan, ki sem jo izbrala za empirični del svoje raziskave zaradi precejšnje poselitvene razpršenosti in razgibane morfologije in zaradi neurejenega gospodarjenja s komunalno odpadno vodo. Občino predstavimo in podrobneje pregledamo zahteve državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za njeno območje. V nadaljevanju sledi obsežnejši pregled do sedaj izvedenih večjih aktivnosti z obravnavanega področja v tej občini. Temu sledi analiza modelov razvoja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan, kjer smo uporabili štiri različne modele.

Osnovna predpostavka vseh modelov je bila, kako bi Občina Škocjan reševala problematiko obdelave odpadne vode, če ne bi imela možnosti pridobitve nepovratnih sredstev in če ne bi dobila možnosti pridobiti nepovratna sredstva za komunalno ureditev gospodarske cone, kamor spada tudi čistilna naprava za potrebe te cone. Pri trije modeli predpostavljajo, da na območju občine Škocjan še ni zgrajene nobene kanalizacije in čistilne naprave, prva dva modela pa sta t. i. »top-down« modela. In sicer:

- Pri modelu 1 smo analizirali stalno poselitev v strnjenih delih posameznih naselij, ki po planski namenski rabi veljavnega prostorskega plana Občine Škocjan predstavljajo stavbna zemljišča. Za te stalne poselitve po posameznih naseljih smo uporabili naslednje predpostavke:
 - IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih čistilnih naprav (po Libralato et al., 2012) postavlja zgornjo mejo za male sisteme pri 2000 PE.
 - Po Tsagarakis et al. (2001) se priporoča za naselja, manjša od 500 PE uporabo on-site tehnologij.
 - Po NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015 se priporoča za nizke gostote poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha uporabo decentraliziranih on-site sistemov, za zmerne gostote poselitve 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha pa na splošno decentralizirane sisteme. Večjih gostot poselitve v občini Škocjan ni.
- Pri modelu 2 smo se odločili za pristop s pomočjo uporabe aglomeracij, sestavljenih iz enohektarskih celic. V kolikor je aglomeracija večja od 50 PE in vsaka enohektarska celica v aglomeraciji > 10 PE/ha, smo jo poimenovali »gosta aglomeracija«. V nadaljevanju smo analizirali le goste aglomeracije. Uporabili smo naslednje predpostavke:
 - IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih čistilnih naprav (po Libralato et al., 2012) postavlja zgornjo mejo za male sisteme pri 2000 PE.
 - Po Tsagarakis et al. (2001) se priporoča za naselja, manjša od 500 PE uporabo on-site tehnologij.
 - Po NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015 se priporoča za nizke gostote poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha uporabo decentraliziranih on-site sistemov, za zmerne gostote poselitve 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha pa na splošno decentralizirane sisteme. Večjih gostot poselitve v občini Škocjan ni.
- Model 3 smo izbrali kot referenčni model za preverbo modelov 1 in 2, tako da smo izračunali, ali se v posameznih naseljih investicijsko bolj splača graditi kanalizacijska omrežja s pripadajočimi čistilnimi napravami ali uporabiti individualne rešitve. Pri tem modelu smo naredili naslednje korake:
 - Izračunali smo investicijske vrednosti enega hišnega priključka za stanovanjsko hišo.
 - Investicijskim vrednostim iz idejne zasnove iz poglavja 11.5 smo prišteli posplošeno investicijsko vrednost hišnega priključka.
 - Izračunali smo investicijsko vrednost individualne rastlinske čistilne naprave skupaj s hišnim priključkom.

- Primerjali smo investicije v nepretočne greznice, individualne kompaktne čistilne naprave in individualne rastlinske čistilne naprave in izbrala individualne rastlinske čistilne naprave.
- Primerjali smo investicijske vrednosti iz idejne zasnove iz poglavja 11.5, katerim smo prišteli vrednost hišnega priključka, in investicijske vrednosti individualnih rastlinskih čistilnih naprav in izbrali cenejšo rešitev (v vseh naseljih individualne rastlinske čistilne naprave).
- Ostali kriteriji primernosti (bližina sosednjih objektov, razpoložljivost prostora ipd.) niso upoštevani.
- Model 4 je nadgradnja modela 3, s tem, da je upoštevana že zgrajena kanalizacija.

Z modelom 3 smo pokazali, da sta model 1 in model 2 kot t. i. »top-down« modela neracionalna. Na koncu smo naredili termiski plan za model 4, kjer smo upoštevali, da se najprej zgradi skupna rastlinska čistilna naprava za naselja, ki so že opremljena z javnim kanalizacijskim sistemom in se uredijo območja, kjer ležijo stalno naseljene stanovanjske hiše v območju varstva narave (Natura 2000, naravne vrednote – območja, naravne vrednote – jame, naravne vrednote – točke) ali v vodovarstvenem območju (1., 2., 3.). Na koncu smo izpostavili pomembnost ponovne uporabe prečiščene odpadne vode.

2 NAMEN MAGISTRSKEGA DELA

HIPOTEZE

1. V primeru razpršene poselitve z nizko gostoto naseljenosti je individualni (on-site) oziroma razpršeni ali decentralizirani sistem čiščenja komunalne odpadne vode v Sloveniji tako stroškovno kot trajnostno (okoljsko) učinkovitejši in cenejši od centraliziranih rešitev z velikimi sistemi.
2. Na kraškem ruralnem območju je za male komunalne čistilne naprave potrebno učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno predpisanih kriterijev.
3. Subjekti javnega sektorja (občine) in komunalna podjetja, skupaj z javnim naročanjem, pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v korist javnosti oziroma občanov.
4. Za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode lahko ljudje po strokovni vgradnji čistilne naprave poskrbijo sami, tako da sami zase izvajajo storitev brez plačevanja stroškov, pri čemer pa je težko izvajati regulatorne mehanizme, zato morajo biti ljudje kot samoizvajalci usposobljeni.

ZASNOVA NALOGE

Naloga podaja pregled procesa decentralizacije pri obdelavi komunalne odpadne vode po svetu s pregledom prednosti in slabosti tako centraliziranih kot decentraliziranih rešitev čiščenja. Podaja pregled ponovne uporabe obdelane komunalne odpadne vode po svetu, pa tudi značilnosti in probleme kraškega sveta. Narejen je pregled državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode in njegova implementacija na občino Škocjan, za katero je narejen pregled do sedaj izvedenih večjih aktivnosti na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

PRIČAKOVANI REZULTATI

- Prikaz problemov gradnje velikih povezanih kanalizacijskih sistemov s centraliziranimi rešitvami čiščenja komunalne odpadne vode v malih občinah.
- Predlog rešitev za obdelavo komunalne odpadne vode in njene ponovne uporabe v Slovenji.
- Analiza različnih modelov razvoja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan in predlog najprimernejše rešitve.

3 REŠEVANJE PROBLEMATIKE PO SVETU

V tem poglavju so predstavljeni pogledi na problematiko odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode in njeno reševanje po svetu, pri čemer spoznamo različne dejavnike pri odločanju in se osredotočamo na odločanje med centraliziranim in decentraliziranim pristopom pri izbiri in na različne načine decentraliziranega pristopa (sistemi za skupine hiš in on-site sistemi), dajemo večjo pozornost primeroma iz španske Katalonije in iz avstralskega Melbourn, se dotaknemo naravnih sistemov čiščenja in se na koncu osredotočimo na pomembnost ločevanja na viru in ponovno uporabo.

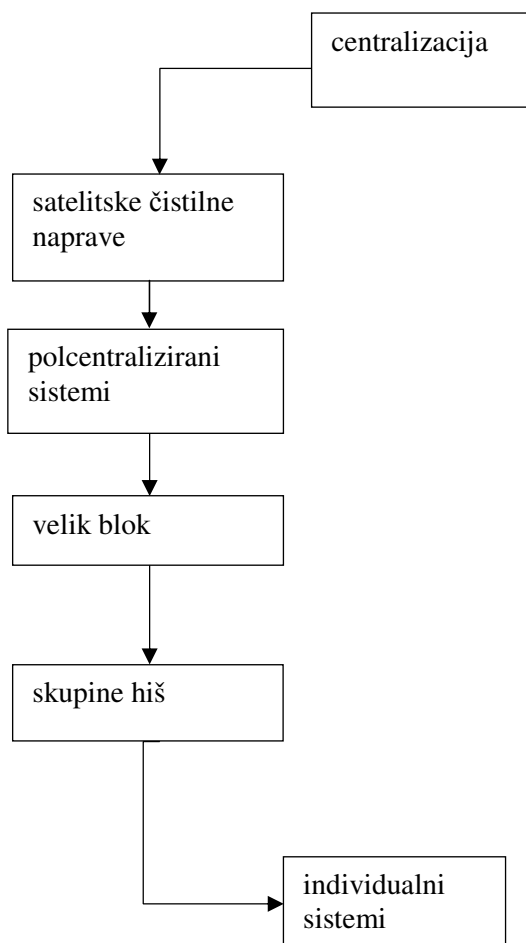
3.1 CENTRALIZIRANI IN DECENTRALIZIRANI SISTEMI

Pristopi k obdelavi odpadne vode variirajo od običajnih centraliziranih sistemov preko sistemov za skupine več hiš do povsem on-site sistemov (Massoud et al., 2009). Decentralizirani on-site sistemi obdelujejo odpadno vodo posameznih hiš in stavb (Crites, Tchobanoglous, 1998, Tchobanoglous et al., 2004, USEPA, 2004). Centralizirani sistemi, ki so običajno v javni lasti, zbirajo in obdelujejo velike količine odpadne vode za celotne velike skupnosti, pri čemer za dostop uporabljajo dolge cevi, večja izkopavanja in jaške (Fisher, 1995, USEPA, 2004). Pri decentralizaciji gre za pristop, povezan s čiščenjem odpadne vode na necentraliziran način, kar pomeni, da ne obstaja le ena čistilna naprava (ČN), ki služi prebivalcem na določenem območju, ampak gre zagotovo za več kot eno z izbrano tehnologijo obdelave (Libralato et al., 2012).

Medtem ko decentralizirani sistemi zbirajo, obdelujejo in ponovno uporabljajo / odstranjujejo prečiščeno odpadno vodo na ali blizu generacijske točke, centralizirani sistemi pogosto ponovno uporabljajo / odstranjujejo daleč od generacijske točke. Sistemi za skupine več hiš, ki so lahko bodisi centralizirani bodisi decentralizirani, služijo več kot enemu gospodinjstvu, pri čemer je priklopljenih do 100 in več hiš (Jones et al., 2001, USEPA, 2004). V nasprotju z on-site sistemi so za sisteme za skupine več hiš potrebni cevni kanalizacijski sistemi, vendar so razmeroma krajši od tistih, ki se uporabljajo za konvencionalne centralizirane sisteme. Sistemi za skupine več hiš so ugodni na območjih, ki so bolj gosto naseljena ali ki imajo slaba tla in škodljivo topografijo (Massoud et al., 2009).

Po Libralato et al. (2012) je decentralizacija pri obdelavi odpadne vode lahko sestavljena iz enega ali več decentraliziranih sistemov: od individualnih on-site sistemov do serij večjih čistilnih naprav za skupine hiš ali polcentralizirane čistilne naprave, s paletto različnih možnih alternativnih možnosti, ki so povzete na spodnji sliki (Slika 1), ki prikazuje prehod iz centralizacije v decentralizacijo.

Čiščenje odpadne vode na evropski ravni je določeno z Direktivo 91/271/EEC in v glavnem temelji na obdelavi organske obremenitve, ki je izražena s populacijskimi enotami (PE) (Libralato et al., 2012). Po Angleškem inštitutu za kontrolo onesnaženja vode se lahko ČN šteje kot majhna ČN, če obdeluje manj od 1000 PE, medtem ko je ameriška EPA določila enak prag pri 10.000 PE (De Fraja Frangipane, Pastorelli, 1997, cit. po Libralato et al., 2012). Poleg tega ti avtorji upoštevajo prag za majhno ČN pri 2500 PE in dokazujejo, da se ista konfiguracija ČN lahko uporablja do 5000 PE (De Fraja Frangipane, Pastorelli, 1997, Avezzù et al., 2010, vse cit. po Libralato et al., 2012). Ho in Anda (2004) sta predpostavila decentralizirani sistem pri oskrbi < 5000 PE, kar je za en red velikosti več od definicije za male sisteme, ki jo je arbitražno postavila strokovna skupina pri IWA za sisteme za »malo vodo« in odpadno vodo kot sisteme, ki obdelujejo manj kot 100.000 l/dan, vendar še vedno za dva reda velikosti manj kot pri centraliziranem sistemu. IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih ČN pa definira male sisteme pri zmožnosti obdelave < 2000 PE ali s povprečnim dnevnim pretokom < 200 m³ (Ødegaard, 1997, cit. po Libralato et al., 2012). Tako lahko ugotovimo, da decentralizacija in male ČN nimajo enoznačne povezave, ker male ČN delujejo lokalno na decentraliziran način, vendar hkrati decentralizirane čistilne naprave ni mogoče vedno šteti kot male ČN (Libralato et al., 2012). Splošno lahko rečemo, da decentralizacija ne more biti povezana bodisi z malimi ČN bodisi z opredeljenim pragom, izraženim v PE, in sicer zaradi dejstva, da definitivno vključuje splošno vprašanje lestvice, kot sta predlagala Gikas in Tchobanoglous (2009). Primerjava v tem odstavku zbranih definicij MČN, decentraliziranih sistemov in malih sistemov, ki sicer med seboj niso povsem primerljivi, je prikazana v spodnji preglednici (Preglednica 1).



- Sestavljena je iz kanalizacijskega sistema, ki zbira odpadno vodo, ta pa se transportira na čistilno napravo, ki se na splošno nahaja zunaj mestnih meja.
- Objekti satelitske čištilne naprave so povezani v centralizirane sisteme za obdelavo trdnih snovi.
- Polcentralizirani sistemi za oskrbo in obdelavo.
- Odpadno vodo iz posameznih objektov (npr. šol) je mogoče upravljati s celotnim sistemom recikliranja.
- Značilno je združevanje od 4 do 12 ali več hiš, ki tvorijo sistem za ravnanje z odpadno vodo.
- Skrajni scenarij: sistemi za obdelavo variirajo od konvencionalnih do naprednih.

Slika 1: Prehod iz centralizacije v decentralizacijo (Libralato et al., 2012)

Preglednica 1: Primerjava definicij MČN, decentraliziranih in malih sistemov po Libralato et al., 2012

Avtor	Zgornja meja MČN / decentraliziranih sistemov / malih sistemov
Angleški inštitut za kontrolo onesnaženja vode	MČN < 1000 PE
EPA	MČN < 10.000 PE
De Fraja Frangipane in Pastorelli, Avezzù et al	MČN < 2500 PE
Ho in Anda	decentraliziran sistem < 5000 PE
IWA strokovna skupina za sisteme za »malo vodo« in odpadno vodo	mali sistem < 100.000 l/dan
IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih ČN	mali sistem < 2000 PE ali povprečni dnevni pretok < 200 m ³

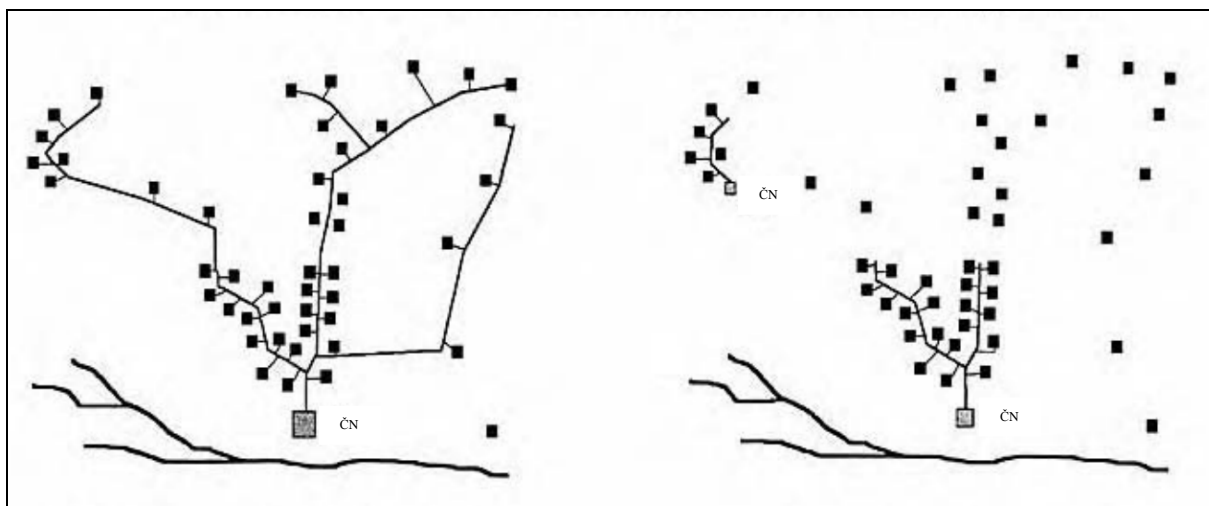
Decentralizirana obdelava je v glavnem definirana z dejstvom, da surovo odpadno vodo obdelamo poleg vira (Wilderer, Schreff, 2000). Odpadno vodo je še vedno treba zbirati, vendar se izogremo uporabi velikih in dolgih cevi kot tudi s tem povezanim izkopom.

Decentralizacija pri čiščenju odpadne vode je lahko sestavljena iz enega ali več decentraliziranih sistemov: od posameznih (individualnih) sistemov na kraju samem do serij večjih skupin ali polcentraliziranih ČN, kjer gre za paleto več različnih možnih alternativnih možnosti. Najbolj skrajna stopnja decentralizacije je obdelava, ki temelji na individualni rabi oziroma obdelavi, kot v primeru pristopa »NoMix«, kjer urin in blato ločimo direktno na viru preko posebnega WC-ja (McCann, 2010,

cit. po Libralato et al., 2012). To omogoča večjo učinkovitost obdelave (Ho, 2005) in velik prihranek energije (Otterpohl et al., 2003). Še več, poleg zbiranja na viru je bila prikazana mešana možnost med lokalnimi decentraliziranimi preusmeritvami tokov in njihovo centralizirano obdelavo, ki temelji na pulznem odtekanju urina v obstoječo kanalizacijo, ki je ponoči praktično prazna, pri čemer bi odpravili drage jutranje konice amoniaka na ČN kot tudi potrebo po obdelavi urina na licu mesta ali njegov kamionski prevoz do ČN za centralizirano obdelavo (Larsen et al., 2009). Otterpohl et al. (2003), Nolde (2005) in Peter-Fröhlich et al. (2007) so nadalje predlagali ločevanje tokov na izvoru, v glavnem z ločevanjem sive vode od črne.

Druga raven je gruča tipično 4 – 12 bolj ali manj izoliranih hišah, čeprav bi bilo mogoče najti tudi skupine gruč. Tretja raven so veliki bloki, kot so stavbe šol, bolnišnic in nakupovalnih centrov, ki lahko omogoči tudi neposredno obdelavo s ponovno uporabo odpadne vode, ki je običajno na kraju samem. Naslednje stopnje se lahko določijo kot polcentralizirani sistemi za obdelavo ali satelitske ČN, ki se lahko tudi integrirajo znotraj obstoječega centraliziranega sistema, tudi če samo za trdno obdelavo blata. Končno pa je najpogostejša centralizirana ČN s široko paleto možnosti obdelave in učinkovitosti, ki je podprta z omrežjem za zbiranje odpadne vode. (Libralato et al., 2012)

Grafični prikaz centralizirane obdelave odpadne vode v primerjavi z decentraliziranim vidimo na spodnji sliki (Slika 2), kjer se na levi nahaja prikaz centraliziranega sistema in na desni decentraliziranega.



Slika 2: Centralizirana obdelava odpadne vode v primerjavi z decentralizirano (Geisinger, Chartier, 2005)

Eden izmed kriterijev za izbiro centraliziranega ali decentraliziranega pristopa je tudi gostota poseljenosti. V literaturi zasledimo sledeče podatke:

- NESCE (2000) navaja, da bi bilo za mestna in primestna območja z visoko gostoto prebivalstva (več kot 3 – 4 gospodinjstev / aker = 7,4 – 9,9 gospodinjstev / ha) verjetno boljši centraliziran sistem odvajanja in čiščenja odpadne vode, vendar lahko decentraliziran sistem povzroča previsoke stroške pri bolj redko poseljenih podeželskih skupnostih.
- Geisinger in Chartier (2005) navajata, da je upravljanje decentraliziranih sistemov izvedljiva dolgoročna alternativa centraliziranim sistemom za odpadno vodo v majhnih ruralnih skupnostih. Male skupnosti, še posebej tiste z manj od 100 priključkov ali tiste z nizko gostoto naseljenosti (grobno 1 – 2 gospodinjstvi / aker = 2,5 – 4,9 gospodinjstev / ha) lahko z uporabo decentraliziranega pristopa uresničijo pomembne stroškovne prihranke.
- USEPA (2015) navaja:
 - da so na območjih z nizko gostoto prebivalstva (≤ 1 gospodinjstvo / aker = $\leq 2,5$ gospodinjstev / ha) decentralizirani on-site sistemi za odpadno vodo pogosto najbolj stroškovno učinkovita možnost za nadgradnjo propadajočih septičnih sistemov ali za novo poselitev. Izgradnja novih centraliziranih sistemov na podeželskih območjih je

pogosto ekonomsko neizvedljiva zaradi razdalj med domovi, potrebne znatne kanalizacije in nezmožnosti za doseganje ekonomije obsega (to je določeno število uporabnikov za podporo stroškom);

- da je v mestnih in primestnih območjih z visoko gostoto prebivalstva ($\geq 3 - 4$ gospodinjstev / aker = $\geq 7,4 - 9,9$ gospodinjstev / ha) centralizirano odvajanje in čiščenje odpadne vode ponavadi najbolj stroškovno učinkovito;
- da so za območja z zmerno gostoto prebivalstva (1 gospodinjstvo / $0,5 - 1$ aker = $2,5 - 4,9$ gospodinjstev / ha), ki se nahajajo v zmernih razdaljah od centralizirane čistilne naprave, lahko izbira centraliziranega ali decentraliziranega sistema odpadne vode pri različnih sosekah temelji na lokalnih razmerah. Zmerno poseljena območja lahko učinkovito uporabljajo decentralizirane sisteme odpadne vode za več hiš, ki služijo dvema ali več domovom (možno je do nekaj sto) in se nahajajo v bližini stanovanj, ki jim služijo. Ti sistemi za več hiš so v mnogo primerih stroškovno učinkoviti, ker uporabljajo manjše, cenejše kanalizacijske cevi za zbiranje, ki potujejo na relativno kratkih razdaljah do manjših, manj vzdrževalno intenzivnih čistilnih naprav. Dokler so domovi relativno blizu skupaj, so lahko sistemi za več hiš stroškovno konkurenčni številnim individualnim on-site sistemom.

Navedeno lahko združimo v preglednico (Preglednica 2), kjer so navedena splošna groba pravila, kdaj je kateri sistem najprimernejši.

Preglednica 2: Splošna groba pravila o izbiri med centraliziranim ali decentraliziranim (on-site ali za več hiš) sistemom (NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015)

Nizke gostote poselitve: $\leq 2,5$ gospodinjstev / ha	decentraliziran on-site sistem
Zmerne gostote poselitve: $2,5 - 4,9$ gospodinjstev /ha ali < 100 priključkov	decentraliziran sistem
$4,9 - 7,4$ gospodinjstev / ha	decentraliziran sistem za več hiš ali centraliziran sistem
Visoke gostote poselitve: $\geq 7,4 - 9,9$ gospodinjstev /ha	centraliziran sistem

Pri nas sta na primer ekonomsko in ekološko upravičenost decentraliziranega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode pri razpršeni poselitvi v Sloveniji spoznala Vrhovšek in Kroflič (2007). Žal pa državni Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne vode ne v letu 2004 ne v njegovi novelaciji leta 2010 temu ni sledil in procesa decentralizacije ni ne omenjal niti podal smernic za njeno izvedbo, temveč je le predpisal, v katerih aglomeracijah oziroma območjih poselitev je potrebno zgraditi javno kanalizacijsko omrežje, ki se mora zaključiti s čistilno napravo. Tako so se občine trudile načrtovati centralizirane sisteme, saj je bila to ena redkih možnosti, da so prišle do sofinanciranja (iz Kohezijskega sklada EU) ter tako zaradi pasivnosti pristojnega ministrstva (občanom ter občinskim, državnim in EU proračunom) povzročale nepotrebne stroške.

3.2 UREDITEV V DRŽAVAH PO SVETU

V urbanem kontekstu razvitih držav je centralizacija včasih edinstvena rešitev čiščenja odpadne vode, zato je to prav gotovo najbolj uporabljan pristop za čiščenje odpadne vode. Nasprotno se v državah v razvoju decentralizaciji daje velik pomen. Vendar so procese decentralizacije že priznali po vsem svetu in jih sprejeli tako strokovnjaki za vodo kot tudi zakonodajalci. (Libralato et al., 2012)

Male čistilne naprave so začele igrati pomembno vlogo na svetovni ravni pri upravljanju kakovosti vode rek, jezer, estuarijev in vodonosnikov, z večjo številčno rastjo v primerjavi s centraliziranimi

sistemi (Jefferson et al., 2000). V nekaterih državah lahko skupno število malih čistilnih naprav čisti večje količine odpadne vode kot obstoječe centralizirane (Deininger, Widerer, 2000). V nadaljevanju je podanih nekaj obstoječih rešitev v 21 državah po svetu.

Grčija

Grčija je razdeljena na 13 regij. Obseg čiščenja odpadne vode je povezan z blaginjo območja, kateremu služi. Relativno bogastvo regije v BDP je v korelaciji z obsegom pokritosti s čistilnimi napravami. Večji del prebivalstva prečiščuje svojo odpadno vodo na KČN na bogatejših kot pa na revnejših območjih. Opozoriti je treba, da BDP ni edini in tudi ne optimalen makro-ekonomski parameter za izdelavo primerjave med regijami, zadostuje pa za opisno razlago v tem primeru. Do konca leta 1997 je bilo po vsej Grčiji zgrajenih in delujočih 241 KČN, od tega jih je 127 služilo 47 % celotnega stalnega prebivalstva. Danes ima Grčija ocenjeno 10,6 milijona prebivalcev in 270 KČN, ki obratujejo ali se še gradijo, ki bi lahko služile približno 60 % stalno naseljenim prebivalcem države z vsaj sekundarno stopnjo čiščenja. Ocenjuje se, da bi bilo za naslednjih 26 % prebivalstva potrebnih nadaljnjih 2000 KČN, kjer bi vsaka služila za več kot 500 PE, medtem ko preostalih 14 % prebivalstva živi v podeželskih naseljih oziroma vaseh z manj kot 500 PE, za katere bi bila lahko uporabljena decentralizirana on-site sanitarna tehnologija. (Tsagarakis et al., 2001)

Španija

V španski Kataloniji so bile konvencionalne biološke ČN prednostna tehnologija kar nekaj časa. Tako je bilo leta 1997 od 37 delujočih ČN kar 27 konvencionalnih bioloških ČN, 13 ČN v fazi projektiranja pa je bilo naravnih sistemov za čiščenje odpadne vode, predvsem trstičja kot vrsta rastlinskih čistilnih naprav (*reed beds*) in stabilizacijskih lagun za odpadno vodo (*waste stabilization pond*). (Garcia et al., 2001)

Združene države Amerike

V ZDA približno 60 milijonov ljudi uporablja neko obliko on-site sistema za čiščenje odpadne vode, predvsem v podeželskem okolju ali kjer gradnja kanalizacije ni ekonomsko upravičena, od tega jih približno 20 milijonov uporablja konvencionalne sisteme greznic (Bradley et al., 2002), število malih decentraliziranih ČN pa hitro narašča (Bakir, 2001).

Turčija

Turčija se skuša izogniti centralizirani obdelavi zaradi visokih stroškov gradnje in obratovanja; od vseh turških občin jih 28 % uporablja greznice; na drugih območjih obstajajo tudi sistemi za skupine več hiš in sistemi kompaktnih hišnih čistilnih naprav (Engin, Demir, 2006).

Kanada

V Kanadi se decentralizirani sistemi uporabljajo v številnih krajih (Massoud et al., 2009).

Ciper

Nekatere države s posebnimi programi spodbujajo ponovno uporabo (prečiščene) odpadne vode. Ciper je na primer začel s programom subvencij za gospodinjstva, ki so se odločila za namestitev sistema za recikliranje sive vode in sistema ponovne uporabe (Bakir, 2001).

Vietnam

Eksperiment na realnem čiščenju odpadne vode, ki jo speljemo v greznico z anaerobnim filtrom, je dokazal, da je to najbolj izvedljiva možnost za čiščenje odpadne vode na stanovanjskih območjih Vietnama (Anh et al., 2002).

Kitajska

V letu 2003 je NoMix suho stranišče, kjer urin in blato ločimo direktno na viru preko posebnega WC-ja, uporabljalo že 700.000 kitajskih gospodinjstev. (Larsen et al., 2009)

Od sedemdesetih let prejšnjega stoletja je Kitajska za individualna gospodinjstva spodbujala uporabo malih podzemnih anaerobnih reaktorjev za bioplin (*underground, individual household scale, anaerobic digesters*), da bi procesirali podeželske organske odpadke. Ta proizvajajo bioplin, ki se v gospodinjstvih uporablja za vir energije, in proizvajajo gnojilo, ki se uporablja v kmetijski proizvodnji.

Kolumbija, Brazilija, Indija

Doslej so anaerobno obdelavo uporabljali v Kolumbiji, Braziliji in Indiji, s čimer so nadomeščali predvsem procese z aktivnim blatom. V različnih mestih v Braziliji se povečuje zanimanje za uporabo anaerobne obdelave kot decentralizirane obdelave za primestna, revna območja. (Massoud et al., 2009)

V Kolumbiji so se stroški, povezani z eno veliko centralizirano ČN, zmanjšali v prid dveh decentraliziranih ČN. (Bakir, 2001)

Italija

V Italiji obstaja več kot 9000 čistilnih naprav zmogljivosti manj kot 2000 PE, torej 6 % Italijanov uporablja storitev ČN z manj kot 2000 PE, kar predstavlja 73 % obstoječih italijanskih ČN, in na nekaterih področjih, predvsem zaradi morfoloških razmer, je decentralizacija edina primerna možnost. Obstaja zanimiva študija primera Benetk. To dobro znano starodavno mesto, ki je bilo zgrajeno na 119 otokih, ki se nahajajo sredi 540 km² velike lagune s povprečno globino 0,5 m, nima pravega kanalizacijskega sistema in sistema čiščenja zaradi svojih značilnih urbanih karakteristik, ima pa več kot 140 malih decentraliziranih bioloških čistilnih naprav kot tudi veliko število greznic. Tako ima ogromno število (4493) on-site decentraliziranih ČN. Njihova namestitev, ki jo podpirajo tako politika kot zakonodajalci, je zmanjšala skupno obremenitev anorganskega in organskega onesnaženja, izboljšuje splošno zdravje in stanje okolja v beneški laguni. (Libralato et al., 2012)

Avstrija, Danska, Nemčija, Luksemburg, Nizozemska, Švedska, Švica

Nekateri NoMix pilotni projekti, razviti v Avstriji, na Danskem, v Nemčiji, Luksemburgu, na Nizozemskem, Švedskem in v Švici, so bili široko sprejeti, zahvaljujoč okoljski zavesti prispevati k recikliranju hranil v kmetijstvu (Libralato et al., 2012). Vendar pa je bilo moč zaslediti nekaj težav, in sicer predvsem zaradi zamašitve in smradu (Larsen et al., 2009).

Japonska

Japonska je v avantgardi procesov decentralizacije, kjer je Kimura et al. (2007) poročal o prisotnosti 2500 decentraliziranih ČN, v glavnem namenjenih za čiščenje odpadne vode in njeno ponovno uporabo v velikih blokih poslovnih in stanovanjskih objektov. Ocenjeno je bilo, da so decentralizirane ČN nameščene v 26 % v primeru javnih uradov, 13 % v primeru zasebnih stavb in 15 % v primeru šol, bolnišnic in športnih centrov. (Libralato et al., 2012)

Avstralija

V Avstraliji približno 12 % populacije uporablja sisteme greznic (Ahmed et al., 2005).

V metropoli Melbourne s približno populacijo 3,9 milijona proučuje načrtovanje decentraliziranih ČN in načrtovanje on-site ČN. To je strategija za obvladovanje negotovosti pri nastajanju odpadne vode v prihodnosti in njeno ponovno uporabo ter potrebo po načrtovanju celovitega integriranega vodnega cikla. Obstoječi kanalizacijski sistem v Melbourneu je v veliki meri centraliziran, tako da se približno

90 % odpadne vode steka na dve veliki centralizirani ČN. Več satelitskih majhnih ČN opravlja storitev za lokalna urbana območja, ki so na splošno bolj oddaljena od centraliziranega sistema. Uporaba decentraliziranih ČN v Melbournu je še vedno redka, vendar je bodoči cilj celovito načrtovanega vodnega gospodarstva združiti centralizacijo z različnimi ravnmi decentralizacije kot tudi z »on-site« dejavnostmi (Brown et al., 2010)

Vladne in nevladne institucije

Pomen decentralizacije je mogoče spremljati tudi preko velikega in naraščajočega števila vladnih in nevladnih institucij, ki trenutno raziskujejo to temo. Med najpomembnejšimi so Svetovna banka, Združeni narodi, ameriška EPA, švicarski Zvezni inštitut za oskrbo z vodo, švicarski EAWAG (Čiščenje odpadne vode in varstvo voda), švedska Agencija za varstvo okolja, Nemška družba za tehnično sodelovanje (GTZ), nizozemska Fundacija za uporabne raziskave o vodah (STOWA) in nizozemski Nacionalni inštitut za obalo in morje (RIKZ). Na Mednarodnem združenju za vodo (IWA) so ustanovili strokovno skupino za sisteme za »malo vodo« in odpadno vodo z namenom, da se ukvarjajo s sistemi za »majhno vodo« in odpadno vodo, ki služijo posameznim gospodinjstvom, gručam gospodinjstev ali skupnosti. Poudarek je na lokaliziranih sistemih, primernih za recikliranje in ponovno uporabo vode ter odstranjevanje in recikliranje hranil, ker se pričakuje, da se trajnost lahko doseže z zapiranjem vodnih ciklov in ciklov hranil oziroma nutrientov. V zadnjem času se je interes skupine teh specialistov usmeril tudi v kompaktne čistilne naprave in druge sisteme, ki služijo industriji manjšega obsega, kot tudi v obdelavo industrijske odpadne vode. (Libralato et al., 2012)

Slovenija

V Sloveniji se ločevanje na viru in ponovna uporaba sistemsko ne spodbujata, kljub temu, da je ponovna uporaba na kratko omenjena v novelaciji državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2011, kjer piše: »Ustrezno očiščeno komunalno odpadno vodo se, če je le mogoče, ponovno uporabi. V postopkih načrtovanja komunalnih čistilnih naprav je potrebno možnosti njene ponovne uporabe preučiti in pri izbiri variante upoštevati njeno ekonomsko, tehnično, okoljsko in družbeno sprejemljivost.«

V spodnji preglednici (Preglednica 3) je zajeta skrajšana opisna primerjava med državami kot izvleček tega podpoglavja, čeprav neposredna primerjava ni mogoča. Kjer ni navedeno, za katero presečno leto velja podatek, je pred podatkom navedeno leto vira, ki ga je podal. V kolikor obstaja več različnih letnic vira, je navedeno današnjemu datumu najbližje leto. Podatki v različnih stolpcih se ne izključujejo med seboj. Nekateri podatki (za Grčijo, Španijo in avstralski Melbourne) so nahajajo v drugih podpoglavjih tega poglavja.

Preglednica 3: Primerjava podatkov centralizacije in različnih sistemov decentralizacije po svetu (več avtorjev)

Država oz. del države	Obstoječe ČN	Obstoječi decentralizirani sistemi	Obstoječe greznice	Anaerobni reaktor za bioplin	Anaerobna obdelava	Recikliranje sive vode in sistem ponovne uporabe	NoMix suha stranišča	Načrti za v prihodnje
Grčija	L. 1997 delujočih 241 KČN, od tega 127 KČN za 47 % preb.; L. 2001 10,6 mio preb. in 270 KČN z vsaj sekundarno stopnjo, ki obratujejo ali se še gradijo, za ~ 60 % preb.							2001: za 26 % preb. treba še 2000 KČN po > 500 PE; za 14 % preb. v naseljih < 500 PE on-site tehnologije; ne želijo več posnemati severnoevropskih držav
Katalonija (Španija)	V 1997 37 ČN v obratovanju, od tega 27 konvencionalnih bioloških ČN, 13 ČN v fazi projektiranja pa naravnih sistemov za čiščenje.							2001: Izdelana strategija uporabe naravnih sistemov ČN za < 2000 PE
ZDA		2002: Uporablja 60 mio ljudi (25 % preb.), njih št. hitro narašča.	2002: Uporablja 20 mio ljudi					
Avstralija			2005: Uporablja 12 % ljudi					
Melbourne, Avstralija	2010: v veliki meri centraliziran sistem, 90 % odp. vode na 2 ČN.	2010: Še vedno redko. Satelitske MČN na bolj oddaljenih območjih od central. sistema.						2010: decentralna strategija do 2060, tudi on-site in reuse; združiti centralizacijo in decentr.
Kanada		2009: Da, v številnih krajih.						
Turčija		2006: sistemi za skupine več hiš + kompaktne HČN. 2009: izogibanje centralizaciji zaradi visokih stroškov gradnje in obr.	2009: Uporablja 28 % občin.					
Ciper						2009: spodbujajo s subvencijami.		
Vietnam					2002: greznice z anaerobnim filtrom			
Kitajska				Od 1970. let spodbuja uporabo			L. 2003 uporabljalo že 700.000 gospodinjstev.	
Kolumbija		2001: stroški za 1 centraliz. ČN že večji v primerjavi z 2 decentral. ČN.			1998:da			
Brazzilija					1998:da			

se nadaljuje ...

Država oz. del države	Obstoječe ČN	Obstoječi decentralizirani sistemi	Obstoječe greznice	Anaerobni reaktor za bioplin	Anaerobna obdelava	Recikliranje sive vode in sistem ponovne uporabe	NoMix suha stranišča	Načrti za v prihodnje
Indija					1998: da; večanje interesa za revno primestje			
Italija		2010: več kot 9000 ČN < 2000 PE (to je 73 % vseh ČN za 6 % Italijanov)						
Benetke (Italija)		2008: več kot 140 MČN; 2007: 4493 on-site sistemov	2011: veliko število greznic					
Avstrija							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Danska							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Nemčija							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Luksemburg							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Nizozemska							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Švedska							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Švica							2009: pilotni projekti lepo sprejeti	
Japonska		2012: 2500 decentr. ČN, predvsem veliki poslovni in stanovanjski objekti (javni uradi, zasebne stavbe, šole, bolnice, športni centri)				2012: decent. ČN v glavnem s ponovno uporabo		
Svet		2000: MČN začele igrati pomembno vlogo v primestjih s centralnimi sistemi; V nekaterih državah skupno št. MČN čisti več odp. vode kot centralizirane ČN						

3.3 CENTRALIZIRANI SISTEMI

Okoljski problemi, povezani z urbanimi območji, so posledica števila ljudi, ki proizvajajo odpadke in njihove visoke koncentracije. Po drugi strani pa se zdi, da velika koncentracija ljudi ponuja večje možnosti za centralizirane pristope za zagotavljanje infrastrukture in storitev, ki lahko dejansko zmanjšajo stroške na prebivalca. Vendar pa gostota prebivalstva v razvijajočih se primestnih območjih in razdalja slednjih od obstoječih centraliziranih sistemov za odstranjevanje odpadne vode pogosto pomeni, da ni ekonomije obsega, tako da centralizirani sistemi za zbiranje in odstranjevanje odpadne vode zahtevajo nesorazmerno velike naložbe, ki so predrage za večino primestnega revnega prebivalstva. V preteklosti je bila konvencionalna modrost, da je centralizirane sisteme lažje načrtovati in upravljati kot decentralizirane sisteme. V tem argumentu obstaja nekaj resnice, kadar so občinski administrativni sistemi centralizirani. Vendar izkušnje kažejo, da so centralizirani sistemi še posebej slabi pri doseganju primestnih območij, še posebej tistih, ki padejo izven občinskih meja in niso odzivni na lokalne potrebe in vire. Avtorji so tudi trdili, da se storitvam za revno prebivalstvo vedno daje nizko prioriteto. (Parkinson, Tayler, 2003)

Dolgoživost infrastrukture in koevolucija upravljalških praks in tehnologije precej pogosto povzročata vezanost na določeno tehniko (»lock-in« situacije). Medsebojna odvisnost infrastrukture, pravih strokovnih delavcev in odnosa javnosti stabilizirajo sistem in preprečujejo spremembe. Potrebni so bolj prilagodljivi sistemi, ki se lahko prilagodijo na spremembe v okoljskih in družbenih robnih pogojih. To pomeni premik od izgradnje in upravljanja centraliziranih tehnologij s centraliziranim nadzorom proti inteligentnemu oblikovanju integriranih okoljsko - tehnično - človeških sistemov z decentraliziranimi in integriranimi tehničnimi sistemi in porazdeljenih ter prožnih mehanizmov koordinacije in kontrole. Državljeni in interesne skupine lahko postanejo aktivni udeleženci sheme (programa) upravljanja. (Pahl-Wostl, 2005)

Centralizirana, draga infrastruktura se lahko nadomesti z decentraliziranimi tehnološkimi rešitvami, katerih cilj je nadzor vira na ravni gospodinjstev. Za načrtovanje, specifikacijo, stroške in vrednotenje za možnosti vode in odpadne vode v domačem okolju je treba razviti bolj usklajen celovit pristop. Različni avtorji so izrazili splošno potrebo po spremembi v upravljalški praksi. Državljeni bi morali biti aktivno vključeni v procese odločanja in bi morali postati aktivni udeleženci v procesih inovacij. Državljeni bodo morali sprejemati odločitve v svojih vlogah kot volivci, hišni lastniki, najemniki, potrošniki. Pomembno je, da se skliče državljane v zgodnji fazi v procesu tehnološkega razvoja in uporabe. Vloga državljanov pri sprejemanju odločitev na področju upravljanja vode v mestih ni dobro uveljavljena. Javnost je premalo ozaveščena o razsežnosti, kompleksnosti in delovanju sedanjega sistema. V Nemčiji in Švici, tako kot v mnogih industrializiranih državah, tehnični sistemi brezhibno delujejo skoraj brez tehničnih okvar. Varnost je bistvenega pomena in zagotovljena s tehničnimi sredstvi. Potrošniki storitev ravnanja s komunalnimi vodami so navajeni na zelo visoke standarde varnosti in se ne zavedajo možnih tveganj. Vendar ima takšna strategija upravljanja s tveganji svojo ceno. Lahko se vprašamo, če je to ekonomsko in ekološko zelo učinkovito. To je tipičen primer subvencionirane javne službe, kjer celotni stroški na splošno niso neposredno povezani s stroški storitev za stranke. Pričakujemo lahko, da se bodo te razmere bistveno spremenile. V mnogih državah je treba narediti velike naložbe, da lahko vzdržujemo drago infrastrukturo. Stroški bodo morali pokriti potrošniki vode, zlasti če postane privatizacija pomembnejša in bo spoznana splošna težnja k stroškovni učinkovitosti. Cilji, navedeni na vrhu trajnosti v Johannesburgu za zmanjšanje števila ljudi, ki nimajo dostopa do pitne vode in sanitarij, bodo predstavljali še en izziv pri ravnanju s komunalno vodo. Pomanjkanje informacij in pomanjkanje sposobnosti, da bi sprejemali odločitve, preprečujeta državljanom, da bi postali bolj vključeni v procese odločanja. V nasprotju s tem opolnomočenje pomeni, da državljani dejansko prevzamejo aktivno vlogo. (Pahl-Wostl, 2005)

V številnih mestih v nekdanji Vzhodni Nemčiji je zmogljivost čistilnih naprav šla do skrajnosti. Velikodušne vladne subvencije so spodbujale težnjo po gradnji naprav velikih zmogljivosti na podlagi napovedi, ki so bile včasih precej nerealne. Stroškom vzdrževanja ter demografskemu in industrijskemu razvoju je bilo namenjene le malo pozornosti. Danes morajo državljani nositi stroške vzdrževanja in javnost je zato precej nezadovoljna. Ta primer ponazarja težave, povezane z dolgo

življenjsko dobo infrastrukture in s praksami upravljanja, razvitimi v času stalnih sprememb in s tem v veliki meri predvidljivih robnih pogojev. Prav tako kaže na problematične vloge in odgovornost različnih interesnih skupin v celotnem procesu načrtovanja, izvajanja in upravljanja. (Pahl-Wostl, 2005)

Problemi in omejitve centraliziranih pristopov za čiščenje odpadne vode prihajajo postopoma na površje. Gradnja in obratovanje centraliziranih sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode sta draga, zlasti na območjih z nizko gostoto prebivalstva in z razpršeno poselitvijo. Države v razvoju imajo pomanjkanje sredstev tako za izgradnjo centraliziranih objektov kot za strokovno znanje za upravljanje in njihovo delovanje. Konvencionalni ali centralizirani sistemi za čiščenje odpadne vode vključujejo napredne postopke zbiranja in obdelave, ki zbirajo, obdelujejo in izločajo velike količine odpadne vode. Tako bo gradnja centraliziranih sistemov za majhne podeželske skupnosti ali primestna območja v državah z nizkimi dohodki prebivalcem povzročila finančno obremenitev z dolgotrajno. (Massoud et al., 2009)

Kljub pomanjkanju vode in finančnih sredstev, ki so potrebna za pravilno centralizirano čiščenje, so ti sistemi še vedno najbolj razširjeni celo v majhnih skupnostih v državah v razvoju (Bakir, 2001).

Centralizirani sistemi so daleč od oči in zato zahtevajo manj sodelovanja javnosti in ozaveščenosti. Vendar pa za zbiranje in obdelavo odpadne vode centralizirano čiščenje odpadne vode zahteva črpalke, kanalizacijske cevi in energijo, zato povečuje stroške sistema (Wilderer, Schreff, 2000, Go, Demir, 2006).

Trenutno je pri ravnanju z odpadno vodo trajnost postala osrednje vprašanje. Vendar so sistemi, ki so na voljo in omogočajo trajnostno gospodarjenje, precej dragi, tako da si jih države v razvoju ne morejo privoščiti. Uporaba konvencionalnega čiščenja odpadne vode in kanalizacije za podeželske skupnosti niso drage le v smislu zagotavljanja storitev, ampak tudi obratovanja in vzdrževanja. Nenazadnje, v odsotnosti zahtevane tehnične pomoči in pomoči financiranja implementacija centraliziranih sistemov ni mogoča. (Massoud et al., 2009)

Dostopnost centraliziranih sistemov na redko poseljenih območjih je zaradi visokih stroškov konvencionalnih kanalizacijskih vodov lahko vprašljiva. Zbiranje, ki je med različnimi komponentami centraliziranega sistema za čiščenje odpadne vode v smislu obdelave najmanj pomembno, stane največ. Zaradi omejenih tehničnih in finančnih sredstev večine podeželskih skupnosti, celo z razpoložljivimi finančnimi sredstvi za izgradnjo centraliziranih sistemov, se pogosto izkaže, da so te tehnologije težke in drage za vzdrževanje. Zato je bistveno, da se izvajajo raziskave, ki temeljijo na lokalnih zahtevah in pogojih, ne pa, da se sprejemajo prakse iz drugih držav (Massoud et al., 2009). To poudarja tudi Tsagarakis et al. (2001), ko opisuje izkušnje iz Grčije.

V preteklosti so bili sistemi za zbiranje in obdelavo odpadne vode načrtovani tako, da so upravljali s tokom odpadne vode iz urbanih okolij, ki je na objekt centralne čistilne naprave tipično pritekala s pomočjo gravitacije. V tem času so razvoj, obnova in rast mestnih ter primestnih območij naredili centralizirane ČN pogosto nezmožne zadovoljiti zahteve glede obdelave povečane količine odpadne vode. Poleg tega večinoma obstoječih ČN pogosto ne moremo razširiti, ker je mestni in industrijski razvoj zasedel območja, ki bi lahko bila za to uporabna. Poleg tega lahko razširitev kanalizacijskih sistemov privede do prekinitve cest in drugih javnih storitev in ta možnost pri oblikovalcih politike ni dobro sprejeta. (Libralato et al., 2012)

Mednarodna razprava je razkrila obstoj različnih ekonomskih, socialnih, tehnoloških in okoljskih omejitev pri centralizaciji oziroma decentralizaciji in da ni mogoče a priori sprejeti ali zavrniti enega od njiju in je treba proučiti vsak primer posebej. Glavni rezultat je, da na splošno očitno ni mogoče definirati nobenega ekonomskega predznaka, razen dejstva, da glavni stroški pri centraliziranem sistemu nastanejo zaradi sistema zbiranja in obratno, glavni stroški v decentraliziranem sistemu nastanejo pri tehnologiji obdelave. (Libralato et al., 2012)

Analize novjših trendov pri upravljanju z odpadno vodo so neizogibno pripeljale do identifikacije poglobitvinih prednosti in slabosti tako centraliziranega kot decentraliziranega pristopa obdelave odpadne vode. Tako lahko povzamemo nekaj izjav, ki poročajo o njihovih prednostih in slabostih, predvsem s sklicevanjem na bistvene informacije da, po Brown et al. (2010), je treba zagotoviti: življenjsko dobo sistemskih elementov, oceno investicijskih in operativnih stroškov, periodično vzdrževanje in obratovalne stroške, sredstva za porabo energije, rezidualne, vodo in nutriente in potencial ponovne uporabe vode.

Tako je v nadaljevanju povzetih nekaj splošnih izjav o ekonomskih in socialnih vprašanjih in stališčih več avtorjev o centralizaciji:

- kjer sistem za zbiranje odpadne vode (torej kanalizacija) že obstaja, so stroški čiščenja odpadne vode na enoto prostornine še vedno konkurenčni v primerjavi z decentralizacijo (Crites in Tchobanoglous, 1998, Bakir, 2001, Ho, 2005, Maurer et al., 2006, Ho in Anda, 2004);
- okoli 80 – 90 % investicijskih stroškov je povezanih s sistemom zbiranja (kanalizacija) s potencialno ekonomijo obsega, povezano z gosto naseljenimi območji (Bakir, 2001, Maurer et al., 2006);
- predvideva se, da mora biti celoten sistem zbiranja ali del njega obnovljen vsakih 50 – 60 let, poleg zahtevanega periodičnega vzdrževanja, potencialno nastalih motenj v prometu in drugih javnih službah (Maurer et al., 2006);
- čiščenje odpadne vode na splošno pomeni "razkužiti", ampak hranila in drugi mikropolutanti morda s tem niso odstranjeni (Libralato et al., 2012);
- zaradi velike količine odvajane prečiščene odpadne vode lahko pride do morebitne eutrofikacije v sprejemnem vodnem telesu (Wilderer, Schreff, 2000, Ho in Anda, 2004);
- deževnica na stanovanjskih območjih pogosto vdira v kanalizacijo, kar lahko povzroči znižanje vodonosnika (Crites, Tchobanoglous, 1998, Ho in Anda, 2004);
- razredčena odpadna voda zahteva dražje pristope obdelave (Maurer et al., 2006, Ho in Anda, 2004);
- močno deževje ali kontaminacija z industrijsko odpadno vodo lahko povzročita pojav prelivanja (Ho in Anda, 2004);
- naravne nesreče, kot so potresi, in teroristični napadi, lahko povzročijo motnje v sistemu, ki ustvarijo pojave močnega onesnaženja v sprejemnem vodnem telesu (Wilderer, Schreff, 2000, Ho in Anda, 2004);
- kjer je treba s kanalizacijo pokriti dolge razdalje ali kot posledica vdora padavinske vode vanjo lahko pride do neekonomičnosti (Bakir, 2001, Maurer et al., 2006);
- obstaja močna odvisnost od oskrbe z električno energijo, ki morda zaradi gospodarske in politične krize ni primerna (Wilderer, Schreff, 2000, Bakir, 2001, Maurer et al., 2006);
- da se kanalizacijski sistem ohranja čist, je treba uporabiti ogromne količine pitne vode (Wilderer, Schreff, 2000, Bakir, 2001, Maurer et al., 2006).

V Sloveniji je Ministrstvo za okolje in prostor (2015) v *Oceni tveganja za potres* izpostavilo, da bi v urbanih območjih lahko ob potresu intenzitete VII-VIII EMS prišlo do lomov cevi kanalizacijskega sistema.

V občini Škocjan je že dolgo let v ožjem območju Škocjana zgrajen kanalizacijski vod, ki je bil namenjen priključitvi na še nezgrajeno čistilno napravo, ki se je iz leta v leto umikala, saj se je načrtovala vedno dlje od izvora onesnaženja, a ostale kanalizacijske cevi do tja še niso bile in tudi še niso zgrajene. Posledično kanal propada in je njegova vodotesnost vprašljiva. Zaradi načrtovanja čistilne naprave nekaj kilometrov stran od izvora onesnaženja pa se je pri projektiranju izkazalo, da zaradi višinskih razlik terena gravitacijsko vodenje kanalizacijskih cevi ne bo povsem mogoče in so bili načrtovani tudi tlačni vodi s pripadajočimi črpališči, ki pa za svoje delovanje potrebujejo elektriko, katere cena je nepredvidljiva. Sedanja obstoječa lokacija zgrajene in trenutno še nedelujoče komunalne čistilne naprave je v industrijski coni, kjer pa se lahko zgodi, da pride do kontaminacije komunalne odpadne vode s tehnološko vodo. Prav tako čistilna naprava še ne deluje, ker čaka na več uporabnikov in posledično so stroški sistema vedno večji.

3.4 DECENTRALIZIRANI SISTEMI

Kot odgovor na pomanjkljivosti centraliziranih pristopov k zagotavljanju storitev je bilo v zadnjih letih danega več poudarka na potencialnih koristih sprejemanja decentraliziranih pristopov upravljanja odpadne vode, ki se štejejo še posebej primerni za primestna območja. Po mnenju ameriške EPA lahko decentralizirani sistemi za odpadno vodo zagotavljajo stroškovno učinkovito in dolgoročno možnost za izpolnjevanje ciljev javnega zdravja in kakovosti vode, zlasti na manj gosto naseljenih območjih. (US EPA, 1997)

Decentralizirano načrtovanje in odločanje pri upravljanju z odpadno vodo ponuja potencialne koristi, ki se nanašajo na večjo odzivnost na lokalne zahteve in potrebe, s tem pa večjo pripravljenost skupnosti, da plača za izboljšane storitve. Decentraliziran pristop za čiščenje odpadne vode s kombinacijo on-site sistema in sistema za skupino več hiš pridobiva vedno več pozornosti. Tak pristop omogoča prožnost pri upravljanju, pri čemer so na voljo tako preproste kot tudi kompleksne tehnologije. Decentraliziran sistem ni samo dolgoročna rešitev za majhne skupnosti, ampak je bolj zanesljiv in stroškovno učinkovit. Predvsem v redko naseljenih območjih lahko decentralizirani sistemi zagotavljajo stroškovno učinkovite rešitve (Parkinson, Tayler, 2003).

Male in izolirane vasi ali naselja z nizko gostoto naseljenosti se tako lahko oskrbujejo s pomočjo decentraliziranih sistemov, ki so enostavnejši in stroškovno učinkoviti (Butler, MacCormick, 1996, Wilderer, Schreff, 2000, USEPA, 2005). Velike investicije v kanalizacijske sisteme in črpališča, ki so povezane z centraliziranimi sistemi, lahko zmanjšamo, s čimer se poveča dostopnost sistemov za upravljanje z odpadno vodo.

Decentralizirani sistemi ali sistemi za skupine več hiš za obdelavo odpadne vode so načrtovani za delovanje v manjšem obsegu (USEPA, 2004). Ne samo, da zmanjšajo vplive na okolje in javno zdravje, ampak tudi povečajo končno ponovno uporabo odpadne vode, odvisno od tipa skupnosti, tehničnih možnosti in lokalnih značilnosti. Če se decentralizirani sistemi uporabljajo učinkovito, spodbujajo vračanje prečiščene odpadne vode v izvorno porečje. Poleg tega lahko decentralizirane sisteme namestimo na osnovi dejanskih potreb, s čimer se izognemo dragi implementaciji centraliziranih sistemov. Za razliko od centraliziranih sistemov za čiščenje odpadne vode so decentralizirani sistemi še posebej zaželeni za skupnosti z razpršeno nizko gostoto poselitve na podeželskih območjih. Danes so lahko decentralizirani sistemi zasnovani za določeno območje, s čimer premagujejo težave, povezane z razmerami na terenu, kot so visoka podtalnica, neprepustna tla, plitva podlaga in apnenčaste formacije. Poleg tega decentralizirani sistemi omogočajo prožnost pri upravljanju in za doseganje ciljev lahko kombinirajo niz procesov čiščenja, da bi dosegli cilje in zahteve varstva okolja in zaščitne javnega zdravja. (Massoud et al., 2009)

Drugi vidiki, povezani z decentralizacijo, vključujejo tudi nacionalne varnostne pomisleke. Centralizirane ČN je mogoče videti kot preprost cilj za napad, ki bi lahko resno vplival na življenje na nekaterih mestnih območjih zaradi na primer fizikalno-kemijske in mikrobiološke kontaminacije površinske vode, ki bi preprečevala njeno uporabo kot vir pitne vode. Niz decentraliziranih ČN lahko občutno zmanjša tveganje in morebitni vpliv na sprejemno vodno telo, ne da bi ogrozili delovanje sistema. Poleg tega lahko procesi decentralizacije zmanjšajo posledice naravnih nesreč, kot so poplava, tornado, orkan, vulkanski izbruh, potres ali zemeljski plaz, ki bi lahko na ta način prizadel le omejen del ozemlja, ostalega pa bi obdržal varnega. (Libralato et al., 2012)

Investicijske naložbe v decentralizirane sisteme za odpadno vodo so na splošno manjše kot pri centraliziranih sistemih primestnih območij in so tudi verjetno cenejši za izgradnjo in delovanje. Z reševanjem problemov odpadne vode v bližini vira lahko zmanjšamo velike investicijske naložbe v kanalizacijo in stroške črpanja, povezane s centraliziranimi sistemi, s čimer se poveča dostopnost sistemov za upravljanje odpadne vode. Decentralizirani pristopi k zbiranju in odstranjevanju blata so še posebej primerni za primestna območja, saj zmanjšujejo transportne razdalje in s tem zmanjšujejo stroške prevoza. V nekaterih primerih lahko naložba zahteva malo več kot izboljšave obstoječih neformalnih sistemov zbiranja odpadne vode in uvedbo ustrezne oblike čiščenja pred odstranjevanjem

ali ponovno uporabo. Čeprav ekonomija obsega pomeni, da bodo decentralizirane čistilne naprave imele ponavadi višji strošek na osebo kot centralizirani objekti, je dodatno povečanje stroškov na prebivalca verjetno dokaj majhno, če se uporabljajo nezahtevne tehnologije. (Parkinson, Tayler, 2003)

Težko je oceniti stroške sistemov za obdelavo odpadne vode na nacionalni ravni, in sicer predvsem zaradi različnih pogojev vsake skupnosti, kot so gostota prebivalstva, stroški zemljišč in zahteve lokalne izvedbe. Ameriška EPA je razvila ocene stroškov za centralizirane in decentralizirane pristope k ravnanju z odpadno vodo za domnevno podeželsko skupnost (USEPA, 1997, cit. po Massoud et al., 2009). Študija je pokazala, da so decentralizirani sistemi (za skupine več hiš ali pa on-site) na splošno bolj stroškovno učinkoviti za upravljanje z odpadno vodo na podeželju kot pa centralizirani sistemi, pod predpostavkami, da je pri vseh predstavljenih opcijah tehnologij predvidena 30-letna življenjska doba, da so vse obravnavane možnosti sposobne doseči sekundarno stopnjo obdelave in da je podeželska skupnost sestavljena iz 450 ljudi v 135 domovih. (Massoud et al., 2009)

Posledice decentralizacije sistemov upravljanja z odpadno vodo se nanašajo na načrtovanje in odločanje, oblikovanje fizične infrastrukture in ureditve upravljanja za delovanje in vzdrževanje. Na splošno pa je decentralizacijo treba razumeti tudi kot način za krepitev vloge lokalnih oblasti in demokracije ter kot učinkovito sredstvo za reševanje okoljskih in zdravstvenih težav. (Parkinson, Tayler, 2003)

Parkinson in Tayler (2003) menita, da je osnovno načelo, da bo imel lokalni nadzor, v nasprotju s centraliziranim nadzorom, za posledico več odgovornih izvajalcev storitev in boljše storitve. Vendar pa Massoud et al. (2009) nasprotno meni, da je centralizirano upravljanje decentraliziranih sistemov za čiščenje odpadne vode bistvenega pomena, da se zagotovi, da so pregledni in redno vzdrževani.

Decentralizirano upravljanje odpadne vode se postopoma upošteva, ker je manj intenzivno pri virih in gre bolj za ekološko trajnostno obliko sanitarnih storitev. Strategije upravljanja morajo biti specifične zaradi socialnih, kulturnih, okoljskih in ekonomskih razmer na ciljnem območju (Massoud et al., 2009).

Dan je bil tudi večji poudarek na bolj celostnemu pristopu do odstranjevanja odpadkov, ki poudarja prednosti zmanjšanja količine odpadkov na izvoru in jih, kjer je to mogoče, reciklira in ponovno uporablja blizu točke, kjer se proizvajajo. En konceptualni model, ki vključuje te različne vidike, je okoljski sanitarni pristop, kjer je gospodinjstvo središče in ki izhaja iz predpostavke, da bi bilo treba sanitarne težave, vključno z odstranjevanjem odpadne vode, rešiti čim bližje njihovega vira kot le mogoče, z odločitvami in odgovornostjo za njihovo implementacijo, ki teče iz gospodinjstva do skupnosti, iz te v mesto in, končno, na višjo vladno raven. Čeprav decentralizirani sistemi v praksi še niso široko sprejeti in implementirani, pa se zdi, da ponujajo številne potencialne prednosti. Te se nanašajo na možnosti za večjo udeležbo zainteresiranih strani pri sprejemanju odločitev in načrtovanju, na finančne prednosti in na koristi ločevanja odpadne vode pri viru in združljivost z lokalnim povpraševanjem po ponovni uporabi odpadne vode. (Parkinson, Tayler, 2003)

Po izsledkih študij ameriške EPA so decentralizirani sistemi za ravnanje z odpadno vodo primerni za nizke gostote poseljenosti z različnimi pogoji in so bolj stroškovno učinkoviti kot centralizirani sistemi. Vključujejo lahko uporabo konvencionalnih greznic, naprednih modelov on-site sistemov in sistemov za skupine več hiš ali drugih kopenskih sistemov. Vendar pa je učinkovitost decentraliziranega pristopa odvisna od vzpostavitve programa za upravljanje, ki zagotavlja reden pregled in vzdrževanje sistema. Zbiranje, obdelava in odstranjevanje so trije osnovni sestavni deli vsakega sistema za upravljanje z odpadno vodo, od katerih je zbiranje najmanj pomembno za obdelavo in odstranjevanje odpadne vode. Kljub temu zbiranje stane več kot 60 % celotnega proračuna za ravnanje z odpadno vodo v centraliziranem sistemu, zlasti v malih skupnostih z nizko gostoto naseljenosti. Decentralizirani sistemi ohranjajo komponente zbiranja pri sistemu ravnanja z odpadno vodo tako minimalne, kot je le mogoče, in se osredotočijo predvsem na potrebno obdelavo in odstranjevanje odpadne vode. (Massoud et al., 2009) V zadnjih letih so se cene čiščenja komunalne odpadne vode znižale, cena kanalizacije pa je ostala ista, prav tako se ni pocenila niti elektrika.

Najpogosteje uporabljen decentraliziran sistem čiščenja je sistem konvencionalne greznice / drenažnega polja. Čeprav obstaja več kot 70 različnih on-site sistemov in so ti lahko primerni za nekatere lokalne značilnosti, nobena od teh tehnologij ni specifična in ekskluzivna za države v razvoju. Ravno nasprotno, za vsako primerno in dostopno tehnologijo lahko najdemo njeno uporabo povsod. Rastlinske čistilne naprave (RČN), na primer, ki so dostopne državam v razvoju, so v razvitem svetu vedno bolj priljubljene. (Massoud et al., 2009) Zdi se torej, da danes lahko decentralizacijski procesi zadovoljijo vse tradicionalne centralizirane zahteve obdelave odpadne vode, in sicer z nekaj dodane vrednosti. (Libralato et al., 2012)

O decentralizaciji lahko izpostavimo splošne izjave različnih avtorjev, kot so:

- lahko odgovarja primestnim območjem in podeželskim centrom, industrijskim, komercialnim in stanovanjskim območjem (ponovnega) razvoja kot tudi rasti prebivalstva na podeželskih območjih in v državah v razvoju (Wilderer, Schreff, 2000, Tchobanoglous et al., 2004, Lamichhane, 2007, Weber et al., 2007, Brown et al., 2010, Ho in Anda, 2004);
- ima težnjo ustavitve zmanjševanja kakovosti površinske vode (Tchobanoglous et al., 2004, Brown et al., 2010);
- je lahko v pomoč v primeru gradnje velikega bloka na velemestnih območjih, pri predobdelavi oziroma obdelavi in ponovni uporabi odpadne vode, tudi če le delno, s čimer se zmanjša volumen izliva odpadne vode v obstoječ kanalizacijski sistem in s tem odpravlja njegova nadgradnja iz naslova povečanja volumenske obremenitve (Weber et al., 2007, Brown et al., 2010, Ho in Anda, 2004);
- lahko prispeva pri načrtovanju razvoja izoliranih skupnosti (Lamichhane, 2007, Borsuk et al., 2008, Brown et al., 2010);
- podpira obnovo obdelane odpadne vode in njeno ponovno uporabo (Ho in Anda, 2004, Rauch et al., 2003, Tchobanoglous et al., 2004, Ronteltap et al., 2007, Weber et al., 2007, Borsuk et al., 2008, Brown et al., 2010);
- zmanjšuje ali izključuje težave, povezane z izpusti, s precej manjšimi in krajšimi cevmi v primerjavi s centralizacijo (Ho in Anda, 2004, Rauch et al., 2003, Tchobanoglous et al., 2004, Brown et al., 2010);
- primerna je za različne ravni, od individualne rabe do skupnosti (Bakir, 2001, Tchobanoglous et al., 2004, Borsuk et al., 2008);
- mala ČN se šteje za uspešno, če se implementira srednje do visoko tehnološka raven, ki je učinkovita, robustna ter enostavna za upravljanje in vzdrževanje (Tchobanoglous et al., 2004, Ronteltap et al., 2007), čeprav obstaja nekaj nepričakovano slabih izkušenj, vendar predvsem zaradi upravljanja (Liang, van Dijk, 2010);
- male ČN lahko enostavno daljinsko upravljamo (Libralato et al., 2012);
- velik del stroškov je lahko povezan z možno ekonomijo obsega, ki jo lahko dosežemo z organizacijo obdelave odpadne vode na osnovi gruč, kot je to v Avstraliji (Libralato et al., 2012);
- stroški tehnologij na enoto obdelane organske obremenitve pri decentralizaciji postajajo primerljivi s tistimi pri centralizaciji (Libralato et al., 2012);
- male ČN lahko zagotovijo večjo stopnjo okoljske trajnosti s podpiranjem potencialne ponovne uporabe obdelane odpadne vode kot tudi izkoristek hranil (Rauch et al., 2003, Tchobanoglous et al., 2004, Ronteltap et al., 2007, Borsuk et al., 2008, Brown et al., 2010);
- zelo se lahko na splošno zmanjša potencialna kontaminacija s kovinami in ksenobiotiki samih hranil, ki se (lahko) ponovno uporabijo (Ronteltap et al., 2007);
- mogoče je zmanjšati dogodke eutrofikacije (Ho in Anda, 2004, Wilderer, Schreff, 2000, Rauch et al., 2003, Crites et al., 2006, Ronteltap et al., 2007, Borsuk et al., 2008, Brown et al., 2010);
- omogoča ločevanje urina na viru in zmanjšanje / odstranjevanje mikropolutantov, kot so kovine in druge nastajajoče spojine (na primer farmacevtski izdelki in izdelki za osebno nego) (Rauch et al., 2003, Tchobanoglous et al., 2004, Ronteltap et al., 2007, Borsuk et al., 2008);
- male ČN omogočajo ločevanje komunalne odpadne vode in padavinske odpadne vode, pri čemer se lahko izognemo pojavom razredčenja (Ho in Anda, 2004);

- možno je upravljati z ločevanjem onesnaževal na viru, kar olajša njihovo obdelavo in morebitno ponovno uporabo in hkrati poveča učinkovitost obdelave in varčevanje z energijo (Rauch et al., 2003, Tchobanoglous et al., 2004, Borsuk et al., 2008, Brown et al., 2010);
- možno je izključiti kontaminacijo komunalne odpadne vode z industrijsko odpadno vodo kot tudi relativno proizvodnjo blata (Bakir, 2001, Borsuk et al., 2008);
- možno je povečati ponovno uporabo prečiščene odpadne vode na licu mesta in tako zmanjšati končni izlivni volumen in morebitni kumulativni vpliv na recipient (Tchobanoglous et al., 2004, Brown et al., 2010);
- tudi s preprečevanjem katastrofalnih dogodkov je možno znatno zmanjšati zdravstveno tveganje za prebivalstvo (Bakir, 2001, Tchobanoglous et al., 2004, Brown et al., 2010);
- male ČN so primerne za izolirana ali razpršena naselja ali v primeru, kadar je na voljo le malo prostora za vgradnjo (Bakir, 2001, Brown et al., 2010);
- male ČN so na splošno kompaktne, z zelo fleksibilnimi pogoji delovanja in zmanjšanim estetskim učinkom (Bakir, 2001, Brown et al., 2010).

Prednosti decentralizacije je v Sloveniji na primer prepoznala tudi Občina Sevnica, kjer so izračunali, da je za marsikatero naselje, ki mora imeti po državnem Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode zgrajeno javno kanalizacijsko omrežje s pripadajočo čistilno napravo, ceneje, da ga opremijo s hišnimi ČN.

Pri decentralizaciji gre za razpršeno odvajanje očiščene odpadne vode bodisi v vodotoke bodisi preko ponikanja, zaradi česar pride do manjšega onesnaževanja vode, saj imajo vodotoki do neke mere samočistilno sposobnost, prav tako pa tudi v primeru ponikovanja v tla.

V primeru centraliziranega sistema na gričevnatem terenu je vsaj delno treba uporabiti tlačne vode in v primeru načrtovanja novega naselja se to brez poprejšnjega načrtovanja ne more priklopiti na kanalizacijski sistem. V kolikor uporabimo decentraliziran sistem, tega problema ni in lahko v prihodnosti brez skrbi načrtujemo nove izolirane naselitve. Tako tudi ne predimenzioniramo sistema, ampak sproti zgradimo, kar rabimo.

V občini Škocjan na primer je bila čistilna naprava v preteklosti, tudi načrtovana v industrijski coni, predimenzionirana in zato ARSO ni dovolil odvajanja očiščene odpadne vode v vodotok, temveč je bilo treba načrtovati 1 km dolg izpustni kanal, kar je povzročalo nepotrebne stroške, saj bi bil ob racionalnem dimenzioniranju dovoljen izpust v bližnji vodotok.

Decentralizacija tudi omogoča večjo okoljsko ozaveščenost prebivalcev, saj odpadna voda, ki jo proizvedejo, ostaja v njihovem okolju in so primorani o njej razmišljati in se sploh v primeru on-site sistemov soočiti z dejstvom, kaj smejo spuščati v umivalnike in sanitarije, da bo čistilna naprava pravilno delovala.

Omejitve za široko implementacijo

Kljub temu, da so decentralizirani sistemi za čiščenje bolj primerni, tudi tu obstajajo težave; na primer, če se z greznicami ne ravna pravilno, lahko pride do prelivanja odpadne vode v okolico, kar škodljivo vpliva na zdravje (Carroll et al., 2006).

Tradicionalno je bilo delovanje in vzdrževanje on-site sistemov prepuščeno lastnikom domov, posledica česar je bila v številnih primerih odpoved sistema zaradi nepravilnega vzdrževanja. Ker so bili sistemi greznic obravnavani kot začasne rešitve, ki čakajo na centralizirano zbiranje (oz. odvajanje) in obdelavo, veliko sistemov, ki se trenutno uporabljajo, ne zagotavlja ravni čiščenja, ki je potrebna za varovanje javnega zdravja in sprejemnega okolja. Zato je bistveno razviti politiko, programe, smernice in ustanove, da se zagotovi ustrezno načrtovanje, gradnjo kot tudi delovanje in vzdrževanje decentraliziranih sistemov za čiščenje odpadne vode. (Massoud et al., 2009)

Poudarjene so bile nekatere kritike predpisov, ki so na splošno nezadostni za procese decentralizacije, kot tudi kritike na stopnje upravljanja in delovanja, ki vedno ne dosegajo zelo visokih standardov kakovosti (Libralato et al., 2012).

V nadaljevanju je navedenih nekaj omejitev za široko implementacijo decentraliziranih sistemov, ki sta jih zaznala Parkinson in Tayler (2003):

- **Pomanjkanje strokovnega znanja za upravljanje:** Tudi tam, kjer politiki sprejmejo veljavnost decentraliziranega pristopa, je verjetno pomanjkanje zmogljivosti za načrtovanje, oblikovanje, implementacijo in delovanje decentraliziranih sistemov huda ovira za prizadevanja, da se zagotovi njeno široko sprejetje. Tudi v ZDA je ameriška EPA sklenila, da je bilo pomanjkanje upravljanja glavna ovira za implementacijo decentraliziranih sistemov.
- **Institucionalne omejitve:** V večini držav je pomanjkanje ustreznih institucionalnih ureditev za upravljanje decentraliziranih sistemov in pomanjkanje ustreznega političnega okvira, ki bi spodbudil decentraliziran pristop. Obstaja nevarnost, da bo decentralizacija vodila v razdrobljenost in neuspeh.

Torej brez formalnih institucionalnih okvirjev, znotraj katerih lahko umestimo decentralizirane sisteme, bodo prizadevanja za uvedbo decentraliziranega upravljanja verjetno še naprej razdrobljena in nezanesljiva.

Decentralizacija zahteva večjo usklajenost med vlado, zasebnim sektorjem in civilno družbo. Treba je stremeti za najbolj ustrezno institucionalno ureditvijo za upravljanje decentraliziranih sistemov za odpadno vodo in za spremljanje in reguliranje tistih organizacij, ki so odgovorne za njegov monitoring. Ena od posledic decentralizacije je lahko pomanjkanje pozornosti pri nadzoru onesaževanja in je zato treba upoštevati ureditev izpustov odpadne vode, kar je lahko težavno, če obstaja veliko manjših decentraliziranih sistemov.

- **Ekonomske omejitve:** Decentralizirani sistemi lahko zmanjšajo investicijske stroške, potrebne za upravljanje z odpadno vodo, vendar večina lokalnih vladnih agencij in služb nima sredstev za vlaganje v novo infrastrukturo in se zanašajo na nepovratna sredstva z višjih ravni vlade za financiranje izboljšav pri zagotavljanju storitev. Veliko revnim skupnostim primanjkuje finančnih sredstev za vlaganje v izboljšanje infrastrukture. Pomanjkanje dostopa do kreditov je lahko tudi ključni dejavnik, ki ovira možnost skupnosti za vlaganja v izboljšanje storitev.

Tisti, ki niso v varnem (dolgoročnem) najemu, tudi nimajo spodbude za vlaganje v infrastrukturo za izboljšanje praks upravljanja odpadne vode. Pridobitev zemljišč za bolj obsežne oblike čiščenja, ki so učinkovite pri odstranjevanju patogenov, je lahko težka za tiste z omejenimi finančnimi sredstvi.

V odsotnosti ustreznih mehanizmov kritja stroškov lahko naložbe v upravljanje odpadne vode postanejo finančna odgovornost, kar lahko predstavlja veliko oviro za trajnostno delovanje decentraliziranih sistemov za upravljanje odpadne vode. Povračilo stroškov pri upravljanju odpadne vode je na splošno zelo slabo in tudi če obstaja dovolj denarnih sredstev, obstaja pogosto majhna pripravljenost plačati za izboljšano odstranjevanje odpadne vode.

- **Socialne omejitve:** To nas pripelje do morda glavne omejitve, dejstva, da trenutno ne obstaja resnično povpraševanje po implementaciji upravljanja učinkovitih sistemov za odpadno vodo in fekalnega blata in kot delna posledica tega je na splošno malo pripravljenosti za plačilo storitev, zlasti za obdelavo odpadne vode. To se lahko nanaša na pomanjkanje skrbi in zavedanja onesaževanja okolja in zdravstvenih posledic, ki se nanašajo na odstranjevanje odpadne vode in njeno ponovno uporabo.

Kulturni dejavniki lahko vplivajo na način, na katerega ljudje vidijo ponovno uporabo fekalij v proizvodnji hrane. Odnos javnosti in oblikovalcev politike do zaznanih tveganj za javno zdravje igra pomembno vlogo pri sprejemanju sistemov za upravljanje odpadne vode, v kateri se odpadna voda uporablja za namakanje ali ribogojništvo.

Čeprav upravljanje neformalnih sistemov za odpadno vodo in fekalno blato in ponovno uporabo obstaja že več let, vladni organi za javno zdravje pogosto zaradi tveganja za zdravje nasprotujejo ponovni uporabi fekalij. Prav tako vladni organi tradicionalnih praks ponovne uporabe fekalij na splošno ne priznavajo ali sprejemajo in jih uradniki verjetno vidijo kot arhaično in odvečno, še posebej, če obstajajo alternativne tehnologije, ki zahtevajo manj zemljišča. Hkrati pomanjkanje interesa vlade za reševanje problemov, povezanih z odpadno

vodo, ustvarja politično in institucionalno okolje, ki ponuja malo spodbude za učinkovito upravljanje odpadne vode. To pomanjkanje zaveze je okrepljeno s pomanjkanjem finančnih sredstev za razvoj in implementacijo učinkovitih politik in programov za upravljanje odpadne vode.

Navkljub omenjenim omejitvam Libralato et al. (2012) meni, da se tradicionalni centralizirani pristopi pri čiščenju odpadne vode spreminjajo v korist novih ravni in trendov decentralizirane obdelave. Brown et al. (2009) meni, da so decentralizirani in on-site sistemi za odpadno vodo možnosti za prihodnje upravljanje z odpadno vodo in bi lahko igrali vlogo pri lokalnem recikliranju.

Vendar pa Libralato et al. (2012) tudi predlaga, da se podpre soobstoj različnih ravni centralizacije in decentralizacije pri ČN, upoštevajoč možnost cele serije decentraliziranih pristopov, ki trenutno že kažejo zelo realistično podobo, predvsem v primeru velikih blokov (bolnišnice, nakupovalni centri, letališča, šole) in prenovljenih urbanih območij, zlasti v povezavi z novim trendom predelave in ponovne uporabe prečiščene odpadne vode. Uporaba decentraliziranih in satelitskih sistemov bo omogočila predelavo in ponovno uporabo prečiščene odpadne vode in jih naredila za stabilen in trajnosten vir vode, predvsem za tista področja, ki zgodovinsko trpijo ali so bila nedavno prizadeta zaradi pomanjkanja vode.

V Sloveniji je mnogo greznic nevodotesnih in naluknjanih, zaradi česar prihaja do prelivanja onesnažene vode v okolje in posledično njegove kontaminacije. Veliko greznic je pretočnih. Vprašljiv je slab zakonodajni sistem, zaradi česar pravi monitoring on-site sistemov ni mogoč. Mnogokrat se tudi v Sloveniji greznice obravnavajo kot začasne rešitve do izgradnje kanalizacije, da si ljudje lahko postavijo novo hišo in pridejo do gradbenega dovoljenja, zato so te v takih primerih lahko narejene nekvalitetno z nedomiselnimi izbranim sistemom.

3.5 RAZLIČNI SODELUJOČI DEJAVNIKI PRI PROBLEMATIKI ODPADNE VODE

Različni avtorji poudarjajo in so si enotni, da je pri procesu načrtovanja gospodarjenja z odpadno vodo potrebno upoštevati različne dejavnike.

Današnji sistemi bi morali temeljiti na oceni današnjih potreb, znanju, tehničnih in finančnih sposobnosti in lokalnih razmer, ne pa na rešitvah iz preteklosti, ki so bile razvite postopoma pod različnimi pogoji in v daljšem času, na podlagi znanja ali predpostavk, za katera se zdaj ve, da so bila napačna; skratka: napredek sektorja bi moralo voditi učenje, ne pa rešitve iz preteklosti. Razvili so model HCES (model gospodinjsko usmerjene okoljske sanitarno – higienske ureditve), pri čemer poudarjajo, da morajo programi in projekti, oblikovani v skladu z modelom HCES, tako kot vsa uspešna in trajnostna razvojna prizadevanja obravnavati vse vidike razvoja: socialne (družbeno – kulturne), institucionalne, ekonomske in finančne ter tehnološke. Razlika z današnjimi modeli je, da so resnično "od spodaj navzgor" (v nasprotju z bolj tradicionalnimi "od zgoraj navzdol"), ki se začne z željami in zmožnostmi gospodinjstva. (Kalbermatten et al., 1999)

Potrebne so raziskave, ki temeljijo na lokalnih zahtevah in pogojih, ne pa na nekritičnem sprejemanju praks iz tujine. Pri izbiri ustrezne tehnologije je treba upoštevati številne parametre, ki jih lahko razvrstimo v ekonomske, institucionalne in politične, klimatske, okoljske, razpoložljivost zemljišč / nepremičnin, sociokulturne in druge lokalne dejavnike. Različni avtorji menijo, da bi, ko upoštevamo te dejavnike, morali izbrati stroškovno najučinkovitejši sistem, razen če je populacija, za katero se območje opremlja z dotično komunalno infrastrukturo, pripravljena plačati več (Tsagarakis et al., 2001).

Garcia et al. (2001) je pri primeru španske Katalonije za bolj natančno izbiro tehnologije obdelave odpadne vode analizirala tri velikostne skupine naseljenosti prebivalstva ločeno v smislu naslednjih dejavnikov: (1) klimatske razmere, predvsem za januarske povprečne temperature (najhladnejši mesec na tej zemljepisni širini), (2) razpoložljiva površina, (3) nagib te površine, (4) stroški obratovanja in vzdrževanja in (5) investicijski stroški.

Massoud et al. (2009) meni, da je, medtem ko trajnostni razvoj zajema širok spekter meril, vključno z okoljskimi, tehničnimi in družbeno-kulturnimi dejavniki, ekonomija najpomembnejši kriterij pri odločanju v večini držav v razvoju in navaja, da sta ključni vprašanji pri izbiri tehnologije obdelave dostopnost in primernost, iz česar izpelje, da se dostopnost nanaša na gospodarske razmere v skupnosti, medtem ko se ustreznost nanaša na okoljske in socialne pogoje in da je kot taka najprimernejša tehnologija tista, ki je *ekonomsko dostopna, okoljsko trajnostna in družbeno sprejemljiva*. Nadaljuje, da s hitro naraščajočim številom prebivalstva in zmanjšanjem vodnih virov postaja odpadna voda pomemben vir in v skladu s tem obstaja precejšnja potreba po bolj integriranem upravljanju z odpadno vodo tako on-site sistemov kot sistemov za skupine več hiš. Meni, da celostni pristop k upravljanju zagotavlja, da so upoštevani vsi vidiki učinkovitega upravljanja, ki vključujejo ekonomske, socialne, tehnične in okoljske razsežnosti. Navaja, da je pomembno omeniti, da se potrebe in pogoji za ravnanje z odpadno vodo razlikujejo od države do države in včasih tudi znotraj iste države in da pravilno upravljanje sistema pomaga pri varovanju javnega zdravja in lokalnih vodnih virov, poveča vrednost nepremičnine in se izogiba dragim popravilom. Nadaljuje, da morajo takšni sistemi upravljanja obravnavati glavne težave, povezane s pristopom do čiščenja odpadne vode, predvsem v državah v razvoju, in med drugim vključujejo:

- financiranje,
- vključevanje javnosti in ozaveščanje,
- neprimerno načrtovanje sistema in izbirnih postopkov,
- neustrezen pregled, monitoring in neprimerne komponente vrednotenja programa.

Nekatere spremenljivke, ki jih ne bi smeli podcenjevati, so gostota prebivalstva, morfološke značilnosti obravnavanega območja, stroški naložbe, vzdrževanja in upravljanja, varstvo okolja in dolgoročna trajnost oz. vzdržnost, ohranjanje vodnih virov in virov energije, možnost ponovne uporabe prečiščene odpadne vode, varovanje javnega zdravja, politika razvoja človeških naselij in vloga tehnoloških vsebin, ki je nujno povezana z učinkovitostjo čiščenja (Chung e tal., 2008). Obstajajo štirje elementi, ki lahko vplivajo na proces odločanja o decentralizaciji, kot so stroški, prilagodljivost rabe zemljišč, vzdrževanje in varstvo okolja, zlasti v primeru majhnih skupnosti (Engin, Demir, 2006).

V nadaljevanju pogledjmo najpogosteje omenjane in opisovane dejavnike, ki jih lahko delimo na dejavnike, na katere lahko vplivamo (poraba vode, socialni in družbeno – kulturni dejavniki, vključevanje interesnih skupin v odločanje, razpoložljivost zemljišč, ekonomsko – finančni dejavniki, tehnološki dejavniki, organizacija projektiranja in gradnje, upravljanje in monitoring, institucionalni in politični dejavniki), in na dejavnike, na katere ne moremo vplivati (klimatski dejavniki, geološki dejavniki, topografija, okoljski dejavniki).

3.5.1 *Poraba vode za potrebe načrtovanja*

Idealno je za namen načrtovanja imeti zgodovinske podatke o porabi vode in druge kvantitativne podatke. Kadar teh ni na voljo, je treba narediti natančne ocene ob upoštevanju lokalnih razmer in informacij. Podatki v mednarodnih učbenikih na splošno veljajo za razvite države, zato jih je treba obravnavati previdno, saj nekritično sprejetje teh podatkov lahko povzroči predimenzioniranje naprav (Tsagarakis et al., 2001). Campos in Von Sperling (1996) sta razvila model za izračun nastanka odpadne vode v Braziliji, ki je pokazal precejšnje razlike glede na dohodke ljudi, od 74 l na prebivalca na dan za najnižjo dohodkovno skupino do 210 l na prebivalca na dan za najvišjo dohodkovno skupino. To pomeni, da na porabo vode na prebivalca lahko vplivajo velikost skupnosti, njen socialno-ekonomski status in drugi dejavniki. Tudi raziskava komunalnih ČN v Grčiji (Tsagarakis et al., 2001) je pokazala kvalitativne in kvantitativne lastnosti dotoka, pri čemer se podatki nanašajo na povprečne letne vrednosti, ki vstopajo v sistem. Za srednja in velika stanovanjska mesta so priporočene vrednosti odpadne vode, ki se stekajo v sistem, 170 l na prebivalca na dan. Vendar pa so pri majhnih sistemih v kmetijskih regijah vrednosti tudi tako nizke kot 100 – 120 l na prebivalca na dan. Mnoge od teh

naprav oz. sistemov so načrtovane za obvladovanje 200 l na prebivalca na dan. Posledično so te ČN predimenzionirane.

V Sloveniji se pri načrtovanju sistema za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode praviloma upošteva poraba vode 150 l/ (oseba * dan) in organsko onesnaženje na prebivalca 60 g BPK₅/dan, kar izhaja iz ATV smernic.

3.5.2 *Socialni in družbeno - kulturni dejavniki*

Tradicionalne metode in postopki so se pogosto izkazali kot pomanjkljivi za zadovoljivo reševanje socialno občutljivih in znanstveno zapletenih vprašanj (Joss, Brownlea, 1999). Znanost in tehnologija sta tako postali vedno bolj prepleteni s socio-ekonomskimi faktorji in politične oblasti se srečujejo z naraščajočim nezadovoljstvom državljanov in nevladnih organizacij z dragimi in netrajnostnimi tehničnimi end-of-pipe rešitvami okoljskih problemov (Pahl-Wostl, 2005).

Socialni vidik se pretežno nanaša na lokalne dejavnike, ki lahko neposredno vplivajo na delovanje in vzdrževanje določenega sistema (Massoud et al., 2009). Ti vključujejo, vendar niso omejeni na: lokalne navade skupnosti in način življenja, varovanje javnega zdravja, vladno politiko in predpise ter družbeno sprejemljivost (Jantrania, 1998).

Obstajajo na primer številni socialni in kulturni vidiki tako delavcev na KČN kot prebivalstva, kateremu ta služi, kar ima lahko neposreden vpliv na učinkovito delovanje čistilne naprave. Na primer, nosilci odločanja morajo upoštevati kakovost in učinkovitost osebja, zaposlenega na KČN. Pomembni dejavniki, ki se nanašajo na lokalno prebivalstvo, vključujejo take stvari, kot je uporaba velikih količin oljčnega olja pri kuhanju, znaten delež katerega se lahko znajde v kanalizaciji. Ali pa dejstvo, da se bodo, razen človeških odpadkov v WC-ju znašle še druge zadeve, kot so na primer papir in cigarete. Med praznovanji, kot so poroke, je lahko zaklanih veliko živali za prehrano na stotine ljudi in tako lahko vstopa v kanalizacijo veliko krvi, kar lahko na ČN povzroči biološki šok. V agrarnih skupnostih je treba prebivalstvo izobraziti, da razume, da lahko pomivanje kmetijskih instrumentov, onesnaženih s pesticidi ali herbicidi, povzroči, da v kanalizacijo vstopijo škodljive snovi. (Tsagarakis et al., 2001)

Socialne posledice malih ČN in procesa decentralizacije na splošno so pogosto podcenjene v primerjavi z ekonomskimi in okoljskimi. Pravzaprav je splošen občutek, da ni nobenega razloga, da bi centralizacijo, kjer je že v veljavi, nadomestili z decentralizacijo. Centralizirane sisteme je javnost že sprejela. Dejansko se javnost zaveda, da procesi obdelave potekajo v kontinuumu in so na splošno zagotovljeni s strani javnega organa, ki je zadolžen za upravljanje čistilnih naprav kot tudi za kanalizacijski sistem za odvajanje odpadne vode, kar zahteva ustrezno plačilo po tarifi na enoto prostornine. To pomeni, da čiščenje odpadne vode upravljajo tretje osebe: proizvajalci odpadne vode niso neposredno vključeni v čiščenje odpadne vode in verjetno večina od njih tudi ne želi, da bi bila vključena. V primeru decentralizacije je končni uporabnik tisti, ki je odgovoren za njegovo vodenje: to je najpomembnejši vidik, ki ga je treba upoštevati. (Libralato et al., 2012)

Začeti pri gospodinjstvu bi lahko pomagalo zagotoviti, da se predlagane rešitve resnično ujemajo s pričakovani uporabnikov in s prevladujočimi kulturnimi vzorci. Podporne materiale, na primer programsko promocijo in izobraževanje o higieni, lahko bolj prilagajamo dojemanju uporabnikov. Okrepiti bi bilo treba sodelovanje (predvsem žensk, ki so glavni akterji na ravni gospodinjstev, na način: "Kaj želiš narediti, da pomagaš sam sebi?"). Treba je lažje zagotoviti pravičen dostop do storitev, tako da čimprej v procesu načrtovanja upoštevamo potrebe vseh članov skupnosti. (Kalbermatten et al., 1999)

Ugotavlja se, da smo v Sloveniji socialne in družbeno – kulturne dejavnike zanemarili. Pri projektiranju se namreč praviloma ne upošteva lokalnih navad in načina življenja tamkaj živečih ljudi. Tako se za potrebe načrtovanja ne spremlja njihove porabe vode, prav tako pa se na primer ne upošteva, da ima podeželsko prebivalstvo še marsikje tudi večkrat letno doma kolone, kjer zakoljejo

domače živali, katerih kri in ostali ostanki končajo v sistemu za odpadno vodo, ki tako dobi karakteristike tehnološke odpadne vode.

3.5.3 Vključevanje interesnih skupin v odločanje

Kalbermatten et al. (1999) poudarja potrebo po vključevanju interesnih skupin v proces, katerega cilj so investicijske odločitve in nadaljnje delovanje in vzdrževanje objektov. "Interesne skupine" v tem smislu pomeni vse tiste, ki imajo interes, da se zagotovijo določene storitve, torej od samih uporabnikov pa do zakonodajnih teles na državni ravni. Vendar je bil v zadnjih letih narejen velik premik pri dajanju pomena posvetovanju med uporabniki in lokalno skupnostjo. Skozi desetletja je z velikim naporom za pospešitev vlaganj v objekte (najbolj izrazito v oskrbo z vodo na podeželju) poraslo spoznanje, da je trajnost v veliki meri odvisna od razumevanja uporabnikov po potrebi za predlaganje izboljšav in njihovega namena. Vzporedno s tem je bila splošno sprejeta ideja, da bi naložbe morale temeljiti na "dejanskem povpraševanju"; to pomeni, da bi bilo treba objekte zagotoviti le, če bi bodoči uporabniki navedli, da so pripravljeni in sposobni pokrivati nekaj ali vse investicijske stroške (neposredno v denarju ali s stvarnimi prispevki dela in materiala) in vsaj vse stroške za delovanje in vzdrževanje.

Ko je mineval čas, je postalo jasno, da imajo centralizirane servisne organizacije, kjer prevladuje tehnično osebje, ki je navajeno zagotavljati običajne storitve za tiste, ki si jih lahko privoščijo, malo zanimanja in manj spretnosti pri organizaciji in delu s skupinami z nizkimi dohodki.

V prizadevanju, da bi dosegli trajnostne storitve, so nevladne organizacije (NVO), organizacije, ki temeljijo na skupnosti in posamezniki razvili pristope, ki so pogosto imenovani "od spodaj navzgor", da bi jih razlikovali od metod »od zgoraj navzdol", ki jih favorizirajo centralizirane organizacije, da bi učinkovito delali z ljudmi s periferije in podeželja. Trenutno obstaja veliko uspešnih primerov prizadevanj po sodelovanju, ki uporabljajo preproste in cenovno dostopne tehnologije ter načrtovalska orodja, ki so jih skozi desetletje razvile različne organizacije.

Velikokrat se deležniki ne želijo predolgo ukvarjati z učinkovito udeležbo interesnih skupin in pogosto mislijo, da ima ta pristop vrednost le na lokalni ravni, zlasti v skupnostih z nizkimi dohodki. Povrnitev stroškov oskrbe je še vedno težka tema predvsem za oblikovalce politike, ki so daleč od vsakdanjega življenja primestnega in podeželskega prebivalstva, da bi lahko razumeli njihove potrebe in prioritete ali načine, s katerimi so morajo spoprijemati, da plačajo za golo preživetje.

V okviru okoljske sanitarno – higienske ureditve je bil razvit model gospodinjsko usmerjene okoljske sanitarno – higienske ureditve (v nadaljevanju: model HCES).

Konvencionalni pristop k oskrbi z vodo in k okoljski sanitarno – higienski ureditvi temelji na močno centraliziranemu sistemu odločanja, običajno pod nadzorom nacionalne vlade. V zadnjih letih so se številne vlade poskušale decentralizirati, najprej z dekoncentracijo svojih nalog, potem s prenosom teh nalog na druge in tretje stopnje »vladanja« (na primer pokrajine in občine). Sčasoma so nekatere vlade prenesle odgovornost za zagotavljanje storitev na lokalne oblasti. Pogosto se vlada niti ne odreče svojim pooblastilom, ki prinašajo prihodek, niti ne zagotavlja lokalne oblasti s sredstvi, ki so potrebna za uspešno delovanje storitev, za katere so sedaj odgovorni.

Očitno je, da nobena strukturna sprememba v organizaciji vlade ne more premagati temeljnega problema, ki je posledica prenosa odgovornosti brez hkratnega prenosa oblasti. Model HCES zato temelji na zagotavljanju organa, da deluje na odgovornosti, dodeljeni interesnim skupinam. Bistvena razlika med preteklo prakso in modelom HCES je, da ljudje postanejo osrednja točka. HCES to stori s pomočjo najmanjše organizacijske enote, ki služi skupnim interesom ljudi, to je *gospodinjstvo* kot jedro procesa načrtovanja. Model HCES zagotavlja, da odločitve o izvajanju storitev in izbiri tehnologije sprejemajo interesne skupine, s (samo)spraševanjem, zakaj interesne skupine same ne morejo rešiti določenega problema in kakšno pomoč potrebujejo, da bi našle in implementirale rešitev. Posledica tega je, da model HCES spodbuja trajnostne rešitve in samozadostnost na vsaki stopnji procesa odločanja in je na voljo zunanja pomoč ali redko centralne vladne organizacije samo za tiste naloge, ki očitno presegaajo zmogljivosti izvedbe same skupnosti. (Kalbermatten et al., 1999)

Parkinson in Tayler (2003) navajata, da lahko decentralizirani pristopi ponujajo tudi večje možnosti za lokalno udeležbo interesnih skupin pri načrtovanju in odločanju in poudarjata pomembnost izgradnje zmogljivosti lokalnih organizacij v vseh vidikih decentraliziranega upravljanja z odpadno vodo.

Pahl-Wostl (2005) meni, da bi morali državljani sodelovati na različnih področjih odločanja pri upravljanju s komunalno vodo. Na eni strani lahko sodelujejo pri sprejemanju odločitev o transformacijskih procesih v smeri povsem novih sistemov upravljanja. Po drugi strani pa lahko postanejo aktivni udeleženci dnevnih upravljalških praks. Zato lahko razlikujemo tri različna področja za sodelovanje državljanov:

- integrirana ocena, kjer obveščeni državljani presojujejo tveganja in koristi različnih razvojnih poti in shem upravljanja,
- ocena tehnologije, kjer se ocenjuje posamezne tehnologije ter njihova tveganja in koristi,
- obvladovanje tveganj, v katerem državljani prevzamejo aktivno vlogo pri ocenjevanju in obvladovanju tveganj na rutinski osnovi. (Pahl-Wostl, 2005)

Massoud et al. (2009) navaja, da poslovne odločitve pri upravljanju z odpadno vodo zaradi negativnega odnosa in nepopolnega znanja pogosto sprožajo polemike in zaskrbljenost javnosti in da ozaveščanje javnosti in programi njihove udeležbe vodita v bolj sprejemljive odločitve za vse vpletene strani.

Libralato et al. (2012) meni, da morajo inovatorji reševati stroške, povezane z začetnimi infrastrukturnimi investicijami, potrebno pa je tudi usklajeno delovanje med različnimi vključenimi interesnimi skupinami, da bi podprli skupne stroške.

V Sloveniji na en način različne interesne skupine sistemsko predstavljajo soglasodajalci (različna ministrstva in nosilci javnih pooblastil), ki dajejo soglasja na projekte kot pogoj za pridobitev gradbenega dovoljenja. Javne razgrnitve komunalnih projektov niso sistemsko urejene, kot je to pri prostorskem načrtovanju, in zato praviloma, z redkimi izjemami, do njih ne prihaja. Občine imajo praviloma vzpostavljene krajevne in vaške skupnosti in v kolikor vodstvo občine tam predstavi projekt, se tamkajšnji prebivalci lahko vključijo v njegovo načrtovanje. Problem nastane, ker se projekt predstavi, v kolikor sploh se, ko je že v zaključni fazi načrtovanja in takrat načrtovalcem, mnogokrat pa tudi občinskemu vodstvu, ni v interesu, da se zaradi nasprotovanja lokalnega prebivalstva projekt vrne na začetek, saj se občina naročila projektiranja mnogokrat loti takrat, ko ima možnost zunanjega sofinanciranja z nepovratnimi sredstvi in se ji zaradi razpisov mudi. Prav tako predstavlja problem, ker občine ne vlagajo v izobraževanje svojega prebivalstva, da bi to lahko postalo približno enakovreden sogovornik načrtovalcem. Teoretično pa ima vsak prebivalec možnost kandidirati v občinski svet in s te pozicije vplivati na odločitve občine.

3.5.4 *Klimatski dejavniki*

Klimatske razmere lahko vplivajo na dimenzioniranje enot in učinkovitost procesov. Temperatura je ključni parameter, vendar so za nekatere procese pomembni tudi vlaga, smer in moč vetra ter drugi dejavniki. Zato je pomembno, da inženir projektant pred uporabo tehnologije, ki se je izkazala kot zanesljiva pod pogoji, ki niso enaki kot tisti, ki se nanašajo na lokalno raven, upošteva značilnosti podnebja in mora posledično preučiti zgodovinske podatke. Tsagarakis et al. (2001) navaja za primer Grčije, da imajo temperature po vsej Grčiji lahko zelo širok razpon: v Nevrokopi (Drama) se temperatura lahko pozimi spusti do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$; v drugih delih države lahko temperatura v poletnih mesecih naraste do $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ v senci. Dodatno, hudo vodno neravnovesje se pojavi zaradi neenakomernih časovnih in regionalnih padavin in njihove neenakomerne porazdelitve. (Tsagarakis et al., 2001)

Kasneje je na primeru Španije predstavljen primer upoštevanja klimatskih dejavnikov pri izbiri sistemov za odpadno vodo.

3.5.5 Zemljišča

Razpoložljivost zemljišč in njegovih posesti: Razpoložljivost zemljišč je pomemben dejavnik, ko določamo strategijo obdelave odpadne vode. Če gre za sisteme, ki zahtevajo velike površine zemljišč, je treba zagotoviti, da je na predlaganem mestu na voljo potrebna količina zemljišča. Treba je obravnavati tudi razpoložljivost zemljišč za prihodnjo širitev ČN. Lastnosti zemljišča so prav tako zelo pomembne in jih je treba vnaprej dobro definirani. (Tsagarakis et al., 2001)

Geologija: Geologija se lahko močno razlikuje po vsej državi. Tako je na primer na primeru Grčije, kjer je tudi visoka stopnja tektonske dejavnosti. V posameznih primerih je treba upoštevati geohidrologijo, ko obstajajo načrti za napajanje podtalnice ali namakanje z obdelano odpadno vodo. Treba je upoštevati nosilne lastnosti zemljine. Pri načrtovanju gradnje je treba upoštevati, da na splošno skalnata območja ne podpirajo naravnih sistemov čiščenja. (Tsagarakis et al., 2001)

Topografija: Za vsako predlagano komunalno ČN je treba upoštevati lokalne topografske značilnosti območja. Medtem ko so zemljišča v hribovitih in gorskih terenih (praviloma) relativno poceni, bi lahko nastali dodatni stroški zaradi obsega potrebnih zemeljskih del in stroškov za črpanje surove odpadne vode (Tsagarakis et al., 2001). Chung s sodelavci (2008) je predlagal model za oceno primernosti decentralizacije, ki kaže, da se ta najbolj ujema z območji z mešano morfologijo in razpršenimi urbani središči. Pri primerjavi centralizirane ČN in vrste satelitskih ČN za skupnost 1,2 milijona prebivalcev je ugotovil, da bi ekonomija obsega zagotovo dala prednost centralizaciji, razen v primeru območja z zelo različnimi nadmorskimi višinami, ki bi naredila možnost decentralizacije primernejšo.

Za Slovenijo je značilna razpršena poselitev z več kot 6500 naselji in z 2069 območji poselitve z manj od 2000 stalno prijavljenih prebivalcev, prav tako pa je za Slovenijo v precejšnji meri značilna tudi nizka gostota poselitve. Tudi ozemlje občine Škocjan ima nizko gostoto poselitve in manjša naselja z gričevnato karakteristiko, za lastnosti česar so po Chung s sodelavci (2008) primerne decentralizirane rešitve.

V nadaljevanju naloge bodo na primeru Španije predstavljeni različni sistemi za odpadno vodo v odvisnosti od razpoložljivosti zemljišč.

3.5.6 Okoljski dejavniki

Okoljska vprašanja ne zasedajo vedno veliko prednosti v luči hudih socialnih, političnih in ekonomskih težav, s katerimi se sooča večina držav v razvoju. Pomembno je, da okoljsko politiko vključimo v razvojno načrtovanje in jo obravnavamo kot del splošnega okvira ekonomskega in družbenega planiranja. Tudi takrat, ko so zakoni dobro pripravljene in so pristojnosti jasne, težave pri izvajanju nastajajo predvsem, ko okoljske zahteve ciljajo na ekonomsko pomembne dejavnosti, zlasti tiste v lasti vlade. Da bi sistem zagotavljal *okoljsko trajnost*, bi moral zagotoviti varstvo kakovosti okolja, ohranjanje virov in ponovno uporabo vode kot tudi recikliranje hranil. (Massoud et al., 2009) Razumevanje sprejemanja okolja je ključnega pomena za izbiro tehnologije in ga je treba doseči z izvajanjem celovitega procesa ocenjevanja (Jantrania, 1998), ta ocena pa določa nosilno kapaciteto sprejemnega okolja (Massoud et al., 2009).

Okoljski dejavniki se delijo na biotske (živi del narave, kot so mikroorganizmi, rastline, živali) in abiotske (neživi del narave, kot so zrak, voda, mineralne snovi, svetloba, toplota).

Vplivi na okolje imajo lahko različen značaj in vrsto vpliva (npr. neposredni, posredni, kumulativni, sinergijski, začasni, trajni, pozitivni ali negativni vplivi), verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic je lahko manjša ali večja, prav tako se razlikujejo v trajanju ali pogostosti vpliva in njegovih posledic ter njihovi reverzibilnosti, po vrsti, stopnji ali intenzivnosti sprememb okolja ali njegovega dela, ki so

lahko posledica vpliva, po obsegu vpliva (geografsko območje, prebivalci, habitati, rastlinske in živalske vrste) in po medsebojnem učinkovanju posameznih vplivov in njihovih posledic. (Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, Uradni list RS št. 36/2009)

Okoljski dejavniki, ki bi lahko imeli pomembne učinke na okolje in njegove dele, kot so vplivi na ljudi in njihovo zdravje, ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate, kakovost tal in njihovo uporabo, kakovost in količine površinske in podzemne vode, kakovost zraka, klimatske razmere, človekovo nepremično premoženje, kulturno dediščino, krajino in njen značaj ter njihove medsebojne vplive, so:

- spremembe naravnih in drugih pogojev življenja in bivanja na območju,
- raba, uporaba ali izkoriščanje obnovljivih in neobnovljivih naravnih dobrin,
- spremembe, ki vplivajo na naravno ravnotežje in ekosisteme, pogoje bivanja prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst ter njihove habitate,
- emisije snovi v tla,
- emisije snovi in toplote v površinske in podzemne vode,
- emisije plinastih, tekočih in trdnih snovi v zrak, vključno z vonjavami,
- emisije hrupa, ionizirnega ali elektromagnetnega sevanja,
- svetlobno onesnaževanje,
- nastajanje odpadkov in ravnanje z njimi,
- uporabo nevarnih snovi in s tem povezana tveganja,
- možnosti nastanka okoljskih in drugih nesreč,
- povzročanje vibracij in drugih vplivov na seizmološke in geofizikalne pojave,
- spremembe, ki vplivajo na kulturno dediščino, in
- spremembe, ki vplivajo na kakovost in prepoznavnost krajine. (Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, Uradni list RS št. 36/2009)

V primeru, da gradimo kanalizacijo s čistilno napravo, so glavni okoljski dejavniki emisije snovi v vodo, emisije snovi v zrak (med njimi tudi neprijetne vonjave), emisije snovi v tla, nastajanje odpadkov in ravnanje z njimi, hrup in vibracije. Za nekatere izmed njih obstajajo zakonsko določene mejne vrednosti obremenitev, za nekatere pa je ocena vpliva stvar strokovne presoje ocenjevalca (Durgutović in sod., 2007a, 2007b).

Pri **emisijah snovi v zrak** lahko med gradnjo sistema za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in čistilne naprave prihaja do prašenja zaradi izvajanja zemeljskih del in transporta, povečanja emisij zaradi prometnih zastojev, emisij v zrak iz strojev in naprav, ki bodo uporabljeni med urejanjem območja in gradnjo. Zaradi prometa prihaja do povečane stopnje ozona, NO_x, CO₂, CH₄, C₆H₆, SO₂, lebdečih delcev v zraku, ki negativno vplivajo na kvaliteto zraka. (Durgutović in sod., 2007a, 2007b)

Med obratovanjem lahko prihaja do **neprijetnih vonjav** iz čistilnih naprav in revizijskih jaškov kanalizacije. Čistilne naprave so vir neprijetnih vonjav, ki so posledica anaerobnega razkrajanja organskih snovi. Običajno se neprijetne vonjave pojavijo na odprtih površinah biološke stopnje čistilne naprave. Neprijetne vonjave večinoma povzročajo plini ali pare lahkohlapnih spojin. Pomembni komponenti emitiranih snovi sta amoniak (NH₃) in vodikov sulfid (H₂S). (Durgutović in sod., 2007a, 2007b)

Med gradnjo lahko prihaja do povečane stopnje **hrupa** zaradi izvajanja del (kopanje, nakladanje, razkladanje), zaradi prometa ob transportu materialov in zastojev in zaradi delovnih strojev (Durgutović in sod., 2007a, 2007b). Navedeno lahko povzroča tudi povečane **vibracije**. Med obratovanjem lahko prihaja do povečane stopnje hrupa iz črpališč.

Zaradi **odpadkov** lahko med gradnjo prihaja do emisij nevarnih snovi v vodo in tla iz nevarnih odpadkov, ki nastanejo zaradi obratovanja strojev (krpe, onesnažene z olji ...) in se neprimerno odlagajo v okolico. Zaradi nastajanja in odlaganja viškov zemeljskih materialov lahko prihaja do

spremembe površinske strukture tal. Zaradi nepravilnega odlaganja gradbenih odpadkov lahko prihaja do možnosti nastajanja emisij v vodo. Med obratovanjem pri čiščenju odpadne vode nastajajo mulji oz. odpadno blato. (Durgutović in sod., 2007a, 2007b)

Med gradnjo kanalizacije s črpališči in čistilne naprave prihaja do neposrednega vpliva na **tla**. Onesnaževala, ki lahko onesnažijo tla in so posledica delovanja strojev in izvajanja gradbenih del, so suspendirani delci, težke kovine (Pb, Zn, Fe, Cu, Cd, Cr in Ni), produkti izgorevanja goriv, masti in olja (litijeva mast, mazalna in motorna olja, sredstva proti zmrzovanju, hidravlične tekočine ...), naftni derivati (pogonsko gorivo). Glavne spremembe tal, do katerih lahko pride pri gradnji, so točkovno onesnaženje tal zaradi morebitnih emisij iz vozil in gradbene mehanizacije (razlitje in raztros naftnih derivatov, olj, maziv, izpuhov), emisije zaradi mehanske obrabe pogonskega motorja oz. ostalih delov strojev in naprav, poškodbe tal zaradi izkopa jarkov in zaradi izgradnje morebitno potrebnih dovoznih poti, spremembe površinskega sloja tal zaradi utrjevanja in konsolidacije, povečanje zbitosti tal, poškodbe površinskih slojev tal, poškodbe tal zaradi odstranjevanja rastja in povečana možnost za nastanek erozije ob neprimernem izvajanju del, saj ob neugodnih vremenskih razmerah lahko na območjih poškodovanja tal nastopi pojav erozije (veter, voda), ki je lahko ob poškodbah ali odstranitvi prsti izrazita predvsem na bolj strmih odsekih trase. Lahko pride tudi do omejitve rabe kmetijskih zemljišč v času izvedbe del. Kadar trasa kanalizacije posega na območja kmetijskih zemljišč, so v času gradbenih del ta neuporabna, ker se na njih izvaja izkop jarka, odlaga se izkopana zemljina in po njih potekajo začasne dostavne in transportne poti. Po končanju del zaradi nepravilnega zasutja jarkov in utrditve zemljišča lahko pride do nerodovitne ali slabše rodovitne zemlje kot pred začetkom del. (Durgutović in sod., 2007a, 2007b) V času obratovanja zaradi slabo izvedene kanalizacije lahko pride do lomov cevi in nekontroliranega izpusta onesnažene odpadne vode v tla.

Gradnja kanalizacije in čistilne naprave ter njeno obratovanje ima tudi neposreden vpliv na **površinsko vodo** in posreden vpliv na **podzemno vodo**. Glavne spremembe kakovosti vode, do katerih lahko pride med gradnjo, so točkovno onesnaženje površinske in podzemne vode zaradi morebitnih emisij iz vozil in gradbene mehanizacije (razlitja naftnih derivatov, iztekanje olj ali masti), kaljenje vodotokov zaradi vnašanja zemljine ob gradbenih delih, odstranitev obvodnega rastja, možne spremembe morfologije potokov na območjih prečkanja kanalizacije ob izvajanju gradbenih del in možnost onesnaženja površinske vode bližnjega vodotoka v primeru nekontroliranega izpusta komunalne odpadne vode z območja gradbišča. Med obratovanjem lahko pride do možnosti onesnaženja površinske vode v primeru nekontroliranega izpusta iz čistilne naprave. Lahko pride do nastajanja odpadne vode, onesnažene z oljem, in do nastajanja tehnološke odpadne vode. (Durgutović in sod., 2007a, 2007b) Zaradi nekvalitetne izvedbe tako kanalizacije (lomi cevi in nekontroliran izpust onesnažene odpadne vode) kot tudi čistilne naprave lahko pride do vpliva na površinsko in posredno podzemno vodo.

Oceniti je treba tudi vpliv insektov ter vizualnega in krajinskega popačenja (Fastenau et al., 1990, cit. po Tsagarakis et al., 2001). V panoramska območja se ne sme posegati brez ustrezne obravnave. Kjer mora odpadna voda potovati na dolge razdalje pri nizkih hitrostih, se lahko razvijejo septična stanja. (Tsagarakis et al., 2001)

3.5.7 *Ekonomsko – finančni dejavniki*

Pri načrtovanju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je bistvenega pomena, da se upošteva gospodarsko stanje države in predmetne občine. Bolj razvita je država, večja je njena skrb za okoljska vprašanja, sposobnost prebivalcev, da plačajo stroške delovanja in vzdrževanja, pa ni povsod enaka. (Tsagarakis et al., 2001)

Centraliziran model je (v preteklosti) prejel ogromna investicijska sredstva iz javnih financ, kar ga je naredilo trajnostnega zaradi ustvarjene ekonomije obsega (Libralato et al., 2012). Tako Tsagarakis et al. (2001) poroča, da je Grčija kot tipična sredozemska država tesno sledila večini napredka v tehnologijah za odpadno vodo, vendar pa so na številne implementirane tehnologije v veliki meri

vplivale severne države EU. Navaja, da to še posebej velja za čas, ko so bila na voljo sredstva iz različnih programov EU, kot na primer kohezijska sredstva, ki so zagotavljala ekonomsko podporo za izgradnjo komunalnih čistilnih naprav (KČN), da pa so KČN, odgovorne za izgubo investicijskih sredstev v preteklosti, male ČN, ki predstavljajo eno od treh. Meni, da je od zdaj naprej treba jasno in skrbno razmisliti o ustreznem upravljanju ČN, saj si Grčija ne more privoščiti nobene izgube finančnih sredstev iz naslova čiščenja odpadne vode v prihodnosti, ker se bo finančna podpora EU s časom zmanjšala. Iz teh primerov vidimo, da so se odgovorni za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode večkrat odločali za centraliziran sistem zato, ker so le na tak način lahko pridobili nepovratna sredstva, kot je na primer Kohezijski sklad EU, tako da so bili v teh primerih stroški upravljanja in obratovanja drugotnega pomena, prav tako pa tudi skrb za ostale dejavnike, kar se je dogajalo tudi v Sloveniji.

Skupnost bi morala biti zmožna financirati implementacijo sistema ter njegovo obratovanje in vzdrževanje, vključno z investicijskim izboljšanjem, potrebnim v prihodnosti, in potrebnimi dolgoročnimi popravili ter zamenjavami (Bradley et al., 2002), zato je treba upoštevati gostoto naseljenosti in lokacijo ter učinkovitost tehnologije v primerjavi s stroški (Massoud et al., 2009).

Po preučitvi vseh vidikov in vseh drugih pomembnih dejavnikov, ki se nanašajo na lokalne razmere, je treba najboljšo možnost za sistem (odvajanja in) čiščenja komunalne odpadne vode izbrati iz ožjega izbora, za končno izbiro pa je treba izbrati tehniko, ki temelji na stroškovni učinkovitosti, pri čemer naj ta tehnika uporabi ustrežno oceno stroškov življenjskega cikla, kjer naj se upošteva investicijske stroške za načrtovanje in gradnjo, stroške delovanja in vzdrževanja in vrednost uporabljenega zemljišča (Tsarakis et al., 2001).

Massoud et al. (2009) nekoliko drugače kot drugi avtorji pravi, da čistilne naprave predstavljajo eno od glavnih naložb zaradi visokih investicijskih stroškov poleg stroškov obratovanja in vzdrževanja. Že Libralato et al. (2012) navaja, da je dobro znano, da je pri centraliziranih sistemih večina finančnih stroškov povezanih z gradnjo in vzdrževanjem kanalizacijskega sistema, da pa se nasprotno večina stroškov decentralizacije nanaša na obdelavo, vendar pa je kljub temu nekatere ekonomije obsega mogoče doseči predvsem na podlagi organizacije obdelave v gruĉah. Nadaljuje, da je na Japonskem obnova in ponovna uporaba prečiščene odpadne vode iz malih decentraliziranih ČN finanĉno primerljiva tej pri pitni vodi iz pipe in da so bili v obeh primerih specifiĉni stroški z dnevnim pretokom med 50 in 200 m³ ocenjeni na približno 7 USD/m³ (~6 EUR/m³). Ho in Anda (2004) sta pri avstralskem urbanem kontekstu potrdila, da pri upoštevanju podobnih zgradb in operativnih tehnik kot tudi sposobnosti odstranjevanja onesnaŹeval (20 mg/l BPK in 30 mg/l suspendiranih snovi) predstavljajo decentralizirani in centralizirani sistemi zelo podobne stroške; ocenjeno je bilo, da hišni prikljuĉek na sistem javne kanalizacije lahko variira od 4500 do 10.000 USD (~3960 – 8800 EUR/m³) s stroški rednega vzdrževanja med 500 in 1000 USD/leto (~440 – 880 EUR/leto). Rocca (2010), cit. po Libralato et al. (2012) je v Italiji pokazal, da se poraba energije pri decentraliziranih ČN bistveno ne razlikuje od centraliziranih, ĉe upoštevamo tako prostornino (m³) prečiščene odpadne vode kot kg KPK, odstranjene na časovno enoto.

Maurer et al. (2006) je v Evropi in ZDA poskušal oceniti, kdaj bi bili stroški decentralizacijskih tehnologij konkurenĉni v primerjavi s centralizacijo, kjer se prikazuje konkurenĉnost le, ĉe prihranki lahko pokrijejo stroške, povezane z opustitvijo prejšnjega sistema za čišĉenje odpadne vode. Kljub temu je bilo poudarjeno, da se stroški za decentralizacijo ponavadi zmanjšajo, ĉe upoštevamo uporabo obstojeĉega kanalizacijskega omreŹja, in sicer so v vrednosti 262 – 679 USD (~231 – 598 EUR) na osebo v primeru mesta z veĉ kot 50.000 in manj kot 10.000 prebivalcev, v tem vrstnem redu. In obratno, pri popolni odsotnosti obstojeĉega kanalizacijskega omreŹja, skupaj z loĉevanjem urina na viru, nihajo stroški med 665 in 2179 USD (~585 – 1918 EUR) na osebo, glede na mesto z > 50.000 in <10.000 prebivalci, v tem zaporedju.

Pogost oĉitek decentralizaciji je pomanjkanje ekonomije obsega in s tem posebnih predpisov v zvezi s tem. To pomeni, da naĉrtovalci upoštevajo možnost decentralizacije le takrat, ko gradnja kanalizacije ni ekonomsko upraviĉena. Vendar pa so tehnološke inovacije v procesih čišĉenja odpadne vode

povečale konkurenčnost decentralizacije, primer tega je membranska tehnologija, ki postaja iz leta v leto cenejša. Tu ne gre le za tehnične zadeve, ampak tudi za ekonomijo števil, saj danes proizvajajo že velike količine membran in njihovi stroški se tako zmanjšujejo. Poleg tega so druge tehnologije za ločevanje na viru že ekonomsko upravičene, s čimer je lažje realizirati nekatere procese decentralizacije. Koristi, pridobljene iz vode dobre kvalitete, še vedno veljajo kot neopredmetene, kar je glavni razlog za pomanjkanje podpore za inovacije v tem sektorju. (Libralato et al., 2012) Upoštevanje prioritete gospodinjstev naj bi bilo zagotovilo, da je učinkovito povpraševanje v osrčju vseh investicijskih odločitev (Kalbermatten et al., 1999).

V Sloveniji se s ponovno uporabo ukvarja Nataša Atanasova, ki meni, da se ta finančno splača in je na primeru španskega hotela pokazala, da je ta z ločevanjem in ponovno uporabo porabo vode zmanjšal na polovico ter da je pri večjih hotelih to več kot upravičena investicija (Gole, 2015).

3.5.8 Tehnološki dejavniki

Na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode se danes najpogosteje uporablja nemške ATV smernice, obvezna pa je tudi uporaba evropskih standardov.

Smernice ATV – A 122E veljajo za male ČN med 50 in 500 PE z aerobno biološko obdelavo komunalne odpadne vode v ločenem sistemu. Zajeti so postopki ČN z aktivnim blatom s kombinirano stabilizacijo blata, bioloških filtrirnih ČN, bioloških kontaktor ČN in kombiniranih ČN. S ČN, dimenzionirano v skladu s tem standardom, dosežemo visoko stopnjo nitrificiranega odtoka. Navedena so načela dimenzioniranja, kot so poraba vode z dotokom najmanj 150 l/ (oseba * dan) in organsko onesnaženje na prebivalca 60 g BPK₅/dan. Navedeno je, da se ustrezno število prebivalcev za dimenzioniranje določi glede na število prebivalcev, ki na obravnavanem območju živijo ali so tam nastanjeni. V smernicah je določeno, koliko populacijskih ekvivalentov (PE) je treba upoštevati za različne tipe objektov ali za tehnološko odpadno vodo. Podane so smernice in vrednosti za dimenzioniranje ČN z aktivnim blatom, bioloških filtrirnih ČN, bioloških kontaktor ČN, sekundarnih sedimentacijskih naprav za biološke filtrirne in kontaktor ČN, kombinirane ČN, bazenov za shranjevanje blata in odstranjevanje blata. Podana so načela gradnje, pri čemer je izpostavljeno, da morajo biti male ČN sposobne omiliti povečan val obremenitve in začasno delno obremenitev in da morajo biti zgrajene stabilno, trajno, vodotesno, z odpornostjo proti koroziji in zaščitene proti zamrzovanju. Oblikovane morajo biti tako, da se izognejo resnim neprijetnostim z, med drugim, hrupom, smradom, blatom, pljuskajočo vodo. Vse ČN morajo imeti možnost modifikacije. Podani so pogoji za dimenzioniranje mehanske obdelave, rezervoarja za aktivno blato, bioloških filtrov, bioloških kontaktorjev, kombiniranih ČN, sekundarne sedimentacije in bazenov za shranjevanje blata. Navedene so smernice za obratovanje in vzdrževanje. (ATV – A 122E:1991)

Smernice ATV – A 126E se uporabljajo za načrtovanje, gradnjo in delovanje ČN z aktivnim blatom s stabilizacijo skupnega blata za priključne vrednosti med 500 in 5000 PE. Navajajo, da ker so male ČN bistveno bolj operativno občutljive od velikih ČN zaradi večjih sprememb pri obremenitvi in zaradi manjšega števila zaposlenih, imajo preprosta konstrukcijska zasnova in robustna strojna in elektro oprema ter preprost postopek delovanja prednost pred preciznimi procesnimi tehnologijami. Navajajo tudi, da se odstranjevanje dušika v splošnem ne zahteva pri ČN < 5000 PE, saj iztoki iz malih ČN skupno prispevajo le v manjšem obsegu k nalaganju dušika v jezerih in rekah. Vendar pa bi morala biti operacijska prednost denitrifikacije uporabljena za stabilizacijo čistilnih procesov in za redukcijo izpusta odpadne vode. To pa ne nasprotuje zahtevam, ko gre v posameznih primerih za specifično (temeljito optimizirano) odstranjevanje dušika iz onesnaženo kontroliranih območij. Navajajo tudi, da bo v prihodnosti za manjša razvojna območja zgrajeno še večje število ČN, zlasti za izboljšanje čiščenja odpadne vode na podeželju, ker med drugim to podpirajo uravnoteženo upravljanje z vodo, ekološko zadrževanje manjših tekočih voda in ekonomski razlogi. Predmetne smernice podajajo napotke za dimenzioniranje vrednosti dotoka odpadne vode, onesnaženosti vode in donosa blata, sekcije z aktivnim blatom in sekundarne sedimentacije. Navajajo, da je z načrtovanjem in gradnjo malih ČN treba iskati varno, nemoteno in enostavno delovanje, tako da bodo naloge vzdrževanja minimalne. Pri malih ČN je zato treba dati pozornost posebno še dejstvu, da tehnik za odpadno vodo

ne more biti stalno prisoten. Posledično je zelena preprosta in robustna izvedba. Vendar pa se bo tudi z majhnimi ČN uporaba merilne in kontrolne tehnike povečala. Današnje naprave so cenejše, operativno varnejše in zahtevajo manj vzdrževanja kot v preteklosti. Tako je mogoče vključiti te ČN tudi v širši nadzor in spremljanje sistema. Smernice dajejo napotke za načela gradnje primarnih črpališč, merjenja pretoka, obdelave padavinske vode, mehanske predobdelave, aeracijskih bazenov, sekundarnih sedimentacijskih bazenov, operativne zgradbe in pomožnih del ter drugih struktur za varno delovanje. Podajajo tudi napotke za obdelavo in odlaganje blata ter za samo delovanje. (ATV – A 126E:1993)

Evropski standard DIN EN 12566 za male sisteme za čiščenje odpadne vode do 50 PE, ki ga je dolžna upoštevati tudi Slovenija, zagotavlja splošne zahteve za kompaktno in / ali na mestu sestavljene čistilne naprave, ki se uporabljajo za domače čiščenje odpadne vode do 50 PE ter vsebuje 5 delov:

1. del: montažne greznice,
2. del: talni infiltracijski sistemi,
3. kompaktno in / ali na mestu sestavljene čistilne naprave za komunalno odpadno vodo,
4. greznice zgrajene na mestu iz montažnih sklopov,
5. predhodno obdelan iztok odpadne vode iz filtracijskih sistemov.

Predpisuje tri različne načine čiščenja komunalne odpadne vode:

1. v prvi fazi odpadno vodo odvedemo v montažno greznico ali greznico zgrajeno na mestu ali kompaktno ČN, v drugi fazi pa tako predhodno obdelano odpadno vodo očistimo z infiltracijo v tla,
 2. v prvi fazi odpadno vodo odvedemo v montažno greznico ali greznico zgrajeno na mestu, v drugi fazi pa tako predhodno obdelano odpadno vodo očistimo v filtracijskem sistemu,
 3. odpadno vodo odvedemo v kompaktno ČN, iz katere sledi iztok očiščene odpadne vode.
3. del tega standarda: Kompaktno in / ali na mestu sestavljene čistilne naprave (ČN) za komunalno odpadno vodo predpisuje tudi zahteve za materiale, dimenzije delov ČN in debeline zapolnitvenega materiala, izračune za različne obremenitve (zapolnitvenega materiala, hidrostatične, pohodnosti) in teste (porušitveni test za obnašanje materialov), pogoje za vodotesnost. Predpisuje in opisuje potrebne računske metode in procedure testnih metod ter prikaz testiranih podatkov za učinkovitost čiščenja, vodotesnost, trajnost posameznih materialov in obnašanje materialov. Predpisuje, katere informacije mora proizvajalec zagotoviti kupcu. Podaja podatke o ocenjevanju skladnosti in zahteve za prvi preizkus. Predpisuje potrebo po obvezni notranji kontroli proizvodnje. Obvezuje proizvajalca priskrbeti navodila za namestitvev in njihovo obvezno vsebino ter priskrbeti navodila za obratovanje in vzdrževanje. (DIN EN 12566-3:2005)

Na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode pa bi morali upoštevati tudi BAT (best available technology) tehnologije oz. v prevodu »najboljše razpoložljive tehnologije«. Zahteva po BAT tehnologijah se je prvič pojavila v Direktivi 96/61/ES z dne 24. septembra 1996 o celovitem preprečevanju in nadzorovanju onesnaževanja in se nadaljuje v njenih izpopolnjenih verzijah, pri čemer je BAT mišljen predvsem iz vidika onesnaževanja okolja (Griessler Bulc, 2013).

Danes so na voljo tehnologije, ki so potrebne za uspešno izvedbo modela HCES, vendar jih strokovnjaki iz sektorja, ki imajo bolj tehnično naravnost in ne naravnosti v storitve, pogosto ne obravnavajo kot »ugledne«. Vendar pa je poudarek tega modela na sodelovanju interesnih skupin (ki bodo tehnične strokovnjake spraševale o učinkovitosti in dostopnosti tistega, kar predlagajo) in na reševanju težav, kot je le mogoče v bližini njihovega izvora, namesto da bi jih izvažali. Veliko konvencionalnih praks je najmanj vprašljivih v času, ko povečevanje prebivalstva v številnih državah poudarja pomen vodnih virov. Na primer, ali je v takih okoliščinah res primerno nadaljevati s prakso uporabe vode kot transportnega medija, uporabiti tone vode za prevoz kilogramov fekalij na oddaljeno točko, kjer nato vodo in fekalije zopet ločimo? To metodo transporta, obdelave in odlaganja so izumili v času obilnosti vodnih virov na prebivalca in ko je bilo malo znanja o vplivu na okolje v primeru izpustov odpadne vode. Danes, ko smo oboroženi s stoletnim znanjem hitrega znanstvenega napredka, se slepo upoštevajo tisoče let starega sistema za ravnanje z odpadki ne zdi ustrezen odziv na okoljske in zdravstvene težave. (Kalbermatten et al., 1999)

Tudi destinacija iztoka je pomemben dejavnik pri izbiri tehnologije za obdelavo odpadne vode. Čeprav na primer v Grčiji obstaja velika potreba po vodi za kmetijske pridelke, pri večini iztoka ne pride do ponovne uporabe za namakanje, ampak namesto tega konča v morju, kar je praksa, na katero so vplivale predvsem severne države EU. Določena je zahtevana kakovost iztoka, tako da na primer, če je iztok prečiščene vode namenjen za namakanje, veljajo strožji mikrobiološki kriteriji, kar zahteva dodatno obdelavo. (Tsagarakis et al., 2001)

Tudi v Sloveniji se z iztokom obdelane odpadne vode iz čistilne naprave ne ravna racionalno. Spuščanje očiščene vode iz CCN Koper v reko Rižano in od tam v morje (Marjetica Koper, 2016) je nesmiselno, saj nam na tem območju pogosto zmanjkuje vode za namakanje v kmetijstvu in tudi druge potrebe. Podobno velja tudi za CCN Murska Sobota v času suše, ki ima iztok očiščene odpadne vode v vodotok Ledava (Šešerko, 2009). Tudi na mnogih drugih ruralnih območjih na primer Primorske, Notranjske in Slovenskih goric je v sušnem obdobju pomanjkanje vode. Vode primanjkuje predvsem za potrebe kmetijstva. Zato je nesmiselno očiščeno odpadno vodo iz čistilnih naprav spuščati v okolje. Tudi odpadke, ki nastanejo pri čiščenju odpadne vode, je smiselno uporabiti kot gnojilo ali kot energent.

3.5.9 Organizacija projektiranja in gradnje

Tsagarakis et al. (2001) poroča, da je bila nedavna praksa v Grčiji priprava javnega razpisa tako za načrtovanje kot tudi za gradnjo KCN istočasno, tako da je eno podjetje prevzelo oboje ter da so v preteklosti načrtovanje in gradnjo obravnavali ločeno. Meni, da kjer se projektiranje in gradnja obravnavata skupaj, ima to določene prednosti: celotno trajanje projekta se zmanjša, možen je učinkovitejši nadzor, lažje je narediti prilagoditve pri upoštevanju tehnološkega razvoja in posledično izboljšati kakovost projekta.

V Sloveniji je do sedaj pristojno ministrstvo pri kandidiranju občin na sredstva Kohezijskega sklada EU mnogokrat pogojevalo uporabo bodisi rumene bodisi rdeče knjige po FIDIC, vendar razlogov za to v meni znanih primerih ni navedlo.

3.5.10 Upravljanje in monitoring

Massoud et al. (2009) meni, da je centralizirano upravljanje decentraliziranih sistemov za čiščenje odpadne vode bistvenega pomena, da zagotovimo redno pregledovanje in vzdrževanje; da sta med operativno fazo bistvena redni monitoring in striktno izvrševanje regulative in da je nenazadnje med fazo vzdrževanja sistematično pregledovanje bistvenega pomena, da zazna, če sistem ne deluje pravilno. Nadaljuje, da medtem, ko so stroge strategije upravljanja primerne za območja z visokim tveganjem, preprosti programi ozaveščanja in izobraževanja lastnikov domov ustrezajo neobčutljivim območjem. Pahl-Wostl (2005) pa meni, da bi morali državljani sodelovati na različnih področjih odločanja pri upravljanju s komunalno vodo in da lahko sodelujejo pri sprejemanju odločitev o transformacijskih procesih v smeri povsem novih sistemov upravljanja.

Menim, da je glede na trenutne razmere v Sloveniji boljši centraliziran nadzor, saj bi se v primeru decentraliziranih nadzorov na lokalne oblasti izvrševali preveliki pritiski, katerim te mnogokrat niso kos.

3.5.11 Institucionalni in politični dejavniki

Tsagarakis et al. (2001) meni, da je za državo zelo pomembno, da lahko nadzoruje učinkovitost načrtovanja, gradnje in obratovanja vseh čistilnih naprav in da je zato pomembno napovedati, ali

institucije lahko nadzirajo predlagane tehnologije in da tiste KČN, ki so pod nadzorom specializiranih agencij, na splošno dobro delujejo, prenos KČN v roke netehničnih in nespécializiranih agencij pa je pripeljal do težav in slabe učinkovitosti. Meni, da so večinoma vzroki za slabo delovanje netehnični in bi se bilo mogoče večini od njih izogniti z boljšim administriranjem gradnje in delovanja ČN.

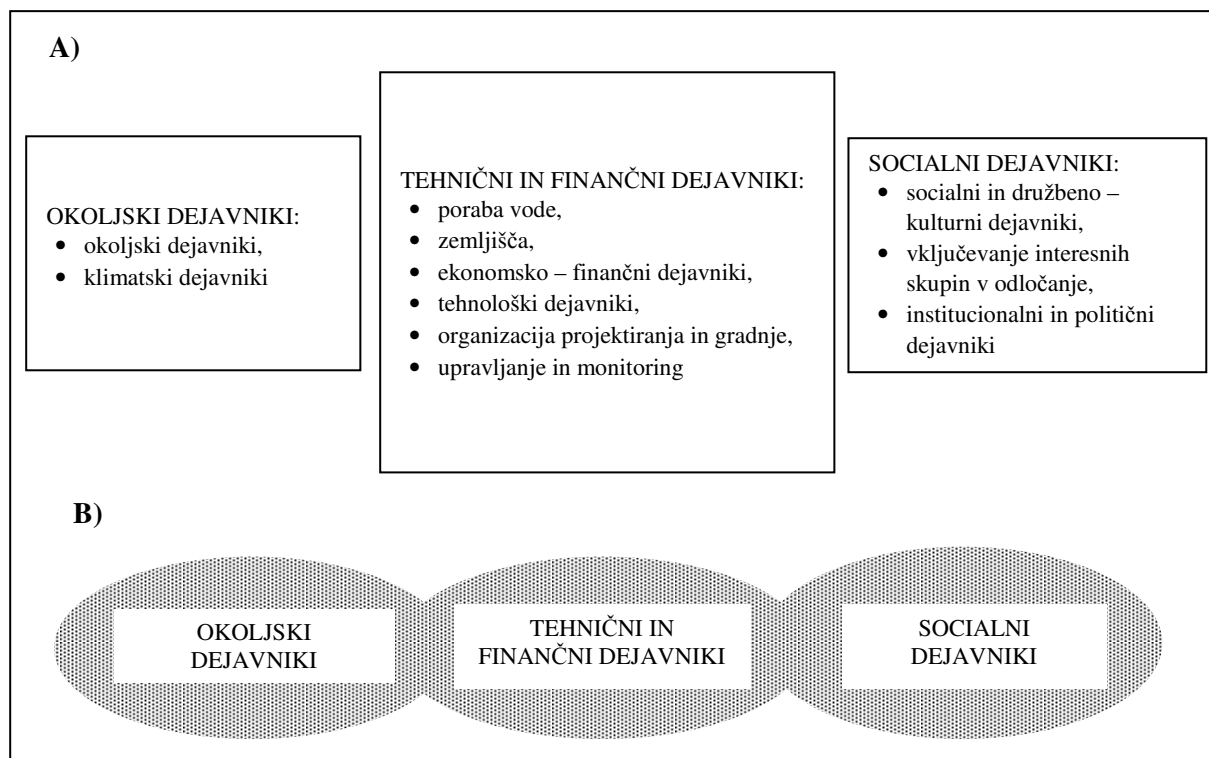
V nasprotju s tem Kalbermatten et al. (1999) navaja, da konvencionalni pristop k okoljski sanitarno – higienski ureditvi temelji na močno centraliziranemu sistemu odločanja, običajno pod nadzorom nacionalne vlade in da so se v zadnjih letih številne vlade poskušale decentralizirati, najprej z dekoncentracijo svojih nalog, potem s prenosom teh nalog na druge in tretje stopnje »vladanja« (na primer pokrajine in občine), nato pa so sčasoma nekatere vlade prenesle odgovornost za zagotavljanje storitev na lokalne oblasti in da so bili rezultati teh prizadevanj mešani. Meni, da dekoncentracija in prenos odgovornosti pusti centralne oblikovalce politike odgovorne in naredi malo, da bi spodbudila iniciative lokalnih nosilcev oblasti in vodij – odločitve še vedno potekajo v centru, ki ima v rokah denar. Nadaljuje, da prenašanje odgovornosti v celoti odpravlja probleme, ki pestijo dekoncentracijo, ker pri tem prenosu odgovornosti centralne vladne organizacije odstopijo vso moč, ki lahko vpliva na lokalno upravljanje storitev ter da težave z dekoncentracijo in prenosom odgovornosti na splošno izhajajo iz dejstva, da se na lokalne oblasti prenašajo samo nove odgovornosti, ne pa sredstva za njihovo izvajanje; tako se vlada pogosto niti ne odreče svojim pooblastilom, ki prinašajo prihodek, niti ne zagotavlja lokalne oblasti s sredstvi, ki so potrebna za uspešno delovanje storitev, za katere so sedaj odgovorni.

Kalbermatten et al. (1999) nadaljuje, da je očitno, da nobena strukturna sprememba v organizaciji vlade ne more premagati temeljnega problema, ki je posledica prenosa odgovornosti brez hkratnega prenosa oblasti. Model HCES zato temelji na zagotavljanju organa, da deluje na odgovornosti, dodeljeni interesnim skupinam. Bistvena razlika med preteklo prakso in modelom HCES je, da ljudje postanejo osrednja točka. HCES to stori s pomočjo najmanjše organizacijske enote, ki služi skupnim interesom ljudi, to je *gospodinjstvo* kot jedro procesa načrtovanja. Model HCES zagotavlja, da odločitve o izvajanju storitev in izbiri tehnologije sprejemajo interesne skupine, s (samo)spraševanjem, zakaj interesne skupine same ne morejo rešiti določenega problema in kakšno pomoč potrebujejo, da bi našle in implementirale rešitev. Posledica tega je, da model HCES spodbuja trajnostne rešitve in samozadostnost na vsaki stopnji procesa odločanja in je na voljo zunanja pomoč ali redko centralne vladne organizacije samo za tiste naloge, ki očitno presegajo zmogljivosti izvedbe same skupnosti. (Kalbermatten et al., 1999)

Tako Kalbermatten et al. (1999) meni, da če se mora institucionalni vidik razviti z ravni gospodinjstva in zgraditi navzven, naj se razvije v smeri, da ustvarja učinkovitejše odnose, ki temeljijo na razumevanju in medsebojnem zaupanju med uporabniki in obstoječim institucionalnim okoljem. Nadaljuje, da naj bi ustrezne rešitve pomagale razviti razumevanje vlog moških in žensk pri zagotavljanju zadovoljstva nad gospodinjstvi in načinov, na katere skupnosti dosežejo odločitve pri upravljanju skupnih zadev.

V Sloveniji je odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode lokalna služba varstva okolja, kar pomeni, da morajo zanjo poskrbeti občine same, ki se tako ali drugače znajdejo pri pridobivanju finančnih sredstev, ki jih je za te namene vsako leto manj.

Slika 3 prikazuje nabor različnih sodelujočih dejavnikov pri problematiki odpadne vode, oblikovan glede na najpogosteje omenjane dejavnike iz obdelane literature v različnih relevantnih virih, kot so revije *Journal of Environmental Management*, *Science and Public Policy*, *Water Policy*, *Environmental Modelling & Software*, *Water Science and Technology*. Slika 3A prikazuje neintegrirano načrtovanje, implementacijo in upravljanje tehničnega sistema, kamor so zajeti v tem poglavju navedeni dejavniki in kjer se vidi, da so okoljski in socialni dejavniki v podrejenem položaju. Slika 3B prikazuje integriran način enakovrednega sodelovanja okoljskih in socialnih dejavnikov s tehničnimi in finančnimi dejavniki, kakršen bi moral biti celovit model od načrtovanja do upravljanja sistema.



Slika 3: Neintegrirano (A) in integrirano (B) načrtovanje, implementacija in upravljanje tehničnega sistema

3.6 PRIMERNO ČIŠČENJE IN IZBIRA TEHNOLOGIJE

Po vsem svetu je bil narejen pomemben razvoj pri čiščenju odpadne vode v urbanih območjih v primerjavi s podeželskimi, ki zaostajajo. (Massoud et al., 2009)

Postopek ocenjevanja in izbire ustrezne tehnologije čiščenja odpadne vode mora upoštevati stroške življenjskega cikla takega sistema, vključno z načrtovanjem, gradnjo, obratovanjem, vzdrževanjem, popravilom in zamenjavo. Na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode se danes najpogosteje uporablja nemške ATV smernice, kot sta ATV – A122E za male ČN med 50 in 500 PE z aerobno biološko obdelavo komunalne odpadne vode v ločenem sistemu in ATV – A126E za načrtovanje, gradnjo in delovanje ČN z aktivnim blatom s stabilizacijo skupnega blata za priključne vrednosti med 500 in 5000 PE, pa tudi evropski standard DIN EN 12566 za male sisteme za čiščenje odpadne vode do 50 PE.

Obstaja vrsta tehnologij za obdelavo odpadne vode, ki so primerne za upravljanja decentraliziranih sistemov in ki bi jih lahko sprejeli za uporabo v nizkodohodkovnih primestnih naseljih. Vendar pa večina od njih ni bila široko uporabljena in ostajajo v lokalnih okoljih in pri pilotnih projektih. Da bi premagali ovire za široko implementacijo, je potrebna usklajena strategija, ki temelji na zagovorništvu, razvoju ustreznih politik, krepitvi institucij in usposabljanju. (Parkinson, Tayler, 2003)

Stopnjo čiščenja narekuje način odstranjevanja ali ponovne uporabe; na primer zatiranje patogenov je pomembno, če se odpadna voda ponovno uporabi, vendar manj pomembno, če se odvaja v vodotok. (Parkinson, Tayler, 2003)

Relativna zapletenost postopkov konvencionalnega čiščenja predstavlja težave za delovanje in vzdrževanje na lokalni ravni (Blumenthal et al., 2000) in za te tehnologije je malo verjetno, da bi bile primerne za lokalno uporabo, saj zahtevajo skrbno in usposobljeno prisotnost (Sasse, 1998). Od aplikacij konvencionalnih mehanskih sistemov za odpadno vodo, ki so prezapleteni in predragi, se ne pričakuje, da bodo zagotovili trajnostno rešitev (Massoud et al., 2009).

Dobro moramo razumeti tako mehanske kot nemehanske sisteme z vsemi njihovimi prednostmi in slabostmi, preden sprejmemo odločitev o tehnologiji obdelave. Mehanizirani sistemi za obdelavo so učinkoviti v smislu prostorskih zahtev v primerjavi s sistemi za naravno čiščenje. Vendar pa so preveč odvisni od ekonomije obsega, da bi postali ekonomsko izvedljivi. Mehanizirani sistemi za obdelavo zahtevajo velike investicijske naložbe, pa tudi visoke stroške obratovanja in vzdrževanja. (Hamilton et al., 2004)

Vendar pa je na voljo vrsta alternativnih tehnologij, ki se lahko uporabljajo za decentraliziran sistem za upravljanje odpadne vode. Čeprav so te tehnologije manj odvisne od energije za delovanje kot naprednejše tehnologije, pa potrebujejo večje količine zemljišča, še posebej, če odpadno vodo ponovno uporabimo. Morebitna omejitev pri lokalnem upravljanju je torej omejena razpoložljivost zemljišč za čiščenje. To je še posebej pomembno v primeru enostavnih možnosti, kot so stabilizacijske lagune (*stabilization pond*) in RČN, ki zahtevajo veliko zemljišča. Večina zemljišč na mestnih in primestnih območjih je v zasebni lasti ali pod zasebnim nadzorom. Lastniki zemljišč lahko zaradi neučinkovitega načrtovanja in nadzora nad neformalnim razvojem omejijo implementacijo decentraliziranega sistema upravljanja odpadne vode. (Allison et al., 1998)

Orth (2007), cit. po Libralato et al. (2012) decentralizacijo razvršča v tri glavne kategorije: (1) enostavne sanitarne naprave – stranišča (npr. latrine, stranišča z ročnim splakovanjem, kompostna stranišča in latrine z iztokom v greznico), (2) mehansko – biološke ČN v manjšem obsegu in (3) sistemi z recikliranjem. Namen preprostih sistemov sanitarij (to je stranišč), ki imajo enostavno tehnologijo in razmeroma nizke stroške, je po Libralato et al. (2012) predvsem, da se zmanjša sanitarne težave z zadrževanjem fekalij in praznjenjem tekoče faze in je v tem primeru nadzor onesnaževanja vode manj pomemben. Male mehansko – biološke ČN imajo najmanj stopnjo mehanske in biološke obdelave, lahko pa alternativno nudijo tudi naravno obdelavo, kot so stabilizacijske lagune za odpadno vodo (*waste stabilization pond*) in RČN. Načrtovane so za omejeno onesnaženo vodo in so na splošno nadgrajene z opremo, ki povečuje odstranjevanje hranil, dezinfekcijo ali odstranjevanje trdnih delcev, tudi s pomočjo membran.

Brown s sodelavci (2010) je poročal, da znašajo stroški sistema z mokrim kompostiranjem na mestu samem in z obdelavo sive vode v gručinah v Avstraliji približno 10.000 avstralskih dolarjev na gospodinjstvo. Pri možnosti z individualnim rezervoarjem za shranjevanje urina na kraju samem so stroški približno 25% višji kot pri ekvivalentni možnosti brez ločevanja urina, in sicer zaradi zagotavljanja posameznega rezervoarja za shranjevanje urina za vsako gospodinjstvo. Pri centrih aktivnosti je bilo ocenjeno, da je zaradi ekonomije obsega povečanje le okoli 1000 avstralskih dolarjev na gospodinjstvo. Brown s sodelavci (2010), je primerjal analize 18 decentraliziranih in on-site ČN v Melbournu v Avstraliji, ki so pokazale, da so skupni stroški na gospodinjstvo bistveno nižji pri sistemu gručin kot pri on-site sistemu (na kraju samem) in da so višji pri sistemih mokrega kompostiranja kot pri suhem. Kakorkoli že, možnost ločevanja urina zagotavlja največjo priložnost za obdelavo in ponovno uporabo dušika.

Najpogostejše decentralizirane metode obdelave in odstranjevanja (Massoud et al., 2009)

Metode primarnega čiščenja: Obstaja več on-site sistemov za čiščenje odpadne vode, ki bodo, če so pravilno zasnovani, zgrajeni, delujoči in vzdrževani, zagotovili ustrezne storitve in koristi za zdravje. Preprosti sistem greznice je najbolj znana on-site metoda primarnega čiščenja odpadne vode zaradi svojih precejšnjih prednosti. Greznice odstranijo večino usedljivih snovi in delujejo kot anaerobni bioreaktor, ki spodbuja delno razgradnjo organske snovi. Njihov glavni vzrok za neuspeh je neprimernost tal in značilnosti območja. Imhoffov usedalnik je še ena primarna metoda čiščenja, ki lahko sprejme večje pretoke kot greznica, vendar je manj običajen. Oba sistema sta poceni in enostavna za uporabo in vzdrževanje. Vendar pa lahko blato povzroči težave z vonjem, če ga pustimo dolgo časa neobdelanega. Konvencionalni on-site sistemi za čiščenje odpadne vode niso učinkoviti pri odstranjevanju nitratov in fosfatov in pri reduciranju patogenih organizmov. Kot taki se lahko ti sistemi uporabljajo pred nadaljnjo obdelavo in odstranjevanjem. Preprosti sistem greznice lahko za

zagotavljanje naprednega primarnega čiščenja odpadne vode modificiramo. Posledica modifikacije bi bila greznica z razpršeno biomaso (*septic tank with an effluent filter vault*) ali greznica s pritrjeno biomaso (*septic tank with attached growth*). Filter je dodatna komponenta za nekdanjo greznico. Ta filter preprečuje nekaterim trdnim snovem, da bi vstopile v iztok in posledično zamašile cel sistem čiščenja. To je v glavnem aerobni sistem, ki se uporablja, kadar standardne anaerobne greznice niso dobra izbira. Uporabljajo se predvsem v krajih, kjer je zemlja slaba, visoka podtalnica, zemljišče, ki je na voljo, je majhno, ali pa je to mesto občutljivo.

Metode sekundarnega čiščenja: Obstajajo številne sekundarne metode za decentralizirano čiščenje odpadne vode in vsaka od njih ima svoje prednosti in slabosti. Glede na to, da je pesek najbolj pogost in dostopen medij za filtre, se včasih kot medij za filtre uporablja peščen filter. Na splošno se na območjih z globokimi, prepustnimi tlemi lahko uporablja sistem greznice z absorpcijo v tleh. Po drugi strani pa se mora na območjih s plitvimi in zelo počasi prepustnimi ali zelo prepustnimi tlemi zahtevati bolj zapletene »on-site« sisteme.

V primeru, da prostor ni primeren za decentraliziran sistem konvencionalne greznice / ponikovalnega polja, bi lahko bila primerna ena izmed različnih alternativ decentraliziranih sistemov. Drage tehnologije odstranjevanja hranil je treba usmeriti le na lokacije, ki so občutljive na hranila.

Načini odstranjevanja so lahko preproste metode odstranjevanja, kot so evaporacija in evapotranspiracija, površinsko odvajanje vode in ponovna uporaba. Poznamo tudi sočasne metode obdelave in odstranjevanja, kot so podpovršinska infiltracija odpadne vode, vnos v tla in RČN. Različne metode obdelave oz./in odstranjevanja zagotavljajo dodatno obdelavo odpadne vode pred končno odstranitvijo. Glede na primerne pogoje je podpovršinska talna absorpcija običajno najboljši način odstranjevanja odpadne vode za eno stanovanje zaradi svoje enostavnosti, stabilnosti in nizkih stroškov. Obstaja več vrst sistemov podpovršinske talne absorpcije, kot so ponikovalni jarki in ponikovalna polja (*trenches and beds*), luknje, napolnjene s kamenjem s perforirano cevjo na sredini te jame, ki poteka od vrha do dna (*seepage pits*), gomile oz. kopice narejene iz prsti (*mounds*) in polnila (*fills*) – pri vseh so zajeti izkopi, napolnjeni s poroznim medijem s sredstvom za uvedbo in distribucijo odpadne vode skozi celotni sistem. Podpovršinski sistemi infiltracije odpadne vode so lahko najboljša alternativa za območja z ustreznimi talnimi pogoji, značilnostmi podtalnice, nakloni in drugimi funkcijami.

Ponikovalni jarki in ponikovalna polja (*trenches and beds*) lahko učinkovito delujejo v skoraj vseh podnebjih, za delovanje ne potrebujejo elektrike in so cenejši od drugih sistemov podpovršinske infiltracije odpadne vode, vendar pa jih ni mogoče uporabiti na območjih z zelo prepustnimi tlemi. Luknje, napolnjene s kamenjem s perforirano cevjo na sredini te jame, ki poteka od vrha do dna (*seepage pits*) lahko uporabimo, če je gladina podtalnice prenizka in zemljišče ni na voljo. Medtem ko sistem gomil oz. kopic iz prsti (*mound system*) deluje dobro na območjih z visoko podtalnico, zelo plitvimi tlemi in porozno ali kraško kamenino, je sistem s polnili (*fill system*) učinkovit pri različnih vrstah tal, kamenine in podtalnice. Sistemi za čiščenje tal uporabljajo naravne fizikalne, kemijske in biološke procese v matriki rastlina - zemlja - voda, da bi dosegli načrtovano stopnjo obdelave. Takšni sistemi so preprosti, poceni in zanesljivi. Njihova stopnja odstranjevanja onesnaževal je visoka in hranila se ohranijo v zemlji.

Suhi sanitarni sistemi, ki za obdelavo in transport človeških izločkov ne uporabljajo vode, so nove nastajajoče tehnologije, ki bodo s ponavljajočimi uspešnimi izkušnjami tega sistema porasle. Njihovi glavni prednosti sta ohranjanje vodnih virov in preprečevanje onesnaževanja vodnih teles. Najpogostejša vrsta suhih sanitarij so kompostna stranišča. Obstajajo precejšnje polemike v zvezi z dokazi o vzpostavitvi varnosti in praktičnosti suhih sanitarij s ponovno uporabo za vsakodnevno prakso. Posledično je zelo pomembno ugotoviti, v kakšnih okoliščinah suhe sanitarne tehnologije varno in učinkovito delujejo v skupnostih na dolgoročni osnovi.

V nadaljevanju je naveden primer izbire primerne obdelave odpadne vode v španski Kataloniji.

3.6.1 Čiščenje odpadne vode v majhnih skupnostih v Kataloniji

(Garcia et al., 2001)

Garcie et al. (2001) so se ukvarjali s primernim čiščenjem in izbiro tehnologij v naseljih z manj kot 2000 prebivalcev v španski Kataloniji. Za vsa taka naselja so priporočili sekundarno čiščenje. Lahko je sestavljeno iz predhodne obdelave (predčiščenje in / ali primarno čiščenje), ki mu sledi naravna obdelava (zemeljski sistemi, stabilizacijska laguna za odpadno vodo (*waste stabilization pond*), trstičje kot vrsta RČN (*reed beds*) ali šotišče kot vrsta RČN (*peat beds*)) ali konvencionalna obdelava. Stopnja potrebnega primernega čiščenja mora biti skrbno preiščena v primerih, ko se obdelano odpadno vodo na iztoku iz ČN preusmeri na: (1) območja ohranjanje narave ali vodna telesa, občutljiva na eutrofikacijo, (2) vodne površine biološkega pomena, (3) vodna telesa, ki se uporabljajo za oskrbo s pitno vodo in (4) vodotoke z značilnim pomanjkanjem. V teh primerih je lahko poleg običajnega odstranjevanja BPK₅ (biološke potrebe po kisiku po petih dneh) in suspendiranih snovi potrebno tudi odstranjevanje celotnega dušika, fekalnih mikroorganizmov in drugih onesnaževalcev.

Prednost naravnih sistemov

Razprava se osredotoča na izbiro ustreznih tehnologij: naravno v primerjavi s konvencionalnim čiščenjem. Glavna merila za izbiro tehnologije, ki tvori primerno čiščenje, so: enostavnost upravljanja ČN, zanesljivost kakovosti iztoka in stroški obratovanja in vzdrževanja. Naravni sistemi čiščenja najbolje izpolnjujejo te zahteve. Da dosežemo ustrezno stopnjo čiščenja, imajo naravni sistemi ravnanja z odpadno vodo prednost pred konvencionalno obdelavo, ker so preprosti za uporabo, lahko dosežejo enako učinkovitost čiščenja ter imajo nižje stroške obratovanja in vzdrževanja. V večini evropskih držav je za doseg primernega čiščenja priporočljiva obdelava odpadne vode na naravni način, predvsem zaradi zanesljivosti naravnih sistemov čiščenja. Priporočila, dana Agenciji za vodo, spodbujajo gradnjo naravnih sistemov obdelave, če je le mogoče, v škodo konvencionalnim sistemom. Kljub temu pa nekateri tehniki dvomijo o učinkovitosti naravnega čiščenja predvsem zato, ker v Kataloniji nimajo veliko izkušenj s to vrsto sistemov. Avtorji članka menijo, da so več kot 30-letne izkušnje z delovanjem naravnih sistemov v drugih državah v Evropi in po svetu dovolj, da je zagotovljena zanesljivost in uspešnost delovanja teh sistemov. Naravni sistemi za obdelavo odpadne vode so realna možnost za mala mesta. Konvencionalne mehanske obdelave zahtevajo visoko usposobljene izvajalce, zapleteno opremo in strokovno prakso, kar je v majhnih mestih težko izpolniti.

Glavno merilo, priporočeno za izbor tehnologije za ČN s primernim čiščenjem, je enostavnost delovanja. Prednost je treba dati tehničnim rešitvam, ki uporabljajo najmanj časa operaterja in najmanjše število elektromehanskih naprav. Procese obdelave bi moralo biti sposobno upravljati nespecializirano osebje. Procesi obdelave naj bi zagotavljali kakovost odpadne vode na iztoku, celo med kratkimi obdobji okvare opreme. Sprejeta tehnologija bi morala biti dovolj zanesljiva, da bi absorbirala velike količine obremenjene odpadne vode v določenih obdobjih. Tehnologije, ki se najbolje prilagajajo tem merilom, so nizkocenovni ali naravni sistemi. Sistemi za naravno obdelavo lahko dosežajo enake stopnje odstranjevanja onesnaževal oz. učinek čiščenja kot konvencionalni sistemi obdelave. Poleg tega vsebujejo nižje stroške za obratovanje in vzdrževanje, čeprav so potrebni investicijski stroški lahko višji, še posebej, če upoštevamo stroške zemljišča.

Različne oblike obdelave odpadne vode

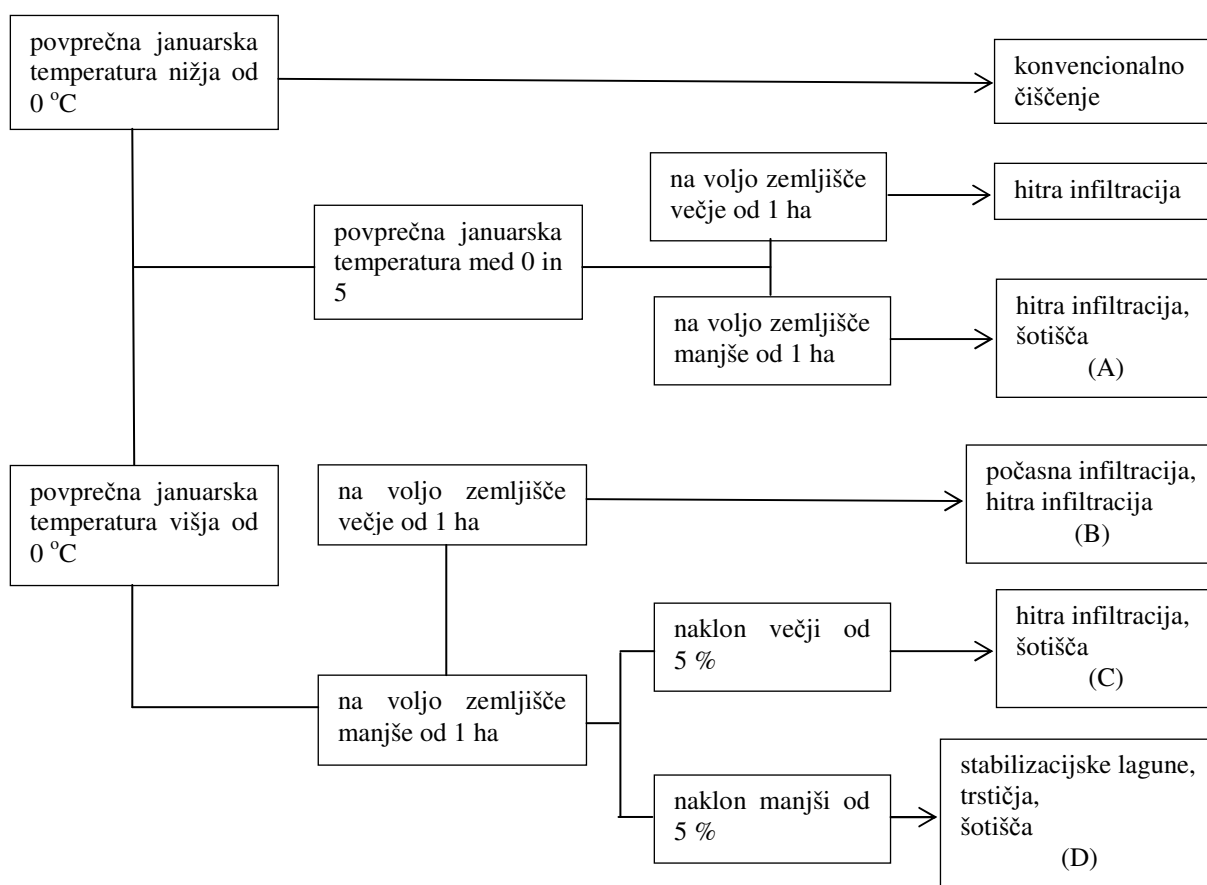
Naslednji odstavki opisujejo predlagan protokol katalonski Agenciji za vodo, ki omogoča navedbo najboljših tehnologij obdelave (predvsem s spoštovanjem naravnih sistemov) za vsak posamezen primer. Rezultati, pridobljeni s tem protokolom, so zgolj okvirni in so odprti za vse spremembe, ki se lahko pojavijo kot posledica posebnih značilnosti območij.

Prvo merilo je število populacijskih enot, za katere se opravlja čiščenje odpadne vode, in sicer jih članek deli na tri skupine: 50 – 300 PE, 300 – 1000 PE, 1000 – 2000 PE, doda pa še skupino z < 50 PE. Za vse te skupine predlaga optimalne tipe sekundarnega čiščenja. Za skupino < 50 PE na splošno priporoča, da se uporabi decentraliziran sistem podpovršinske infiltracije odpadne vode. Če pogoji tal

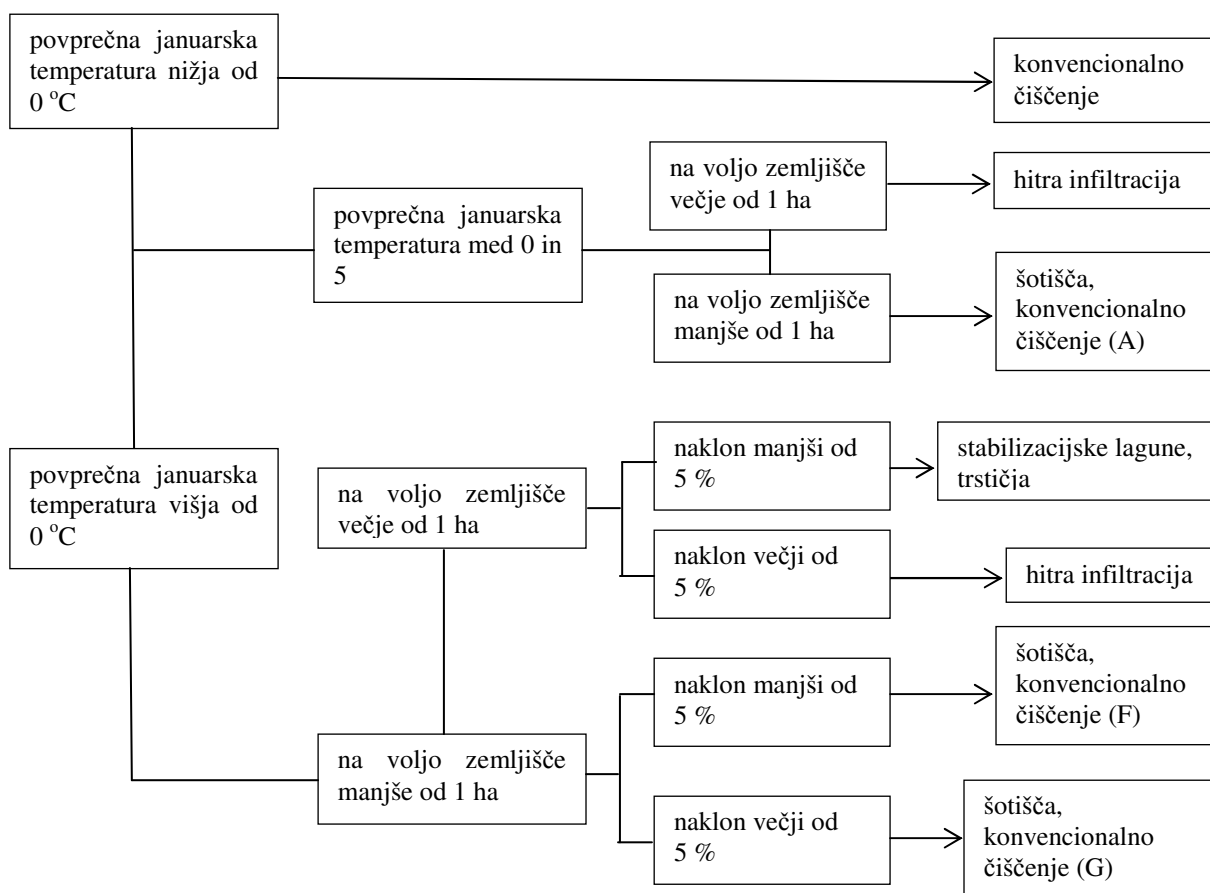
niso primerni za infiltracijske sisteme, predlaga uporabo majhnih »paketnih« čistilnih naprav za odpadno vodo. Za skupino 50 – 300 PE navede, da je zanjo, glede na površinsko območje, primeren sistem počasne infiltracije. Za skupino > 300 PE lahko ta tehnologija zahteva površino > 1 ha, ki velja za pomembno v tej coni. Kljub temu je ta kriterij relativen, saj je odvisen od razpoložljive površine. Meja prebivalcev 1000 je bila tudi vzpostavljena glede na zahteve po površini stabilizacijskih lagun za odpadno vodo (*waste stabilization ponds*), trstičja kot vrste RČN (*reed beds*) in hitrih sistemov infiltracije. Za skupine > 1000 PE lahko ti sistemi za obdelavo zahtevajo površino > 1ha.

Slika 4, Slika 5 in Slika 6 prikazujejo diagrame, ki omogočajo izbiro ustrezne tehnologije čiščenja, odvisno od obsega prebivalstva. Lokalne razmere omogočajo izbiro ustrezne tehnologije, navedene na desni strani diagramov.

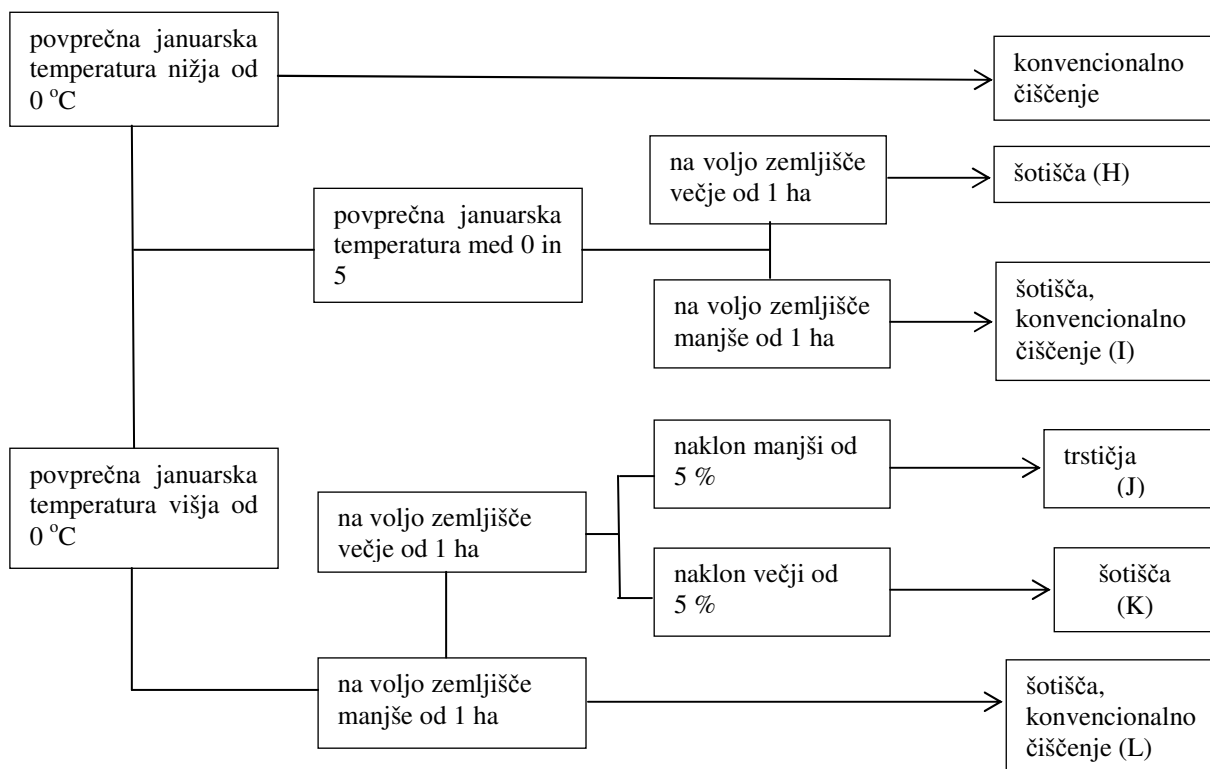
V območju populacije od 50 do 300 PE imajo sistemi hitre infiltracije prednost pred šotišči kot vrstami RČN (*peat beds*), ker imajo sistemi hitre infiltracije nižje stroške obratovanja in vzdrževanja (Slika 4A in C). Tako so RČN primernejše, če je površina zemljišča, ki je na voljo, majhna ali če prepustnost tal ni primerna za sistem hitre infiltracije. Kadar je na voljo dovolj zemljišča, so primernejši sistemi počasne infiltracije kot sistemi hitre infiltracije (Slika 4B). Če je površina, ki je na voljo, < 1 ha in naklon < 5 %, so stabilizacijske lagune za odpadno vodo (*waste stabilization ponds*) in trstičja (*reed beds*) primernejši od šotišč kot vrst RČN (*peat beds*), saj imajo nižje stroške obratovanja in vzdrževanja (Slika 4D). Stabilizacijske lagune za odpadno vodo (*waste stabilizaton ponds*) imajo nižje investicijske stroške od trstičij kot vrste RČN (*reed beds*).



Slika 4: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 50 – 300 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)



Slika 5: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 300 – 1000 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)



Slika 6: Diagram za izbiro primerne tehnologije čiščenja odpadne vode v naseljih s 1000 – 2000 PE. Velike tiskane črke v oklepajih ustrezajo pripombam v besedilu. (Garcia et al., 2001)

V naseljih s 300 do 1000 PE so šotišča kot vrste RČN (*peat beds*) boljše od konvencionalnih sistemov, saj so z njimi povezani stroški obratovanja in vzdrževanja običajno nižji (Slika 5 E–G). Vendar pa bi lahko omejitve v velikosti razpoložljivega zemljišča dovolile le implementacijo konvencionalnih sistemov.

Na območju poselitve od 1000 do 2000 PE, ko je na voljo zemljišče > 1 ha, je izvedba šotišča kot vrste RČN (*peat bed*) vedno možna, čeprav se lahko kot alternativa uporabi sistem hitre infiltracije (Slika 6 H, K). Šotišča kot vrste RČN (*peat beds*) so vedno boljša od konvencionalnega čiščenja, glede na razpoložljivost zemljišča (Slika 6 I in L). Ko je na voljo površina > 1 ha in je naklon $< 5\%$, je možna gradnja stabilizacijskih lagun za odpadno vodo (*waste stabilization ponds*) (Slika 6J).

Povprečne mesečne temperature v Kataloniji so sicer nekaj stopinj višje kot v Sloveniji, vendar katalonski model podaja izbiro tehnologije glede na povprečno januarско temperaturo, kjer, če je ta nad $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, priporoča uporabo naravnih sistemov čiščenja, čemur pa precejšen del Slovenije zadošča, tako da bi bilo mogoče ta model prenesti tudi na slovenska tla, vsekakor tudi zato, ker se v Sloveniji že uspešno uporabljajo rastlinske čistilne naprave.

3.7 LOČEVANJE ODPADNE VODE NA VIRU IN PONOVNA UPORABA

Stalna rast urbanih območij je povzročila povečano povpraševanje po vodnih virih tako površinske kot podtalne vode za pitne in nepitne namene. Posledica tega so že prekomerno izkoriščani vodni viri na več območjih. Visoka kakovost prečiščene odpadne vode je lahko zelo zanimiva rešitev, da bi se lahko spopadli s pomanjkanjem vode, ker predstavlja stabilne in trajnostno čiste ter nadzorovane vodne vire. Decentralizirane ČN lahko dovolijo izvedbo ukrepov, s katerimi pridobimo hkrati zmanjšanje povpraševanja po pitni vodi in povečanje ozaveščenosti o zdravstvenih in okoljskih vprašanjih. Nedavna odkritja o pomenu vodnih virov so povzročila, da so oblikovalci politike še posebej pozorni pri zaostritvi vodne zakonodaje, ki postaja vse bolj stroga glede koncentracij mejnih vrednosti in glede podpore politikam predelave in ponovne uporabe v okviru tega vidika. (Libralato et al., 2012)

3.7.1 *Ločevanje na viru*

Ločevanje odpadne vode pri viru in decentralizirana obdelava sta na splošno bolj privlačna, kjer ne obstaja kanalizacija (Libralato et al., 2012). Tradicionalno se je ločevanje na viru štelo za primerno predvsem na podeželskih območjih (Nelson, Murray, 2008), vendar so nedavni trendi pokazali, kako je lahko tak pristop zanimiv tudi za zelo gosto poseljena območja, zlasti v državah v razvoju (Nhapi, 2004, Nhapi, Hoko, 2004). Larsen s sodelavci (2009) je pokazal, kako se v kitajskem mestu Kunming, ki ga zaznamuje hitra industrializacija v kombinaciji s pomanjkanjem vode, lokalni strokovnjaki nagibajo k ločevanju tokov na viru. Tako so na obalnih območjih, ki nimajo naprav za čiščenje odpadne vode, da bi preprečili evtrofikacijo vode, pri obvladovanju dušikovih spojin dali prednost preusmeritvi urina na viru. Male decentralizirane ČN so sposobne zadržati in različno razpolagati z do 80 % dušikovih spojin, t. j. 20 – 30 % več kot tradicionalne centralizirane ČN z aktivnim blatom (Larsen et al., 2009).

Za obdelavo urina je bilo ocenjeno, da bi v Evropi naložba 260 – 440 USD/osebo (229 – 387 EUR/osebo) pokrila razliko med NoMix pristopom in tradicionalnim sistemom čiščenja (Oldenburg et al., 2007, cit. po Libralato et al., 2012). Larsen et al. (2009) pravi, da bi to lahko preverili le, če bi NoMix pristop postal zelo razširjen. Poleg tega je treba upoštevati, da se pri odstranjevanju (npr. farmacevtskih) mikropolutantov še vedno zdi, da je pristop ločevanja na viru strožji, ker tradicionalne ČN niso dovolj sposobne ali dovolj učinkovite pri obdelavi te nove kategorije onesnaževal (Libralato et al., 2012). Nasprotno so male decentralizirane ČN, zlasti tiste, ki delujejo pri viru, pokazale visoko učinkovitost pri njihovem zmanjšanju oz. odstranjevanju (Larsen et al., 2004, Kujawa-Roeleveld, Zeeman, 2006). Dejansko se 60 – 70 % farmacevtskih in hormonom podobnih snovi običajno koncentrira v urinu (Lienert et al., 2007a), čeprav je določena količina prisotna v fekalijah, s čimer določa distribucijo

ekotoksikološkega potenciala, za katerega se zdi, da je enakomerno razdeljen med tekočo in trdno frakcijo (Lienert et al., 2007b). Kljub temu pa bi odprava celo polovice obremenitve z organskimi mikropolutanti predstavljala zanimiv uspeh zaradi vpliva na okolje, ki ga generirajo na ciljne predele okolja in na njihove žive organizme (Lienert, Larsen, 2006, Burkhardt et al., 2007, Larsen et al., 2009).

Komunalna odpadna voda je sestavljena iz "črne" vode (mešanice vode in fekalij iz WC) in "sive" vode (iz kuhinje in kopalnice). Siva voda vsebuje veliko manj patogenov in ima nižjo porabo kisika kot črna voda in zato predstavlja precej manjše tveganje za zdravje in okolje. Siva voda in črna voda se proizvajata ločeno in zagotovilo, da ostaneta ločeni, lahko olajša upravljanje dveh tokov odpadne vode. Ta možnost se lahko obravnava, kadar je mogoče odstraniti črno vodo v jamo s poroznimi stenami (*leach pit*) ali greznico, čemur sledi ponikovalnica. Sivo vodo lahko uporabljamo za namakanje ali jo odvajamo v lokalni vodotok z malo ali brez čiščenja. Ta možnost ustvarja potrebo po občasni odstranitvi in obdelavi blata, ki se nabira v jami s poroznimi stenami (*leach pit*) ali v greznici, in zato skuša postaviti večje zahteve posameznim gospodinjstvom kot pri možnosti, ki odstranjuje vso odpadno vodo iz hiše. Vendar pa je verjetno lažje, da zagotovimo, da gospodinjstva ohranijo svoje zmogljivosti, kot pa, da zagotovimo učinkovito upravljanje na ravni skupnosti. (Parkinson, Tayler, 2003)

3.7.2 Ponovna uporaba

Linearni sistem pripelje vodo in druge dobrine v skupnost, ki jih enkrat uporabi in jih po uporabi izpusti iz skupnosti. Krožni sistem pripelje vodo in druge dobrine v skupnost, ... jih ponovno uporabi in reciklira, da se zmanjša količina odpadkov, in optimizira koristi za okolje. (Sheaffer, Stevens, 1983, cit. po Kalbermatten et al., 1999)

Odpadna voda se danes šteje kot obnovljiv vir, iz katerega lahko pridobivamo pitno/nepitno vodo, energijo (iz anaerobnih procesov) kot tudi gnojila. (Pettygrove, Asano, 1985, Lazarova et al., 2001, 2003, Guest et al., 2009)

Centralizirane ČN zadovoljujejo povpraševanje v gosto naseljenih območjih, vendar se ne ujemajo z novimi pričakovanji glede recikliranja vode in njene ponovne uporabe kot tudi obnove hranil in odprave nastajajočih onesnaževal. V tem trenutku bi novi koncept urbanega naselja dal močno prednost decentralizaciji. Za ta pristop je značilna prisotnost izmenično urbaniziranih in neurbaniziranih območij, ki bi lahko omogočala ponovno uporabo prečiščene odpadne vode tako za zalivanje kot za gojenje zelenih con. (Ho, Anda, 2004)

Decentralizirani sistemi za odpadno vodo so verjetno združljivi z lokalnimi zahtevami za ponovno uporabo odpadne vode v primestnih območjih, kjer voda in vsebnost hranil v odpadni vodi povečajo kmetijsko produktivnost in prispevajo k preživetju v primestnih skupnostih. (Parkinson, Tayler, 2003)

V primeru sistemov za recikliranje ima varstvo okolja glavno prioriteto. Ta pristop, ki izpolnjuje sodobne higienske standarde, podpira tudi preusmeritev toka, proizvodnjo visoko kakovostnih gnojil in morebiti bioplina kot tudi možnost ponovne uporabe odpadne vode za nepitne namene. Dejansko še vedno obstaja velik potencial za ločevanje toka odpadne vode, in to poleg ločevanja urina (rumena odpadna voda) in fecesa (rjava odpadna voda), ki sta oba elementa črne odpadne vode. (Libralato et al., 2012) Dejansko je mogoče organizirati ločevanje, obdelavo in ponovno uporabo bele (padavinska / meteorna voda) in sive odpadne vode (npr. kuhinja, kad, pralni stroj) (Otterpohl et al., 2003, Nolde, 2005, Peter-Fröhlich et al., 2007).

Odpadno vodo lahko ponovno uporabimo tudi za ribogojništvo, v katerem biomasa vodnih rastlin uporabimo bodisi neposredno ali kot sestavino krmil za ribe ali živino za prehrano ljudi. Ponovna uporaba odpadne vode lahko spodbuja lokalne ljudi, da upravljajo in vzdržujejo lokalne sisteme in zato prispevajo k zagotovitvi dolgoročnega delovanja in finančne vzdržnosti. Ponovna uporaba odpadkov lahko poveča lokalno kmetijsko produktivnost, kar vodi k povečanju prihodkov za lokalne proizvajalce. Medtem ko ta argument ni absoluten, v kolikor je finančne koristi mogoče dobiti enako

dobro od ponovne uporabe odpadne vode iz centraliziranih objektov, to pomeni, da decentralizirani sistem upravljanja lahko doseže boljšo porazdelitev koristi in ima tako možnost, da je bolj sistem za revne kot pa centralizirano upravljanje. (Parkinson, Tayler, 2003)

Ponovna uporaba odpadne vode se pogosto izvaja v neformalnem sektorju, vendar je omejena na nekaj uradnih shem in v širši makroekonomiki njene koristi niso širše priznane. V mnogih delih Azije tradicionalne kmetijske prakse vključujejo ponovno uporabo fekalij in je odpadna voda dobila ekonomsko spodbudo za implementacijo lokalnih sistemov za upravljanje odpadne vode, zlasti tam, kjer drugih virov vode primanjkuje. Vendar pa lahko ekonomski pritiski iz konkurenčnega tržišča gnojil omejujejo ponovno uporabo fekalij, zlasti tam, kjer so na voljo poceni alternativni viri hranil v obliki anorganskih gnojil, ki lahko izničijo spodbudo za ponovno uporabo odpadne vode. Kjer so bili izboljšani prometni sistemi, lahko pride do tekmovanja med lokalno pridelanimi pridelki in uvoženimi izdelki. Vendar pa izkušnje nevladnih organizacij »Skrb za odpadke« iz Bangladeša kažejo, da obstaja razširjeno povpraševanje po organskem gnojilu in da obstajajo precejšnje koristi, ko se razvijejo partnerstva s komercialnimi podjetji, ki proizvajajo in distribuirajo izdelke gnojil v kmetijskem sektorju. Res pa je lahko povpraševanje po ponovni uporabi odpadne vode sezonsko, kar lahko zavira trajnost ponovne uporabe odpadne vode. (Parkinson in Tayler, 2003)

Za obdelano odpadno vodo se najde veliko načinov uporabe, od namakanja v kmetijstvu in krajini do industrijskih, okoljskih in rekreativnih namenov. Neposredna ponovna uporaba za pitje je še vedno zelo nenavadna, vendar pa nekatere posredno pitne ponovne uporabe, kot so napajanje podzemne vode in bogatenje površinske vode, postajajo vse pogostejše. Ponovna uporaba obdelane odpadne vode bi lahko bila posebej okrepljena na območjih, ki jih je v preteklosti prizadela suša ali se pričakuje, da bodo v bližnji prihodnosti zaradi posledic globalnega segrevanja trpela zaradi pomanjkanja vode. Prvo razvrstitev ponovne uporabe lahko naredimo z dvema glavnima kategorijama: ponovna uporaba iz čiščenja na kraju samem in ponovna uporaba iz enot čiščenja po gručah pri sistemih več hiš. V zvezi s prvo možnostjo je ponovna uporaba osredotočena predvsem na lokalno raven, na primer pri hišni rabi dovod hladne vode za pralni stroj, splakovanje stranišč, pranje avtomobilov doma, namakanje ali podpovršinsko namakanje vrtov in travnikov, uporaba komposta iz suhega WC-ja na vrtu, razen urina, ki se ga lahko prepelje na oddaljena poslovna kmetijska območja. Ponovna uporaba pri organizaciji v gručah je v glavnem osredotočena na dovod hladne vode do hiš za pralni stroj, WC in pranje avtomobilov doma prek tretje cevi iz enot gruč do hiš, namakanje ali podpovršinsko namakanje javnega odprtega prostora, izpust odpadne vode v okoljski rezervoar za zadrževanje surove vode za nadaljnjo obdelavo kot del sheme posredne ponovne uporabe za pitne namene. Poleg tega se lahko urin zbere v rezervoarjih na kraju samem in se ga prepelje do oddaljenih poslovnih kmetijskih območij. (Libralato et al., 2012)

V nadaljevanju je naveden dober primer strategije ločevanja na viru in ponovne uporabe za Melbourne, Avstralija.

3.7.3 Decentralna strategija Melbourne 2009 – 2060

(Brown et. al, 2010)

Brown et al. (2010) je v decentralno strategijo Melbourne v obdobju 2009 – 2060 uvrstil koncept ponovne uporabe. Namen strategije je vzpostaviti dolgoročna načela in kratkoročne ukrepe za izdelavo robustnega upravljalnega sistema za obdelavo odpadne vode za Melbourne. Razvitih je bilo osemnajst on-site in decentraliziranih konceptnih modelov, primernih za celotno paleto tipov urbanega razvoja v Melbourne. Možne rešitve, ki vključujejo sisteme sekundarnega in terciarnega čiščenja, zajemajo ponovno uporabo vode za nepitne namene, ločevanje urina, ločevanje črne in sive vode ter kompostna stranišča.

18 različnih konceptnih modelov

Preglednica 4 povzema 18 razvitih konceptnih modelov. Predpostavlja se, da jih upravljajo usposobljeni ponudniki storitev. Uporabljeni so bili uveljavljeni in preizkušeni sistemi zbiranja in obdelave. Za vsak model so bili zasnovani taki sistemi za obdelavo, da zagotovijo reciklirano vodo svojemu namenu, in sicer tako, da služijo različnim vrstam urbanega razvoja.

Preglednica 4: Povzetek modelov in tip razvoja pri decentralizirani strategiji Melbourne 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)

tip urbanega razvoja	# modela	opis
<i>greenfield</i> (neokrnjena območja oz. neizkoriščene površine oz. še nedotaknjena, nepozidana zemljišča) / <i>brownfield</i> (opuščena industrijska območja)	1	on-site, terciarna obdelava
	2	on-site, terciarna obdelava in separacija urina
	3	on-site, terciarna obdelava in suha kompostna stranišča
	4	sistem za skupino več hiš, sekundarna obdelava in »on-site« suha kompostna stranišča
	4W	sistem za skupino več hiš, sekundarna obdelava in »on-site« mokra kompostna enota za obdelavo
	5	sistem za skupino več hiš, terciarna obdelava
obstoječa stanovanja v nekanaliziranih mestih	6	sistem za skupino več hiš, terciarna obdelava in separacija urina
	7	on-site, obstoječe stanovanje in sekundarna obdelava
	8	on-site, obstoječe stanovanje, sekundarna obdelava in separacija urina
	9	on-site, obstoječe stanovanje, terciarna obdelava in suha kompostna stranišča
	10	sistem za skupino več hiš, obstoječe stanovanje, sekundarna obdelava in on-site suha kompostna stranišča
10W	sistem za skupino več hiš, obstoječe stanovanje, sekundarna obdelava in on-site mokra kompostna enota za obdelavo	
obnovitve stanovanj	12	on-site, obstoječe stanovanje in terciarna obdelava
vzpostavljena kanalizirana območja	11	sistem za skupino več hiš, »sewer mining« in terciarno čiščenje
	13	sistem za skupino več hiš, »sewer mining« in sekundarno čiščenje
	14	sistem za skupino več hiš, »sewer mining« in terciarno čiščenje za posredno pitno ponovno rabo
obnova centrov aktivnosti	15	obnova centrov aktivnosti in terciarna obdelava
	16	obnova centrov aktivnosti, terciarna obdelava in separacija urina

»Sewer mining« je odpadna voda, ki izvira neposredno iz sistema za odpadno vodo; gre za proces odzemanja surove odpadne vode iz obstoječe kanalizacije za odpadno vodo, ki jo nato obdelujemo tako, da pridobivamo reciklirano vodo za specifično končno uporabo (Sydney Water, 2013).

Pri »Sewer mining« (ki se uporablja pri modelih 11, 13 in 14) je ČN za »sewer mining« v bližini kanalizacijskega voda. Reciklirana voda iz ČN se lahko uporablja ali na javnih odprtih površinah ali interno (in-house), odvisno od njene kvalitete. Vsak »produkt«, ki se ne uporabi (npr blato), se vrne v kanalizacijo.

Preglednica 5 in Preglednica 6 prikazujeta več podrobnosti o modelih za on-site čiščenje (na nivoju gospodinjstev) oziroma na nivoju skupine več hiš. Pri tej analizi čistilna naprava za skupino več hiš služi 50 hišam v vseh urbanih razvojnih tipih, razen centrov aktivnosti, kjer služi 100 enotam. Nekateri modeli (na primer 4 in 10) imajo tako on-site čistilne elemente kot čistilne elemente za sistem več hiš.

Podatki, predstavljeni v nadaljevanju, temeljijo na enem od scenarijev tokov in obremenitev v letu 2060. V tem scenariju se predpostavlja, da se bo poraba hišne vode v naslednjih 50 letih zmanjšala kot rezultat verjetnega povečanja učinkovitosti vodne napeljave.

Preglednica 5: Modeli z on-site čiščenjem (na nivoju gospodinjstev) pri decentralizirani strategiji Melbourn 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)

# modela	tok odpadne vode, obdelan na mestu nastanka	opis obdelave	Ponovna uporaba odpadne vode ali drugih produktov iz on-site sistema za obdelavo odpadne vode
1, 12	vsa odpadna voda iz hiše	terciarno čiščenje z uporabo reciklirne trstične grede, obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>) z dodatnim poliranjem	hišni dovod hladne vode za pralni stroj, WC na splakovanje in pranje avtomobila doma, namakanje hišnega vrta / travnika
2	vsa odpadna voda iz hiše, razen urina	kot model 1, shranjevanje urina v rezervoarju	hišni dovod hladne vode za pralni stroj, WC na splakovanje in pranje avtomobila doma, namakanje hišnega vrta / travnika, urin prepeljan na oddaljeno komercialno kmetijo
3,9	siva voda* produkti iz WC-jev brez splakovanja z vodo	terciarno čiščenje z uporabo trstične grede obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>reed textile bed reactors</i>) z dodatnim poliranjem, suho kompostno stranišče z izpiranjem urina v zemljo	hišni dovod hladne vode za pralni stroj, WC na splakovanje in pranje avtomobila doma, kompost iz suhega stranišča uporabljen na domačem vrtu
4, 10	produkti iz WC-jev brez splakovanja z vodo (izločki in urin)	suho kompostno stranišče z izpiranjem urina v zemljo (siva voda v sistem za skupino več hiš)	kompost iz suhega stranišča uporabljen na domačem vrtu
4W, 10W	WC-ji na splakovanje z vodo (voda in urin) in voda iz kuhinjskih pomivalnih korit	mokro kompostiranje, ostala odpadna voda v sistem za skupino več hiš	obdelana odpadna voda iz on-site enote, uporabljena za on-site namakanje trat in vrtov s podpovršinskim namakanjem
6	urin	shranjevanje urina v rezervoarju (vsa ostala odpadna voda v sistem za skupino več hiš)	urin prepeljan na oddaljeno komercialno kmetijo
7	vsa odpadna voda iz hiše	sekundarno čiščenje z uporabo reciklirne tekstilne grede (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>)	on-site podpovršinsko namakanje trat in vrtov
8	vsa odpadna voda iz hiše, razen urina	kot model 7, shranjevanje urina v rezervoarju	on-site podpovršinsko namakanje trat in vrtov, urin prepeljan na oddaljeno komercialno kmetijo

* Definicija »sive vode« je vsa odpadna voda iz gospodinjstev (vključno s tekočimi odpadki iz kuhinjskega korita), vendar brez črne vode. Črna voda je odpadna voda iz WC-ja.

Preglednica 6: Modeli s čiščenjem za skupino več hiš pri decentralizirani strategiji Melbourne 2009 – 2060 (Brown et al., 2010)

# modela	tok odpadne vode obdelan na ČN za skupino več hiš	opis obdelave	ponovna uporaba odpadne vode ali drugih produktov iz sistema za obdelavo odpadne vode za skupino več hiš
4, 4W 10, 10W	siva voda	sekundarno čiščenje z uporabo reciklirne trstične grede, obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>) z dezinfekcijo	podpovršinsko namakanje javnega odprtega prostora
5, 15	vse – siva voda in črna voda	terciarno čiščenje z uporabo reciklirne trstične grede, obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>) z dodatnim poliranjem	namakanje javnega odprtega prostora, hišni dovod hladne vode za pralni stroj, WC na splakovanje in pranje avtomobila doma (preko tretje pipe iz enote za skupino več hiš do hiš)
6, 16	vse – siva voda in črna voda, razen urina	kot model 5	kot model 5, urin prepeljan iz on-site tankov na oddaljene komercialne kmetije
11	vsa odpadna voda	kot model 5	kot model 5
13	vsa odpadna voda	sekundarno čiščenje z uporabo reciklirne trstične grede, obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>) z dezinfekcijo	podpovršinsko namakanje javnega odprtega prostora
14	vsa odpadna voda	terciarno čiščenje z uporabo reciklirne trstične grede, obdane s tekstilom (vrsta RČN) (<i>recirculating reed textile bed reactors</i>) z dodatnim poliranjem	obdelana odpadna voda, izpuščena v okoljsko blažilno območje / shranjevanje surove vode za nadaljnjo obdelavo vode kot del posrednega sistema ponovne uporabe pitne vode

Terciarno čiščenje zagotavlja visoko kakovost obdelane odpadne vode, primerne za nepitno uporabo znotraj hiše za splakovanje stranišč in dovod hladne vode do pralnih strojev v skladu z avstralskimi predpisi. Sekundarno čiščenje se šteje za primerno za on-site podpovršinsko namakanje. Suha kompostna stranišča se nanašajo na suhe (brezvodne) enote, ki se uporabljajo za zbiranje človeških fekalij in urina. Mokra kompostna stranišča uporabljajo običajna stranišča na splakovanje, a izkoriščajo kompost in vermikulturni medij (deževniki). Sistemi za skupine več hiš na splošno izberejo možnost greznice za odpadno vodo za zbiranje primarno obdelane odpadne vode za na ČN za skupino več hiš. Posredna ponovna uporaba za pitno vodo (pri modelu 14) pogojuje napredno obdelavo – mikrofiltracijo ali reverzno osmozo – pred sprostitvijo v okoljsko blažilno območje ali shranjevanjem surove vode, ki se nadaljuje z dodatno obdelavo vode.

On-site enote za čiščenje odpadne vode in enote za čiščenje odpadne vode za skupino več hiš na splošno temeljijo na reciklirnih tekstilnih gredah (vrsta RČN) (*recirculating textile bed reactors*). V tistih primerih, ko kvaliteta prečiščene odpadne vode iz tega sistema ne ustreza strogim standardom

zdravstvenega varstva (na primer, kadar se v hiši uporablja nepitno vodo ali za površinsko namakanje zasebnih ali javnih prostorov), je bila vključena dodatna membranska filtracija in dezinfekcija, kot je navedeno v preglednicah (Preglednica 5 in Preglednica 6).

Sistemi za ločevanje urina imajo rezervoar za zbiranje urina na kraju samem. Zbiranje urina naj bi potekalo preko namenske cisterne, ki transportira urin v rednih časovnih intervalih na kmetijo za shranjevanje in uporabo na kmetiji. To je v skladu s prakso, ki se uporablja tudi drugje.

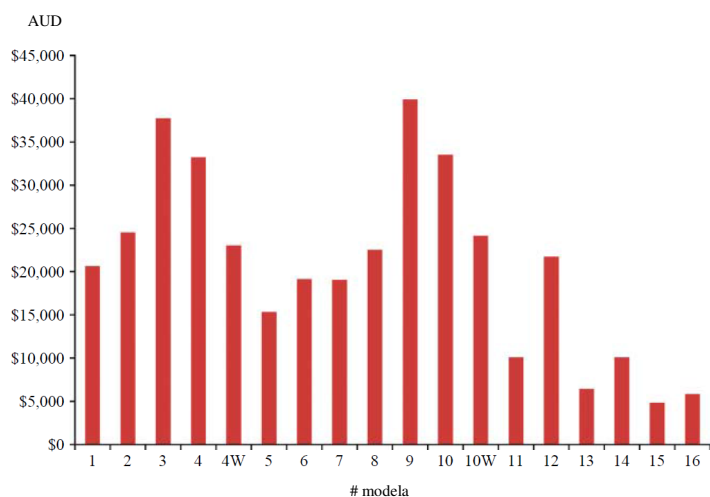
Ugotovitve

V članku so avtorji analizirali vsak model z namenom, da bi zagotovili informacije o: življenjski dobi elementov sistema, oceni investicijskih in operativnih stroškov, periodičnemu vzdrževanju in obratovalnih stroškov, porabi energije, rezidualnih, stroških za vodo in nutriente (hranilne snovi) in potencialu ponovne uporabe vode. Značilnosti, navedene v članku, so: investicijski stroški, obratovalni stroški, recikliranje vode in varčevanje, izkoristek nutrientov (hranil) in poraba energije. Za vsakega od teh faktorjev je podana primerjava 18 modelov. Drugi dejavniki, ki so jih upoštevali pri razvoju strategije, se nanašajo na obstoječo fizično infrastrukturo in geografske vzorce rasti. Investicijski in obratovalni stroški za sisteme za skupine več hiš vključujejo zbirni sistem (kanalizacijo) za skupine več hiš in sistem vračanja (tretja cev) iz ČN za skupine več hiš do gospodinjstev. Stroški so prikazani na gospodinjstvo in vključujejo davek. Podatki so predstavljeni v avstralskih dolarjih (AUD) in preračunani v evre (EUR).

Investicijski stroški

Slika 7 prikazuje investicijske stroške na gospodinjstvo za vse modele. Prikazuje:

- Modeli z ločenimi sistemi (tisti, ki so zasnovani za zbiranje in obdelavo ločenih sistemov za odpadno vodo v nasprotju z mešanimi sistemi za odpadno vodo), ki uporabljajo suha kompostna stranišča in on-site ali za skupino več hiš obdelavo sive vode (modeli 3, 4, 9 in 10), imajo najvišje investicijske stroške. To je v veliki meri posledica visokih stroškov vgradnje suhih kompostnih stranišč v avstralskem okolju za posamezno stanovanje. Ti visoki stroški se nanašajo na potrebo po podstavku na približno 1,5 m pod straniščem za potrebe rednega dostopa.
- Pri modelih z ločenimi sistemi, ki uporabljajo on-site mokre kompostne sisteme in obdelavo odpadne vode za skupine več hiš (modela 4W in 10W), so investicijski stroški za približno 10.000 AUD / gospodinjstvo (~6500 EUR / gospodinjstvo) nižji kot ekvivalentni suhi kompostni modeli (modela 4 in 10).
- Modeli z individualnim rezervoarjem za shranjevanje urina na kraju samem (modeli 2, 6, 8 in 16) imajo investicijske stroške za približno 25 % višje od enakovrednih modelov brez ločevanja urina, in sicer zato, ker vsako gospodinjstvo rabi svoj rezervoar. Pri centrih aktivnosti (modeli 15 in 16) je povečanje le za okoli 1000 AUD / gospodinjstvo (~650 EUR / gospodinjstvo), saj je potreben le en sam rezervoar urina v vsakem centru aktivnosti, ki tako dosega ekonomijo obsega.
- Modeli s sistemi za čiščenje za skupine več hiš imajo investicijske stroške za približno 25 % nižje od primerljivih on-site sistemov (na primer modela 1 in 5, modela 2 in 6).
- Modeli »sewer mining« za skupine več hiš in modeli za center aktivnosti imajo znatno nižje investicijske stroške v primerjavi z drugimi modeli. Ti modeli ne zahtevajo novih kanalizacijskih cevi in pri modelih za skupine več hiš omogočajo črpanje iz obstoječih kanalov ter računajo hišni vodovod le v večnadstropnih stavbah.

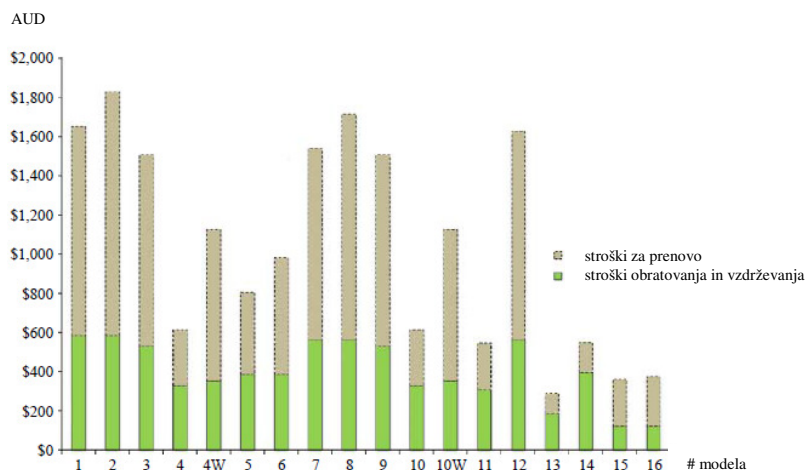


Slika 7: Investicijski stroški na gospodinjstvo v AUD (Brown et al., 2010)

Obratovalni stroški in stroški za prenavo

Stroški obratovanja in vzdrževanja temeljijo na porabi energije, rednemu vzdrževanju in sporazumu o operativnih storitvah. Stroški za prenavo temeljijo na življenjski dobi komponent sistema in na sedanji nadomestilveni vrednosti. Slika 8 povzema te stroške na gospodinjstvo na leto za vse modele. Ugotovljeno je, da so skupni stroški na gospodinjstvo:

- znatno nižji pri modelih za skupine več hiš kot pri on-site modelih (modeli 1, 2, 3, 7, 8, 9 in 12),
- znatno višji pri mokrih kompostnih modelih (modela 4 W in 10W) kot pri suhih sistemih za kompostiranje (modela 4 in 10).



Slika 8: Obratovalni stroški in stroški za prenavo na gospodinjstvo na leto v AUD (Brown et al., 2010)

Varčevanje z vodo

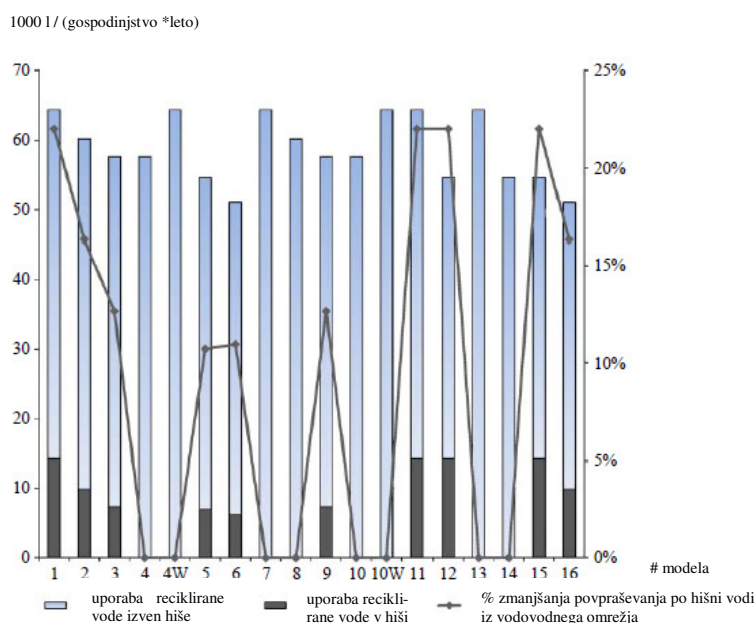
Modeli predpostavljajo, da so vsa gospodinjstva priključena na komunalno vodno omrežje. Vsi modeli zmanjšajo odvisnost gospodinjstev od vode iz omrežja. Višji potencial zamenjave pitne vode je dosežen, ko terciarna ČN reciklira vodo za nepitno hišno (interno) uporabo, vendar znesek dejanskega vodnega prihranka postane manjši, ko se učinkovitost porabe vode pri aparatih povečuje od leta 2009 do leta 2060.

Slika 9 prikazuje letno količino reciklirane vode v 1000 litrih na gospodinjstvo in zmanjševanje povpraševanja po hišni vodi iz vodovodnega omrežja. Reciklirana voda je prikazana ločeno za: interno hišno uporabo (splakovanje stranišč, dovod hladne vode za pralne stroje) in za uporabo reciklirane vode za vse ostale zunanje rabe (pranje avtomobilov doma, zalivanje trate in vrta na mestu nastanka ter namakanje javnih odprtih površin). Zmanjšanje povpraševanja po hišni vodi iz vodovodnega omrežja je možno le pri tistih modelih, navedenih v preglednici (Preglednica 4) z reciklirano vodo, obdelano na terciarni ravni. Za te modele znaša povprečno znižanje povpraševanja po hišni vodi iz vodovodnega omrežja 17 %. Študija je določila namakalne površine, potrebne za trajnostno namakanje za vsak model, da bi zagotovili izvedljivost. Slika 9 kaže, da:

- vsi modeli zagotavljajo podobne stopnje recikliranja vode, kar je v skladu s ciljem zagotavljanja sekundarne, terciarne ali višje stopnje recikliranja vode za ponovno uporabo. Količina reciklirane vode je lahko pomembna, če se sprejme te modele v velikem obsegu.
- razlika med skupno reciklirano vodo in hišno uporabo je odvisna od zasnove za ponovno uporabo pri vsakem modelu.

Slovenska raziskovalka Atanasova je na primer v študijski skupini v Španiji ugotovila, da je hotel z ločevanjem in ponovno uporabo sive vode porabo vode zmanjšal na polovico in meni, da je pri večjih hotelih, kot je tudi obravnavani, s porabo vode od 25.000 do 34.000 m³/leto to več kot upravičena investicija. (Gole, 2015)

Tudi v Sloveniji vodovodna pitna voda postaja vse dražja in z recikliranjem odpadne vode in njeno ponovno uporabo bi lahko bistveno zmanjšali porabo vodovodne vode.



Slika 9: Reciklirana voda in prihranek pri povpraševanju po pitni vodi iz omrežja v 1000 litrih / (gospodinjstvo * leto) (Brown et al., 2010)

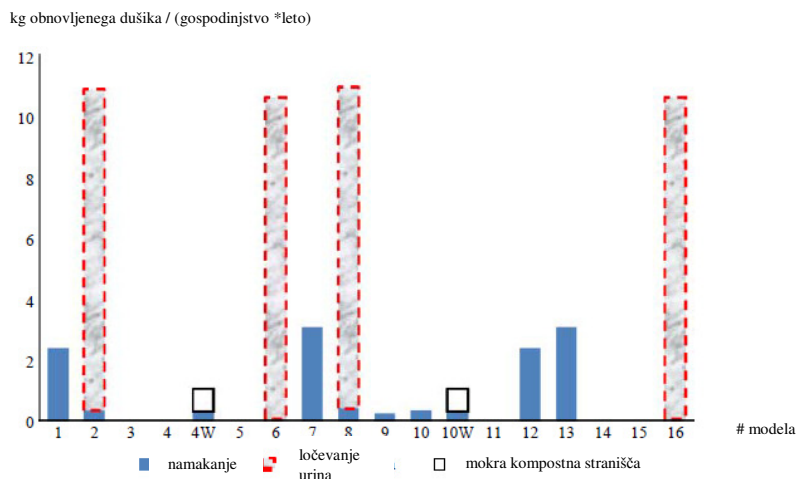
Izkoristek dušika

Izkoristek dušika pri različnih modelih znatno niha.

Slika 10 prikazuje potencialen letni izkoristek dušika na gospodinjstvo za vsak model iz: 1) namakanja z obdelano odpadno vodo; 2) ločevanja urina in izkoriščanje na oddaljeni kmetiji; 3) komposta iz mokrih kompostnih stranišč. Izkoristek iz namakanja se giblje od 0,02 do 3,04 kg / (gospodinjstvo *

leto). Za urinske in mokre kompostne sisteme je izkoristek ocenjen na 10,6 in 0,74 kg / (gospodinjstvo * leto). Ugotovljeno je, da:

- modeli z ločevanjem urina (modeli 2, 6, 8 in 16) zagotavljajo daleč največjo priložnost za izkoristek in ponovno uporabo dušika v primerjavi z drugimi modeli.
- Drugi modeli z veliko priložnostjo izkoristka in ponovne uporabe dušika so tisti, ki vključujejo on-site sekundarno ali terciarno čiščenje (modeli 1, 7 in 12) ali sekundarno čiščenje za skupine več hiš brez kompostnih stranišč (model 13), kjer ima reciklirana voda še vedno precej visoke vrednosti dušika, kar bi lahko ugodno ponovno uporabili pri namakanju.



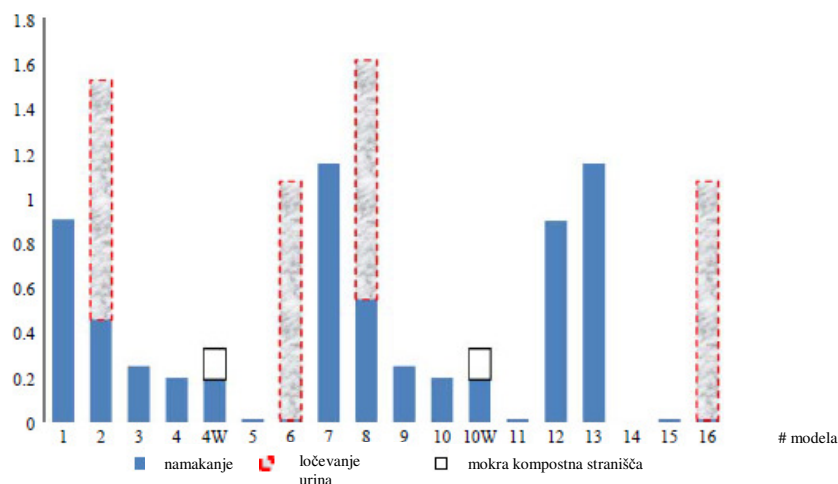
Slika 10: Izkoristek dušika (kg / (gospodinjstvo * leto)) (Brown et al., 2010)

Dušik v vodnem okolju zaradi pojava eutrofikacije tudi ni zaželen, zato bi z njegovo ponovno uporabo zmanjšali tako pojave eutrofikacije kot rastlinam zagotovili gnojilo.

Izkoristek fosforja in ponovna uporaba

Slika 11 prikazuje potencialno letno obremenitev ponovno uporabljenega fosforja na gospodinjstvo. Ugotovljeno je, da: 1) ločevanje urina (modeli 2, 6, 8 in 16) in 2) namakanje, kjer reciklirana voda še vedno vsebuje precej visoke ravni fosforja, to je on-site terciarno čiščenje (modeli 1, 2, 7, 8 in 12) in sekundarno čiščenje za skupine več hiš (model 13), lahko zagotovijo veliko priložnost za izkoristek in ponovno uporabo fosforja.

kg obnovljenega fosforja / (gospodinjstvo * leto)



Slika 11: Izkoristek fosforja (kg / (gospodinjstvo * leto)) (Brown et al., 2010)

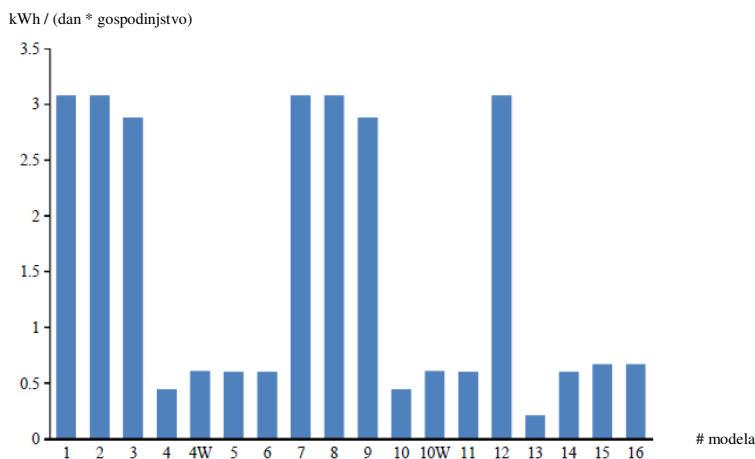
Ponovna uporaba fosforja, ki se največ uporablja v kmetijstvu za izdelavo gnojil, je zelo pomembna, saj svetovne zaloge fosforja kopnijo. Ker je njegova prisotnost v vodnem okolju nezaželjena, saj posledično prihaja do eutrofikacije, bi z njegovo ponovno uporabo zmanjšali tako usihanje svetovnih zalog kot tudi pojave eutrofikacije v vodnem okolju, rastlinam pa bi zagotovili tudi prijaznejšo obliko fosforja.

Odpadno blato

Z odpadnim blatom se centralno upravlja pri vseh modelih, razen pri modelih s suhimi kompostnimi stranišči (modeli 3, 4, 9 in 10), kjer so trdne snovi zrele in ponovno uporabljene na kraju samem. Možnost ponovne uporabe za odpadno blato sicer ni bila ocenjena. Vendar pa, ker je vir odpadne vode pretežno iz gospodinjstev, bi bilo lahko odpadno blato dobre kakovosti in imelo visok potencial ponovne uporabe. Pri on-site je upravljanje z blatom minimalno, saj zahteva njegovo obdelavo le vsakih 8 do 10 let.

Poraba energije

Pri on-site modelih vključuje poraba energije črpalke pri on-site čiščenju, namakalnih sistemih in sistemih recikliranja. Pri modelih za skupine več hiš porabo energijo zahtevajo on-site črpalke, enote za čiščenje in črpanje za skupine več hiš pri tretji cevi. Slika 12 povzema porabe energije na gospodinjstvo na dan za vse modele. Te vrednosti v primerjavi z značilno avstralsko porabo električne energije na gospodinjstva se ocenjuje med 15 in 20 kWh / dan. Treba je poudariti, da on-site modeli (modeli 1, 2, 3, 7, 8, 9 in 12) zahtevajo približno pet do šestkrat več energije kot modeli za skupine več hiš in centri aktivnosti. Poleg omenjene energije je treba upoštevati tudi porabo energije za transport pri sistemih ločevanja urina.



Slika 12: Poraba energije (kWh/dan na gospodinjstvo na letni ravni)) (Brown et al., 2010)

Zaključki

Podani načrtovani koncept Melbourn predstavlja koristno orodje za primerjavo široke palete decentraliziranih in on-site sistemov za odpadno vodo. V primeru Melbourn, za katerega so bili ti podatki pripravljene, omogoča racionalne podlage za izbiro modelov za nadaljnjo obravnavo na podlagi njihovih investicijskih in obratovalnih stroškov, varčevanja z vodo, izkoristka hranil in porabe energije. V povzetku:

- sistemi za skupine več hiš in centrov aktivnosti zagotavljajo pri stroških in porabi energije ekonomije obsega,
- vsi sistemi ponujajo pomembno ponovno uporabo vode,
- obstaja potencial za izkoristek hranil v namakalnih sistemih, sistemih za ločevanje urina in mokrih kompostnih sistemih.

Pri uporabi teh podatkov se je treba zavedati lokalnih okoliščin. Dodatni dejavniki pri primerjavi modelov vključujejo razpoložljivost prostora, vrsto tal, podnebje, kulturno in družbeno sprejemljivost različnih modelov, lokalne možnosti za izkoristek hranil, lokalno tehnologijo dobavne verige in poslovna znanja ter ustrezne predpise.

Kot je navedeno, je za sisteme več hiš v izračunu upoštevan sistem s 50 hišami, kar pomeni, da temu pogoju mnogo naselij v Sloveniji ne zadošča in bi bilo za naselja z manj hišami potrebno narediti nove izračune, ki bi pokazali, ali se bolj splača uveljaviti on-site ali sistem več hiš. Je pa Slovenija poleg tega, da ima veliko redko poseljenih naselij, specifična tudi zaradi krasi, ki pokriva precejšnji del njenega ozemlja. Njegove značilnosti pogledimo v nadaljevanju.

4 ZNAČILNOSTI IN PROBLEMI KRAŠKEGA SVETA

Definicija primerne čiščenja se razlikuje med različnimi evropskimi državami in v vsakem primeru temelji na relativnem pomenu: (1) karakteristik izpustov v povezavi z njihovo obremenitvijo z onesnaževali in (2) prihodnje objektivne kakovosti sprejemnih voda. V Italiji primerno čiščenje temelji na enotnih standardih iztoka, neodvisno od sprejemnih voda. Strožje zahteve so določene le za jezera, občutljiva na eutrofikacijo (Chabrier et al., 1993, cit. po Garcia et al., 2001). V drugih državah, kot je Nemčija, so standardi primerne čiščenja določeni glede na obremenitev iztoka z onesnaževali (Bundesgesetzblatt, 1997, cit. po Garcia et al., 2001). V severnih državah, kot sta Danska in Norveška, je primerno čiščenje definirano v skladu s cilji kakovosti sprejemnih voda; poleg tega se standardi razlikujejo za različne tehnologije čiščenja (Jansen et al., 1993, Rusten et al., 1995, vse cit. po Garcia et al., 2001). Obstajajo države, kot je Francija, kjer definicija primerne čiščenja temelji tako na obremenitvi iztoka z onesnaževali kot na ciljnih kakovosti sprejemnih voda (AESN, 1997, cit. po Garcia et al., 2001). Primerno čiščenje je v španski Kataloniji definirano kot tisto, ki omogoča doseganje ciljev kakovosti v sprejemnih vodah, po odvajanju (očiščene) odpadne vode iz ČN, in temelji na ravnovesju obremenitve z onesnaževali (Garcia et al., 2001).

V Sloveniji se uporablja pojem "ustrezno čiščenje odpadne vode", ki jo *Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav* (Uradni list RS št. 45/2007, 63/2009, 105/2010) definira kot čiščenje komunalne odpadne vode po katerem koli postopku, ki po iztoku omogoča, da dosejajo vode, v katere se odpadne vode iztekajo, ustrezno kakovost v skladu s predpisi, ki urejajo stanje površinskih in podzemnih voda, ter predpisom, ki ureja upravljanje kakovosti kopalnih voda. V skladu s to uredbo v primeru odvajanja na območju kraških in razpoklinskih vodonosnikov s posrednim odvajanjem v podzemno vodo, če gre za zakraselo območje oziroma pri najvišji gladini podzemne vode ni mogoče zagotoviti odvajanja preko zadostne plasti nezasičene cone vodonosnika, kjer zadrževalne sposobnosti neomočenih sedimentov ali kamnin preprečujejo vnos onesnaževal v podzemno vodo, mora biti zagotovljena dodatna obdelava odpadne vode tako, da kakovost odpadne vode na iztoku iz dodane obdelave ne presega predpisanih mejnih vrednosti za mikrobiološke parametre.

Tudi *Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav* (Uradni list RS št. 98/2007, 30/2010) definira ustrezno odvajanje, in sicer šteje odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v mali komunalni čistilni napravi za ustrezno, če:

- so upoštevane prepovedi in omejitve pri odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja in vode,
- očiščena komunalna odpadna voda ustreza zahtevam glede mejnih vrednosti emisij in dodatne obdelave v skladu s predmetno uredbo,
- mala komunalna čistilna naprava obratuje v skladu z določbami te uredbe.

Uredba navaja, da mora biti pri odvajanju komunalne odpadne vode iz male komunalne čistilne naprave na površje tal ali s ponikanjem v tla na območju kraških in razpoklinskih vodonosnikov zagotovljeno ponikanje preko objekta za ponikanje vode, katerega prostornina za zadrževanje očiščene komunalne odpadne vode ne sme biti manjša od povprečne dnevne količine, odvedene iz male komunalne čistilne naprave, med dnom objekta za ponikanje in najvišjo gladino podzemne vode pa se mora nahajati plast neomočenih sedimentov ali kamnin ali filtrnega materiala, debeline najmanj 1 m.

Ta ureditev je ustrezna, saj kadar vodo črpamo iz dobro zrnatih rečnih sedimentov, je ta mikrobiološko ustrezna za pitje, ker naravni naplavinski peščeni filtri z mikrobiološko zarastjo, katere mikroorganizmi se hranijo z organskimi snovmi v podzemni vodi, odstranijo celo viruse, ki jih razen pri najfinejši ultrafiltraciji ali bolj zanesljivi nanofiltraciji ne moremo v popolnosti odstraniti. Na krasu pa takih naravnih pogojev ni in moramo zato poseči po drugih rešitvah, kot so grajeni počasni filtri ali membranska filtracija. Za kraške vodonosnike je namreč značilna heterogena zgradba.

Kras je svet s posebnimi reliefnimi, vodnimi in podzemnimi pojavi, ki so se razvili na v vodi topnih kamninah, pri nas predvsem na apnencu in dolomitu. Za kraške pokrajine je značilno kamnito površje z vrtačami, udornicami, uvalami, kraškimi polji, kraškimi ravniki ter suhimi in slepimi dolinami.

Površinska vodna mreža je zelo redka, saj padavinska voda skozi prepustne kamnine odteka v podzemlje in oblikuje kraške votline. V ljudskem jeziku pomeni kras golo, kamnito zemljišče. Ker se je raziskovanje kraških pojavov začelo v drugi polovici 19. stoletja prav v naši pokrajini Krasu, se je beseda uveljavila v mednarodnem znanstvenem imenoslovju, prav tako še nekateri drugi izrazi, na primer *dolina* in *polje*. Temeljna vzroka za nastanek krasa sta razpoklinska prepustnost in topnost kamnin. Čista voda raztopi le malo apnenca. Ko pa iz zraka in prsti v vodo pride CO₂, nastane šibka ogljikova kislina, ki pospeši raztapljanje (korozijo). Kraško površje se tako počasi, neopazno raztaplja in znižuje. Ponekod so kraške, reliefne oblike zaradi drugih geomorfoloških procesov kljub močni koroziji in podzemnemu pretakanju vode zelo zabrisane. (Mihevc, 1998)

Podzemne kraške vode se večinoma pretakajo po kanalih ali razpokah, kjer je tok zelo hiter in čas zadrževanja vode kratek. Obdajajo jih manj prepustne cone uskladiščenja kot drobne razpoke in pore v kamninski osnovi, v katerih je zadrževalni čas bistveno daljši. Voda ponovno prihaja na površje v velikih kraških izviroh, možen pa je tudi razpršen iztok skozi manjše izvire. Neugodna lastnost je tudi majhna debelina preperinskega pokrova, ki prekriva karbonatne kamnine. Na številnih mestih je ta pokrov celo povsem odstranjen. Učinek filtracije in zadrževanja škodljivih snovi v tej vrhni plasti je zato majhen ali nič. Poleg tega je osnovna kamnina pod preperinsko plastjo večinoma zelo razpokana in infiltracija je možna praktično povsod. (Ravnikar, 2004)

Voda je bistvena sestavina krasa. Glede na njeno pretakanje skozi kras sta v Sloveniji dva hidrološka tipa krasa: plitvi in globoki kras. Prevladuje globoki kras, kjer se voda iz ponikalnic in padavin zaradi dobre prepustnosti kamnin zbira v velikih kraških vodonosnikih. To so reliefno in litološko ločene gmote zakrasele kamnine, ki v svoji notranjosti shranjujejo gospodarsko pomembne količine vode. (Kranjc, 1998)

Neintenzivne in manj izdatne padavine, ki so značilne za poletno sušo ali zimske sušne razmere, se zadržijo v kamnini blizu kraškega površja tudi do več mesecev in šele prve izdatne in intenzivne padavine po sušnem obdobju iztisnejo tako akumulirane snovi globlje v kras. V takih primerih onesnaženja ne zaznamo takoj, zato lahko ob nepoznavanju razmer zmotno sklepamo, da ga sploh ni bilo. Po onesnaženju na kraškem površju lahko v odvisnosti od geoloških in hidrogeoloških razmer pričakujemo zelo različno hitrost prenosa onesnaženja globlje v kras do sklenjenih vodnih tokov. Še posebno občutljive točke v krasu so ponori, skozi katere se površinske vode stekajo v podzemlje in na ta način neposredno vnašajo tudi onesnaženje. Sposobnost filtracije je majhna, velika pa je nevarnost razširitve onesnaženja daleč stran od točke vnosa onesnaženja. Pretakanje po sklenjenih podzemnih vodnih tokovih je namreč običajno še hitrejše. Ugotovitve dosedanjih sledilnih raziskav o pretakanju kraških voda v slovenskem krasu pravijo, da je hitrost pretakanja do 200 m/h, povprečno pa okoli 100 m/h. (Kogovšek, Petrič, 2002)

Za kraške izvire so značilni veliki pretoki in dotok vode iz velikih globin, zato so primerni viri pitne vode. Ker pa se onesnažena voda v kraški notranjosti slabo in zelo počasi čisti, je kraški svet silno ranljiv za onesnaževanje in je marsikateri vir pitne vode neuporaben. Varovanje kraških izvirov pred onesnaževanjem je težko, saj imajo obsežna, po nekaj 100 m² velika zaledja, hkrati pa so povezani z več 10 km oddaljenimi ponikalnicami. Čimbolj je kras razvit, kar je odvisno predvsem od količine vode in njene agresivnosti, tem hitreje in neposredneje se voda pretaka skozenj. (Kranjc, 1998)

Kras je tako zaradi svojih značilnosti zelo občutljivo okolje, ki ga nevarno ogrožajo številni viri onesnaževanja. Pri nas je eden glavnih problemov predvsem neurejenost komunalne infrastrukture in pomanjkanje ustreznih čistilnih naprav za odpadno vodo. Ker zaradi svojih lastnosti kraški teren ni sposoben zagotoviti mikrobiološke sterilnosti, pravimo, da je kraška voda pod vplivom površinske vode in jo v zakonodaji in pri obdelavi enačimo s površinskimi vodami, namenjenimi pitju.

V *odpadni vodi* je koncentracija škodljivih snovi pogosto velika. Med njimi so organske snovi, fosfati, amoniak, nitrati, nitriti, kovine, detergenti in mikroorganizmi. Zaradi velike ranljivosti kraških vodonosnih sistemov in neučinkovitosti filtracije, adsorpcije ali biodegradacije dosežejo onesnažene vode hitro stalno zalito cono krasa in so tako zelo velika nevarnost za kraške vodne vire. Reševanje

tega problema je v prvi vrsti povezano z ustreznim načinom čiščenja odpadne vode. Naselja, odvisno od svoje velikosti, namreč v kanalizacijo odvajajo odpadno vodo, ki je pogosto komunalno-industrijska in ki nima vedno ustreznega čiščenja na bioloških čistilnih napravah s predčiščenjem industrijske odpadne vode. Ponekod imajo le mehansko stopnjo čiščenja, v številnih primerih pa neočiščena odpadna voda odteka v kraške vodotoke ali pa kar neposredno v kras. V primerih, ko se odpadna voda steka v kraške ponikalnice, je predvsem ob višjem vodostaju ugodna okoliščina razredčitev in ob površinskem pretakanju po kraških poljih tudi določena stopnja naravnega samoočiščevanja. Obremenjenost ponikalnic pa je običajno velika. Na slovenskem krasu ta pogosto večkrat ponikne in se nato pojavi na ponovnem izviru na nižje ležečem kraškem polju. Kraška polja so dobro poseljena, zato se vanje stekajo dodatni dotoki odpadne vode in dodatno onesnaženje. Razmere postanejo kritične običajno poleti in jeseni, pa tudi zgodaj spomladi, ob najnižjih vodostajih, ko je razredčevalni učinek minimalen ali pa celo izostane. Če so v takih razmerah izpuščene večje količine odpadne vode, so lahko posledice katastrofalne, na primer pomor življenja v vodotoku ali pa celo onesnaženje zajetih vodnih virov, če se nesreča zgodi v njihovem zaledju. (Ravnikar, 2004)

Slovenija je izrazito kraška dežela, saj obsega kras po Kogovšku in Petriču (2002) kar 43 % njenega ozemlja, po nekaterih drugih virih pa je več kot 50 % zemljišč v Sloveniji kraških (Gams, 224, cit. po Drev in Panjan, 2013). Po podatkih iz zbirke podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije iz leta 2002 je 33,5 % prebivalcev Slovenije vezanih na površinske vire pitne vode oz. na vode, ki jih zaradi njihovih lastnosti uvrščamo med površinske in se oskrbujejo iz sistemov za javno oskrbo s pitno vodo, ki so bili pod strokovnim nadzorstvom, v to analizo pa ni všteti 6 % prebivalcev, ki se oskrbuje iz individualnih sistemov za oskrbo s pitno vodo ali pa zanje ni podatka. Od tega se skoraj četrtina vseh Slovencev oskrbuje s kraško vodo ali z vodo, ki je po svojem tipu mešanica kraške in kake druge vode (podzemna ali površinska), s čisto kraško vodo pa se oskrbuje približno 14,4 % vseh Slovencev. Marsikje je tako kraška voda edini vir vodooskrbe, zato je od nje življenjsko odvisen velik delež prebivalstva. (Ravnikar, 2004)

Posebnost ruralnega oziroma podeželskega območja Slovenije je, da na marsikaterem domu tudi večkrat letno koljejo živino, pridelujejo mlečne izdelke, tako onesnaženo vodo pa povzročitelji spuščajo v morebitno kanalizacijo ali v hišno čistilno napravo, česar nihče ne kontrolira. Tako dobi komunalna odpadna voda lastnosti tehnološke odpadne vode. Če to povežemo še s kraškim območjem, so posledice lahko precejšnje onesnaženje kraške vode, ki se uporablja za pitje. Posledično je na kraškem ruralnem območju potrebno za male komunalne čistilne naprave učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno dogovorjenih standardov, predvsem z mikrobiološkega vidika, čemur na primer ustreza membranska filtracija.

V nadaljevanju si pogledjmo, kako je v Sloveniji zastavljena zakonodaja na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

5 PREGLED PODROČNE ZAKONODAJE V SLOVENIJI

Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS št. 39/2006-UPB1, 49/2006-ZMetD, 66/2006 Odl.US: U-I-51/06-10, 112/2006 Odl.US: U-I-40/06-10, 33/2007-ZPNačrt, 57/2008-ZFO-1A, 70/2008, 108/2009, 108/2009-ZPNačrt-A, 48/2012, 57/2012, 97/2012 Odl.US: U-I-88/10-11, 92/2013, 56/2015) ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja. Na podlagi Zakona o varstvu okolja je bilo od leta 1996 do danes sprejetih že kar nekaj podzakonskih predpisov.

Osnovni podzakonski predpis, ki ureja odvajanje odpadne vode v vodno okolje, je **Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo** (Uradni list RS št. 64/2012), ki v zvezi z zmanjševanjem onesnaževanja okolja zaradi emisije snovi in emisije toplote, ki nastajata pri odvajanju komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode ter njihovih mešanic v vode, določa mejne vrednosti emisije snovi in toplote, vrednotenje emisije snovi in toplote, ukrepe preprečevanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode, ukrepe zmanjševanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode, druge ukrepe zmanjševanja emisije snovi, pogoje za odvajanje odpadne vode in obveznosti investitorjev in upravljalcev naprav, ki se nanašajo na pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja in obratovanje naprave.

Zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz **komunalnih čistilnih naprav** urejata:

- **Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav** (Uradni list RS št. 45/2007, 63/2009, 105/2010) za komunalne čistilne naprave v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode določa mejne vrednosti parametrov odpadne vode, mejne vrednosti učinkov čiščenja odpadne vode, posebne ukrepe v zvezi z načrtovanjem in obratovanjem komunalnih čistilnih naprav in dejavnosti, za katere veljajo posebne zahteve pri odvajanju industrijske odpadne vode. V uredbi so definirana tudi občutljiva območja in njihova prispevna območja. V prehodnih in končnih določbah so navedeni prehodni roki za odvajanje, čiščenje in dodatno obdelavo komunalne odpadne vode ter za prilagoditev obstoječih komunalnih in skupnih čistilnih naprav.
- Delovanje malih komunalnih čistilnih naprav do velikosti 2000 PE ureja **Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav** (Uradni list RS št. 98/2007, 30/2010), ki določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, in sicer mejne vrednosti parametrov odpadne vode, posebne ukrepe v zvezi z odvajanjem odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav glede na občutljivost vodnega okolja in posebne zahteve v zvezi z nadzorom obratovanja malih komunalnih čistilnih naprav in izvajanjem prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisij malih komunalnih čistilnih naprav. V prehodnih in končnih določbah so navedeni roki za odvajanje, čiščenje in dodatno obdelavo komunalne odpadne vode ter prehodni roki za lastnike obstoječih stavb na območjih brez javne kanalizacije.

Področje **odvajanja komunalne vode** ureja tudi **Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode** (Uradni list RS št. 88/2011, 8/2012, 108/2013), ki določa vrste nalog, ki se izvajajo v okviru opravljanja storitev obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode. Določa tudi ukrepe za njeno opravljanje, in sicer vodenje in vsebino registra izvajalcev javnih služb, vodenje in vsebino registra javne kanalizacije ter obveznosti občin in izvajalcev javne službe pri opravljanju javne službe. Določeni so tudi standardi komunalne opremljenosti, ki morajo biti izpolnjeni za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode.

Obstajajo tudi uredbe, ki prav tako določajo mejne vrednosti emisij in ukrepe za zmanjševanje emisij, veljajo pa za posamezne **industrijske oziroma storitvene dejavnosti**. Trenutno obstaja 40 uredb, ki pokrivajo emisije pri odvajanju odpadnih vod iz naprav iz različnih dejavnosti, in ti predpisi določajo mejne vrednosti emisij glede na posebnosti odvajanja odpadne vode v tej dejavnosti. (ARSO, 2014)

Predpis, ki ureja področje **monitoringa** odpadne vode, je **Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje** (Uradni list RS št. 54/2011). Ta pravilnik določa vrste parametrov odpadne vode pri prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadne vode, metodologijo vzorčenja in merjenja parametrov in količin odpadne vode, vsebino poročila o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu, način in obliko sporočanja podatkov ministrstvu, pristojnemu za okolje, ter tehnične pogoje za izvajanje obratovalnega monitoringa in razloge za odvzem pooblastila za izvajanje obratovalnega monitoringa.

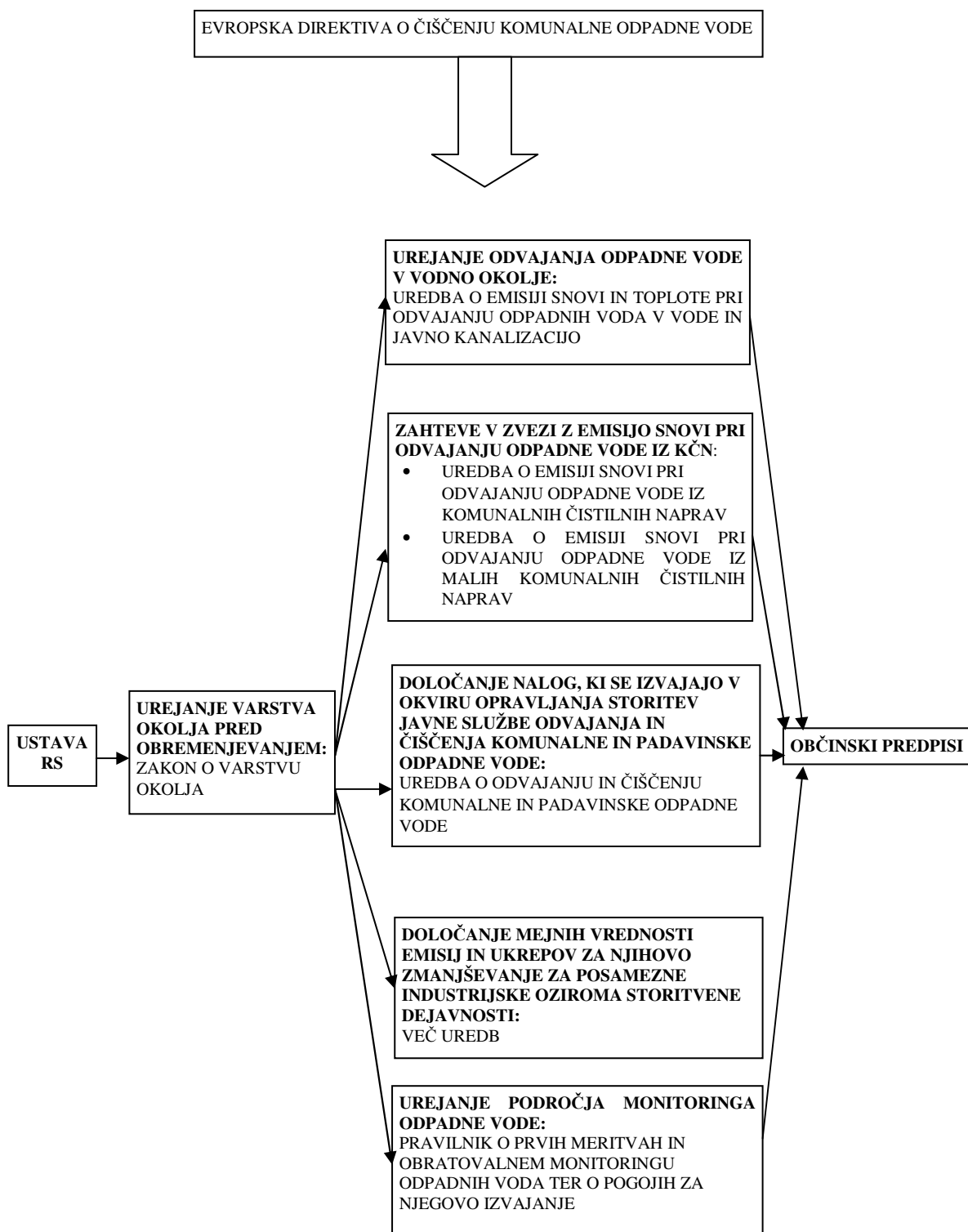
Na drugi strani je Republika Slovenija zavezana k izvajanju **Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode 91/271/EGS (UWWTD)**. Direktiva Sveta Evropske Unije z dne 21. maja 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode (91/271/EGS) je eno od najpomembnejših orodij vodne politike v Evropi. Direktiva ureja zbiranje, čiščenje in odvajanje komunalne odpadne vode ter čiščenje in odvajanje odpadne vode iz določenih industrijskih sektorjev. Njen cilj je varstvo voda pred škodljivimi vplivi odvajanja komunalne odpadne vode iz aglomeracij ter biološko razgradljive industrijske odpadne vode iz kmetijsko - živilskega sektorja, njeno izvajanje pa predstavlja enega ključnih izzivov s finančnega in načrtovalskega vidika, saj je izvedba predpisanih ukrepov povezana z velikimi naložbami v infrastrukturo za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode. Direktiva 91/271/EGS je bila sprejeta v letu 1991, spremenjena še v letih 1998, 2003 in 2008, in med drugim določa naslednje obveznosti v zvezi z odvajanjem in čiščenjem komunalne odpadne vode:

- zagotavljanje odvajanja komunalne odpadne vode po kanalizacijskih sistemih za vse aglomeracije s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 2000 PE. **Vendar, česar pristojno ministrstvo v svoji interpretaciji Direktive na svoji spletni strani ne piše, Direktiva v 3. členu govori tudi o tem, da v kolikor ureditev kanalizacijskega sistema ni upravičena, bodisi ker ne bi bilo ustrezne koristi za okolje bodisi ker bi bili stroški previsoki, se uporabijo individualni sistemi ali drugi primerni sistemi, ki dosežejo enako raven varstva okolja;**
- zagotavljanje sekundarnega ali njemu primerljivega čiščenja komunalne odpadne vode, ki vstopa v kanalizacijske sisteme, za vse aglomeracije s skupno obremenitvijo, enako ali večjo od 2000 PE, če gre za odvajanje v vode na območju, ki ni določeno kot občutljivo, razen s pogojnimi izjemami v visokogorskem svetu nad 1500 m. n. v.;
- zagotavljanje strožjega postopka čiščenja komunalne odpadne vode, ki vstopa v kanalizacijske sisteme z izpusti v občutljiva območja ali prispevna območja občutljivih območij in lahko vpliva na njihovo stanje, za vse aglomeracije s skupno obremenitvijo, enako ali večjo od 10.000 PE, kot je v 5. členu malo nejasno razumeti, pa tudi za vse kanalizacijske sisteme, ki imajo izpust v ta območja (slednjega pristojno ministrstvo na svoji spletni strani v svoji interpretaciji nima zapisanega);
- komunalna odpadna voda, ki vstopa v kanalizacijske sisteme, mora biti pred izpustom podvržena primernemu postopku čiščenja za odpadno vodo iz aglomeracij z manj kot 2000 PE, ki se odvajajo v sladko vodo in estuarije, prav tako odpadna voda iz aglomeracij z manj kot 10.000 PE, ki se izliva v obalne vode. **Iz česar še ni razvidno, da je treba na območjih z manj kot 2000 PE kanalizacijske sisteme tudi graditi, le obstoječe je treba urediti;**
- določitev občutljivih območij in njihovih prispevnih območij, kjer se zahteva strožji postopek čiščenja, ter njihovo revizijo vsaka 4 leta;
- pridobitev predhodnih dovoljenj za izpuste iz komunalnih čistilnih naprav;
- izpolnjevanje pogojev za izpuste biološko razgradljive odpadne vode iz tovarn, ki spadajo v industrijske sektorje, ki so določeni v Direktivi, in pred izpustom v sprejemne vode ne vstopa v komunalne čistilne naprave, in sicer za vse izpuste iz teh tovarn s 4000 PE ali več.

Direktiva določa tudi obveznosti poročanja o njenem izvajanju Evropski komisiji in javnosti. (Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode 91/271/EGS (UWWTD), Direktiva Sveta Evropske Unije z dne 21. maja 1991 s spremembami)

Tudi okvirna vodna direktiva 2000/60/ES načelno obravnava odvajanje in čiščenje odpadne vode. V Sloveniji imamo tudi Načrt upravljanja voda. Posamezne nemške dežele imajo svoje načrte in podobno velja tudi za druge dele Evrope in sveta.

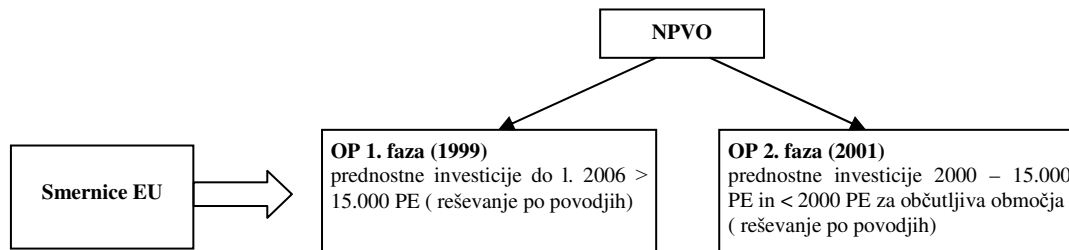
Na spodnji sliki (Slika 13) je shematično prikazana ureditev hierarhije predpisov v povezavi z odvajanjem in čiščenjem odpadne vode v Republiki Sloveniji.



Slika 13: Hiearhija predpisov v povezavi z odvajanjem in čiščenjem odpadne vode v Republiki Sloveniji

6 OPERATIVNI PROGRAMI V REPUBLIKI SLOVENIJI PRED LETOM 2004

Pred letom 2004 sta bila v Sloveniji za potrebe ureditve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode sprejeta dva sektorska operativna programa, ki sta opisana v nadaljevanju, na spodnji sliki (Slika 14) pa je prikazan shematični prikaz sosledja njunega sprejemanja.



Slika 14: Shematični prikaz sosledja sprejemanja operativnih programov pred letom 2004

6.1 1. FAZA: ODLOK O OPERATIVNEM PROGRAMU ODVODNJE IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VODA S PROGRAMOM PROJEKTOV VODOOSKRBE (IZ LETA 1999)

Republika Slovenija je skladno s predpristopnimi aktivnostmi pri vključevanju k Evropski uniji pripravila pogajalska izhodišča in v tem okviru sprejela tudi pogajalska izhodišča za področje 22 – Okolje. Na področju varovanja okolja je bil pomemben poudarek podan odvajanju in čiščenju odpadnih voda, kar je Vlada Republike Slovenije opredelila v Operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe. (Topos Dolenjske Toplice d. o. o., 2002a)

Tako je leta 1999 Vlada Republike Slovenije sprejela *Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe* (Uradni list RS št. 94/1999), ki je bil kot sektorski program prve faze do leta 2006 izvajanja prednostnih nalog Nacionalnega programa varstva okolja (Černe, Turk, 1999) usmerjen v izgradnjo sistemov za odvajanje in čiščenje območij poselitve, večjih od 15.000 PE, ki so jih pogojevale zahteve implementacije slovenske zakonodaje in smernic EU za obdobje od leta 2005 oziroma 2010. Program je določal prednostne ukrepe s časovnim potekom in finančnim načrtom izvedbe investicij. V njem je bilo navedeno, da bo operativni program prve faze do leta 2006 usmerjen v izgradnjo tistih čistilnih naprav, ki jih pogojujejo zahteve slovenske zakonodaje in smernice Evropske unije, v drugi fazi pa bo po preliminarnih strokovnih ocenah potekala izgradnja čistilnih naprav za naselja, manjša od 2000 ter naselja med 2000 in 15.000 prebivalci.

Predmetni Operativni program je navajal, da morajo projekti, ki bodo kandidirali tako na nepovratna sredstva državnega proračuna kakor tudi kredite Ekosklada ter sredstva tujih donacij ali kreditov multilateralnih kreditorjev, izkazati vsebine implementacije posameznih smernic evropske zakonodaje, hkrati pa morajo biti uvrščeni na prednostno listo Nacionalnega programa varstva okolja (Černe, Turk, 1999) oziroma ustreznih sektorskih operativnih programov varstva okolja, kot je Operativni program odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe.

Operativni program je navajal tudi, da bo nakopičene probleme možno ublažiti in jih učinkoviteje reševati med drugim s koordiniranim načrtovanjem med upravnimi institucijami (občinami) in javnimi komunalnimi podjetji na lokalni ravni v okviru posameznih povodij. V podpoglavju »Programski ukrepi« je bil kot prvi izmed ukrepov navedena priprava celovitih programov zmanjševanja emisij iz komunalnih virov onesnaženja in optimalne rabe vodnih virov za vodooskrbo na področju več lokalnih skupnosti v okviru povodja. Nadalje je navajal, da je poleg osnovnih kriterijev, ki jih določata Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 35/96 in 90/98) in Drinking Water Directive (80/778/EEC) z dodatki (81/858/EEC), (90/656/EEC), (91/692/EEC), potrebno postaviti še ostale kriterije, ki jih opredeljujejo zakonska in programska

izhodišča (veljavna nacionalna zakonodaja, EU smernice, sprejeti nacionalni programi in podpisani mednarodni sporazumi). Tako je navajal različne kriterije, ki so določali prednostno listo ukrepov (programov, investicij), in sicer kriterije po Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav oziroma Urban Waste Water Directive, kriterije po Zakonu o varstvu okolja, kriterije celostnega upravljanja z vodami na povodju oziroma Water Framework Directive, kriterije po podpisanih mednarodnih konvencijah in meddržavnih sporazumih in kriterije časovne izvedljivosti, ki določajo prednostno sanacijo virov onesnaženja iz naselij in izgradnjo celovitih sistemov vodooskrbe prebivalstva, ki imajo že pripravljene programe in ustrezno investicijsko – projektno dokumentacijo za izvajanje ukrepov.

Operativni program je navajal naslednje kriterije po Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 35/96 in 90/98):

- sanacija virov onesnaženja z izgradnjo kanalizacije v aglomeracijah:
 - na občutljivih območjih z več kot 10.000 PE do konca leta 2008,
 - z več kot 15.000 PE do konca leta 2010,
 - med 2000 PE in 15.000 PE do konca leta 2015;
- sanacija virov onesnaženja z izgradnjo druge stopnje čiščenja (biološko čiščenje) v aglomeracijah:
 - z več kot 15.000 PE do konca leta 2010,
 - med 10.000 PE in 15.000 PE do konca leta 2015,
 - na občutljivih območjih med 2000 PE in 10.000 PE do konca leta 2015,
 - med 2000 PE in 10.000 PE do konca leta 2017;
- sanacija virov onesnaženja z izgradnjo tretje stopnje čiščenja (denitrifikacija, defosfatizacija) v aglomeracijah na občutljivih območjih:
 - z več kot 10.000 PE do konca leta 2008,
 - z manj kot 2000 PE do konca leta 2015.

Operativni program je po opredeljenih kriterijih celostne vodooskrbe, odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode podrobno navajal prednostne investicije po posameznih povodjih (in podpovodjih), ki so bile tudi finančno ovrednotene in časovno opredeljene, a reka Krka ni bila omenjena. Pač pa so bile na koncu seznama prednostnih investicij naštetje še dodatne prednostne investicije, med katerimi je bila navedena tudi CCN Novo mesto (dograditev II. in III. stopnje čiščenja na 45.000 PE), in sicer z obrazložitvijo, da je zaradi pomanjkanja finančnih sredstev I. faza operativnega programa usmerjena predvsem v izvedbo novih investicij za vodooskrbo na vododeficitarnih območjih in zmanjševanje emisij iz komunalnih virov v vode na občutljivih in potencialno občutljivih področjih, ker se odpadne vode teh naselij (aglomeracij) odvajajo v vodotoke brez kakršnegakoli predhodnega čiščenja; vendar so dodatno navedena naselja, kot je Novo mesto, že priključena na čistilne naprave, le da je te potrebno ustrezno dograditi (razširiti, oziroma dograditi nadaljnjo stopnjo čiščenja). Navedeno je bilo, da pa se po velikosti aglomeracije in tudi po nekaterih ostalih kriterijih ta naselja uvrščajo med prednostne investicije in jih bodo ob predloženih investicijskih programih s strani občin tudi ustrezno prednostno obravnavali.

6.2 2. FAZA: ODLOK O OPERATIVNEM PROGRAMU ODVODNJE IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VODA OBMOČIJ POSELITVE VELIKOSTI MED 2000 IN 15000 PE IN POD 2000 PE (IZ LETA 2001)

V drugi fazi je Nacionalni program varstva okolja (Černe, Turk, 1999) narekoval izgradnjo sistemov odvajanja in čiščenja za območja poselitve (aglomeracije) med 2000 in 15.000 PE in pod 2000 PE. To je obravnaval leta 2001 s strani Vlade RS sprejet *Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE* (Uradni list RS št. 109/2001), ki je v operativnem programu, ki se je nahajal v njegovi prilogi, vseboval tudi seznam prednostnih investicij na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode s časovnim načrtom izvedbe ter s stroški in viri financiranja za sanacijo točkovnih komunalnih virov onesnaženja iz

območij poselitve velikosti med 2000 in 15.000 PE in pod 2000 PE na občutljivih območjih z dodatnim poudarkom na območjih zalog podtalnice in kraških virov za namen vodooskrbe in naravovarstveno zaščitene območjih.

Izdelane so bile preglednice območij poselitve v Sloveniji po povodjih. Operativni program 2. faze ni obravnaval območij poselitve, ki so bila po kriterijih Operativnega programa odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe, MOP, junij 1999, označena kot vododeficitarna območja, občutljiva (ogrožena) območja ali potencialno občutljiva (ogrožena) območja in je bil na podlagi tega zanje že predpisan program investicij območij poselitve, katerih investicije so bile opredeljene v dodatku Operativnega programa 1. faze, in območij poselitve, kjer je bila po podatkih občin in projektantov čistilna naprava že izgrajena oziroma rekonstruirana.

Operativni program 2. faze je določal prednostni seznam izgradnje čistilnih naprav po kriterijih Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS št. 35/1996, 90/1998, 31/2001, 62/2001), ki je določal občutljiva območja, nadalje pa je Operativni program upošteval še dodatne kriterije glede ogroženosti kakovosti podzemnih in površinskih voda, namenjenih za posamezne rabe, kot so območja, previdena za ribolov, lokacije urejenih kopališč, lokacije neurejenih kopališč, območja s podtalnico, območja alpskega, predalpskega in visokega dinarskega krasa, območja naravnih, regijskih in krajinskih parkov, lokacije vodovodnih sistemov, analize kakovosti odvodnikov (točkovanje ocene ogroženosti glede na kakovostni razred), vodovarstveni pasovi za črpališča (točkovanje glede na tip pasu), točkovalo pa se je tudi na podlagi velikosti čistilne naprave. Te posamezne rabe so bile podrobneje različno ocenjene in so bile tudi podlaga za izdelavo prednostne liste investicijskih projektov za posamezna območja poselitve.

V operativnem programu je bil tako prikazan pregled območij poselitve po posameznih povodjih in pregled lokacij za male čistilne naprave velikosti 600 – 1500 PE po povodjih (občina, naselje, velikost čistilne naprave, vrednost investicije). Na podlagi Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz komunalnih čistilnih naprav (UL RS 35/1993, 90/1998, 31/2001), ki je za območja poselitve na občutljivih območjih predpisovala terciarno stopnjo čiščenja v čistilnih napravah, na ostalih pa sekundarno in je uvrščala območja poselitve glede na velikost območja in prisotno evtrofičnost odvodnika v sledeče razrede:

- območja poselitve velikosti > 10.000 PE na občutljivem območju,
- območja poselitve velikosti med 2000 in 10.000 PE na občutljivem območju,
- območja poselitve velikosti > 15.000 PE,
- območja poselitve velikosti med 10.000 in 15.000 PE,
- območja poselitve velikosti med 2000 in 10.000 PE,

je bil podan prednostni seznam območij poselitve, in sicer posebej preglednica za občutljiva območja > 10.000 PE, občutljiva območja 2000 – 10.000 PE, območja > 15.000 PE in območja 10.000 – 15.000 PE. Za območja poselitve iz teh seznamov je bila podana velikost (v PE), rok in že izdelana dokumentacija. V seznamu prednostnih investicij pa so bile našteje tudi prednostne investicije v male čistilne naprave velikosti 600 – 1500 PE.

V operativnem programu je bilo navedeno, da delež sofinanciranja s proračunske postavke 1366 Sofinanciranje okoljske komunalne infrastrukture znaša največ 20 % od ocenjene investicijske vrednosti projekta, pri čemer se proračunska sredstva dodeljujejo s pogodbo na osnovi javnega razpisa in ustrezno pripravljene projektne dokumentacije.

6.3 PRENEHANJE VELJAVNOSTI 1. IN 2. FAZE OPERATIVNEGA PROGRAMA

Vlada Republike Slovenije je 14. oktobra 2004 sprejela Odlok o prenehanju veljavnosti Odloka o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe (Uradni list RS, št. 94/99) in Odloka o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE (Uradni list RS, št. 109/01), ki je bil objavljen v Uradnem listu RS št. 114/2004.

7 PREGLED DRŽAVNEGA OPERATIVNEGA PROGRAMA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE

Vlada Republike Slovenije je za potrebe ureditve področja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode sprejela tudi **Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za obdobje od 2005 do 2017** (v nadaljevanju: Operativni program). Prvi Operativni program je tako sprejela leta 2004, njegovo novelacijo v letu 2010, leta 2011 pa je sprejela njegove spremembe.

Operativni program, sprejet v letu 2004 (za obdobje od 2005 do 2017 s poudarkom na ukrepih programa, ki bodo izvedeni do 31. decembra 2008), ki je vseboval poudarke na ukrepih, ki naj bi bili izvedeni do 31. decembra 2008, je izhajal iz *Nacionalnega programa varstva okolja* (Černe, Turk, 1999) ter zahteve po izdelavi implementacijskega programa iz 6. člena direktive Sveta ES 91/271/EEC z dne 21. maja 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS št. 135, z dne 30. 5. 1991) in je usklajen s skupnimi stališči EU do pogajalskih izhodišč na področju okolja (CONF- SI11/01).

Novelacija Operativnega programa, sprejeta v letu 2010, izhaja iz *Nacionalnega programa varstva okolja* (Černe, Turk, 1999), *Resolucije o nacionalnem programu varstva okolja 2005 – 2012* (Uradni list RS št. 2/2006), zahteve iz 17. člena Direktive Sveta z dne 21. maja 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS št. 135 z dne 30. 5. 1991, str. 40), zadnjič spremenjene z Uredbo (ES) št. 1137/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2008 o prilagoditvi nekaterih aktov, za katere se uporablja postopek, določen v členu 251 Pogodbe, Sklepu Sveta 1999/468/ES, glede regulativnega postopka s pregledom (Uradni list RS št. 311 z dne 21. 11. 2008, str. 1), (v nadaljnjem besedilu: Direktiva 91/271/EGS) po izdelavi programa za izvajanje te direktive in *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav* (UL RS. 45/2007, 63/2009).

Operativni program je na področju varstva voda pred onesnaženjem eden ključnih izvedbenih aktov za doseganje ciljev Nacionalnega programa varstva okolja (Černe, Turk, 1999). Nanaša se na varstvo vseh površinskih in podzemnih voda na območju Republike Slovenije pred onesnaževanjem okolja, vnosom dušika ter fosforja in pred mikrobiološkim onesnaženjem na s predpisi določenih območjih s posebnimi zahtevami, zaradi odvajanja komunalne odpadne vode. Operativni program je izvedbeni akt, s katerim so določena območja poselitve, za katera je v predpisanih rokih obvezno zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje na komunalni čistilni napravi. V njem so določena tudi območja poselitve, kjer je v predpisanih rokih potrebno zagotoviti ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, z usmeritvami.

Ugotavljam, da ne operativni program iz leta 2004 kot tudi ne njegova trenutno veljavna novelacija iz leta 2010 nista več reševala problematike odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode po povodjih, kot sta to reševala oba operativna programa iz let 1999 in 2001, temveč sta v glavnem določala oziroma določata, kje in do kdaj mora biti zgrajeno javno kanalizacijsko omrežje s pripadajočo čistilno napravo ter na kakšen način se rešuje problematika čiščenja komunalne odpadne vode za ostala območja. Novelacija operativnega programa iz leta 2010 omenja le povodje reke Donave na ozemlju Slovenije, kjer zaradi zahtev Bolgarije in Romunije veljajo strožje zahteve za čiščenje. Prav tako tudi operativni program iz leta 2004 niti njegova novelacija iz leta 2011 ne omenjata ločevanja na viru, pač pa novelacija iz leta 2010 na kratko omenja ponovno uporabo v smislu, da če je le mogoče, naj se ustrezno očiščeno komunalno odpadno vodo ponovno uporabi in da je v postopkih načrtovanja komunalnih čistilnih naprav potrebno možnost njene ponovne uporabe preučiti in pri izbiri variante upoštevati njeno ekonomsko, tehnično, okoljsko in družbeno sprejemljivost. Omenja, da naj se tudi blato, ki ostane pri čiščenju komunalne odpadne vode, če je le mogoče, ponovno uporabi, skladno s predpisi.

V nadaljevanju so navedeni skrajni roki za opremljenost z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo tako za operativni program iz leta 2004 kot za sedaj veljavno novelacijo iz leta 2010.

7.1 OPERATIVNI PROGRAM IZ LETA 2004

Struktura Operativnega programa iz leta 2004 je bila podrejena naslednjim rokom njegove izvedbe:

Območja naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih:

- območja naselij z obremenjenostjo **več kot 100.000 PE** morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2005, do 31. decembra 2007 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve na območju (taki območji sta bili 2),
- območja naselij z obremenjenostjo **več kot 15.000 PE** morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2010, do 31. decembra 2012 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 11),
- območja naselij z obremenjenostjo **med 2000 PE in 15.000 PE** morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 117),
- območja naselij ali delov naselij z obremenjenostjo **med 50 PE in 2000 PE** ter gostoto obremenjenosti **več kot 20 PE/ha** morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 187),
- območja naselij ali delov naselij z obremenjenostjo **med 900 PE in 2000 PE** ter gostoto obremenjenosti **manj kot 20 PE/ha**, ki niso na občutljivem ali vodovarstvenem območju, morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 80 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 90),
- območja naselij ali delov naselij z obremenjenostjo **med 450 PE in 900 PE** ter gostoto obremenjenosti **več kot 10 PE/ha in manj kot 20 PE/ha**, ki niso na občutljivem ali vodovarstvenem območju, morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 70 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 154),
- območja naselij ali delov naselij z obremenjenostjo **med 50 PE in 450 PE** ter gostoto obremenjenosti **več kot 10 PE/ha in manj kot 20 PE/ha**, ki niso na občutljivem ali vodovarstvenem območju, **se lahko uvrstijo** v operativni program opremljanja, če je občina izpolnila ali ima zagotovljene finančne vire za izvedbo svojih obveznosti iz drugih točk poglavja 5.1 Operativnega programa, ki se nanaša na območja naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih (prvih šest alinej pred to). Če je območje uvrščeno v operativni program, mora biti opremljeno z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 70 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 757 in ne 735, kot je to narobe navedeno na 31. strani Operativnega programa);

Območja naselij, ki so na občutljivih ali vodovarstvenih območjih:

- območja naselij z obremenjenostjo **več kot 10.000 PE, ki so na občutljivih območjih**, morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2008, prav tako mora biti do 31. decembra 2008 priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 8),
- območja naselij z obremenjenostjo **med 2000 PE in 10.000 PE, ki so na občutljivih območjih**, morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 95 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 18),

- območja naselij ali delov naselja z obremenjenostjo **med 50 PE in 2000 PE** ter gostoto obremenjenosti **več kot 10 PE/ha, ki so na občutljivem ali vodovarstvenem območju**, morajo biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 80 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 529).

Operativni program ima v tem delu napako, saj dejansko v poglavju 5.3 govori, da morajo biti območja med 50 in 2000 PE z gostoto obremenjenosti več kot 20 PE/ha in več kot 10 PE/ha, če gre za naselja na občutljivem ali vodovarstvenem območju, do postavljenega datuma priključena z vsaj 80 % obremenitvijo, v poglavju 5.1.4 pa za območja naselij med 50 in 2000 PE (ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih) z gostoto obremenjenosti več kot 20 PE/ha do istega datuma postavlja zahtevo za vsaj 95 % priključitev. Tu je torej Operativni program nejasen, saj ni jasno, ali je za območja naselij med 50 in 2000 PE, ki niso na občutljivem ali vodovarstvenem območju, potrebna vsaj 80 % ali vsaj 95 % priključitev.

Prav tako je v poglavju 5.3 navedeno, da je območij naselij med 50 in 2000 PE, ki imajo gostoto obremenjenosti več kot 20 PE/ha in več kot 10 PE/ha, če gre za naselja na občutljivem ali vodovarstvenem območju, skupaj 667. Če pa pogledamo v prilogo 1 Operativnega programa, kjer so ta območja naštet, vidimo, da je teh 187 (ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih) + 529 (ki so na občutljivih ali vodovarstvenih območjih) = 716, kar je več od 667.

Območja kopalnih vod in območja z neposrednim vplivom na vodo v akumulacijah hidroelektrarn:

- Če je območje naselja ali delov naselja z obremenjenostjo med 50 in 2000 PE in gostoto obremenjenosti med 10 in 20 PE/ha in ne gre za občutljivo ali vodovarstveno območje, ampak za območje kopalnih voda ali območje z neposrednim vplivom na vodo v akumulaciji hidroelektrarne, mora biti opremljeno z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa mora biti priključeno na javno kanalizacijo najmanj 80 % obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih (takih območij je bilo 52).

Operativni program iz leta 2004 je bil razdeljen v naslednje stopnje ukrepov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode:

- osnovni program (1. – 4. alineja odstavka območij naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih; vsa zgoraj opisana območja naselij, ki so na občutljivih ali vodovarstvenih območjih; zgoraj opisana območja kopalnih vod in območja z neposrednim vplivom na vodo v akumulacijah hidroelektrarn),
- 1. stopnja operativnega programa (5. alineja odstavka območij naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih, če je stopnja obremenjenosti več kot 10 PE/ha in manj kot 20 PE/ha),
- 2. stopnja operativnega programa (6. alineja odstavka območij naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih),
- 3. stopnja operativnega programa (7. alineja odstavka območij naselij, ki niso na občutljivih ali vodovarstvenih območjih),

V tem Operativnem programu piše, da bo po njegovi izvedbi na sistem javne kanalizacije priključenih nekaj več kot 1.500.000 prebivalcev, preostali prebivalci pa bodo skladno s predpisi čistili komunalno odpadno vodo v malih komunalnih čistilnih napravah ali pa jo odvajali v **pretočne** greznice.

Ugotavljam, da je ta operativni program dajal prednost večjim območjem poselitve in tistim, ki so na občutljivih in vodovarstvenih območjih, v območju kopalnih vod in v območjih z neposrednim vplivom na vodo v akumulacijah hidroelektrarn.

7.2 NOVELACIJA OPERATIVNEGA PROGRAMA IZ LETA 2010

Leta 2010 je bila sprejeta novelacija operativnega programa. Zaradi sprememb v nacionalni zakonodaji in vstopa Bolgarije in Romunije v Evropsko Unijo so nastopili novi robni pogoji glede rokov izvedbe, predvsem pa glede stopnje varstva, ki jo morajo zagotoviti posamezni ukrepi odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Posledično se je za celotno povodje reke Donave na ozemlju Slovenije uveljavilo strožje zahteve, in sicer se je za območja poselitve > 10.000 PE predpisalo terciarno čiščenje. Nova struktura operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je določena v skladu z naslednjimi predpisanimi roki:

Osnovni program:

- Za območja poselitve, ki so obremenjena z **več kot 100.000 PE na vodnem območju Donave**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje 31. december 2010, za terciarno čiščenje pa 31. december 2015, in sicer za najmanj 95 % celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena z **več kot 15.000 PE in ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih območij niti na vodnem območju Donave**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje 31. december 2010, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena **med 15.000 PE in 100.000 PE na vodnem območju Donave, ki ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih območij**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje 31. december 2010, za terciarno čiščenje pa 31. december 2015, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena **med 2000 PE in 15.000 PE in ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih območij**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje 31. december 2015, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena z **več kot 10.000 PE na prispevnih območjih občutljivih območij**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in terciarno čiščenje 31. december 2008, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena **med 10.000 PE in 15.000 PE na vodnem območju Donave, ki ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih območij**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in terciarno čiščenje 31. december 2015, in sicer najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena **med 2000 PE in 10.000 PE na prispevnih območjih občutljivih območij**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje 31. december 2015, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za območja poselitve, ki so obremenjena **med 50 PE in 2000 PE z gostoto obremenjenosti večjo od 20 PE/ha, oziroma večjo od 10 PE/ha na območjih s posebnimi zahtevami**, je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje 31. december 2015, in sicer za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve.
- Za posamezne stavbe znotraj vseh območij poselitev, naštetih v gornjih alinejah osnovnega programa, za katere iz upravičenih razlogov ni mogoče zagotoviti odvajanja komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo, je obvezna individualna ureditev ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

Dodatni program 1. stopnje:

- Za območja poselitve izven osnovnega programa, ki so obremenjena **med 900 PE in 2000 PE z gostoto obremenjenosti med 10 PE/ha in 20 PE/ha**, je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 31. december 2017.

Dodatni program 2. stopnje:

- Za območja poselitve izven osnovnega programa, ki so obremenjena **med 450 PE in 900 PE z gostoto obremenjenosti med 10 PE/ha in 20 PE/ha**, je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 31. december 2017.

Dodatni program 3. stopnje:

- Za območja poselitve izven osnovnega programa, ki so obremenjena **med 50 PE in 450 PE z gostoto obremenjenosti med 10 PE/ha in 20 PE/ha**, je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 31. december 2017.

Dodatni program 4. stopnje:

- Za območja poselitve izven predhodnih stopenj na območjih s posebnimi zahtevami, v katerih je javna kanalizacija ali ustrezna komunalna, skupna ali mala komunalna čistilna naprava s kapaciteto nad 50 PE že zgrajena oziroma je investicija že začeta za več kot 5 % skupne obremenitve s komunalno odpadno vodo in je skladna z državnimi operativnimi programi, ki so veljali pred uveljavitvijo tega programa, je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 31. december 2015.

Dodatni program 5. stopnje:

- Za območja poselitve izven predhodnih stopenj, v katerih je javna kanalizacija ali ustrezna komunalna, skupna ali mala komunalna čistilna naprava s kapaciteto nad 50 PE že zgrajena oziroma je investicija že začeta za več kot 5 % skupne obremenitve s komunalno odpadno vodo in je skladna z državnimi operativnimi programi, ki so veljali pred uveljavitvijo tega programa, je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 31. december 2017.

Program, ki ni vezan na posamezne stopnje:

- Za območja poselitve, ki so uvrščena v zgornje stopnje in ki ležijo na vplivnem območju kopalnih voda, je rok za dodatno obdelavo komunalne odpadne vode 31. december 2015.

Dodatni program 6. stopnje:

- Za posamezne stavbe, ki niso vključene v predhodne stopnje na območjih s posebnimi zahtevami, je rok za odvajanje in čiščenje v mali komunalni čistilni napravi 31. december 2015. Če v posameznih stavbah iz upravičenih razlogov ni možno uporabiti male komunalne čistilne naprave, je potrebno zagotoviti odvajanje in čiščenje v nepretočno greznico z zagotovljenim odvozom celotne količine komunalne odpadne vode na ustrezno čistilno napravo.

Dodatni program 7. stopnje:

- Za posamezne stavbe, ki niso vključene v predhodne stopnje, je rok za odvajanje in čiščenje v mali komunalni čistilni napravi 31. december 2017. Če v posameznih stavbah iz upravičenih razlogov ni možno uporabiti male komunalne čistilne naprave, je potrebno zagotoviti odvajanje in čiščenje v nepretočno greznico z zagotovljenim odvozom celotne količine komunalne odpadne vode na ustrezno čistilno napravo.

Ugotavljam, da je v primerjavi z operativnim programom iz leta 2004 novelacija iz leta 2010 poleg sprememb in s tem strožjih zahtev za čiščenje pri povodju Donave drugačna tudi v nekaterih drugih segmentih:

- Pri operativnem programu iz leta 2004 je bil predpisan rok za opremljenost z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo, pri njegovi novelaciji iz leta 2010 pa je postavljen le rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje, pri čemer je rok za odvajanje marsikje krajši kot pri operativnem programu iz leta 2004.
- Pri nekaterih kategorijah območij poselitev je v novelaciji iz leta 2010 predpisan večji delež (%) objektov, ki se morajo v posamezni aglomeraciji obvezno priključiti na javno kanalizacijo, ki odvaja komunalno odpadno vodo v komunalno čistilno napravo, kot je bilo to v operativnem programu iz leta 2010.

- Pri operativnem programu iz leta 2004 je bila na območjih, ki se jim ni treba priključiti na kanalizacijo, dovoljena **pretočna** greznica, v novelaciji iz leta 2010 je obvezna mala komunalna čistilna naprava in le pod določenimi pogoji **nepretočna** greznica.
- Zaradi novejših podatkov o poselitvi morajo na podlagi novelacije iz leta 2010 nekatere občine opremiti z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo več aglomeracij oziroma območij poselitev kot pri operativnem programu iz leta 2004 (na primer občina Škocjan).

7.3 SPREMEMBA NOVELACIJE OPERATIVNEGA PROGRAMA IZ LETA 2010

Vlade Republike Slovenije je s Sklepom št. 35401-2/2010/8 z dne 14. 7. 2011 sprejela Spremembo Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017).

Besedilo za območja, ki so obremenjena z več kot 15.000 PE in ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih območij niti na vodnem območju Donave, se je spremenilo, vendar ne v delu besedila, ki je napisano v tej nalogi.

Za območja poselitve, ki so obremenjena med 2000 PE in 10.000 PE na prispevnih območjih občutljivih območij, se je Operativni program spremenil tako, da je obvezo ustreznega čiščenja (stran 3) oziroma sekundarnega čiščenja s pogojnim terciarnim čiščenjem (stran 24) spremenil v obvezno terciarno čiščenje.

7.4 SPREMEMBA ZAKONODAJE DECEMBER 2015

To magistrsko delo obravnava zakonodajo do konca novembra 2015 in ne vključuje spremembe zakonodaje v decembru 2015, ki nove novelacije operativnega programa ne predvideva pred junijem 2016.

V nadaljevanju je na podlagi dobrih tujih praks in izsledkov analize državnega operativnega programa narejena analiza možnosti izvedbe čiščenja komunalne odpadne vode glede na obstoječe programe v Republiki Sloveniji.

8 ANALIZA MOŽNOSTI IZVEDBE ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE GLEDE NA OBSTOJEČE PROGRAME V REPUBLIKI SLOVENIJI

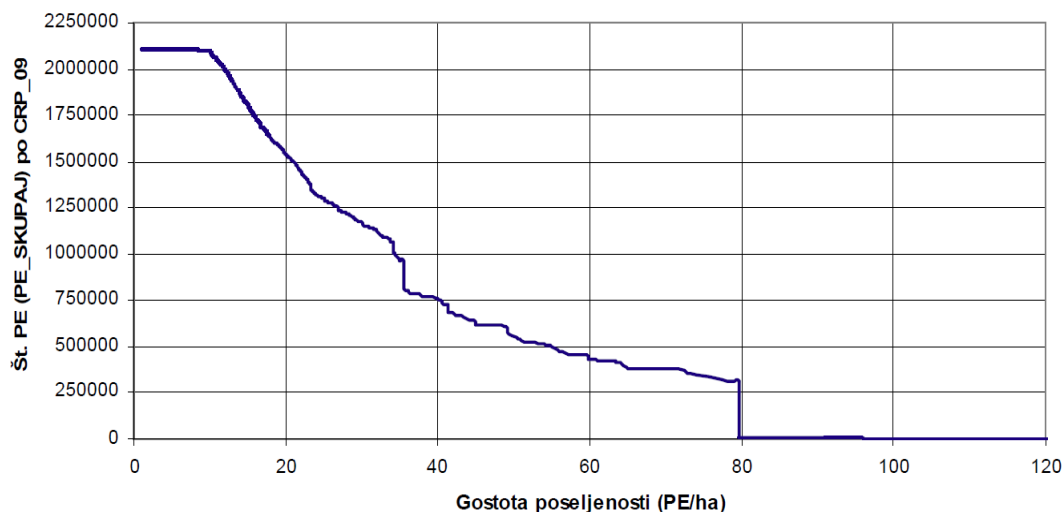
Za Republiko Slovenijo je značilna specifično razdrobljena poselitev (več kot 6500 naselij), aluvialne doline, kjer je prisotna poselitev in intenzivna kmetijska proizvodnja, pa predstavljajo največje zaloge podtalnice. Velik del Slovenije je kraško območje, brez površinskih odvodnikov, glede velike vsebnosti hranil v slovenskih rekah je prisotna latentna eutrofikacija, hkrati pa so določeni predeli te krajine tudi naravovarstveno zaščiteni, namenjeni kopanju in turistični dejavnosti. Reševanje odvajanja in čiščenja odpadne vode manjših naselij je iz zgoraj naštetih specifičnosti Slovenije nacionalno skoraj enakovredna prednostna naloga kot realizacija investicij velikih sistemov za odvajanje in čiščenje odpadne vode. (Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE, Uradni list RS št.109/2001)

Noveliran Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2010 (v nadaljevanju: OP) navaja, da iz analize območij poselitve glede na njihovo gostoto poseljenosti sledi, da okvirno:

- 10 % slovenskega prebivalstva prebiva v naseljih ali delih naselij z manj kot 50 prebivalcev,
- 10 % slovenskega prebivalstva prebiva v naseljih ali delih naselij s 50 ali več prebivalci, pri čemer pa je gostota poseljenosti manj kot 10 PE na hektar,
- 10 % slovenskega prebivalstva prebiva v naseljih ali delih naselij, kjer je gostota poseljenosti med 10 in 20 prebivalci na hektar, območja poselitve pa so uvrščena v dodatne stopnje operativnega programa,
- 10 % slovenskega prebivalstva prebiva v naseljih ali delih naselij, kjer je gostota poseljenosti med 10 in 20 prebivalci na hektar, območja poselitve pa so uvrščena v osnovno stopnjo operativnega programa,
- 60 % slovenskega prebivalstva prebiva v naseljih ali delih naselij z gostoto poseljenosti, ki presega 20 prebivalcev na hektar, območja poselitve pa so uvrščena v osnovno stopnjo operativnega programa.

Število prebivalcev, ki prebivajo v naseljih ali delih naselij s 50 ali več prebivalci, je prikazano v odvisnosti od gostote poseljenosti na spodnji sliki (Slika 15), iz katere je razvidno, da največ prebivalcev Slovenije živi na razpršeno poseljenih območjih.

Št. prebivalcev glede na gostoto poseljenosti



Slika 15: Število prebivalcev glede na gostoto poseljenosti (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

OP navaja, da v splošnem lahko glede na geografske značilnosti Slovenije ter sorazmerno veliko razpršenost in nizke gostote poselitve zaključimo, da so pogoji za urejanje ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z izgradnjo sistemov javne kanalizacije sorazmerno neugodni.

V OP je uvrščenih 2232 območij poselitve, kjer je stalno prijavljenih več kot 1.700.000 prebivalcev (več kot 2.200.000 PE) Republike Slovenije. V tem OP je skupaj 163 območij poselitve z obremenitvijo večjo od 2000 PE.

Iz analize v OP območij poselitve glede na njihovo gostoto poseljenosti sledi, da mora biti skladno s predpisi, ki urejajo odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, na javno kanalizacijo priključeno:

- približno 1.889.000 PE obremenitve s komunalno odpadno vodo, ki nastaja na območjih poselitve, uvrščena v osnovno stopnjo operativnega programa in
- dodatno še do največ okoli 218.000 PE obremenitve s komunalno odpadno vodo, ki nastaja na območjih poselitve, uvrščena v dodatne stopnje operativnega programa.

OP (2010) navaja, da je povprečni delež priključenosti obremenitve s komunalno odpadno vodo znotraj območij poselitve, določenih v operativnem programu, na javno kanalizacijo, 56,35 % za odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in 45,23 % za čiščenje na komunalni čistilni napravi.

Odstotek obremenitve po območjih poselitve, uvrščenih v posamezne stopnje operativnega programa, ki se odvaja v javno kanalizacijo in/ali čisti na komunalnih čistilnih napravah, je prikazan v spodnji preglednici (Preglednica 7), iz katere je razvidno, da ima poglavje 6.1.8, ki ureja odvajanje in čiščenje na območjih poselitve z več kot 50 PE in z gostoto poselitve > 20 PE/ha oz. > 10 PE/ha na prispevnih površinah občutljivih območij, zelo nizek % realizacije.

Preglednica 7: Poročani podatki o priključenosti obremenitve na javno kanalizacijo po posameznih poglavjih operativnega programa na dan 31. 12. 2008 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

poglavje	PE_SKUPAJ (po CRP)	PE_ODVAJANJE (%)	PE_ČIŠČENJE (%)
6.1.1	436269,6	95,3	78,6
6.1.2	24040,9	84	0
6.1.3	264956,9	73,75	73,34
6.1.4	424482,5	51,50	34,73
6.1.5	167481,6	89,49	68,36
6.1.6	45554,6	70,15	43,48
6.1.7	109214,3	49,89	45,37
6.1.8	416956,8	21,45	18,27
Skupaj osnovna stopnja	1888957,2	61,27	48,88
6.2.1	45310,2	18,93	17,71
6.2.2	47229,0	18,81	20,74
6.2.3	113220,9	9,99	9,14
6.2.4	5774,6	11,51	13,75
6.2.5	6588,4	10,51	10,31
Skupaj dodatne stopnje	218123,1	13,81	13,59
6.3*	133773,9	82,70	51,79
Skupaj	2107080,3	56,35	45,23

Ocenjeni investicijski stroški za izvedbo kanalizacijskih sistemov (kanalizacije in komunalnih čistilnih naprav) so prikazani v spodnji preglednici (Preglednica 8), ločeno po stopnjah (poglavjih) OP. Ocenjeni investicijski stroški so brez DDV.

Preglednica 8: Ocenjeni investicijski stroški za izvedbo operativnega programa (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

POGLAVJE OP	ROK IZVEDBE	ČIŠČENJE (EUR)	ODVAJANJE (EUR)	SKUPAJ (EUR)	KUMULATIVNO (EUR)
6.1.1.	31.12.2010	7.498.703	14.662.967	22.161.671	22.161.671
6.1.2.	31.12.2010	7.068.264	2.814.984	9.883.248	32.044.919
6.1.3.	31.12.2010	62.890.365	89.686.739	152.577.104	184.622.022
6.1.4.	31.12.2015	86.313.390	331.305.176	417.618.566	602.240.588
6.1.5.	31.12.2008	20.870.040	16.929.821	37.799.861	640.040.449
6.1.6.	31.12.2015	11.996.503	14.345.876	26.342.378	666.382.827
6.1.7.	31.12.2015	11.904.423	70.178.547	82.082.970	748.465.797
Skupaj območja poselitve > 2000 PE		208.541.687	539.924.110	748.465.797	
6.1.8.	31.12.2015	236.006.217	617.609.614	853.615.830	1.602.081.627
Skupaj območja poselitve < 2000 PE		236.006.217	617.609.614	853.615.830	
Skupaj osnovna stopnja		444.547.904	1.157.533.724	1.602.081.627	1.602.081.627
6.2.1.	31.12.2017	21.446.459	70.545.059	91.991.518	1.694.073.146
6.2.2.	31.12.2017	22.883.899	79.413.783	102.297.681	1.796.370.827
6.2.3.	31.12.2017	93.507.709	222.213.209	315.720.918	2.112.091.745
6.2.4.	31.12.2015	3.793.244	15.742.179	19.535.423	2.131.627.168
6.2.5.	31.12.2015	5.306.771	18.183.453	23.490.224	2.155.117.392
Skupaj dodatne stopnje		146.938.081	406.097.683	553.035.764	
Skupaj vse stopnje		591.485.985	1.563.631.407	2.155.117.392	2.155.117.392

Finančni viri, predvideni za izvedbo OP, so kohezijska sredstva EU, namenjena gradnji infrastrukture za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode (na območjih poselitve nad 2000 PE), strukturna sredstva EU, namenjena gradnji infrastrukture za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode (na območjih poselitve pod 2000 PE), sredstva državnega proračuna, sredstva občinskih proračunov (vključno s sredstvi, zbranimi s komunalnimi prispevki za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in sredstvi, zbranimi iz naslova okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja komunalne odpadne vode) in morebitna druga sredstva, ki jih občine pridobijo za gradnjo javne infrastrukture, namenjene odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

V spodnji preglednici (Preglednica 9) so prikazani ocenjeni investicijski transferi po virih sredstev za izvedbo OP do konca leta 2017.

Preglednica 9: Okvirna finančna struktura za izvedbo operativnega programa do konca leta 2017 (v MIO EUR) (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

Finančna sredstva v mio EUR	Leto 2009	Leto 2010	Leto 2011	Leto 2012	Leto 2013	Leto 2014	Leto 2015	Leto 2016	Leto 2017
EU kohezija	99	50	50	50	50	50	50	50	50
EU struktura		20	20	20	20	20	20	20	20
državni proračun		50	50	50	50	50	50	50	50
občinski proračun	17,5	83,5	86	89	90,5	92,5	94,5	96	97,5
okoljska dajatev	29,5	26,5	24	21	19,5	17,5	15,5	14	12,5
Skupno	146	230	230	230	230	230	230	230	230

Iz zgornje preglednice (Preglednica 9) razberemo, da je v letih 2010 – 2017 vsako leto predviden enak znesek tako iz Kohezijskega sklada EU kot iz strukturnih sredstev EU, kar pa ni logično. Če pogledamo namreč preglednico (Preglednica 8), vidimo, da je za območja poselitve > 2000 PE ocenjeno potrebnih približno 748 MIO EUR, za območja poselitve < 2000 PE pa 854 MIO EUR (če dodatnih stopenj, ki jih ni treba opremiti, ne štejemo). Torej za slednje potrebujemo skupaj več sredstev kot za prve. Iz podatkov tega OP lahko izračunamo, da imamo v Sloveniji 2232 (vseh območij poselitve) – 163 (območja poselitve > 2000 PE) = 2069 območij poselitve z obremenitvijo manj kot 2000 PE, ki niso upravičena do sredstev Kohezijskega sklada! Ker Kohezijski sklad sofinancira le območja poselitve > 2000 PE, ni logično, da je, kot je razvidno iz zgornje preglednice (Preglednica 9), iz Kohezijskega sklada EU načrtovanih precej več prihodkov kot iz strukturnih sredstev EU. Glede na to, da je po OP predvideno, da se bo v letih 2016 in 2017 (morebiti) opremljalo le dodatne stopnje programa 6.2.1, 6.2.2 in 6.2.3, pri katerih so obremenitve za območja poselitve vse manjše od 2000 PE (poglavje 6.2.1 zajema območja poselitve z 900 – 2000 PE, poglavje 6.2.2 zajema območja poselitve s 450 – 900 PE, poglavje 6.2.3 zajema območja poselitve s 50 – 450 PE), ni logičen podatek iz zgornje preglednice (Preglednica 9), da je v letih 2016 in 2017 predvidenih vsako leto 50 MIO EUR iz Kohezijskega sklada EU, saj ta sofinancira le območja poselitve > 2000 PE. Bilo bi edino logično, da bi namesto tega bila predvidena višja strukturna sredstva EU. Zadeva bi bila razumljiva le, če je pristojno ministrstvo računalo na to, da bodo tista območja poselitve, ki bi se morala opremiti že prej, zamujala. Pri tem pa nastane tudi problem, da novo kohezijsko obdobje 2014 – 2021 ne namenja več sredstev za izgradnjo komunalne infrastrukture.

(Sofinancerskega nepovratnega) denarja je očitno premalo, predvsem tudi s strani države. V Sloveniji tudi ugotavljamo, da se nam dogaja, da nam Evropska komisija (na primer zaradi diskriminatornih pogojev v javnih razpisih) zamrzne evropska sredstva, ki bi jih morali kot povračila za že izvedene projekte nakazati v slovenski proračun (Čeh, 2014, Teletekst RTV Slovenija, 17. 9. 2014). Poleg tega je kontrola evropskih projektov, katerih investitor je na primer občina, zelo stroga in kaj hitro se lahko zgodi, da bo treba vračati vsaj del nepovratnih sredstev. Pri kar nekaj projektih, ki so kandidirali na evropska nepovratna sredstva, se je in se še dogaja, da preden pristojna ministrstva in službe odobrijo projekt in pride do sofinancerske pogodbe, lahko mine kar precej let, tudi devet ali deset (lastne izkušnje, Milošič, 2014). Poleg tega so v preteklosti, dokler ni bilo v trenutno veljavni novelaciji OP iz leta 2010 natančno določeno, kdo lahko dobi kohezijska sredstva, nekatere občine na razpršenih poselitvenih območjih umetno združevale naselja v enovit centraliziran sistem kanalizacije, ki naj bi se zaključil s centralno čistilno napravo, in za projekte namenjale precej denarja (lastne izkušnje). Tako se je na primer, kot sem že navedla, v eni od občin (Zavrč) dogodilo, da je župan rekel, da ne ve, kaj naj naredijo, saj so dogradili kanalizacijski sistem s čistilno napravo, nato pa izračunali, da bi morali ljudem izstavljati račune v višini 100 EUR/gospodinjstvo, česar si ne upajo storiti; na pristojnem

ministrstvu so jim odgovorili, da je to zato, ker so na vsak način hoteli priti do sredstev iz Kohezijskega sklada (se pravi, da so umetno združevali naselja v en sam centraliziran sistem) (Posvet v Državnem zboru RS, 30. 5. 2011).

Dotaknimo se še enega vidika. V novelaciji OP iz leta 2010 je navedeno, da glede na dejstvo, da so večje investicije večinoma že izvedene ali v izvedbi, ni pričakovati, da se bo pojavil interes za sklepanje javno - zasebnega partnerstva. Poudarek je na »večjih« investicijah. In v kolikor se na razpršenih območjih, kar ponavadi sovпада z majhnimi občinami, odločimo za decentralizirane sisteme, se izognemo tem »večjim« investicijam in s tem javno - zasebnim partnerstvom. Zadnje čase se o slednjih v Sloveniji precej govori. Tajnikar (2015) na primer navaja, da med javne dobrine štejemo tudi del komunalnih služb ter infrastrukture, kot so ... čistilne naprave; da javne dobrine še ne zahtevajo kar naravnost državnih ponudnikov, a kolektivni način financiranja njihove potrošnje ter posledično neprofitni način poslovanja pogosto ne dajeta dovolj spodbud za vstop zasebnih investitorjev (Tajnikar, 2015). Iz tega lahko razumemo, da vstop zasebnih investitorjev v komunalno infrastrukturo podpira. Vendar Plut (2015) navaja, da izkušnje s privatizacijo v razvitih državah in državah v razvoju v večini primerov kažejo, da se je v primeru pitne vode cena vode povečala, kakovost vode pa poslabšala (Plut, 2015). Prav tako Britanci povedo, da so Francozi in Britanci imeli za pitno in odpadno vodo koncesije, a so ugotovili, da koncesija ni najboljša izbira (Predstavniki podjetja OVIVO, 2011). Baković (2014) za primer Srbije oz. Balkana navaja, da Strategija SEE2020 Sveta za regionalno sodelovanje nazorno kaže, da bodo prioritete reform med drugim še naprej usmerjene v krepitev ekonomske politike v regiji ter da bo prek trgovine in investicijskih integracij, izobraževanja in inovacij, energetike in infrastrukture poudarek na čim večjem vključevanju zasebnega sektorja v financiranje infrastrukturnih projektov, da pa to po njenem odpira balkansko Pandorino skrinjico, ki opozarja, da za takšen korak nimamo dobre podlage. Torej, v kolikor se odločimo za manjše decentralizirane sisteme, nismo več tako zanimivi za privatni sektor.

V Sloveniji na področju obdelave odpadne vode in njenega odvajanja še vedno uporabljamo le standardizirane rešitve, medtem ko marsikje po svetu, kot smo to videli v poglavju 3, delajo to že drugače in pri pristopu uporabljajo več različnih dejavnikov. Ena najzanimivejših ugotovitev je, kako so Grki prišli do spoznanja, da so v času koriščenja nepovratnih evropskih (kohezijskih) sredstev posnemali standardizirane rešitve severnoevropskih držav, ki imajo dovolj vode in iztok iz ČN usmerjajo v morje, medtem ko imajo Grki zaradi klimatskih dejavnikov primanjkljaj vode, ki bi ga lahko zmanjšali s ponovno uporabo prečiščene odpadne vode. Tudi v Sloveniji bi lahko očiščeno vodo večkrat ponovno uporabili. Spuščanje očiščene vode iz CČN Koper v reko Rižano in od tam v morje (Marjetica Koper, 2016) je nesmiselno, saj nam na tem območju pogosto zmanjkuje vode za namakanje v kmetijstvu in tudi druge potrebe. Podobno velja tudi za CČN Murska Sobota v času suše, ki ima iztok očiščene odpadne vode v vodotok Ledava (Šešerko, 2009). Tudi na mnogih drugih ruralnih območjih na primer Primorske, Notranjske in Slovenskih goric je v sušnem obdobju pomanjkanje vode. Vode primanjkuje predvsem za potrebe kmetijstva. Zato je nesmiselno očiščeno odpadno vodo iz čistilnih naprav spuščati v okolje. Tudi odpadke, ki nastanejo pri čiščenju odpadne vode, je smiselno uporabiti kot gnojilo ali kot energent. Prav je, da tudi v Sloveniji ne ponavljamo napak iz preteklosti in se od sedaj naprej iskanja rešitev lotimo drugače, bolj premišljeno, bolj trajnostno, osveščeno in prilagojeno našim krajevnim značilnostim. Oddaljiti se moramo tudi od razmišljanja, da je centralizirane sisteme lažje uporabljati.

Napačno je, če gledamo reševanje problematike čiščenja odpadne vode skozi prizmo nepovratnih sredstev. Rešitev problema moramo pogledati na način, kako le s čim nižjimi lastnimi vložki oziroma sredstvi tako v investicijo kot v obratovanje ter vzdrževanje in s čim manjšo obremenitvijo okolja in s tem tudi narave zadevo lahko rešimo; brez vpliva zaslužkarskih lobijev tako na vsebino zakonodaje kot na rešitve na občinski ravni.

Občine in komunalna podjetja pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v dobro občanov. Načrtovanje, gradnja in obratovanje sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode je mnogokrat dober posel, ki prinaša dobiček komunalnim podjetjem, ob dobrem poslovanju pa tudi občinam, kar pa z varovanjem

okolja nima veliko skupnega. Komunalna podjetja težijo k dobičku. Ponavadi so njihove lastnice ena ali več občin in v primeru finančnih izgub te krije konec proračunskega leta občina. Propaganda, da naj ljudje uporabljajo manj vode, je v bistvu za komunalna podjetja neželena, saj težijo k temu, da je njihovo delovanje, sama administracija in stroški te administracije vse bogatejša, a ob zmanjšani porabi pitne vode se zmanjšujejo tudi dobički oziroma povečujejo izgube. Zaradi zmanjšane količine porabljene vode se komunalna podjetja niso pripravljena odreči svojemu udobju in zato dejansko ne želijo zmanjšane porabe vode in v tem primeru občinske svete mnogokrat uspešno prepričajo, da je ceno kubika porabljene pitne vode treba dvigniti, da te stroške oz. izgube prenesejo na prebivalca (pa tudi na industrijske porabnike), ne na občinske proračune. To se seveda odraža tudi na ceni odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Iz tega sledi, da priklopljenost uporabnikov na omrežje kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode ne zagotavlja trajnostnega ravnanja s (pitno) vodo. Nasprotno uporabnik, ki uporablja hišno čistilno napravo ali greznico ali drug podoben individualni sistem čiščenja, teži k zmanjšanemu odvajanju vanjo, torej k zmanjšani količini uporabljene pitne vode, saj to pomeni, da bo potrebno greznico oziroma hišno čistilno napravo manjkrat prazniti in bo s tem zmanjšal svoje stroške, kar vsekakor mnogo bolj zagotavlja trajnostno ravnanje z vodnimi viri, poleg tega pa bo tak uporabnik tudi bolj pazljiv pri tem, kaj odvrže ali zlije v kanalizacijo.

Evropska unija se je začela ukvarjati s svežnjem za prehod v krožno gospodarstvo. Tako je na primer predstavništvo Evropske komisije v Sloveniji v sodelovanju z Umanotero marca 2016 pripravilo dialog z državljani z naslovom »Krožno gospodarstvo – dobro za okolje in razvoj«, kamor sta bila povabljeni tudi evropski komisar za okolje, pomorske zadeve in ribištvo ter evropska komisarka za promet. Osrednja tema dialoga je bilo krožno gospodarstvo, saj je Evropska komisija konec leta 2015 objavila sveženj ukrepov, s katerim želi spodbuditi prehod Evrope v gospodarstvo, v katerem se viri uporabljajo bolj trajnostno. Predlagani ukrepi, kot je na primer povečanje recikliranja in ponovne uporabe, naj bi prispevali k zaprtju zanke življenjskih ciklov proizvodov in prinesli koristi za okolje in gospodarstvo. (Umanotera, 2016)

Vedno več se tudi govori o »Zero waste« konceptu oziroma konceptu »nič odpadkov«. Dr. Paul Connett, citirano po Tavčar (2016) navaja, da se za ta koncept ne odločajo države, temveč lokalne skupnosti. Ni dovolj, če odpadke le ločeno zberemo, treba je zagotoviti uporabo iz odpadkov pridobljenih materialov, za dober sistem je tudi zato nujno dobro politično vodstvo. Treba se je osredotočiti na organizacijo. Marsikdaj rešujemo težave s stroji in inženirji, z ljudmi pa se nočemo ukvarjati, vendar so uspešni le modeli, ki vključujejo ljudi, aktiviste in vse druge. S političnega zornega kota je to veliko bolj nevarno in nepredvidljivo, a zdaj že vemo, da kjer voditelji pokažejo pobudo, se postavijo na čelo sprememb, dobijo tudi podporo ljudi, saj ti želijo tudi nekaj prispevati in soodločati. Politiki so dolgo ignorirali dejstvo, da ljudje že 30 ali 40 let dobivamo sporočilo, da uničujemo planet, a nam nihče ne reče, da je treba kaj spremeniti, tako pa sedaj mi ljudi prosimo, naj nekaj minut na dan posvetijo ločevanju odpadkov. Ponovna uporaba lahko postane nišna spretnost in poslovna priložnost. Ljubljana kot zelena prestolnica Evrope 2016 je tudi prvo glavno mesto, ki je sprejelo koncept Zero waste. Ljubljana s 63 % ločeno zbranih odpadkov dokazuje, da se to da doseči in da ljudje niso težava. (Tavčar, 2016)

Torej imamo tu dva močna koncepta: koncept krožnega gospodarstva in »Zero waste« koncept. Oba sta močno povezljiva in oba primerna za nadaljnje povezovanje s problematiko odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Iz obeh lahko oblikujemo nov koncept, ki ga lahko poimenujemo »Zero wastewater« koncept, torej »koncept brez odpadne vode«. Dejansko je nelogično, da pitno vodo uporabimo za to, da z njo odplaknemo človeške fekalije kilometre daleč, kjer se nato ukvarjamo s tehnologijo čiščenja te vode, ki ni nikoli tako čisto kot tista, ki smo jo uporabili na začetku sistema, poleg tega pa močno posegamo v okolje z vgradnjami dolgih kanalizacijskih cevi, ki na lomih mnogokrat puščajo in v okolje spuščajo vsaj nesnago, če ne že strupenih snovi, uporabljamo neznanske količine denarja, delamo ljudi odvisne od sistema in jim ne dovolimo biti in delovati okoljsko osveščeno.

Zelo je pomembno, da v odločanje močno vključimo najnižjo raven, to je gospodinjstvo, ker le tako lahko ljudje dobijo občutek, da sami lahko kaj storijo, ne da le nemočno poslušajo o vse večjih problemih ter opazujejo, kako politika ničesar ne naredi za njihovo rešitev.

V skladu s prebrano literaturo in lastnimi izkušnjami za naselja manjša od 2000 PE, kar zadošča 2069 območjem poselitve v Sloveniji, predlagam naslednji koncept.

8.1 DECENTRALIZIRANI SISTEMI

Dobrih lastnosti decentralizacije v primerjavi s centralizacijo za manjša območja poselitve < 2000 PE je glede na v tej nalogi predstavljeno tujo literaturo zelo veliko. Za ta naselja naj se v Sloveniji uporablja decentraliziran način. Parkinson in Tayler (2003) navajata, da lahko decentralizirani pristopi ponujajo večje možnosti za lokalno udeležbo interesnih skupin pri načrtovanju in odločanju in poudarjata pomembnost izgradnje zmogljivosti lokalnih organizacij v vseh vidikih decentraliziranega upravljanja z odpadno vodo. V Sloveniji ne smemo več ponavljati napak iz preteklosti, ko smo dajali velik poudarek centralizaciji in prebivalstva nismo vključevali v sistem odločanja. Tako tu ne moremo več uporabljati zastarelega pristopa od zgoraj navzdol (država → lokalna skupnost → projektanti → prebivalci), temveč od spodaj navzgor (prebivalci → lokalna skupnost, projektanti → država).

8.2 NARAVNI SISTEMI ČIŠČENJA

Za vsa naselja se priporoča sekundarno čiščenje. Lahko je sestavljeno iz predhodne obdelave (predčiščenje in / ali primarno čiščenje), ki mu sledi naravna ali konvencionalna obdelava. Stopnja potrebnega primernega čiščenja mora biti skrbno preiščena v primerih, ko se obdelano odpadno vodo na iztoku iz ČN preusmeri na: (1) območja ohranjanje narave ali vodna telesa, občutljiva na eutrofikacijo, (2) vodne površine biološkega pomena, (3) vodna telesa, ki se uporabljajo za oskrbo s pitno vodo in (4) vodotoke z značilnim pomanjkanjem. V teh primerih je lahko poleg običajnega odstranjevanja BPK₅ in SS potrebno tudi odstranjevanje celotnega dušika, fekalnih mikroorganizmov in drugih onesnaževalcev. (Garcia et al., 2001)

Glavna merila za izbiro tehnologije, ki tvori primerno čiščenje, so: enostavnost delovanja, enostavnost upravljanja ČN, zanesljivost kakovosti iztoka in stroški obratovanja in vzdrževanja. Prednost je treba dati tehničnim rešitvam, ki uporabljajo najmanj časa operatorja in najmanjše število elektromehanskih naprav. Procese obdelave bi moralo biti sposobno upravljati nespecializirano osebje. Procesi obdelave naj bi zagotavljali kakovost odpadne vode na iztoku, celo med kratkimi obdobji okvare opreme. Sprejeta tehnologija bi morala biti dovolj zanesljiva, da bi absorbirala velike količine obremenjene odpadne vode v določenih obdobjih. Tehnologije, ki se najbolje prilagajajo tem merilom, so nizkocenovni ali naravni sistemi čiščenja, ki najbolje izpolnjujejo te zahteve. Da dosežemo ustrezno stopnjo čiščenja, imajo naravni sistemi ravnanja z odpadno vodo prednost pred konvencionalno obdelavo, ker so preprosti za uporabo, lahko dosežejo enako učinkovitost čiščenja ter imajo nižje stroške obratovanja in vzdrževanja od konvencionalnih, čeprav so potrebni investicijski stroški lahko višji, še posebej, če upoštevamo stroške zemljišča. (Garcia et al., 2001)

Imajo pa naravni sistemi obdelave pred konvencionalnimi še eno prednost. Ker so mikroorganizmi izredno sposobna in prilagodljiva bitja, so se tako uspeli v zadnjih sto letih nekateri patogeni mikroorganizmi prilagoditi kemičnim načinom obdelave vode, ki jih z eno besedo imenujemo dezinfekcija, in postali na dezinfekcijska sredstva bistveno odpornejši (Ravnikar, 2004).

V večini evropskih držav je za dosego primernega čiščenja priporočljiva obdelava odpadne vode na naravni način, predvsem zaradi zanesljivosti naravnih sistemov čiščenja. Konvencionalne mehanske obdelave zahtevajo visoko usposobljene izvajalce, zapleteno opremo in strokovno prakso, kar je v majhnih mestih težko izpolniti. (Garcia et al., 2001)

Relativna zapletenost postopkov konvencionalnega čiščenja predstavlja težave za delovanje in vzdrževanje na lokalni ravni (Blumenthal et al., 2000) in za te tehnologije je malo verjetno, da bi bile primerne za lokalno uporabo, saj zahtevajo skrbno in usposobljeno prisotnost (Sasse, 1998). Od aplikacij konvencionalnih mehanskih sistemov za odpadno vodo, ki so prezapleteni in predragi, se ne pričakuje, da bodo zagotovili trajnostno rešitev (Massoud et al., 2009). Mehanizirani sistemi za obdelavo zahtevajo velike investicijske naložbe, pa tudi visoke stroške obratovanja in vzdrževanja (Hamilton et al., 2004).

Na voljo je vrsta alternativnih tehnologij, ki se lahko uporabljajo za decentraliziran sistem za upravljanje odpadne vode. Čeprav so te tehnologije manj odvisne od energije za delovanje kot naprednejše tehnologije, pa potrebujejo večje količine zemljišča, še posebej, če odpadno vodo ponovno uporabimo. To je še posebej pomembno v primeru enostavnih možnosti, kot so stabilizacijske lagune (*stabilization pond*) in rastlinske čistilne naprave, ki zahtevajo veliko zemljišča. (Allison et al., 1998)

Na razpršenih, malo poseljenih območjih Slovenije večje površine zemljišč ne bi smele biti problem, za ta namen pa mora biti slovenska prostorska zakonodaja tako fleksibilna, da se naravni sistemi za čiščenje odpadne vode lahko postavljajo ne le na po planski namenski rabi stavbnih, ampak tudi na kmetijskih in gozdnih zemljiščih.

Zatorej se predlaga v Sloveniji dati prednost uporabi naravnih sistemov čiščenja.

Žal je v Sloveniji zaenkrat še premalo projektantov, ki se ukvarjajo z naravnimi sistemi čiščenja in večina tistih, ki projektirajo drage konvencionalne sisteme. Zatorej je potrebno najti politični oziroma institucionalni mehanizem, ki bo lokalne skupnosti spodbudil k projektiranju in postavitvi naravnih sistemov. Na ta način bo sčasoma tudi na trgu projektantov več ponudbe za naravne sisteme.

8.3 OBDELAVA ODPADNE VODE NA KRASU

Ker po nekaterih podatkih 43 % (Kogovšek in Petrič, 2002), po nekaterih pa kar 50 % (Drev in Panjan, 2013) slovenskega ozemlja zavzema kras, v območju katerega ni ostre ločnice med površinsko in podzemno vodo in se zaradi slabo obdelane ali celo neobdelane odpadne vode posledice onesnaženja hitro poznajo na kvaliteti pitne vode v podtalnici, na kraškem območju slabih ČN ne smemo graditi in je zato na teh območjih potrebno učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno predpisanih kriterijev.

8.4 DECENTRALIZIRANI SISTEMI ZA SKUPINE VEČ HIŠ

Pri manjših območjih poselitve < 2000 PE se moramo izrazito ukvarjati z lokalnimi razmerami in prebivalstvom in še bolj z optimizacijo. Sistemi za skupine več hiš so ugodni na območjih, ki so bolj gosto naseljena ali ki imajo slaba tla in škodljivo topografijo. (Kalbermatten et al., 1999)

Stanje tehnike dovoljuje, da z malimi ČN lahko dosegamo take učinke čiščenja kot pri velikih ČN; tako so male ČN lahko zelo učinkovite. Poleg tega že sam kanalizacijski sistem lahko opravi precejšnji del čiščenja odpadne vode, v kolikor gre za betonske cevi, na katerih se nabere biomasa. To ne velja za plastične cevi.

Tsagarakis et al. (2001) za primer Grčije priporoča za naselja manjša od 500 PE uporabo on-site sanitarnih tehnologij. Garcia et al. (2001) za špansko Katalonijo predlaga različne protokole za različne velikosti naselij, in sicer v razponih med 50 – 300 PE, 300 – 1000 PE, 1000 – 2000 PE, doda pa še skupino z < 50 PE.

Za Slovenijo se tako predlaga za območja poselitve med 500 in 2000 PE uporabo sistemov več hiš, in sicer z obdelavo po katalonskem protokolu po Garcia et al. (2001): za območja poselitve med 1000 in 2000 PE po protokolu za 1000 – 2000 PE (Slika 6) in za območja poselitve med 500 in 1000 PE po protokolu za 300 – 1000 PE (Slika 5).

8.5 OSVEŠČANJE UPORABNIKOV IN NJIHOVA IZBIRA SISTEMA

Za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve $> 2,5$ gospodinjstev/ha (Preglednica 2) je pri odločanju potrebno vključevanje javnosti, ki se naj odloča, ali bo uporabljala decentralizirane sisteme za skupine več hiš, kjer bo nad projektiranjem in gradnjo bedela lokalna skupnost, ali on-site sisteme. Stroka s pristojnimi institucijami v imenu države mora pred tem določiti območja, kjer se zaradi različnih lastnosti tal ali varovanj ne sme odvajati očiščene odpadne vode v vodotok ali jo filtrirati v podtalje in določiti primerne tehnologije za posamezna območja, s prioriteto uporabe naravnih sistemov čiščenja. V skladu s tem je treba uporabnikom predstaviti različne možne rešitve.

Treba je lažje zagotoviti pravičen dostop do storitev, tako da čimprej v procesu načrtovanja upoštevamo potrebe vseh članov skupnosti. Ljudje morajo postati osrednja točka načrtovanja, in sicer s pomočjo najmanjše organizacijske enote, ki služi skupnim interesom ljudi, to je *gospodinjstvo* kot jedro procesa načrtovanja. Odločitve o izvajanju storitev in izbiri tehnologije naj sprejemajo interesne skupine, s (samo)spraševanjem, zakaj interesne skupine morebiti same ne morejo rešiti določenega problema in kakšno pomoč potrebujejo, da bi našle in implementirale rešitev. Posledica tega je, da tako spodbujamo trajnostne rešitve in samozadostnost na vsaki stopnji procesa odločanja in je na voljo zunanja pomoč ali redko centralne vladne organizacije samo za tiste naloge, ki očitno presegajo zmogljivosti izvedbe same skupnosti. Naložbe morajo temeljiti na "dejanskem povpraševanju"; to pomeni, da je treba objekte zagotoviti le, če bodoči uporabniki navedejo, da so pripravljeni in sposobni pokrivati nekaj ali vse investicijske stroške (neposredno v denarju ali s stvarnimi prispevki dela in materiala) in vsaj vse stroške za delovanje in vzdrževanje. (Kalbermatten et al., 1999)

Uporabnike je treba izobraziti in osvestiti in jih s tem vključiti v razumevanje in odločanje. Lokalne skupnosti morajo organizirati izobraževalne delavnice, tako da strokovnim okoljevarstvenim organizacijam z referencami proti plačilu podelijo večletni projekt izobraževanja občanov. Na ta način si te organizacije zagotovijo obstanek in se lahko posameznim območjem podrobneje posvetijo. Posameznim gospodinjstvom je treba predstaviti bistvene razlike med centraliziranimi in decentraliziranimi sistemi, jim razložiti razlike med naravnimi in konvencionalnimi decentraliziranimi sistemi za skupine več hiš in kakšne stroške predstavlja njih načrtovanje, gradnja in obratovanje ter vzdrževanje. Predstaviti jim je treba, s kakšnimi stroški bi morali biti sami udeleženi pri gradnji takega kanalizacijskega sistema in čistilne naprave (komunalni prispevek, kanalizacijski priključek, približna višina mesečnih položnic ...). Razložiti jim je treba, da bodo morali vse stroške kot skupnost, ki onesnažuje, prevzeti nase, brez pridobivanja nepovratnih sredstev, saj ta le zamegljujejo realno stanje in so mnogokrat vzrok napačnim odločitvam. Povedati jim je treba, da v kolikor občina ne bo založila sredstev za gradnjo kanalizacijskega sistema in čistilne naprave na njihovem območju, bo tako prihranila precej denarja, ki ga bo lahko investirala v druge javne dobrine.

Predstaviti jim je treba način reševanja problema z on-site sistemi ter njihove različne primerne tehnologije. V primeru izbire on-site sistemov jim je potrebno nuditi trajno brezplačno strokovno podporo, ne glede na način izbire (sistem več hiš ali on-site) pa na ravni države oz. morebitne regije, v kolikor se bodo te formirale, organizirati in izvajati strogi nadzor nad delovanjem vseh sistemov. Nekateri avtorji sicer menijo, da je primeren nadzor v organizaciji lokalnih skupnosti, vendar menim, da to glede na stanje današnje družbe še ni primerno, kajti v tem primeru bi se na vodstva lokalnih skupnosti izvajali preveliki politični pritiski s strani nekaterih prebivalcev. Denar za omenjeni nadzor nad delovanjem sistemov se zagotovi s plačevanjem okoljske dajatve.

8.6 DECENTRALIZIRANI ON-SITE SISTEMI

Za območja poselitve z < 50 PE in za tista med 50 in 500 PE z gostoto poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev / ha se uporabi za posamezna območja primerne on-site tehnologije. Vključevanje javnosti z izobraževanjem in osveščanjem naj tu prav tako poteka. Obstaja tudi možnost postavitve kompaktnih hišnih čistilnih naprav, vendar po izkušnjah različnih strokovnih inštitucij v Sloveniji te niso dolgoročno primerna trajnostna rešitev (ustni podatki, ki ne želijo biti imenovani). Poleg tega za delovanje kompaktnih ČN potrebujemo elektriko. Podana je bila tudi informacija neimenovanega delavca enega izmed slovenskih komunalnih podjetij, da je eden izmed uvoznikov in prodajalcev kompaktnih hišnih ČN izjavil, da jih ne prodaja zato, da bi delovale, temveč, da bi služil s servisi. Žal področje kompaktnih hišnih ČN kljub večkratnemu pozivu zainteresirane strokovne javnosti še vedno ni urejeno in ga tako ocenjujem kot trenutno neprimerne za nadaljnjo uporabo.

Glede na to, da v Sloveniji obstaja še precej triprekatnih greznic, velja kot eno izmed dovolj zanesljivih on-site tehnologij izpostaviti triprekatno greznico z dobro dodatno tehnologijo čiščenja, kot so rastlinske čistilne naprave ali ponikovalnice. Ali je obstoječa greznica dobra, mora povedati pooblaščen ustrezno izobražen inženir. V kolikor v to dvomi, lahko zahteva odvzem vzorca in laboratorijske teste.

8.7 NADZOR

Pri hišnih ČN se izkazuje problem neustreznega nadzora nad njihovim delovanjem. Za izvajanje nadzora mora biti pooblaščen inženir ustrezne stroke, ki se lahko sam odloča, ali bo vzel vzorec obdelane odpadne vode in ga dal v laboratorijsko analizo ali ne. Žal je v Sloveniji pri teh ČN slabši nadzor kot nad dimniki, kjer dimnikarske službe lahko izvajajo meritve. Nadzor mora biti nenapovedan in vzorci se morajo jemati v pravem času na pravem mestu, saj so drugače rezultati monitoringa lahko zelo vprašljivi.

8.8 PONOVNA UPORABA V SLOVENIJI

Že v novelaciji OP iz leta 2010 piše: »**Ustrezno očiščeno komunalno odpadno vodo se, če je le mogoče, ponovno uporabi.** V postopkih načrtovanja komunalnih čistilnih naprav je potrebno možnosti njene ponovne uporabe preučiti in pri izbiri variante upoštevati njeno ekonomsko, tehnično, okoljsko in družbeno sprejemljivost. **Blato, ki ostaja pri čiščenju komunalne odpadne vode se, če je le mogoče, ponovno uporabi.** Blato se lahko uporablja **kot gnojilo v kmetijstvu**, če je njegova obdelava skladna s predpisom, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov.«

Ta koncept se v Sloveniji zanemarja. V Sloveniji tudi ni sistematičnega spremljanja ponovne uporabe (prečiščene odpadne) vode. Koncept »Zero wastewater« oz. »brez odpadne vode« zahteva, da proizvedeno odpadno vodo ponovno uporabimo. Za on-site sisteme obstaja več možnosti:

- Ločujemo črno in sivo vodo že takoj ob uporabi ter črno vodo čistimo na naraven način, npr. z infiltracijo v tla, kjer s filtriranjem očistimo odpadno vodo, ki jo ponovno vračamo v naravni tokokrog, istočasno pa s hranili tudi bogatimo tla, sivo vodo pa prečistimo za potrebe neposredne ponovne uporabe.
- V sanitarijah kot vzporedni vodovod za splakovanje uporabljamo deževnico, prav tako že ob uporabi ločujemo črno in sivo vodo ter se v nadaljevanju vedemo kot pri prejšnji alineji.
- Kot najvišji koncept v sanitarijah za odstranjevanje človeških fekalij ne uporabljamo ne pitne vode ne deževnice, temveč uporabimo suhe tehnologije, kjer fekalije ustrezno kompostiramo in jih uporabljamo kot gnojila v kmetijstvu in vrtičkarstvu.
- Kot najbolj skrajna stopnja decentralizacije je obdelava, kot v primeru NoMix, kjer urin in blato ločimo neposredno na viru preko posebnega WC-ja in dejansko se zdi, da to omogoča večjo učinkovitost obdelave (Ho, 2005) in velik prihranek energije (Otterpohl et al., 2003). Ta stopnja, ki je kompatibilna z gornjimi tremi, je posebno ločevanje rumene vode ali urina, ki ga

lahko zbiramo v posebnih cisternah, ki jih nato izvažamo na oddaljene kmetije kot gnojilo, vendar je za uporabo v Sloveniji potrebno ta sistem bolje raziskati.

Za ponovno uporabo lahko uporabimo tudi koncept decentralizirane strategije Melbourne 2009 – 2060 (Preglednica 4, Preglednica 5), s katerim se po klimatskih razmerah sicer ne moremo primerjati, vendar je njegov koncept ponovne uporabe možno prenesti na slovenska tla. To je ena izmed naslednjih nalog slovenske stroke. V tem konceptu se za določeno ponovno uporabo uporablja terciarno čiščenje. Očiščeno odpadno vodo pri on-site sistemih tako lahko uporabimo na več načinov: za hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja, pranje avtomobila doma, namakanje hišnega vrta ali travnika, podpovršinsko namakanje trat in vrtov; kompost iz suhega stranišča lahko uporabimo na domačem vrtu, kot skrajna možnost pri shranjevanju urina v rezervoarju pa lahko uporabimo urin v kmetijstvu, ki ga prepeljemo na oddaljeno komercialno kmetijo.

Vse te koncepte ponovne uporabe mora stroka, kateri naloži nalogo država, za primer Slovenije dokončno raziskati in pokazati njihovo primernost. S tem se je treba izogniti morebitnemu prenašanju nalezljivih bolezni, razumeti je treba problem uživanja antibiotikov in hormonov ter ostalih farmacevtskih izdelkov, ki ostanejo v naši bližini. S to osveščenostjo se lahko precej zmanjša njihova nepravilna prekomerna uporaba.

Prednost ponovne uporabe pri decentraliziranih, razpršenih sistemih je, da proizvedemo očiščeno vodo za namene ponovne uporabe tam, kjer jo tudi potrebujemo, kar pri centraliziranih sistemih težko rečemo.

Na ta način bomo osvestili ljudi, da ne bodo v odtok in sanitarije brezglavo metali vse po vrsti in jih ne bo zanimalo, s čim se mora nekaj kilometrov stran na čistilni napravi ukvarjati stroka, temveč bodo dobro premislili, kateri odpadki kam spada, saj bo od njihove uporabe odvisna kvaliteta okolja, v katerem prebivajo in kvaliteta reciklirane vode za ponovno uporabo ter kvaliteta gnojila za njihove vrtno ali njivske površine. Tako se bodo začeli obnašati družbeno odgovorno.

Tudi za sisteme več hiš, kjer uporabljamo kanalizacijo, obstajajo tehnologije ponovne uporabe. V skladu z decentralizirano strategijo Melbourne 2009 – 2060 (Preglednica 4, Preglednica 6) lahko prečiščeno odpadno vodo uporabimo na več načinov: (podpovršinsko) namakanje javnega odprtega prostora, hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja in pranje avtomobilov doma preko tretje pipe iz enote za skupino več hiš do hiš, izpuščanje obdelane odpadne vode v okoljski pufer in kot skrajna možnost v primeru shranjevanja urina v posebne rezervoarje uporaba urina na oddaljenih komercialnih kmetijah, kamor ga prepeljemo.

8.9 POVZETEK STRATEGIJE IN POTREBNI MEHANIZMI

- Za manjša območja poselitve < 2000 PE naj se v Sloveniji uporablja decentraliziran način.
- Pri manjših območjih poselitve se moramo izrazito ukvarjati z lokalnimi razmerami in prebivalstvom.
- V odločanje moramo čimprej v procesu vključevati najnižjo raven, to je gospodinjstva; ljudje naj postanejo osrednja točka načrtovanja.
- Uporabnike moramo izobraziti in osvestiti in jih s tem vključiti v razumevanje in odločanje. Lokalne skupnosti morajo organizirati izobraževalne delavnice.
- Priporoča se sekundarno čiščenje, v posebnih primerih (npr. iztok iz ČN na območja ohranjanje narave ali vodna telesa, občutljiva na eutrofikacijo, vodne površine biološkega pomena, vodna telesa, ki se uporabljajo za oskrbo s pitno vodo in vodotoke z značilnim

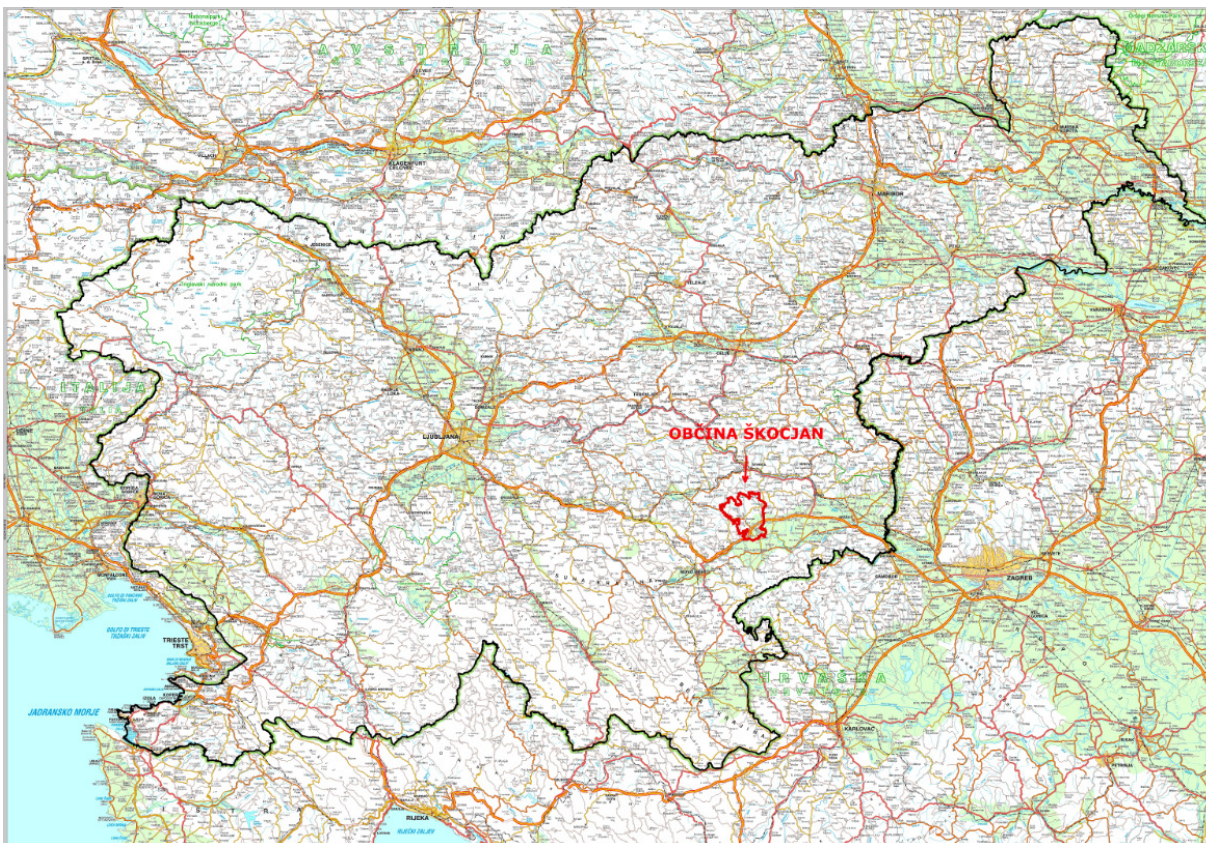
pomanjkanjem, kraška območja) je lahko poleg običajnega odstranjevanja BPK₅ in SS potrebno tudi odstranjevanje celotnega dušika, fekalnih mikroorganizmov in drugih onesnaževalcev.

- Daje naj se prednost uporabi naravnih sistemov čiščenja.
- Fleksibilnost prostorske zakonodaje pri postavitvi naravnih sistemov čiščenja.
- Postavitev političnega oziroma institucionalnega mehanizma, ki bo lokalne skupnosti spodbudil k uporabi naravnih sistemov čiščenja.
- Stroka s pristojnimi službami mora določiti območja, kjer se zaradi različnih lastnosti tal ali varovanj ne sme odvajati očiščene odpadne vode v vodotok ali jo filtrirati v podtalje in določiti primerne tehnologije za posamezna območja.
- **Decentralizirani sistemi za skupine več hiš:** uporabijo naj se na območjih, ki so bolj gosto naseljena ali ki imajo slaba tla in škodljivo topografijo. Za območja poselitve med 500 in 2000 PE naj se uporabijo sistemi več hiš:
 - za območja poselitve med 1000 in 2000 PE po katalonskem protokolu za 1000 – 2000 PE,
 - za območja poselitve med 500 in 1000 PE po katalonskem protokolu za 300 – 1000 PE,
 - za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve > 2,5 gospodinjstev/ha naj se za sistem za skupine več hiš ali on-site sisteme odločijo prebivalci sami.
- **Decentralizirani on-site sistemi z za posamezna območja primernimi tehnologijami:**
 - Uporabijo naj se za območja poselitve z < 50 PE.
 - Uporabijo naj se za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve ≤ 2,5 gospodinjstev / ha.
 - Uporabijo naj se za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve > 2,5 gospodinjstev/ha, v kolikor se prebivalci tako odločijo.
 - Nudjenje trajne strokovne brezplačne podpore.
- Na ravni države ali regij je treba izvajati strog nadzor (monitoring) nad delovanjem vseh sistemov. Denar za omenjeni nadzor nad delovanjem sistemov se zagotovi s plačevanjem okoljske dajatve.
- Razišče in vzpostavi se koncept ponovne uporabe (in s tem ločevanja različne odpadne vode že na viru) tako pri on-site sistemih kot pri sistemih za skupine več hiš.
- Državni operativni program naj ponudi konkretne rešitve za naravne načine čiščenja komunalne odpadne vode predvsem za vsa naselja < 2000 PE (konkretni predlogi za vsako posebej) in za ponovno uporabo obdelane odpadne vode, vse v obliki preprostih diagramov, razumljivih tako občinskim vodstvom kot povprečnemu državljanu RS.

9 PREDSTAVITEV OBČINE ŠKOCJAN

Empirični del svoje raziskave sem usmerila na vzorčni primer območja občine Škocjan, kjer kot zaposlena v občinski upravi že nekaj let spremljam, kako se je v občini, ki gospodarjenja s komunalno odpadno vodo ni imela in nima urejenega, neracionalno porabljalo denar za različno dokumentacijo za bolj ali manj centralizirane sisteme brez realizacije in iskalo neustrezne rešitve z željo, priti do sofinanciranja z nepovratnimi sredstvi Evropske unije, kljub temu, da gre za zelo redko naseljeno občino z razpršeno poselitvijo in z razgibano morfologijo. Kriteriji izbora so tako bili, da gre za primer občine z razpršeno poselitvijo, s podeželskimi naselji, brez urbanih središč, z deloma kraškimi površjem in z neurejenim gospodarjenjem z odpadno vodo.

Občina Škocjan (Slika 16) leži v jugovzhodnem delu Slovenije in pripada vzhodno-jugovzhodnemu delu Dolenjske ter porečju Save oz. črnorskemu povodju, dobri 2/3 območja občine pokriva porečje Radulje. Območje občine je precej gričevnato.



Slika 16: Pozicioniranje občine Škocjan v Republiki Sloveniji

V prejšnjem sistemu je krajevna skupnost Škocjan spadala v občino Novo mesto, krajevna skupnost Bučka pa v občino Sevnica. Ob reformi lokalne samouprave 1994 je bila oblikovana občina Škocjan s tem, da se je priključilo tudi območje krajevne skupnosti Bučka. Območje Bučke je bilo v večjem razvojnem zaostanku, kar povzroča določeno razvojno neravnotežje.

9.1 SISTEM POSELITVE IN UREJANJE NASELIJ

(Kovačič in sod., 2002)

V občini Škocjan je 39 naselij, ki so razmeroma enakomerno razpršena po celotnem ozemlju. Razpršenost poselitve je z vidika komunalnega opremljanja pereč problem zaradi dražje infrastrukture, veliko pa prispeva k estetski vrednosti krajine. Iz zasnove in lokacije naselij je videti, da so nastale zaradi agrarne kolonizacije prostora. Nastala so povsod tam, kjer je bilo mogoče oblikovati komplekse kmetijskih zemljišč. Naselja so pretežno gručastega tipa, nekatera prehajajo v tip razloženega naselja, v ožjih dolinah ali na vinorodnih pobočjih pa imajo tudi nekatere značilnosti obcestnih naselij. Zasnova naselij je bila pogojena z agrarno produkcijo. Danes je v večini naselij opaziti močan porast števila nekmečkih stanovanjskih objektov. Ti so večinoma še locirani tako, da prvotna zasnova naselja ni bistveno spremenjena, pomenijo pa seveda zgostitev pozidave. Pogosto je z estetskega vidika problematična tipika teh objektov, ki se bolj zgledujejo po predmestni kot po lokalno značilni podeželski arhitekturi. Pogosto so prisotni povsem tuji oblikovni oziroma gradbeno strukturni elementi, ki motijo vizualno skladnost. Po teh vzorih se pogosto zgledujejo tudi novi ali obnovljeni stanovanjski objekti kmečkih gospodarstev.

Posebnost poselitve so zidanice oziroma počitniške hiše v vinogradniških kompleksih, ki dajejo krajini značilen pečat in videz večje obljudenosti prostora, vendar je večina teh objektov le občasno naseljena. Nekateri teh objektov precej presegajo običajni gabarit, zaradi česar močno izstopajo v prostoru in delujejo moteče. K temu pogosto pripomorejo tudi netipični arhitekturni elementi.

Osrednje in največje naselje je Škocjan, ki ima kot občinsko središče razvite vse centralne funkcije, pomembne na ravni lokalne skupnosti (sedež občine, župnija, osemletka, zdravstveni dom, pošta, banka, oskrbne in storitvene dejavnosti, družbene organizacije). Leži na razcepu ceste, ki prihaja iz Šentjerneja in se z enim krakom nadaljuje proti Sevnici, z drugim proti Mokronogu in Trebnjem. Je gručasto naselje. Širi se ob vseh cestnih krakih deloma v smislu obcestne pozidave, deloma v obliki manjših strnjjenih sosek in se postopno zrašča s sosednjim naseljem Hrastulje. Pri širitvi naselja je zaznati premalo načrtnosti in premalo pozornosti za ohranitev značilne arhitekturne tipike.

Drugo naselje, pri katerem so še prisotne centralne funkcije in v katerem je še zaznati neko vaško jedro, je Bučka. Zaradi razgibanosti terena je naselje precej razpršeno, objekti so locirani ob glavni cesti (cesta, ki vodi v Sevnico) in lokalni prometnici.

Ostala naselja so manjša, praviloma brez izrazitega vaškega jedra. Locirana so pretežno ob glavnih prometnicah ali v zaprtih stranskih dolinah. Lastniki bolj ali manj intenzivno urejajo posamezne objekte in njihovo okolico. Poseben problem predstavljajo prazne hiše izumrlih ali odseljenih gospodinjstev, ki so praviloma zanemarjene ali celo propadajo. Tega je več v odmaknjenih naseljih.

Naselja počitniških hiš in zidanic so samo deloma vključena v sklop naselij. Večinoma gre za razpršeno poselitev ob poteh po vinorodnih pobočjih. Razpršenost je pogojena z dejstvom, da ti objekti ležijo na samih vinogradniških parcelah. Ta tip razmestitve tovrstnih objektov je značilen za celotno Dolenjsko in sooblikuje tipiko dolenjske vinogradniške krajine.

Omeniti velja še naselje Romov, ki se spontano razvija v bližini industrijskega obrata Bramac in uradno še ni evidentirano. Naselje še ne izpolnjuje nujnih infrastrukturnih standardov in predstavlja s tega vidika za občino poseben problem.

Razpršenost naselij seveda draži izgradnjo in vzdrževanje infrastrukture, vendar je ta razpršenost zgodovinska danost, ki jo je pač treba pri razvoju upoštevati kot naravne danosti. Zaradi večje ali manjše oddaljenosti od središča oziroma od glavnih komunikacij posamezna naselja ne morejo biti prikrajšana v komunalni opremljenosti in v svojem razvoju.

9.2 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBČINE ŠKOCJAN

(Kovačič in sod., 2002)

Območje občine Škocjan leži na stičišču treh tektonskih enot: Posavskih gub, Zunanjih Dinaridov in Balatonskega niza (Tršinar, 2001, cit. po Kovačič in sod., 2002).

Od jugovzhoda proti severozahodu se precej v notranjost občine Škocjan razteza **Krška ravan**, katere zahodni del leži na 52 km² velikem Šentjernejskem polju, severno se razteza 23 km² veliko mokrotno in travnato Zakrakovje, ki se na vzhodu nadaljuje v poplavni Krakovski gozd, ki meri 28 km².

Na zahodu se od severozahoda proti jugovzhodu v dinarski smeri razteza **Raduljsko hribovje**, ki na območju Škocjana zajema skrajni jugozahodni del občine z dolino reke Radulje in njenih pritokov (Laknica, Rakovnik). Gre za del jugozahodnega Krško-Senovsko-Bizeljskega gričevja, ki zavzema več kot polovico celotne pokrajine. To gričevje sestavljajo tri tektonske enote: na severozahodu mokronoška tektonska enota, zgrajena iz močno nagubanih triasnih kamnin (prelomi in slemena imajo alpsko smer, od zahoda proti vzhodu); na južnem robu poteka v dinarski smeri Škocjanski prelom, ki ostro loči v črti Tržišče – Malkovec – Zbure mokronoško in krško tektonsko enoto. V večjem delu na površju najdemo kredne usedline v alpski smeri in pod njimi triasne usedline v dinarski smeri. Ob južnem robu, od zahoda proti vzhodu, se vleče tretja tektonska enota – Krška sinklinala, zgrajena iz miocenskih usedlin, nagubana v balatonski smeri od jugozahoda proti severovzhodu. Večinoma je nasuta s pliocenskimi nanosi in je na površju ostala v širšem obsegu med Šmarjeto in Škocjanom na zahodu ter okoli Rake na vzhodu.

Gruda Krškega gričevja ima v podlagi triasne kamnine, preko katerih so transgresirani kredni sedimenti. V odloženih kamninah na površju so se ohranili številni »mrežerci« (radilolariji), enocelični organizmi, ki so imeli skelet iz kremenca (Geografski atlas Slovenije, 1998, cit. po Kovačič in sod., 2002). Od kamnin sta v ospredju dolomit in apnenec. Na jugozahodnem robu je največ laporja, na južnem in jugovzhodnem robu pa gline in melji. Med apnenci najdemo tudi vložke roženca, glinastih laporjev in peščenjakov, hitro se menjavajo prepustne in neprepustne plasti. V osredju Krškega gričevja so zanimive kredne kamnine, kjer so se na 10 km dolgem in 6 km širokem območju globokomorskih ploščatih apnencev razvili kraški pojavi, vendar v manjšem obsegu, kot jih poznamo v dinarskem svetu. Na prostoru nad Belo Cerkvijo (občina Šmarješke Toplice) in Škocjanom se razteza ozek pas litotaminskega apnenca, ki je delno zakrasel. Tod so zabeležene štiri jame: Škratova jama (7 m) pri Beli Cerkvi, jama v Tomažji vasi, ki je danes že zasuta, izvorna kraška jama v Dobruški vasi (dolga 12 m z manjšim jezerom, lepo vidno freotično cono in zasiganim dnom) in jama pri Stopnem (dolga 20 m). Na podlagi teh dejstev lahko govorimo o osamljenem škocjanskem krasu (Ladišič, 1997, cit. po Kovačič in sod., 2002). Na levi strani porečja Radulje, ki je močno zakrasela, je več suhih dolin, ki so obvisle nad globoko dolino Radulje.

Stalno pogrezanje večjega dela Krške ravni je pritegnilo vodne tokove iz širšega zaledja. Posledično je kar tretjina Krške ravni poplavno območje. Krka, kot naravna meja med občinama Škocjan in Šentjernej, poplavlja večkrat letno. Najpogosteje jeseni, kar se ujema z njenim rečnim režimom in razporeditvijo padavin čez leto. Pri nekaterih Krkinih pritokih so poplave najpogosteje enotedenske, v Krakovskem gozdu tudi daljše. Tudi obrkški predel občine Škocjan je večkrat poplavljen.

Na tem območju so prisotna tektonska gibanja in potresi, ki so vezani na tektonske prelomnice, ob katerih se je kotlina ugreznila (Melik, 1959, cit. po Kovačič in sod., 2002). Potresi se pojavljajo na črti Brežice – Cerklje in mimo Kostanjevice kot tudi na severnem obrobju, kjer črta poteka med Vidmom, Rako in Škocjanom. Izkazalo se je, da so najpogostejši epicentri potresov ob sekanju podolžnih prelomnic z dinarskimi. Ena takih je tudi pri Škocjanu, kjer beležijo močan potres iz leta 1917. Dele pliocenskega ravnika Krške kotline so tektonski dvigi premestili v različne višine Raduljskega in Krškega hribovja oz. gričevja in segajo od severovzhoda do jugozahoda čez celotno območje občine Škocjan. Poleg tega sta se na robu severnega dela Krške kotline, kjer se začne občina Škocjan, v obdobju mlajšega terciarja vršila dva procesa: v globlje ugreznjeni Kostanjeviški kotlini se je vršilo nasipanje, v višje ležeči Novomeški kotlini pa odplakovanje, ki je s preperevanjem in vrezovanjem

preoblikovalo relief ter izdelalo široko razpotegnjene nizke gorice položnih pobočij in ploščatih vrhov. Na teh predelih se je razvilo vinogradništvo. S tektonskimi premiki so povezane tudi ugodne in pozitivne posledice. Ob robovih kotline oziroma ob prelomnicah udorine je namreč zemeljska skorja razmeroma tanka, zato so tu pogosti naravni termalni izviri. Na jugu, ob Kostanjeviški termalni črti, so znane Čateške toplice, na zahodu so Dolenjske toplice in ob severnem robu Šmarješke toplice. Zadnje so v neposredni soseščini občine Škocjan.

9.3 METEOROLOŠKE ZNAČILNOSTI IN PODNEBJE V OBČINI ŠKOCJAN

Območje občine Škocjan ima zmerno celinsko podnebje vzhodne Slovenije. Pokrajina je preko Krške ravni odprta proti Panonski nižini, zato ga označujejo tudi kot subpanonsko. Enakomerna nizka pokrajina je že sama po sebi pogoj za višje temperature, zato je izrazit celinski padavinski režim in dejstvo, da so aprilske temperature enake oziroma višje od oktobrskih. Na jugu obdajajo Krško kotlino visoki in široki Gorjanci in jo v zgornjem delu delno zapirajo, na vzhodu pa prihaja do vpliva Panonske nižine, zato je tu najtoplejše območje, kjer se poleti segrevanje najbolj stopnjuje. Na zahodnem delu se uveljavlja fen skozi vse leto, kadar piha jugozahodni veter, ki se slapovito spušča preko Roga in Gorjancev v dolino. Prispeva k večji toploti in manjši zračni vlažnosti, zato je za Krško kotlino značilno sušno ozračje. (Kovačič in sod., 2002)

Podatki za povprečno mesečno količino padavin v obdobju 2006 – 2015 na spletnih straneh Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) za Vinji Vrh pri Beli Cerkvi (nadm. višina 210 m), ki leži v neposredni bližini občine Škocjan, na njeni zahodni strani, izkazujejo vrednosti, razvidne iz spodnje preglednice (Preglednica 10). Povprečna letna količina padavin je 1094 mm, padavine so sorazmerno enakomerno razporejene preko celega leta.

Preglednica 10: Povprečne mesečne količine padavin 2006 – 2015 (mm) (ARSO, 2016)

Postaja	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Leto
Vinji Vrh pri Beli Cerkvi	60	78	66	76	112	98	90	108	134	108	93	71	1094

Iz arhivskih podatkov na vremenskem portalu ARSO je bila narejena analiza povprečnih mesečnih temperatur zraka v obdobju 2006 – 2015. Ker na območju Občine Škocjan ARSO nima meteoroloških postaj, so bile analizirane bližnje postaje Novo mesto (220 m n. v.), Letališče Cerklje ob Krki (154 m n. v.) in Malkovec (400 m n. v.). Slednji je obravnavanemu območju najbližji. Škocjan leži med vsemi tremi postajami. Vrednosti so razvidne iz spodnje preglednice (Preglednica 11).

Preglednica 11: Povprečne mesečne temperature zraka 2006 – 2015 (°C) (ARSO, 2016)

Postaja	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Leto
Novo mesto	1,3	2,0	6,7	12,0	15,9	19,8	22,0	20,7	15,9	11,0	7,0	2,8	11,4
Letališče Cerklje	1,3	1,8	6,8	12,3	16,2	20,1	22,2	20,9	16,2	11,2	7,0	4,0	11,7
Malkovec	1,3	1,9	6,6	11,9	15,2	18,9	21,2	20,1	15,7	11,1	7,0	2,0	11,1

Iz arhivskih podatkov na vremenskem portalu ARSO je bila narejena tudi analiza povprečnih januarskih temperatur v zadnjem desetletju za meteorološke postaje Novo mesto, Letališče Cerklje in Malkovec (Preglednica 12). Povprečne januarske temperature v obdobju 2007 – 2016 za vsako od teh postaj ležijo med 0 in 5 °C, prav tako njihovo skupno povprečje (1,63 °C).

Preglednica 12: Povprečne januarske temperature 2007 – 2016 (ARSO, 2016)

Leto	povprečna januarska temperatura (°C)		
	Novo mesto	Letališče Cerklje	Malkovec
2007	4,9	5,4	5,6
2008	2,3	1,9	2,8
2009	-1,7	-2,1	-2,1
2010	-1,5	-1,3	-2,4
2011	1,4	1,5	1,4
2012	1,3	1,5	1,9
2013	0,9	0,9	1,1
2014	5	4,7	4,5
2015	2,3	2,6	2,7
2016	1,2	0,7	1,6
$X_{\text{povpr.2007-2016}}$	1,61	1,58	1,71

9.4 INFRASTRUKTURA

Oskrba z vodo: Vodovodno omrežje občine Škocjan je del javnega vodovodnega sistema, s katerim upravlja Komunala Novo mesto, in ima glavni vodni vir vrtino Škocjan ter vodarno Jezero. V občinah Novo mesto, Straža, Šentjernej, Škocjan in Šmarješke Toplice se že vrsto let soočajo s problemi, povezanimi z oskrbo s pitno vodo. Problem predstavlja nezadostna količina in kvaliteta pitne vode. V občini Škocjan se iz črpališča Škocjan vodo črpa v vodohran Zloganje ter naprej v 30 m³ vodohran Segonje. Prostornina vodohrana Segonje je za sedanje potrebe premajhna, da bi pokrila konično potrošnjo in požarno varnost. V letu 2013 je bil za namen izvedbe hidravlične izboljšave vodovodnega sistema na območju osrednje Dolenjske izdelan PGD projekt »Hidravlična izboljšava vodovodnega sistema na območju osrednje Dolenjske – Vodovod odsek 7: Dobrava – Škocjan – VH Škocjan« (IEI d. o. o., 2013). Predmet projekta je vzpostavitev celostne ureditve oskrbe s pitno vodo na območju občin MO Novo mesto, Straža Šentjernej, Škocjan in Šmarješke Toplice, in sicer vzpostavitev primarnih in transportnih cevovodov v skupni dolžini 30.949 m, gradnja 9085 m cevovodov za povezave novih transportnih in primarnih cevovodov na obstoječe omrežje in šest vmesnih prečrpališč, nadgradnja štirih vodohranov in izgradnja dveh vodarn za pripravo pitne vode. S tem projektom se bo vodovodni sistem v predmetnih občinah tudi povezal in tako bo imelo ob koncu projekta 50.652 prebivalcev na območju teh občin kakovostno in varno oskrbo s pitno vodo. Za oskrbo z vodo nižinskega dela občine Škocjan se bo zgradil primarni povezovalni cevovod Dobrava – Škocjan – VH Škocjan z navezavo na obstoječi nižinski vodovod v naselju Dobrava pri Škocjanu, zgradil pa se bo tudi nov 400 m³ vodohran. (IEI d. o. o., 2013) V letu 2013 sta bili za predmetni projekt pridobljeni gradbeni dovoljenji (Upravna enota Novo mesto, 2013a, b) in v letu 2015 podaljšani (Upravna enota Novo mesto, 2015).

Po podatkih Poslovnega letnega poročila Komunale Novo mesto za leto 2014 (Komunala Novo mesto, 2015) je bilo v letu 2013 na območju občine Škocjan prodanih 127.973 m³ pitne vode, v letu 2014 pa 123.901 m³. Primerjava količin prodane vode v zadnjih letih kaže rahel trend upadanja, kljub povečanju števila vodovodnih priključkov, kar Komunala Novo mesto pripisuje spremembi odnosa do pitne vode in njeni racionalnejši rabi tako pri gospodinjstvih kot tudi v gospodarstvu. V navedenih količinah niso zajeta območja, kjer nekaj javnega vodovoda na območju Občine Škocjan upravlja Komunala Sevnica (Javno podjetje Komunala d. o. o. Sevnica, 2015).

Kanalizacija za odvajanje komunalne odpadne vode in čiščenje komunalne odpadne vode je obravnavana v posebnih poglavjih.

9.5 ŠTEVILO IN GIBANJE PREBIVALSTVA

Preglednica 13: Gibanje prebivalstva v občini Škocjan med leti 2008 in 2015 (SURS, 31. 8. 2015)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	index 2008/2015
ŠKOCJAN	3212	3177	3273	3212	3193	3224	3221	3224	100
Bučka	113	117	115	113	118	123	129	116	103
Čučja Mlaka	22	19	19	21	19	23	23	22	100
Dobrava pri Škocjanu	184	184	209	197	196	202	203	214	116
Dobruška vas	337	335	360	338	333	336	348	343	102
Dolenje Dole	99	94	94	91	86	85	85	85	86
Dolenje Radulje	75	73	78	79	79	75	76	78	104
Dolnja Stara vas	132	123	124	119	114	122	116	117	89
Dule	47	44	44	46	45	45	44	48	102
Gabrnik	16	13	13	12	11	11	11	11	69
Gorenje Dole	46	46	45	43	44	44	46	47	102
Gorenje Radulje	62	61	66	66	64	66	66	68	110
Goriška Gora	13	11	10	11	10	10	8	8	62
Goriška vas pri Škocjanu	66	61	59	60	65	63	64	65	98
Gornja Stara vas	20	22	19	18	17	21	22	23	115
Grmovlje	156	152	146	146	150	144	144	143	92
Hrastulje	180	185	182	186	189	185	184	190	106
Hudenje	50	46	48	47	46	47	46	55	110
Jarčji Vrh	44	40	39	39	39	44	41	41	93
Jelendol	39	39	39	40	42	44	48	47	121
Jerman Vrh	66	69	72	71	73	75	76	71	108
Klenovik	123	123	129	133	130	126	130	123	100
Mačkovec pri Škocjanu	28	28	28	28	29	29	28	29	104
Male Poljane	44	44	47	42	50	48	47	44	100
Močvirje	54	48	49	49	47	41	39	37	69
Ruhna vas	7	10	13	14	13	13	14	18	257
Segonje	24	28	29	30	29	30	31	32	133
Stara Bučka	96	92	99	95	97	102	100	95	99
Stopno	26	30	31	27	28	29	28	28	108
Stranje pri Škocjanu	55	55	50	50	48	49	51	43	78
Škocjan	236	224	248	246	234	222	219	224	95
Štrit	81	85	86	81	81	85	82	82	101
Tomažja vas	126	128	128	127	128	138	133	131	104
Velike Poljane	93	94	96	92	92	96	87	79	85
Zaboršt	37	36	36	36	35	41	38	39	105
Zagrad	90	87	89	88	86	86	86	89	99
Zalog pri Škocjanu	50	50	50	51	51	53	56	57	114
Zavinek	62	62	62	64	61	58	58	57	92
Zloganje	138	143	144	138	140	136	140	153	111
Osrečje	75	76	78	78	74	77	74	72	96

Podatki Statističnega urada Republike Slovenije o številu prebivalcev po naseljih v Občini Škocjan med leti 2008 do 2015 so razvidni iz zgornje preglednice (Preglednica 13). Vidimo, da je v teh letih skupno število prebivalcev praktično stagniralo. Za več kot 10 % je naraslo število prebivalcev v 6 naseljih (Dobrava, Gornja Stara vas, Jelendol, Ruhna vas, Segonje in Zloganje). Za več kot 10 % je padlo v 7 naseljih (Dolenje Dole, Dolnja Stara vas, Gabrnik, Goriška Gora, Močvirje, Stranje in Velike Poljane).

V nadaljevanju je narejena analiza državnih Operativnih programov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za območje občine Škocjan.

10 ZAHTEVE OPERATIVNEGA PROGRAMA ZA OBČINO ŠKOCJAN

Vlada RS je leta 2001 sprejela *Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE* (Uradni list RS št. 109/2001), v katerem se je v pregledu območij poselitve v povodju Save, podpovodje spodnja Sava, nahajalo območje poselitve Škocjan z izgradnjo CČN Škocjan velikosti 2000 PE in dograditvijo kanalskega sistema dolžine 8200 m z utemeljitvijo po prednostnih kriterijih zaradi krasa, prisotnosti vodovodnega sistema in območja vodovarstvenih pasov; v seznamu je bilo tudi območje poselitve Dobruška vas z izgradnjo CČN Dobruška vas velikosti 2000 PE in dograditvijo kanalskega sistema dolžine 6000 m z utemeljitvijo po prednostnih kriterijih zaradi območja podtalnice, krasa in območja vodovarstvenih pasov. V preglednici s pregledom naselij posameznih območij poselitve je bilo navedeno, da območje poselitve Škocjan vsebuje naselja Škocjan, Zloganje, Hrastulje, Zavinek, Dol, Stara vas in Grmovlje, območje poselitve Dobruška vas pa vsebuje naselja Dobruška vas, Dobrava, Hudenje, ind. cona Bramac, Stranje in Tomažja vas. V prednostnem seznamu območij poselitve med občutljivimi območji med 2000 in 10.000 PE smo tudi lahko našli območje poselitve Dobruška vas in območje poselitve Škocjan, v preglednici pa ni bilo navedeno, da bi bila zanj že izdelana kakršnakoli dokumentacija.

Postavlja se vprašanje, ali sta bili v gornjem odstavku obravnavanem operativnem programu navedeni velikosti načrtovanih čistilnih naprav (2000 PE) za obe območji poselitve iz prejšnjega odstavka take kapacitete morda iz razloga, da sta se obe območji lahko uvrstili v prednostni seznam in s tem pridobili možnost sofinanciranja. Kajti po podatkih SURS-a je bilo na dan 1. 1. 2001 (Operativni program je bil sprejet 28. 12. 2001) stanje prebivalstva po posameznih naseljih sledeče:

- Škocjan 246, Zloganje 138, Hrastulje 186, Zavinek 64, Dol, Stara vas 119 in Grmovlje 146 prebivalcev, kar skupaj znes 899 prebivalcev (kar predstavlja območje poselitve Škocjan);
- Dobruška vas 338, Dobrava 197, Hudenje 47, Stranje 50 in Tomažja vas 127 prebivalcev, kar skupaj znes 759 prebivalcev. Če zraven še pavšalno prištejemo 1/3 za industrijsko cono Bramac (današnji GTC), dobimo 1012 PE (kar predstavlja območje poselitve Dobruška vas).

Iz gornjih alinej je razvidno, da sta bili z operativnim programom načrtovani čistilni napravi za obe območji poselitve predimenzionirani, pa če upoštevamo še tako optimistično rast prebivalstva.

Po Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2004 bi morala Občina Škocjan opremiti z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo 5 aglomeracij oz. območij naselij ali delov naselij z obremenjenostjo med 50 in 2000 PE ter gostoto naseljenosti več kot 10 PE/ha na občutljivih območjih, in sicer aglomeracija št. 11243, aglomeracija št. 11240, aglomeracija št. 11241, aglomeracija št. 11258 in aglomeracija št. 11486. Ta bi morala biti opremljena z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31. decembra 2015, do 31. decembra 2017 pa bi morale biti priključene na javno kanalizacijo najmanj 80 % obremenitve (kljub napaki v Operativnem programu gre sklepati, da gre za najmanj 80 % opremljenost), ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih. Te aglomeracije so razvidne iz spodnje preglednice (Preglednica 14).

Preglednica 14: Aglomeracije, ki bi morale biti opremljene s kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo v občini Škocjan po zahtevah državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2004 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2004)

ID aglomeracije	Ime aglomeracije	PE	PE skupaj	PE/ha skupaj	Zajeta naselja v aglomeraciji	Zahtevan % opremljenosti
11243	Škocjan	402	523	14,52	Škocjan, Hrastulje	80
11240	Grmovlje	150	195	10,26	Grmovlje, del Dobruške vasi	80
11486	Dobruška vas	149	194	96,85	Dobruška vas 34, 41 (Romi), 41a (Romi), 42	80
11258	Mačkovec pri Škocjanu	117	152	10,14	Mačkovec, Dolenje Dole	80
11241	Dobruška vas	115	150	12,46	Dobruška vas	80

Po Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode **iz leta 2010** mora Občina Škocjan opremiti z javno kanalizacijo in komunalno čistilno napravo **8** območij poselitve (oz. aglomeracij oz. območij naselij ali delov naselij) z obremenjenostjo med 50 in 2000 PE ter gostoto naseljenosti več kot 10 PE/ha na območjih s posebnimi zahtevami, in sicer aglomeracija št. 11243, aglomeracija št. 11240, aglomeracija št. 11241, aglomeracija št. 11258, aglomeracija št. 11486, ter dodatno aglomeracija št. 11250, aglomeracija št. 11086 in aglomeracija št. 30331, ki na spodnji sliki (Slika 17) iz Operativnega programa ni vidna. Te aglomeracije so razvidne iz spodnje preglednice (Preglednica 15). Videti je, da novelacija državnega Operativnega programa iz leta 2010 zahteva, da se na območju občine Škocjan opremi z javno kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode in pripadajočo komunalno čistilno napravo tri aglomeracije več kot po Operativnem programu iz leta 2004, in sicer 11250 – Osrečje, 30331 – Dobruška vas in 11086 – Goriška vas pri Škocjanu. Tudi zahtevan delež priključenosti je večji kot v operativnem programu iz leta 2004, in sicer 95 % (prej 80 %). Na spodnji sliki (Slika 17) najdemo kartografski prikaz območij poselitve za območje občine Škocjan, ki morajo biti opremljena s kanalizacijo za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo.

Preglednica 15: Aglomeracije, ki morajo biti opremljene s kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo v občini Škocjan po zahtevah novelacije državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2010 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

ID aglomeracije	Ime aglomeracije	PE	PE skupaj	PE/ha skupaj	Zajeta naselja v aglomeraciji	Zahtevan % opremljenosti
11243	Škocjan	402	523	14,52	Škocjan, Hrastulje	95
11240	Grmovlje	150	195	10,26	Grmovlje, del Dobruške vasi	95
11486	Dobruška vas	149	194	96,85	Dobruška vas 34, 41 (Romi), 41a (Romi), 42	95
11258	Mačkovec pri Škocjanu	117	152	10,14	Mačkovec, Dolenje Dole	95
11241	Dobruška vas	115	150	12,46	Dobruška vas	95
11250	Osrečje	56	73	10,40	Osrečje	95
30331	Dobruška vas	52	68	67,60	Dobruška vas št. 35 (Romi)	95
11086	Goriška vas pri Škocjanu	47	61	10,18	Goriška vas (del naselja)	95

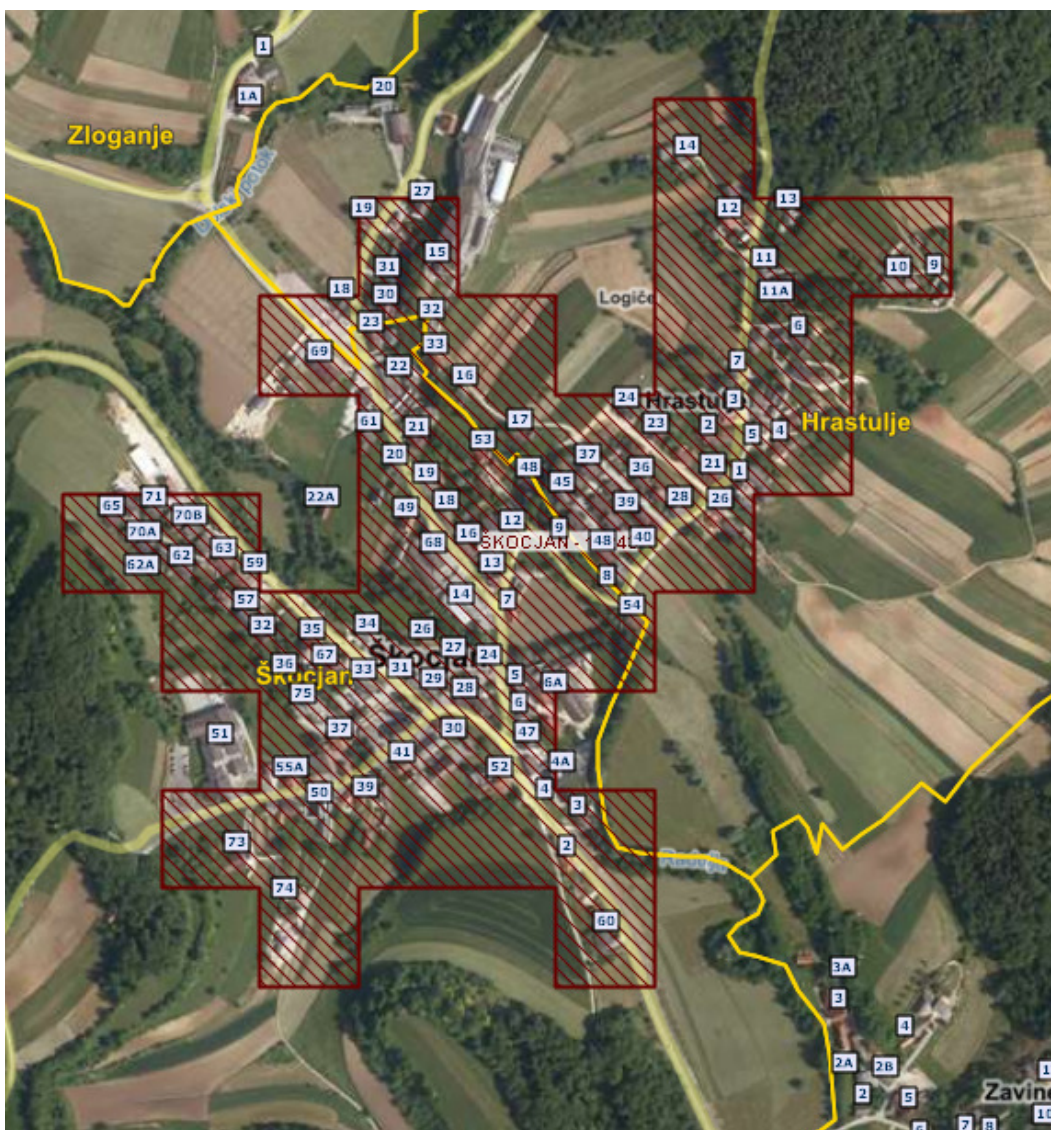


Slika 17: Kartografski prikaz območij poselitve za območje občine Škocjan, ki morajo biti opremljena s kanalizacijo za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode in komunalno čistilno napravo (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, 2010)

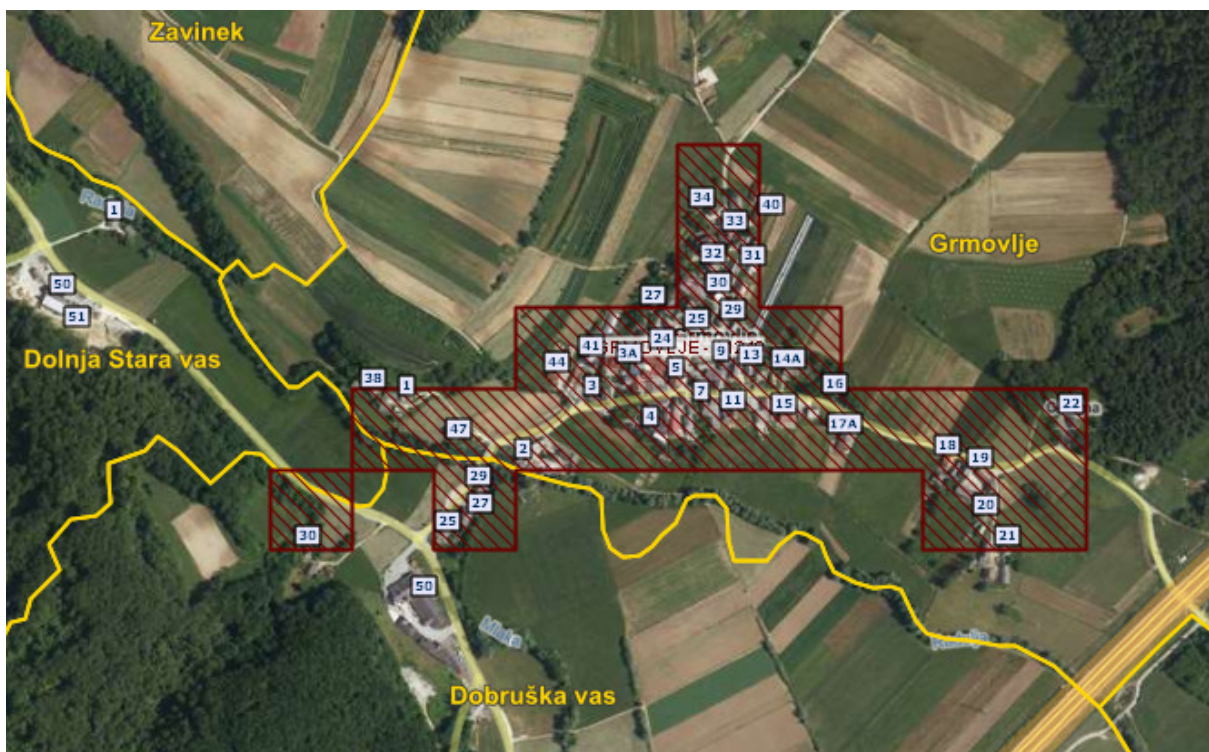
Razložiti je potrebno, zakaj nosijo kar tri aglomeracije ime Dobruška vas in imajo tako različne gostote poselitve. Pri aglomeraciji 11241 gre za večino vasi Dobruška vas, aglomeraciji 11486 in 30331 pa sta dve manjši poselitveni območji, blizu druga drugi, kjer je večinoma nelegalno naseljeno romsko prebivalstvo. In sicer v aglomeraciji 30331 je na hišni številki 35 po podatkih Centralnega registra prebivalcev Republike Slovenije (CRP) v aplikaciji Programskega paketa VBIT-Glavna pisarna Občine Škocjan na dan 27. 10. 2015 stalno prijavljenih 53 oseb (Romov). Okoli te hišne številke je še polno nelegalnih romskih objektov na tujih zemljiščih, za katere se ne ve, ali so njihovi prebivalci prijavljeni na hišni številki 35 ali na naslovu Centra za socialno delo Novo mesto ali kje drugje. Podobno velja za aglomeracijo 11486, kjer sta na hišni številki Dobruška vas 41a stalno prijavljena dva Roma, na hišni številki Dobruška vas 41 pa 165 Romov. Tudi tu naokoli je še polno nelegalnih romskih objektov na tujih zemljiščih, za katere se ne ve, ali so njihovi prebivalci prijavljeni na hišni številki 41 ali na naslovu Centra za socialno delo Novo mesto ali kje drugje. Dejstvo je, da v

kolikor bi za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode pri tako prijavljenih osebah, ki živijo v nelegalno zgrajenih objektih na tujih zemljiščih, poskrbela občina, bi bilo komunalni prispevek težko izterjati. Poleg tega upravičeno lahko trdimo, da obstaja velika verjetnost, da mesečni stroški komunalnih storitev ne bodo poravnani, kar pomeni, da bi njihove stroške preko finančne izgube na tem področju posledično plačevala Občina Škocjan – torej s tem ostali občani te občine.

Slika 18, Slika 19, Slika 20, Slika 21, Slika 22, Slika 23 in Slika 24 prikazujejo, kaj obsegajo posamezna območja poselitve oziroma aglomeracije in katere hišne številke zajemajo.



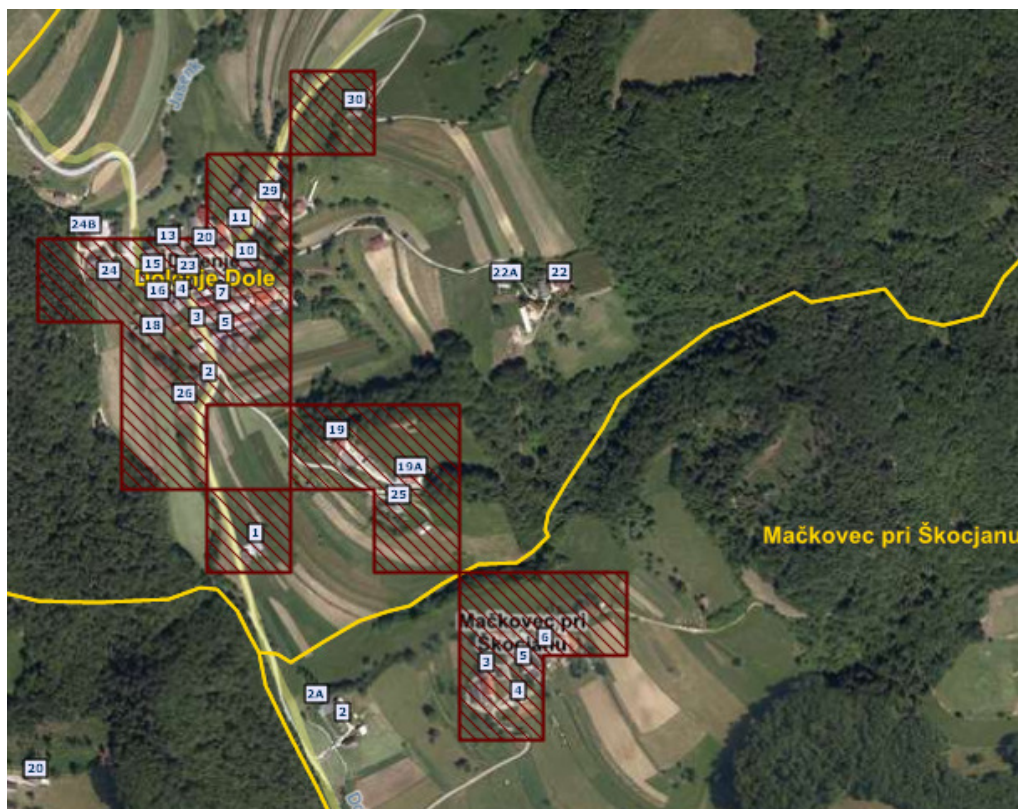
Slika 18: Območje poselitve (aglomeracija) 11243 z imenom »Škocjan« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



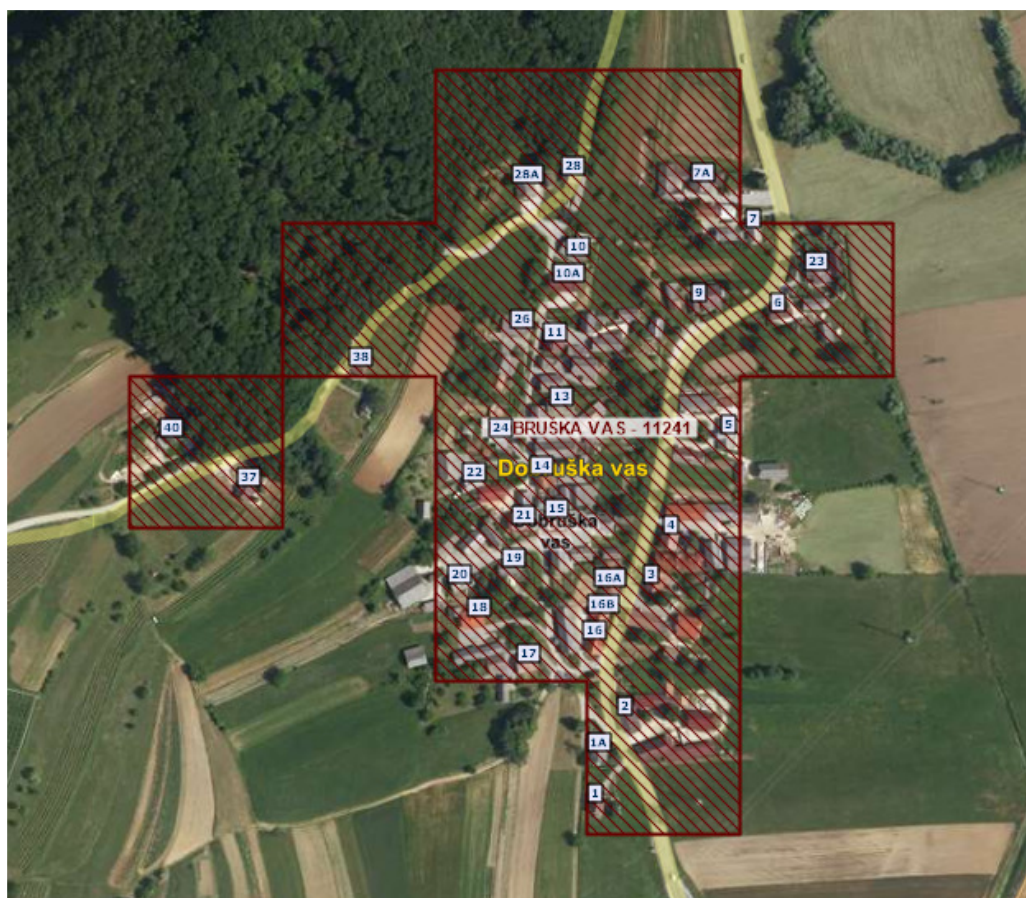
Slika 19: območje poselitve (aglomeracija) 11240 z imenom »Grmovlje« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



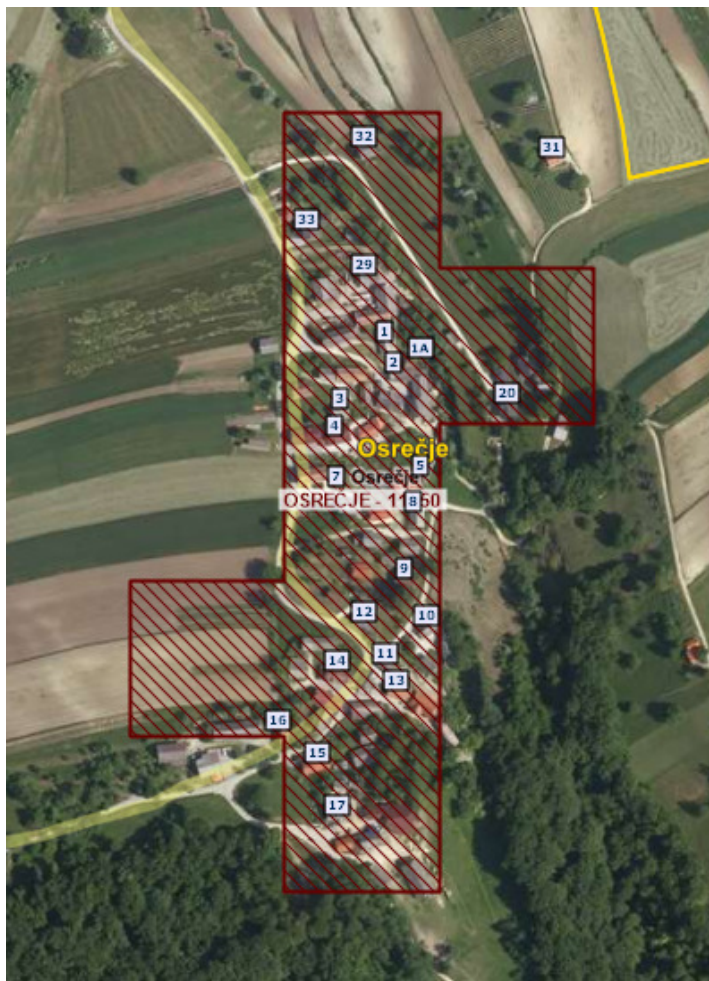
Slika 20: Območji poselitve (aglomeraciji) 30331 z imenom »Dobruška vas« in 11486 z imenom »Dobruška vas« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



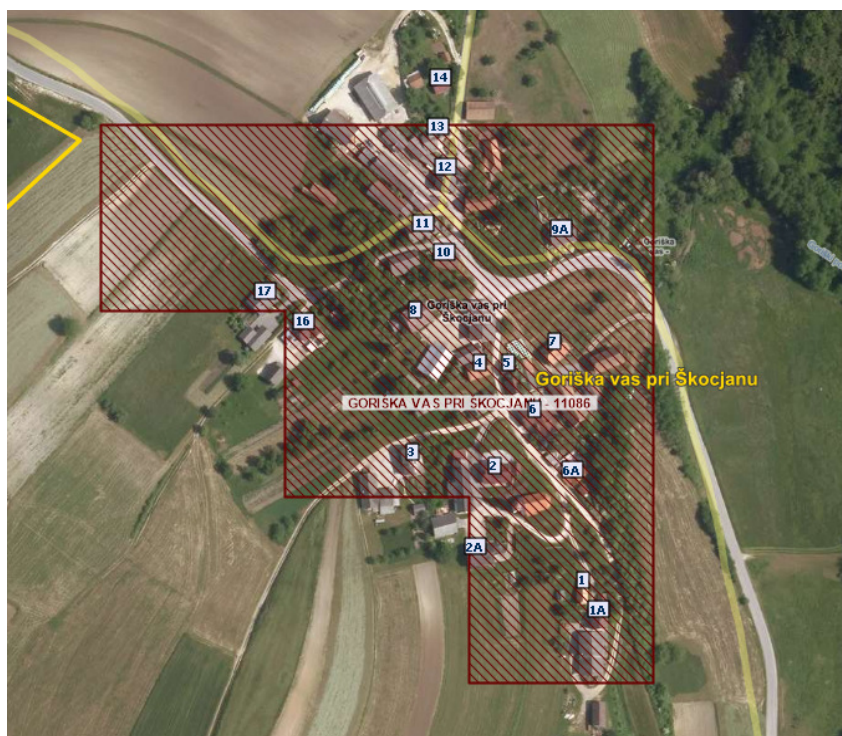
Slika 21: Območje poselitve (aglomeracija) 11258 z imenom »Mačkovec pri Škocjanu« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



Slika 22: Območje poselitve (aglomeracija) 11241 z imenom »Dobruška vas« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



Slika 23: Območje poselitve (aglomeracija) 11250 z imenom »Osrečje« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)



Slika 24: Območje poselitve (aglomeracija) 11086 z imenom »Goriška vas pri Škocjanu« z vrisano mejo naselij (Prostorski informacijski sistem občin – PISO, vpogled na spletno stran 26. oktober 2015)

11 PREGLED DO SEDAJ IZVEDENIH VEČJIH AKTIVNOSTI NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN

Občina Škocjan je nastala 1. 1. 1995, in sicer se je oddvojila od takratne Občine Novo mesto. Naselitveno razpršena občina ima 39 naselij in približno 3200 prebivalcev. Glede na čas nastanka Občine Škocjan je bilo v fazi nastajanja te naloge marsikateri projekt težko najti, saj je večinski del sedanjega območja občine Škocjan prej spadal pod Občino Novo mesto, manjši del pa pod Občino Sevnica. V času pred nastankom Občine Škocjan pa do danes je bilo na področju načrtovanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode narejene kar nekaj projektne in ostale dokumentacije.

11.1 AKTIVNOSTI PRED NASTANKOM OBČINE ŠKOCJAN

Centralni del naselja Škocjan je že imel delno urejen mešan sistem kanalizacijskega omrežja, a brez čistilne naprave. Odpadna voda iz stanovanjskih in drugih objektov je bila s pretokom skozi greznice priključena na kanalizacijo. V tem času se je načrtovalo končno ureditev kanalizacije s čistilno napravo, in sicer za celotni del Škocjana in načrtovano naselje Hrastulje. Čistilna naprava z mehanskim in biološkim delom je bila predvidena jugovzhodno od projektiranega naselja Hrastulje na parceli št. 264 k. o. Stara vas, z izpustom očiščene vode v potok Radulja. Predviden je bil mešan sistem kanalizacije. Na čistilno napravo je bila dodatno načrtovana še priključitev okoliških naselij Zavinek in Zloganje. Vodnogospodarske smernice in projektni pogoji Republiškega komiteja za zdravstveno in socialno varstvo, Republiškega sanitarnega inšpektorata Ljubljana so bili, da je v primeru neizgradnje kanalizacije vzporedno z gradnjo stanovanjskih objektov potrebno zgraditi individualne tripreklatne pretočne greznice. Za čiščenje odpadne vode je bila predvidena izgradnja čistilne naprave za celotno naselje in ni bilo priporočljivo čiščenje odpadne vode za posamezne objekte parcialno. (Podjetje Dominvest Novo mesto, marec 1977, avgust 1977, maj 1977a, maj 1977b, april 1978, Star, M., november 1991)

Leta 1979 je bila zaradi ureditve javne kanalizacije v vaseh Krajevne skupnosti Škocjan izdelana idejna študija kompleksne ureditve kanalizacije v vaseh Dolnja Stara vas, Zloganje, Grmovlje, Dobruška vas, Dobrava, Hrastulje, Zagrad in Zavinek. Narejeno je bilo osem (8) variant, ki so predvidele enkrat mešan in drugič ločen sistem kanalizacije. Presojane so bile bolj ali manj decentralizirane variante, pri čemer je bila predlagana druga najbolj centralizirana varianta z mešanim sistemom kanalizacije z lokalno ČN za Zagrad, povečanje obstoječe ČN v Škocjanu, na katero se priključijo naselja Zloganje, Hrastulje, Zavinek, Dolnja Stara vas, lokalna ČN za Dobruško vas in Grmovlje ter lokalna ČN za Dobravo. Zajetih je bilo pretežno število objektov, pri čemer je bilo predvsem zaradi specifične lege nekaterih objektov načrtovano, da ti objekti odvajajo odpadno vodo v greznice z občasnim praznjenjem. (Podjetje Dominvest, maj 1979) Pri tem najbolj zmoti dejstvo, da so nekatere variante predvidevale povečanje ČN v Škocjanu, ki še danes ne obstaja, zato tudi izračun izbire najoptimalnejše variante ni relevanten.

Leta 1991 je bila načrtovana kanalizacija za naselja Škocjan, Zloganje in Zavinek, in sicer delno v mešanem in delno v ločenem sistemu. Čistilna naprava za 1000 PE (v 1. fazi) naj bi imela mehansko biološko stopnjo čiščenja in stabilizacijo blata z iztokom prečiščene vode v recipient Radulje. (Komunala Novo mesto d. o. o., avgust 1991) Občina Novo mesto je že načrtovala financiranje kanalizacijskega sistema in čistilne naprave Škocjan (Projektna skupina za komunalni program (obveznice) Novo mesto, 1991).

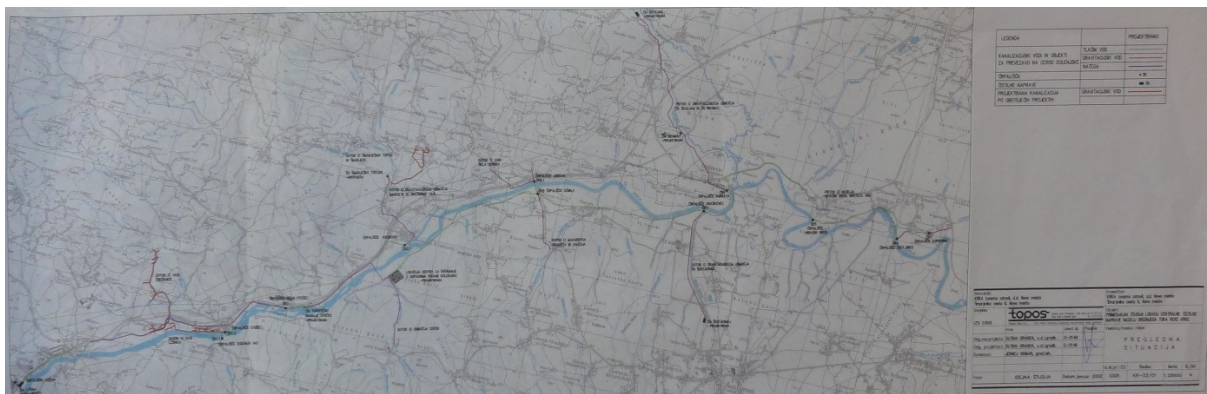
11.2 AKTIVNOSTI V LETIH 1998 – 2003

Leta 1998 je bilo osnovno izhodišče zasnove kanalizacijskih sistemov naselja Škocjan z zaledjem ohranitev obstoječe kanalizacije mešanega sistema z razbremenilniki ter izvedba ločenega sistema na delih, kjer kanalizacija še ni bila izvedena. Tako je bilo predvideno izvesti ločeno kanalizacijo v naseljih Zloganje, Zavinek in Dolnja Stara vas ter delno Hrastulje, v naselju Škocjan pa v vseh novih

soseskah ter kjer bi to bilo ekonomsko upravičeno tudi na delih, kjer je že bila obstoječa kanalizacija. Predvidena je bila čistilna naprava za naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek in Dolnja Stara vas s kapaciteto čistilne naprave za gravitacijsko območje Škocjana 1000 PE, z upoštevanjem naselij Grmovlje in Dobruška vas pa skupaj kapacitete 1500 PE. Z razvojem dejavnosti – servisne cone v centru Škocjana je bila v drugi fazi predvidena dograditev za nadaljnjih 500 PE. (Topos Dolenjske Toplice d. o. o., december 1998) Kanalizacija, ki je bila leta 1998 zasnovana kot sistem gravitacijskih vodov z odvodom v čistilno napravo, se je pet let pozneje projektno spremenila tako, da je bilo namesto izkopov do globine 5 metrov načrtovano črpališče in tlačni vod. (Topos Dolenjske Toplice d. o. o., oktober 2003) Navedeno je bilo, da bi naselje Zloganje sicer lahko imelo svojo čistilno napravo, vendar je oddaljenost od naselja do Dolskega potoka ali Radulje, kamor bi moral biti speljan iztok iz naprave, tako velika, da je finančno ugodnejši priključek na obstoječi kanal v Škocjanu. Po izgradnji čistilne naprave in kanalizacijskega sistema je bilo predvidenih 206 priključkov iz stanovanjskih hiš. (Espri, april 1999)

Leta 2002 je bila izdelana PGD/PZI projektna dokumentacije za čistilno napravo Škocjan z načrtovano čistilno napravo kapacitete 1500 PE na parceli 369 (sedaj 3255) k. o. Stara vas za kanalizacijo, zasnovano v ločenem sistemu za naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek in Dolnja Stara vas. Projekt je poleg v projektni nalogi zahtevanih naselij vključil še naselja Dobruška vas, Tomažja vas in Grmovlje. Lokacija načrtovane čistilne naprave je bila v oddaljenosti približno 30 m od potoka Radulja, ki bi služil kot odvodnik očiščenega iztoka iz čistilne naprave. Predvidena je bila mehansko - biološka tehnologija, vključno z možnostjo nitrifikacije, denitrifikacije in defosfatizacije. (GPI, februar 2002, Espri, april 2003a, april 2003b)

Vendar se je že vsaj delno decentralizirano načrtovanje v letu 2002 obrnilo v čisto centralizacijo. Dozorela je namreč ideja o novi lokaciji novomeške čistilne naprave, ki bi zajemala širše gravitacijsko območje, predvsem sosednji občini Škocjan in Šentjerneji ter krajevni skupnosti Otočec, Šmarjeta in Bela Cerkev (danes obe v občini Šmarješke Toplice). Predlagana je bila gradnja skupne čistilne naprave v Novem mestu za 150.000 PE na novi lokaciji (pri čemer bi šlo za čiščenje le komunalne odpadne vode, predhodno pa bi se na lokaciji Tovarne Krka v Ločni zagotavljalo predčiščenje v obstoječih objektih sedanje industrijske čistilne naprave do stopnje, ko je dovoljen izpust v javno kanalizacijo). Predlagana je bila lokacija Kronovska hosta na območju občine Šentjerneji, ki se nahaja v izlivu potoka Žerjav in reke Krke med gradom Struga in nižje ležečim Kronovim, na desnem bregu reke Krke. Zajeta je bila tudi prevezava obstoječih ali planiranih čistilnih naprav, med katerimi je bila tudi planirana čistilna naprava z gravitacijskega območja občine Škocjan. V študiji je bilo navedeno, da se bo s projektom zajelo celotno občino Škocjan oziroma del, ki ga je smiselno vključevati v projekt. Navedeno je bilo, da sta na območju občine Škocjan že predvideni dve komunalni čistilni napravi, in sicer komunalna čistilna naprava Škocjan na lokaciji pod Dolnjo Staro vasjo v velikosti 1500 PE s predvidenim letom izgradnje 2006 in komunalna čistilna naprava Dobruška gmajna – Škocjan, kjer je predvidena komunalna industrijska čistilna naprava z lokacijo pod industrijskim kompleksom Bramac v Dobruški vasi (v prvi fazi je bila izkazana potreba po 1500 PE in v naslednji fazi po izgradnji industrijske cone še za 2000 PE). Slednja čistilna naprava je bila predvidena tudi za naselja Dobrava in Stranje. Obe čistilni napravi sta bili predvideni v Operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15.000 PE in pod 2000 PE (Uradni list RS št. 109/2001). Študija nadalje načrtuje prevezavo centralne čistilne naprave Škocjan (na lokaciji Dolnja Stara vas) v kombinaciji gravitacijskega in tlačnega voda, ki bo potekal ob potoku Radulja s tem, da se preveže tudi industrijska cona Bramac in naselje Dobrava. V Dobravi je bilo predvideno črpališče, kjer se priključi odpadna voda iz gravitacijskega območja Šentjerneja. Od tu naj bi vodil tlačni vod vse do nove načrtovane novomeške centralne ČN, kot to vidimo na spodnji sliki (Slika 25). (Topos Dolenjske Toplice d. o. o., januar 2002, maj 2002)



Slika 25: Pregledna situacija centralizirane variante nove novomeške centralne čistilne naprave (Topos Dolenjske Toplice d. o. o., maj 2002)

11.3 TEHNIČNA POMOČ PRI PRIPRAVI NAČRTA UPRAVLJANJA POREČJA KRKE

(SI consult d. o. o., Hidroinženiring d. o. o., IEI, Ecorys, 2005)

Leta 2005 je Ministrstvo za okolje in prostor RS naročilo izdelavo projekta »Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja porečja Krke«, kamor je bila vključena tudi občina Škocjan, ki je za območje občine Škocjan predvidel decentralizirano rešitev z več malimi čistilnimi napravami (MČN). Glede na pridobljene podatke je bilo razvidno, da je bila takrat zgrajena že večina kanalizacijskega omrežja v naselju Škocjan, prav tako pa je že bila narejena tudi povezava naselja Zloganje na kanalizacijski sistem Škocjana. Za odpadno vodo iz ostalih gospodinjstev je bilo ugotovljeno, da se zbira v greznicah, ki v veliki meri niso vodotesne, ali pa se izteka neposredno v okolje. Ugotovljeno je bilo, da je za ta primer treba zgraditi še čistilno napravo, na katero bo priključena komunalna odpadna voda obeh naselij, in sicer Škocjan in Zloganje ter naselja Zavinek in Stara vas.

Zasnova kanalizacije je predstavljena v dveh variantah. Prva varianta predvideva skupno čistilno napravo samo v naselju Škocjan s sosednjimi naselji, ostala naselja pa se opremijo z lastnimi MČN. Po drugi varianti pa nekatera naselja združimo in število potrebnih MČN nekoliko zmanjšamo. Zaradi razkropljenosti in za kanalizacijo relativno velikih razdalj je predlagano lokalno čiščenje odpadne vode z malimi biološkimi čistilnimi napravami za večino naselij. Vsa naselja ležijo izven varstvenih pasov vodnih virov, vendar naselja Stranje, Dobrava in del obrtno industrijske cone južno od avtoceste ležijo v območju Nature 2000. V teh naseljih je potrebno upoštevati posebne predpise za posege v varovana območja.

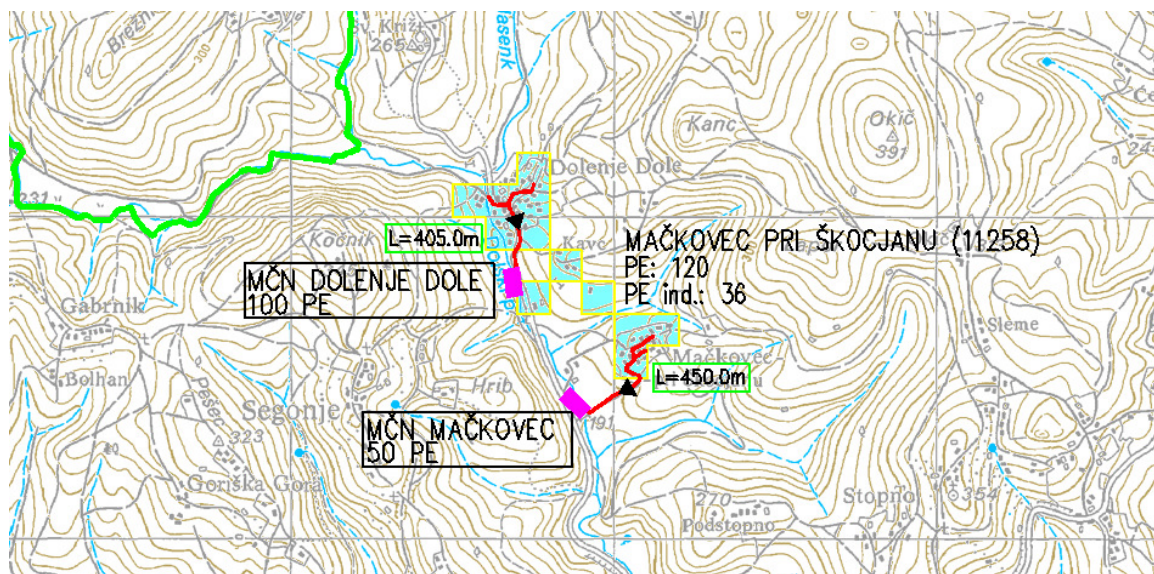
Opis projektirane kanalizacije po naseljih:

- **Kanalizacijski sistem Škocjan, Zloganje:** Glede na pridobljene podatke je razvidno, da je večina kanalizacijskega omrežja v naseljih Škocjan in Zloganje že zgrajena. Zgraditi bo potrebno čistilno napravo, na katero bo priključena komunalna odpadna voda obeh naselij, in sicer Škocjan in Zloganje, ter naselji Zavinek in Dolnja Stara vas.
- **Zavinek in Dolnja Stara vas:** Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. V obeh variantah je predvideno čiščenje komunalne odpadne vode na skupni čistilni napravi za naselje Škocjan.
- **Dolenje Dole in Mačkovec pri Škocjanu:** Dolenje Dole je najsevernejše naselje v občini, ki ga je potrebno skladno z državnim operativnim programom opremiti s kanalizacijskim sistemom in ustrezno napravo za čiščenje komunalne odpadne vode. Naselje Dolenje Dole je umeščeno v aglomeracijo Mačkovec pri Škocjanu, vendar je oddaljenost med naselji tolikšna, da se obe naselji rešuje ločeno. Primarni – zbirni kanal je predviden po prometnicah v naselju. Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. V obeh variantah je predvideno čiščenje komunalne odpadne vode na dveh ločenih MČN.

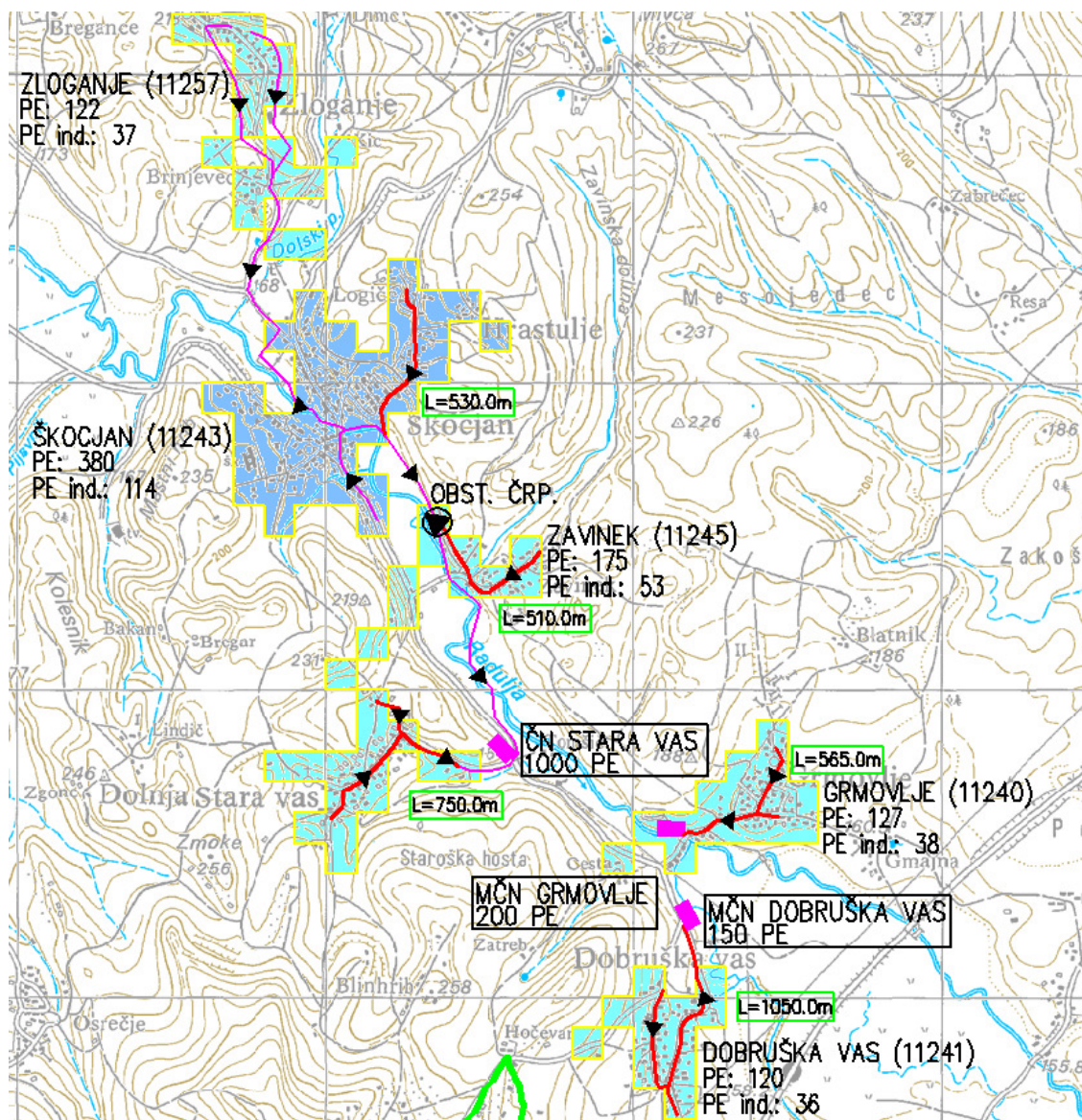
- Grmovlje in Dobruška vas: Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. En del naselja Grmovlje bo potrebno reševati ločeno ali pa bo potrebno odsek kanalizacije izvesti v tlačni izvedbi s črpališčem (glede na majhno število priključenih je potrebno razmisliti o varianti MČN ali individualnih MČN). V prvi varianti je predvideno čiščenje komunalne odpadne vode na dveh ločenih MČN, ena za naselje Grmovlje, druga za naselje Dobruška vas, v drugi varianti pa čiščenje komunalne odpadne vode na skupni MČN za obe naselji.
- Tomažja vas: Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. Čiščenje komunalne odpadne vode je predvideno na MČN.
- Dobruška vas – južno od AC: Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. Čiščenje komunalne odpadne vode je predvideno na MČN. Del območja leži v območju Natura 2000, zato bo potrebno upoštevati vse dodatne predpise za varovana območja.
- Dobrava in Stranje: Hiše se gravitacijsko priključujejo na kanalizacijo. V prvi varianti je predvideno čiščenje komunalne odpadne vode na ločenih MČN. Druga varianta predvideva priključitev naselja Stranje na kanalizacijski sistem naselja Dobrava, pri čemer bo potrebno odsek kanalizacije izvesti v tlačni izvedbi s črpališčem. Naselji ležita v območju Natura 2000, zato bo potrebno upoštevati vse dodatne predpise za varovana območja.

Prikaz različnih variant investicije v kanalizacijo in čistilne naprave:

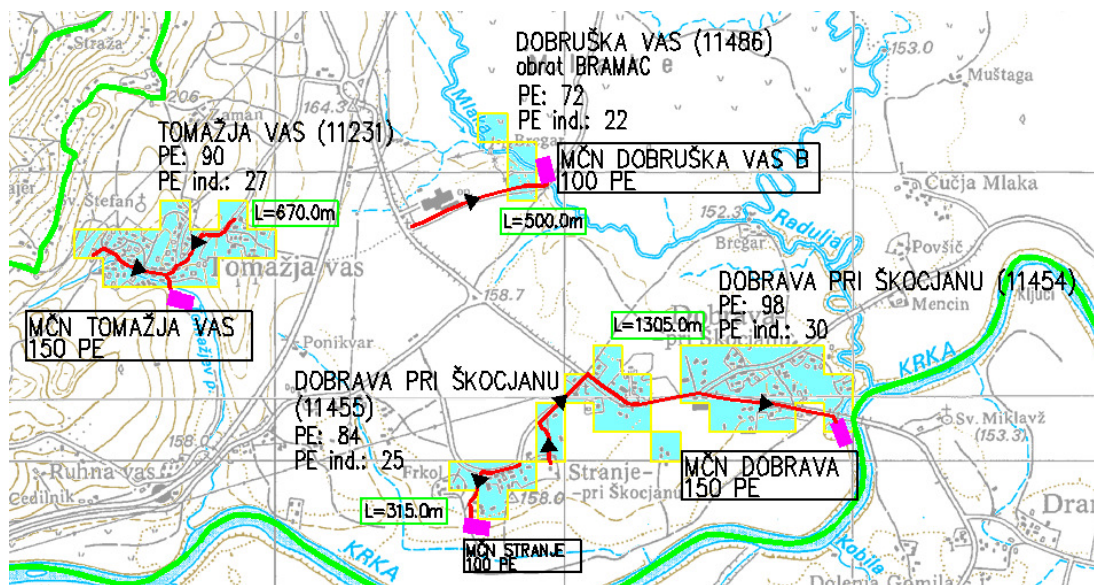
- Varianta 1 (prikazana na spodnji sliki (Slika 29) in povečano na spodnjih slikah (Slika 26, Slika 27 in Slika 28)):
 - skupna čistilna naprava za naselja Škocjan, Zloganje, Zavinek in Stara vas (1000 PE), dolžina kanalizacije = 1790 m,
 - ločeni MČN za naselji Dolenje Dole (100 PE) in Mačkovec pri Škocjanu (50 PE), dolžina kanalizacije = 855 m,
 - ločeni MČN za naselji Grmovlje (200 PE), dolžina kanalizacije = 660 m,
 - Dobruška vas (150 PE), dolžina kanalizacije = 1050 m,
 - MČN (150 PE) za naselje Tomažja vas, dolžina kanalizacije = 670 m,
 - samostojna MČN (100 PE) za del naselja Dobruška vas, dolžina kanalizacije = 500 m,
 - samostojna MČN (150 PE in 100 PE) za naselje Dobrava, dolžina kanalizacije = 1620 m.
- Varianta 2 (prikazana na spodnji sliki (Slika 33) in povečano na spodnjih slikah (Slika 30, Slika 31 in Slika 32)):
 - skupna čistilna naprava za naselja Škocjan, Zloganje, Zavinek in Stara vas (1000 PE), dolžina kanalizacije = 1790 m,
 - Mačkovec pri Škocjanu (100 PE + 50 PE), dolžina kanalizacije = 855 m,
 - skupna MČN (350 PE) za naselji Grmovlje in Dobruška vas, dolžina kanalizacije = 2010 m,
 - samostojna MČN (250 PE) za naselje Dobrava, dolžina kanalizacije = 1730 m,
 - MČN (150 PE) za naselje Tomažja vas, dolžina kanalizacije = 670 m,
 - samostojna MČN (100 PE) za del naselja Dobruška vas, dolžina kanalizacije = 500 m.



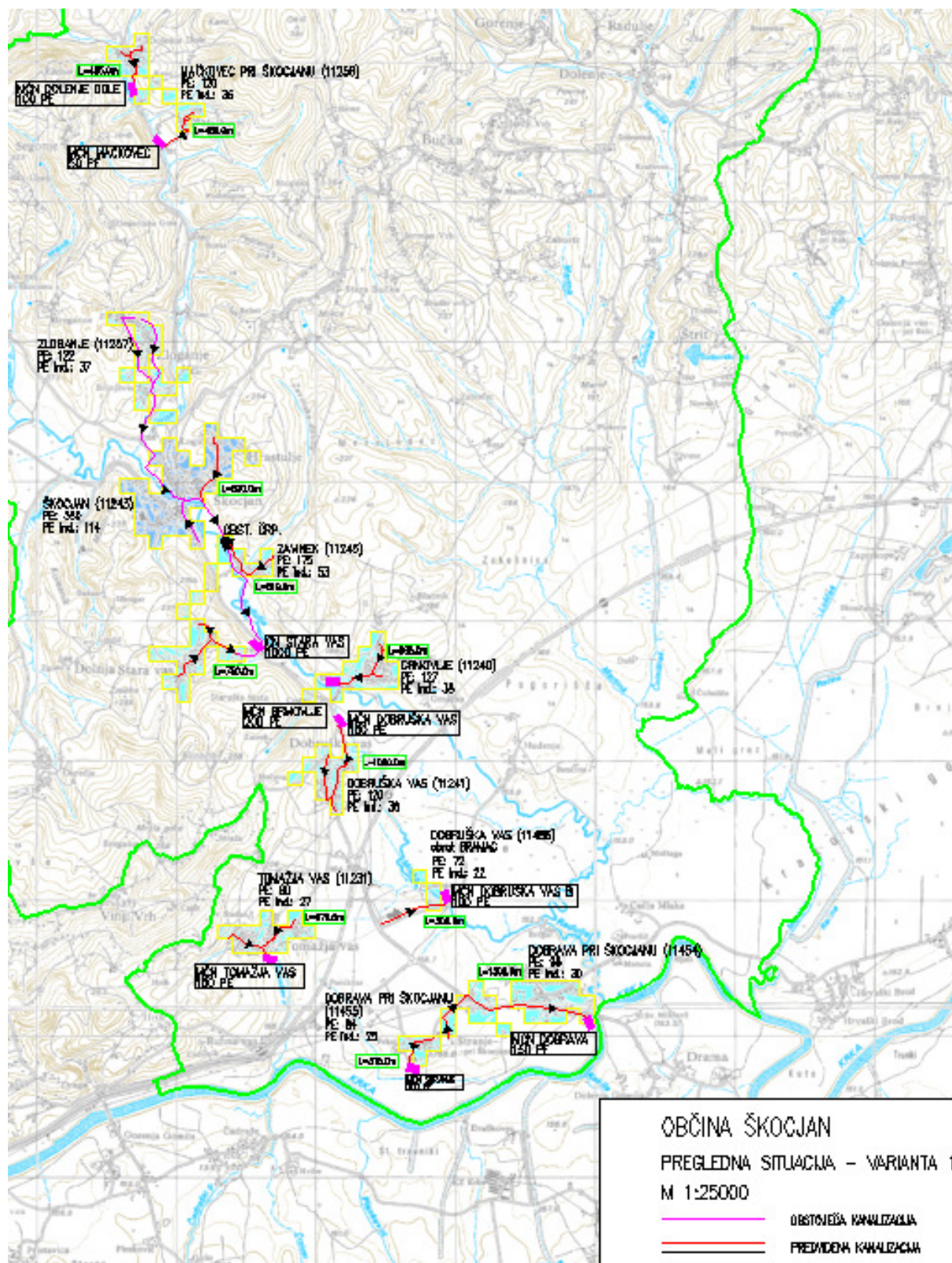
Slika 26: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, sever (SI consult in sod., 2005)



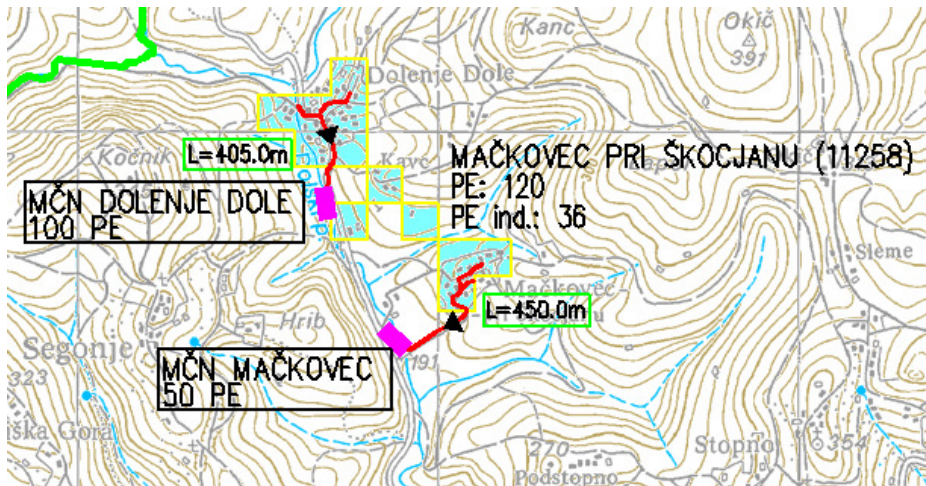
Slika 27: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, osrednji del (SI consult in sod., 2005)



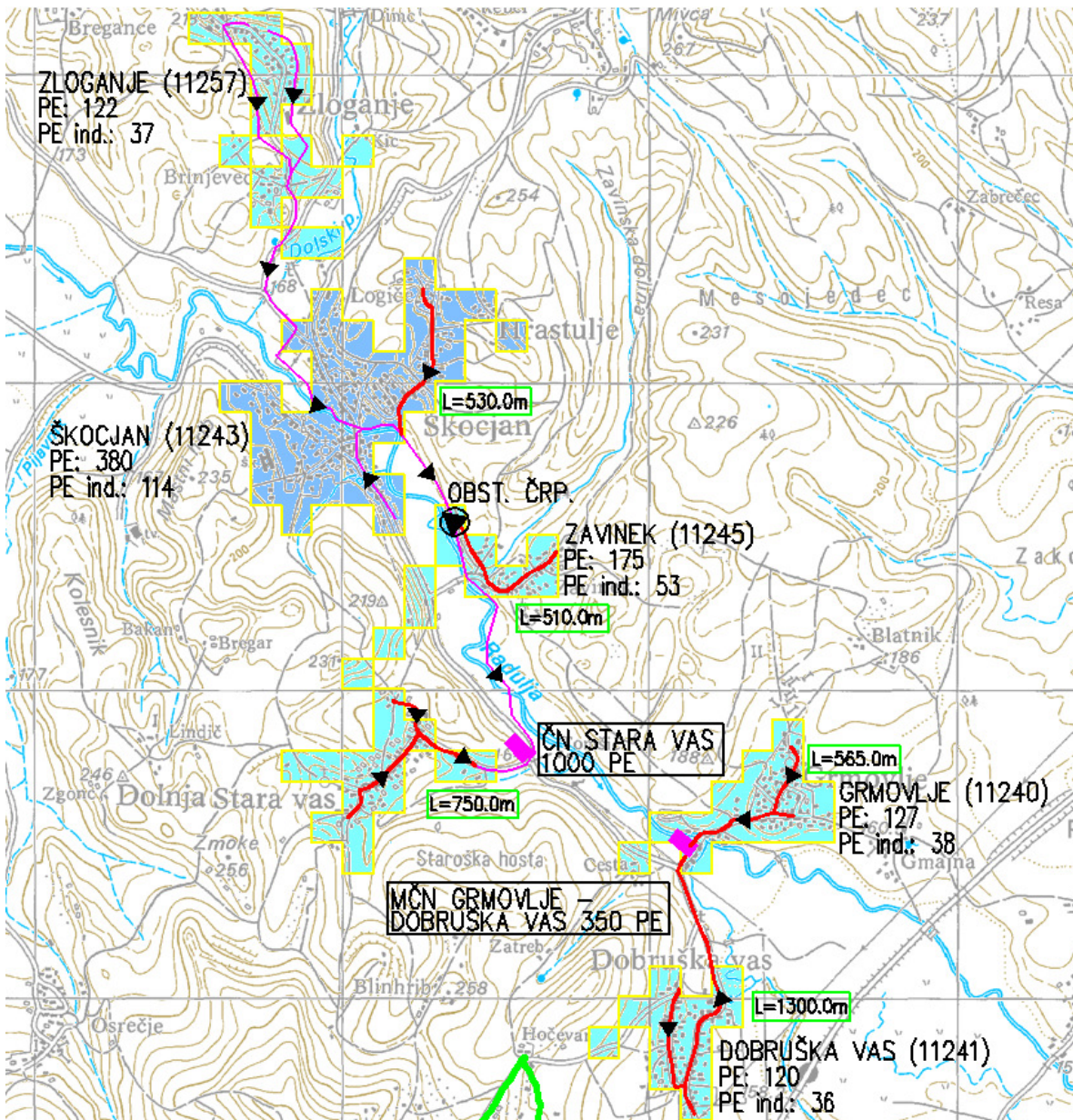
Slika 28: Situacija s povečanim merilom – varianta 1, jug (SI consult in sod., 2005)



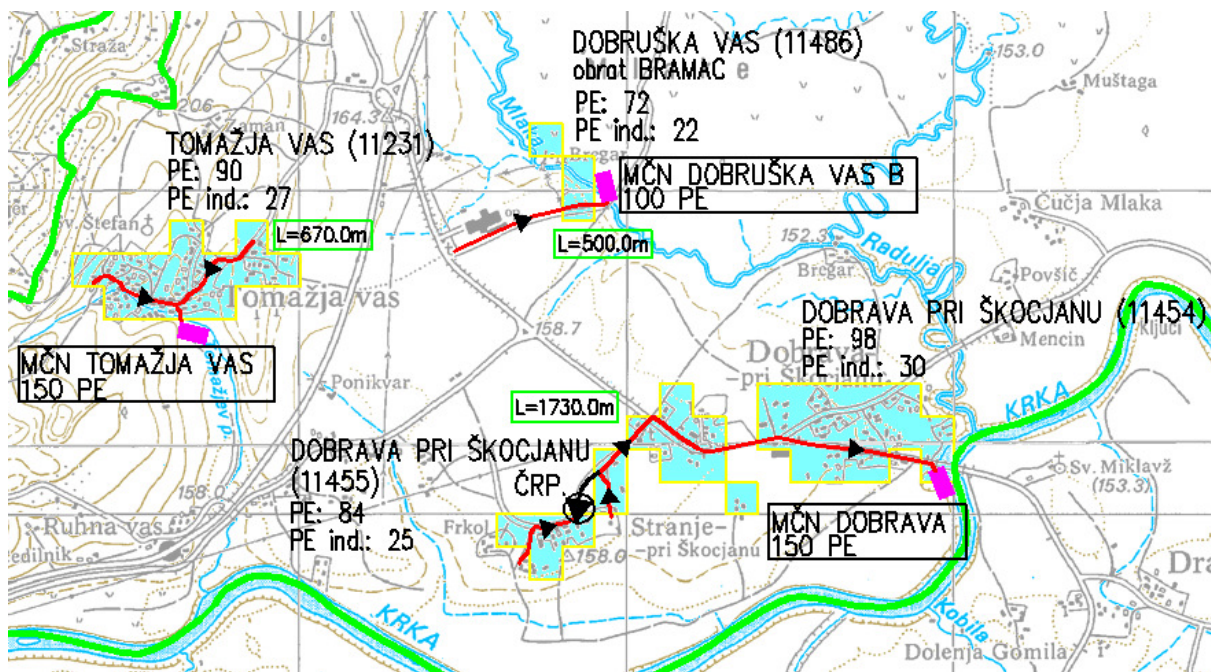
Slika 29: Pregledna situacija – varianta 1 (merilo ni pravilno) (SI consult in sod., 2005)



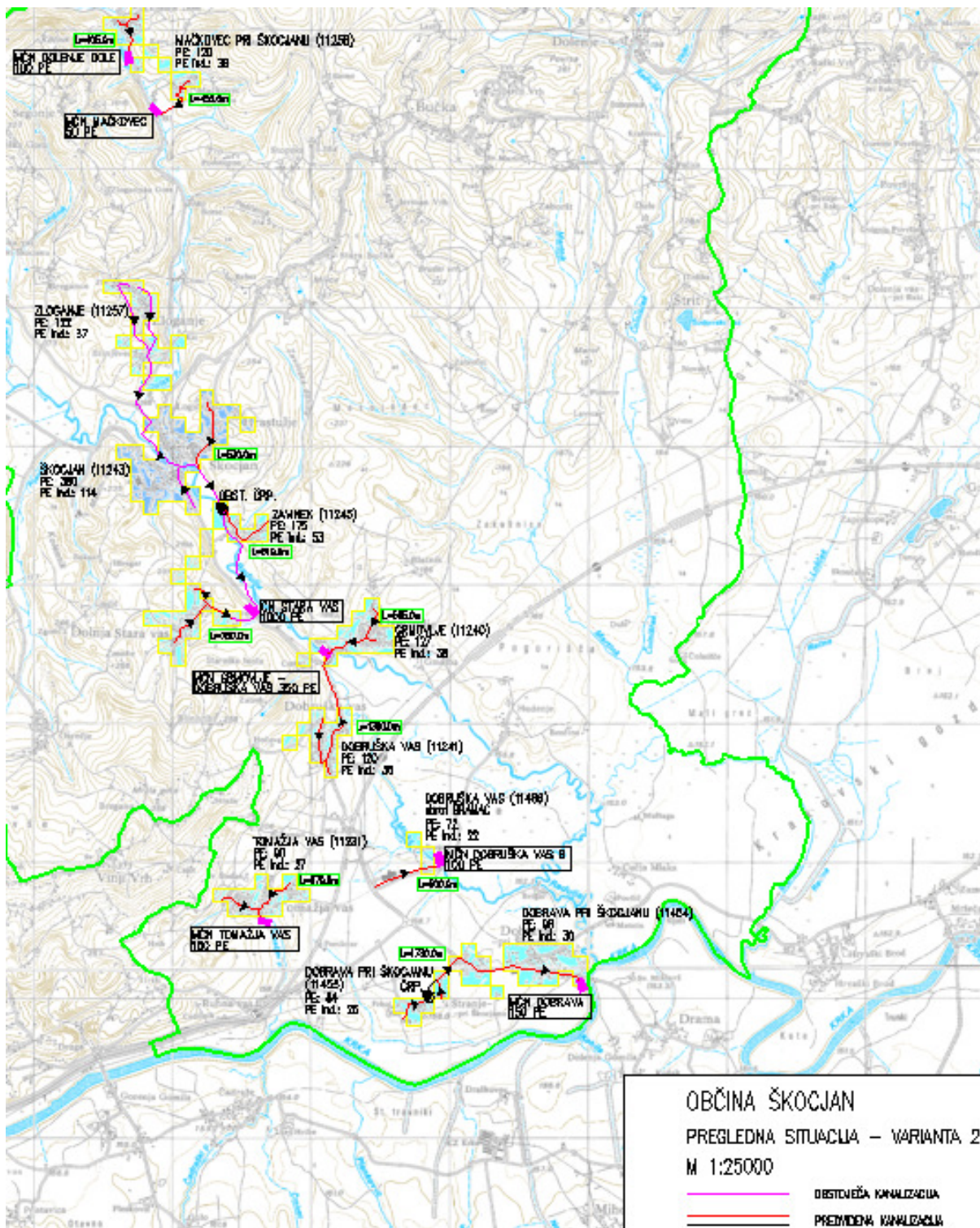
Slika 30: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, sever (SI consult in sod., 2005)



Slika 31: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, osrednji del (SI consult in sod., 2005)



Slika 32: Situacija s povečanim merilom – varianta 2, jug (SI consult in sod., 2005)



Slika 33: Pregledna situacija – varianta 2 (merilo ni pravilno) (SI consult in sod., 2005)

Ocena investicijskih stroškov po variantah:

V spodnji preglednici (Preglednica 16) so prikazani investicijski stroški po posameznih kanalizacijah in čistilnih napravah za varianta 1, v preglednici (Preglednica 17) pa za varianta 2.

Preglednica 16: Prikaz investicijskih stroškov za varianto 1 (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)

	varianta 1 (000 SIT)	varianta 1 (EUR)
Kanalizacija Škocjan (530 m)	23.850	99.524
Kanalizacija Zavinek (1260 m)	56.700	236.605
Kanalizacija Mačkovec (855 m)	38.475	160.553
Kanalizacija Grmovlje (660 m)	29.700	123.936
Kanalizacija Dobruška vas (1050 m)	42.000	175.263
Kanalizacija Tomažja vas (670 m)	30.150	125.814
Kanalizacija Dobruška vas (500 m)	22.500	93.891
Kanalizacija Dobrava (1620 m)	72.900	304.206
Skupaj kanalizacija	316.275	1.319.792
ČN Škocjan, Zloganje, Zavinek (1000 PE)	90.000	375.563
MČN Dolenje Dole (100 PE)	15.000	62.594
MČN Mačkovec (50 PE)	9.000	37.556
MČN Grmovlje (200 PE)	24.000	100.150
MČN Dobruška vas (150 PE)	20.000	83.459
MČN Tomažja vas (150 PE)	20.000	83.459
MČN Dobruška vas (100 PE)	15.000	62.594
MČN Dobrava (100 PE)	15.000	62.594
MČN Dobrava (150 PE)	20.000	83.459
Skupaj čistilne naprave	228.000	951.427
Skupaj kanalizacija in čistilne naprave	544.275	2.271.219

Preglednica 17: Prikaz investicijskih stroškov za varianto 2 (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)

	varianta 2 (000 SIT)	varianta 2 (EUR)
Kanalizacija Škocjan (530 m)	23.850	99.524
Kanalizacija Zavinek (1260 m)	56.700	236.605
Kanalizacija Grmovlje (710 m)	31.950	133.325
Kanalizacija Dobruška vas (1300 m)	52.000	216.992
Kanalizacija Mačkovec (855 m)	38.475	160.553
Kanalizacija Dobrava (1730 m)	83.100	346.770
Kanalizacija Tomažja vas (670 m)	30.150	125.814
Kanalizacija Dobruška vas (500 m)	22.500	93.891
Skupaj kanalizacija	338.725	1.413.474
ČN Škocjan, Zloganje, Zavinek, Stara vas (1000 PE)	90.000	375.563
MČN Dobruška vas (350 PE)	36.000	150.225
MČN Dolenje Dole (100 PE)	15.000	62.594
MČN Mačkovec (50 PE)	9.000	37.556
MČN Dobrava (250 PE)	28.000	116.842
MČN Tomažja vas (150 PE)	20.000	83.459
MČN Dobruška vas (100 PE)	15.000	62.594
Skupaj čistilne naprave	213.000	888.833
Skupaj kanalizacija in čistilne naprave	551.725	2.302.308

V spodnji preglednici (Preglednica 18) so analizirani skupni investicijski stroški posameznih variant. Velikost črpališč in zadrževalnih bazenov ter premerov tlačnih vodov je bila ocenjena na podlagi izkustvenih normativov brez hidravličnega preračuna sistemov. V investicijskih stroških niso zajeti stroški odkupa zemljišč, taks, odškodnine, financiranja, izdelave projektne dokumentacije, nadzora itd., ki se jih ocenjuje na cca. 10 – 15 % investicijske vrednosti.

Preglednica 18: Primerjava variant glede na investicijske stroške (SIT in EUR) (SI consult in sod., 2005)

	varianta 1 (SIT)	varianta 2 (SIT)	varianta 1 (EUR)	varianta 2 (EUR)
Investicijski stroški - kanalizacija	316.275.000	338.725.000	1.319.792	1.413.474
Investicijski stroški - čistilna naprava	228.000.000	213.000.000	951.427	888.833
Nepredvideni stroški (7 %)	38.099.250	38.620.750	158.985	161.162
Skupaj stroški	582.374.250	590.345.750	2.430.205	2.463.469
DDV (20%)	116.474.850	118.069.150	486.041	492.694
Skupaj z DDV:	698.849.100	708.414.900	2.916.246	2.956.163

Cilj projekta je priključitev 1302 PE na kanalizacijo in 1805 PE na čistilno napravo. Tako lahko izračunamo, da je po varianti 1 predviden investicijski strošek za kanalizacijo 1014 EUR/PE in za ČN 527 EUR/PE; po varianti 2 pa za kanalizacijo 1086 EUR/PE in za ČN 492 EUR/PE.

Analiza obratovalnih in vzdrževalnih stroškov po posamezni varianti:

V spodnji preglednici (Preglednica 19) so analizirani obratovalni in vzdrževalni stroški na enoto za posamezno varianto.

Preglednica 19: Letni obratovalni stroški in stroški vzdrževanja (SIT) (SI consult in sod., 2005)

	varianta 1 (SIT)	varianta 2 (SIT)	varianta 1 (EUR)	varianta 2 (EUR)
obratovalni stroški	71.200.000	60.300.000	297.112	251.627
vzdrževalni stroški	36.891.500	32.962.500	153.946	137.550
stroški dodatne delovne sile	2.700.000	2.700.000	11.267	11.267
amortizacija kanalov	10.152.428	10.873.073	42.365	45.373
amortizacija objektov čistilne naprave	3.659.400	3.418.650	15.270	14.266
amortizacija opreme čistilne naprave	10.246.320	9.572.220	42.757	39.944
SKUPAJ	134.849.648	119.826.443	562.718	500.027

Narejena je bila tudi analiza stroškov priklopljenih prebivalcev, izračun učinkovitosti investicije za ekonomsko dobo investicije glede na predlagane variante (upoštevana doba projekta je od leta 2006 do 2040), izračun dobe vračanja investicijskih sredstev, neto sedanja vrednost investicije, interna stopnja donosnosti, relativna neto sedanja vrednost in analiza občutljivosti vsake od variant. **Pri izboru optimalne variante** (Preglednica 20) je izdelovalec upošteval dve merili, ki jim je dajal enako težo pomembnosti (ponderji 1/2), in sicer *ekonomska merila* (investicijska vrednost, obratovalni stroški, neto sedanja vrednost in interna stopnja donosnosti) in *tehnična merila* (izvedljivost izgradnje kanalizacijskega sistema, lokacije objektov na kanalizacijskem omrežju, kot so čistilne naprave, črpališča, vakuumske postaje v bližini komunikacij (cest in komunalnih vodov kot npr. vodovodni sistem ter možnost napajanja z električno energijo), potek kanalizacije po javnih površinah (ceste, parkirišča)).

Preglednica 20: Izbor optimalne variante – Ponderiranje na podlagi meril (SI consult in sod., 2005)

EKONOMSKA MERILA	varianta 1 (SIT)	varianta 2 (SIT)	varianta 1 (EUR)	varianta 2 (EUR)
Investicijska vrednost (SIT)	698.849.100	708.414.900	2.916.246	2.956.163
Rang	1	2		
Obratovalni in vzdrževalni stroški brez amortizacije (SIT/leto)	108.091.500	93.262.500	451.058	389.178
Rang	2	1		
Neto sedanja vrednost investicije (mio SIT)	-400	-396		
Rang	2	1		
Interna stopnja donosa (%)	-0,94%	-0,92%		
Rang	2	1		
RANG SKUPAJ – EKONOMSKA MERILA	7	5		
TEHNIČNA MERILA	varianta 1	varianta 2		
Izvedljivost gradnje kanalizacijskega sistema – Rang	1	2		
Lokacije objektov – Rang	2	1		
Potek kanalizacije po javnih površinah – Rang	1	2		
RANG SKUPAJ – TEHNIČNA MERILA	4	5		
RANG SKUPAJ	13	10		
VRSTNI RED VARIANT	2	1		

Varianta, ki ima sumarno najmanjše število točk, predstavlja optimalno varianto. Posamezna podmerila ekonomskih meril so rangirana v razponu od 1 do 2, kjer 1 predstavlja najboljšo varianto glede na posamezno merilo in 2 najslabšo varianto glede na določeno merilo. Seštevek rang točk je osnova za končno rangiranje variant.

Na osnovi različnih meril je izdelovalec predinvesticijske zasnove predlagal varianto 2, kljub temu, da je bila ocenjena investicijska vrednost variante 1 nižja od tiste pri varianti 2. Ocenjeni obratovalni in vzdrževalni stroški so bili sicer pri varianti 2 nižji od tistih pri varianti 1, a je analiza stroškov priklopljenih prebivalcev pokazala, da so stroški vzdrževanja in operativni stroški novo priklopljenih + strošek investicije na novo priklopljenih pri varianti 1 precej nižji ($460.387,12 \text{ SIT} / (\text{oseba} * \text{nedefinirana časovna enota}) = 1921 \text{ EUR} / (\text{oseba} * \text{nedefinirana časovna enota})$) kot pri varianti 2 ($608.882,74 \text{ SIT} / (\text{oseba} * \text{nedefinirana časovna enota}) = 2541 \text{ EUR} / (\text{oseba} * \text{nedefinirana časovna enota})$). Ni razumljivo, kako so lahko pri rangiranju variant vrednoteni tako investicijski stroški kot tudi neto sedanja vrednost investicije in interna stopnja donosa in vsako od teh meril prinaša točke, saj sta slednji merili odvisni od investicijskih stroškov, pa tudi od obratovalnih in vzdrževalnih stroškov. Potrebno bi bilo tudi pametno določiti uteži pri rangiranju variant, ki pa niso določene oziroma so vse enake 1. Tehničnih meril ne morem komentirati, ker osnov za ta merila nisem videla.

Projekt je tako pokazal, da je ugodnejša varianta 2, torej varianta, ki načrtuje manjše število MČN kot varianta 1. Slednja je bolj decentralizirana. Vseeno pa je izbira variante 2 pokazala občutnejšo decentralizacijo v primerjavi z zgoraj obravnavano študijo Topos d. o. o. Dolenje Toplice iz leta 2002.

Okvirna finančna konstrukcija:

Zelo pomembno za nadaljevanje naloge je, kako so definirani prihodki investicije. In sicer je navedeno, da bosta izgradnja projektov na porečju Krke, ki izpolnjujejo pogoja kohezijskega sklada, financirala MOP in Evropska unija, izgradnja ostalih projektov na porečju Krke, ki ne izpolnjujejo pogojev kohezijskega sklada, pa bo financirana iz občinskega ali republiškega proračuna. Navedeno je, da so za izvedbo investicije predvideni naslednji viri financiranja:

- celotne takse za obremenjevanje vode, ki se bodo zbrale v času trajanja predmetne investicije v občini Škocjan (kot namenska sredstva državnega proračuna),
- nepovratna sredstva državnega proračuna (Realizacija investicij v komunalni infrastrukturi v skladu z Državnim programom za prevzem pravnega reda EU),
- kohezijska sredstva v višini 65% celotne investicije (za projekte, ki izpolnjujejo pogoje za financiranje s strani EU),
- sredstva občinskih proračunov (manjkajoči del sredstev) in
- strukturni skladi.

11.4 ŠTUDIJA IN PROJEKT VTK (VODOVOD, TEHNOLOŠKA VODA, KANALIZACIJA)

Občinski organ upravljanja je želel za kanalizacijo za odvod komunalne odpadne vode in njeno čiščenje pridobiti kohezijska sredstva, pri čemer je decentralizirana rešitev v prejšnjem projektu porečja reke Krke predstavljala oviro, saj tako ni bilo mogoče izkazovati upravičene potrebe po čistilni napravi, večji od 2000 PE, kot je to takratni državni *Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode* (v nadaljevanju: OP) iz leta 2004 nejasno zahteval.

Posledično je Občina Škocjan s pomočjo nemškega projektivnega biroja in slovenskega menedžerja med leti 2004 in 2007 pripravila Študijo in projekte VTK (vodovod, tehnološka voda, kanalizacija) s centralizirano rešitvijo z v letu 2009 ocenjeno vrednostjo investicije 4.600.495 EUR neto z eno samo čistilno napravo, ki je v prvi fazi predvidevala velikost 3600 PE, v drugi fazi 7200 PE in v tretji fazi 15.000 PE, pri čemer bi bilo v prvi fazi po projektu VTK dodatno priključenih 1435 prebivalcev, skupaj do zaključka kohezijskega projekta 2378 PE iz gospodinjstev, načrtovanega pa je bilo še 9,4 km kanalizacijskega voda ter pet črpališč. (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004, KRMC d.o.o., Baurconsult GbR, november 2007a, november 2007b, november 2007c, november 2007d, november 2007e, november 2007f)

11.4.1 Študija VTK

(aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

Študija VTK je v delu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode zajela občino Škocjan v celoti, in sicer z zelo centralizirano rešitvijo. Kot prednostni sistem odvodnjavanja za kraje, ki ležijo na območju z majhnimi nihanji višin, je predlagano vakuumsko odvodnjavanje, ki deluje na principu podtlačnega odvajanja, za kar so potrebne vakuumske postaje. V 1. fazi je predvideno, da bodo na centralno čistilno napravo (CČN) v gospodarsko tehnološki coni GTC Škocjan v Dobruški vasi priključena naselja Zalog pri Škocjanu, Jelendol, Gorenje Dole, Dolenje Dole, Mačkovec pri Škocjanu, Zloganje, Hrastulje, Škocjan, Zavinek, Dolnja Stara vas, Osrečje, Grmovlje, Dobruška vas, Hudenje, Tomažja vas, Ruhna vas, Čučja Mlaka, Dobrava in Stranje. V 2. stopnji izgradnje je preko črpalnih naprav na CČN predvidena priključitev naselij Goriška vas, Zagrad, Velike Poljane, Male Poljane, Klenovik, Dolenje Radulje, Gorenje Radulje, Bučka, Jarčji Vrh, Štrit in Dule. Za kraje, ki bi lahko bili na CČN priključeni za nesorazmerno velik strošek, se predlagajo decentralizirane rešitve. V nekaterih krajih je predvideno, da bodo zaradi zelo razkropljene naseljenosti iz centralne rešitve izvzeta nekatera gospodinjstva in prav tako predlagana za decentralizirano rešitev. Za naselja Jerman Vrh, Zaboršt, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Goriška Gora, Močvirje, Gabrnik in Gornja Stara vas je zaradi njihove topografske lege izdelava decentralizirane rešitve.

Razčlenitev potrebne kapacitete CCN v 1. fazi izgradnje sistema je razvidna iz spodnje preglednice (Preglednica 21). Tako se je za 1. fazo izgradnje z upoštevanjem rezerve zaradi prirastka določila obremenitev s 3600 PE. S tem bi bilo 519 gospodinjstev priključenih na centralizirani sistem, kar pri skupaj 868 gospodinjstvih predstavlja stopnjo priključenosti v višini 59,79 %.

Preglednica 21: Razčlenitev potrebne kapacitete centralne čistilne naprave v 1. fazi izgradnje sistema (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

Kraji, priključeni na CCN	št. PE	št. PE za decentr. rešitev
Čučja Mlaka	20	
Dobrava	188	
Stranje	57	
Dolenje Dole	102	
Gorenje Dole	44	
Jelendol	38	
Mačkovec	30	
Dobruška vas	289	6
Dolnja Stara vas	135	
Grmovlje	151	
Hudenje	58	
Hrastulje	183	
Škocjan	224	
Zavinek	64	
Zloganje	149	
Osrečje	61	14
Tomažja vas	108	
Ruhna vas	8	
Zalog	55	6
Vmesna vsota	1964	26
mesnica	800	
Vmesna vsota	800	
industrijska cona Škocjan	800	
Vmesna vsota	800	
Skupaj PE v 1. fazi izgradnje	3564 – izbrano 3600	

Večja obremenitev zaradi industrijske cone in priključitve ostalih naselij se predvidi z možno 2. fazo izgradnje. Razčlenitev potrebne kapacitete CCN v 2. fazi izgradnje sistema je razvidna iz spodnje preglednice (Preglednica 22). Tako se po 2. fazi izgradnje z upoštevanjem rezerve zaradi prirastka določi obremenitev s 7200 PE. S tem je 725 gospodinjstev priključenih na centralizirani sistem, kar pri skupaj 868 gospodinjstvih predstavlja stopnjo priključenosti v višini 83,52 %.

Preglednica 22: Razčlenitev potrebne kapacitete centralne čistilne naprave v 2. fazi izgradnje sistema (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

	Kraji, priključeni na CCN	št. PE	št. PE za decentralizirano rešitev
	1. stopnja izgradnje brez industrijske cone	2764	
	industrijska cona Škocjan	3400	
	Vmesna vsota	6164	
Izbira o priključku na CCN	Goriška vas	61	
	Klenovik	72	39
	Male Poljane	35	6
	Velike Poljane	88	
	Zagrad	82	9
	Vmesna vsota	338	54
Izbira o priključku na CCN	Bučka	123	
	Dolenje Radulje	84	
	Dule	51	
	Gorenje Radulje	51	15
	Jarčji Vrh	47	
	Močvirje	0	59
	Štrit	82	
	Vmesna vsota	438	74
	Skupaj št. PE po 2. fazi izgradnje	6940 – izbrano 7200	

Decentralizirane rešitve

V spodnji preglednici (Preglednica 23) so navedena naselja, za katera bi bila po študiji VTK na podlagi topografskih razmer in strukture naseljenosti smiselna decentralizirana rešitev v obliki hišnih čistilnih naprav in kjer se 308 prebivalcev razdeli na 115 gospodinjstev.

Preglednica 23: Naselja, za katera bi bila smiselna decentralizirana rešitev v obliki hišnih čistilnih naprav (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

naselje	PE
Jerman Vrh	63
Zaboršt	40
Segonje	23
Stara Bučka	100
Stopno	30
Goriška Gora	10
Gabrnik	18
Gornja Stara vas	24
Skupaj	308

Dodatno je načrtovano, da bodo posamezna gospodinjstva iz naselij, ki bodo gravitirala na CCN, ravno tako predvidena za decentralizirano rešitev, ker bi jih bilo zaradi njihove lege le z nesorazmerno visokimi stroški možno priklopiti na centralizirano odvajanje. Ta naselja, kjer se 128 prebivalcev razdeli na 28 gospodinjstev, so navedena v spodnji preglednici (Preglednica 24).

Preglednica 24: Število PE v naseljih s centralizirano rešitvijo, ki se bodo reševale decentralizirano (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

1. stopnja izgradnje		2. stopnja izgradnje	
Kraj	PE	Kraj	PE
Dobruška vas	6	Klenovik	39
Osrečje	14	Male Poljane	6
Zalog	6	Zagrad	9
Skupaj	26	Gorenje Radulje	15
		Močvirje	59
		Skupaj	128

Študija pove, da so kot decentralizirane rešitve možne male ČN za posamezna gospodinjstva ali male ČN s skupnim priklopom več gospodinjstev. Po mnenju izdelovalcev študije je decentralizirani rešitvi z malimi hišnimi ČN potrebno dati prednost pred skupno krajevno ČN za več gospodinjstev, saj se je s hišno ČN že vnaprej možno izogniti problemom, ki lahko nastajajo pri skupnem vzdrževanju ČN in je obratovanje tako videti dolgoročno boljše zagotovljeno.

Pri izračunu stroškov za male (hišne) ČN so stroški za eno tako ČN pavšalno ocenjeni v višini ca. 6500 EUR in na podlagi tega vhodnega podatka so v spodnji preglednici (Preglednica 25) prikazani pavšalni investicijski stroški odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na razpršenih območjih občine Škocjan s hišnimi ČN.

Preglednica 25: Prikaz pavšalnih investicijskih stroškov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na razpršenih območjih občine Škocjan s hišnimi čistilnimi napravami (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

Kraj	št. gospodinjstev	pavšalna investicijska vrednost
Gabrnik	7	45.500 EUR
Segonje	9	58.500 EUR
Goriška Gora	5	32.500 EUR
Stopno	12	78.000 EUR
Stara Bučka	30	195.000 EUR
Jerman Vrh	13	84.500 EUR
Zaboršt	13	84.500 EUR
Gornja Stara vas	6	39.000 EUR
Dobruška vas	2	13.000 EUR
Osrečje	6	39.000 EUR
Zalog	2	13.000 EUR
Klenovik	13	84.500 EUR
Male Poljane	2	13.000 EUR
Zagrad	3	19.500 EUR
Gorenje Radulje	5	32.500 EUR
Močvirje	15	97.500 EUR
skupaj	143	929.500 EUR
dodatni stroški 10 %		92.950 EUR
stroški priključka na hišo 1000 EUR		143.000 EUR
skupaj naselje		1.165.450 EUR

V spodnji preglednici (Preglednica 26) se nahaja pregled stroškov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode po tej študiji. Ocena stroškov se nanaša samo na investicijske in obratovalne stroške objektov in naprav, katerih izgradnja je predlagana v tej študiji, tako da obratovalni in vzdrževalni stroški obstoječih objektov in naprav niso upoštevani. Stroški upravljanja niso dodani, prav tako tudi ne stroški potrebne sanacije obstoječih starih objektov in naprav. Niso upoštevane možne rasti cen in zato ima ocena stroškov sporočilnost le za ca. 10 let. Upoštevane so običajne krajevne cene, izravnava z nemškimi cenami in rezerve za bodočo rast cen. Stroški so podani neto, vključno z dodatnimi stroški.

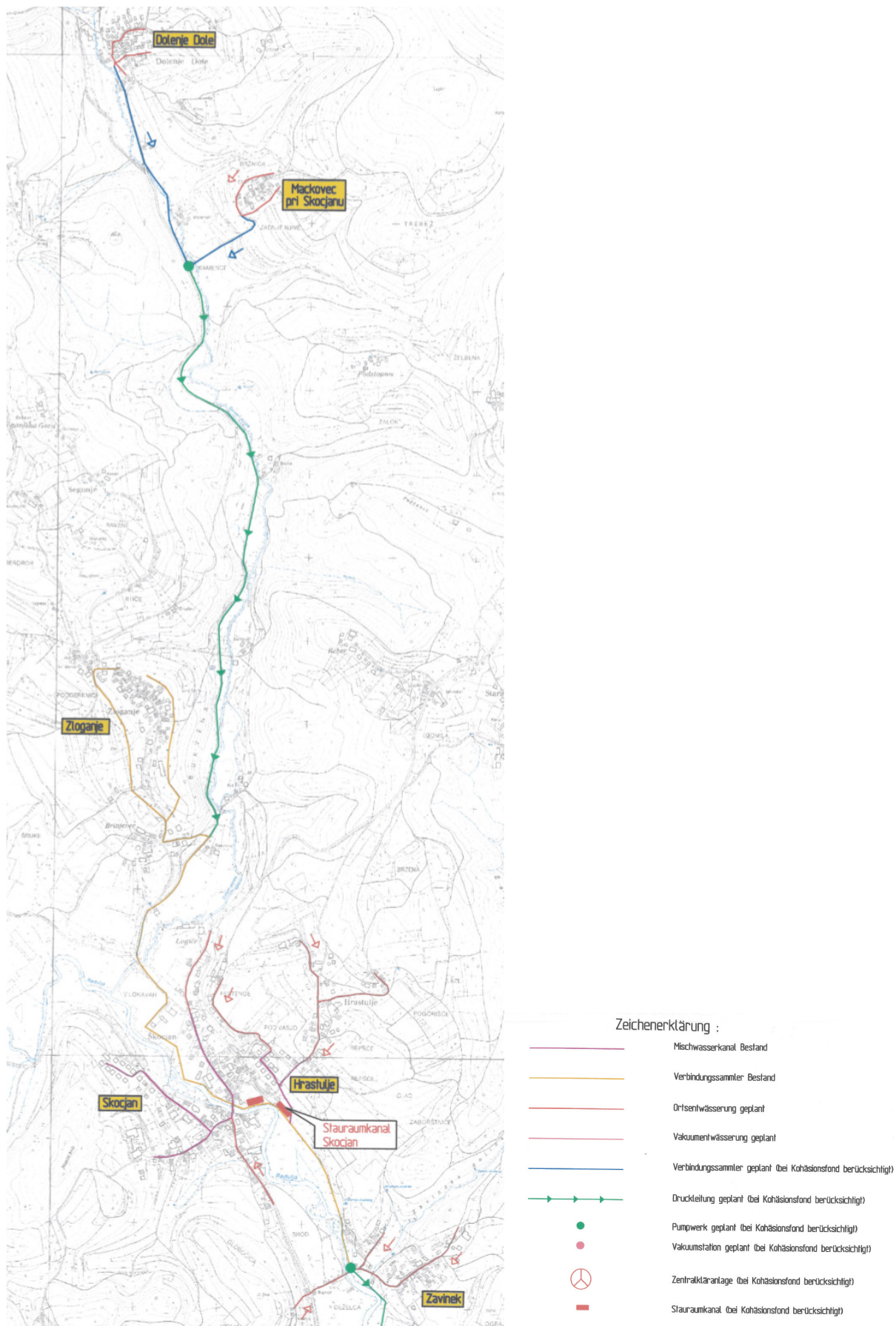
Preglednica 26: Pregled stroškov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

	1. faza (pri 160.000 m ³ /leto)	2. faza (pri 90.000 m ³ /leto)	1. + 2. faza (pri 250.000 m ³ /leto)
predvideni investicijski stroški (neto, vključno dod. stroški)	7.783.000 EUR	6.316.000 EUR	14.099.000 EUR
obratovalni stroški na leto (brez investicijskih stroškov)	78.627 EUR/leto	50.134 EUR/leto	128.761 EUR/leto
specifični obratovalni stroški na leto (brez investicijskih stroškov)	0,49 EUR/m ³	0,56 EUR/m ³	0,52 EUR/m ³
obratovalni stroški na leto (z investicijskimi stroški)	598.000 EUR/leto	454.000 EUR/leto	1.052.000 EUR/leto
specifični obratovalni stroški na leto (z investicijskimi stroški)	3,74 EUR/m ³	5,04 EUR/m ³	4,21 EUR/m ³

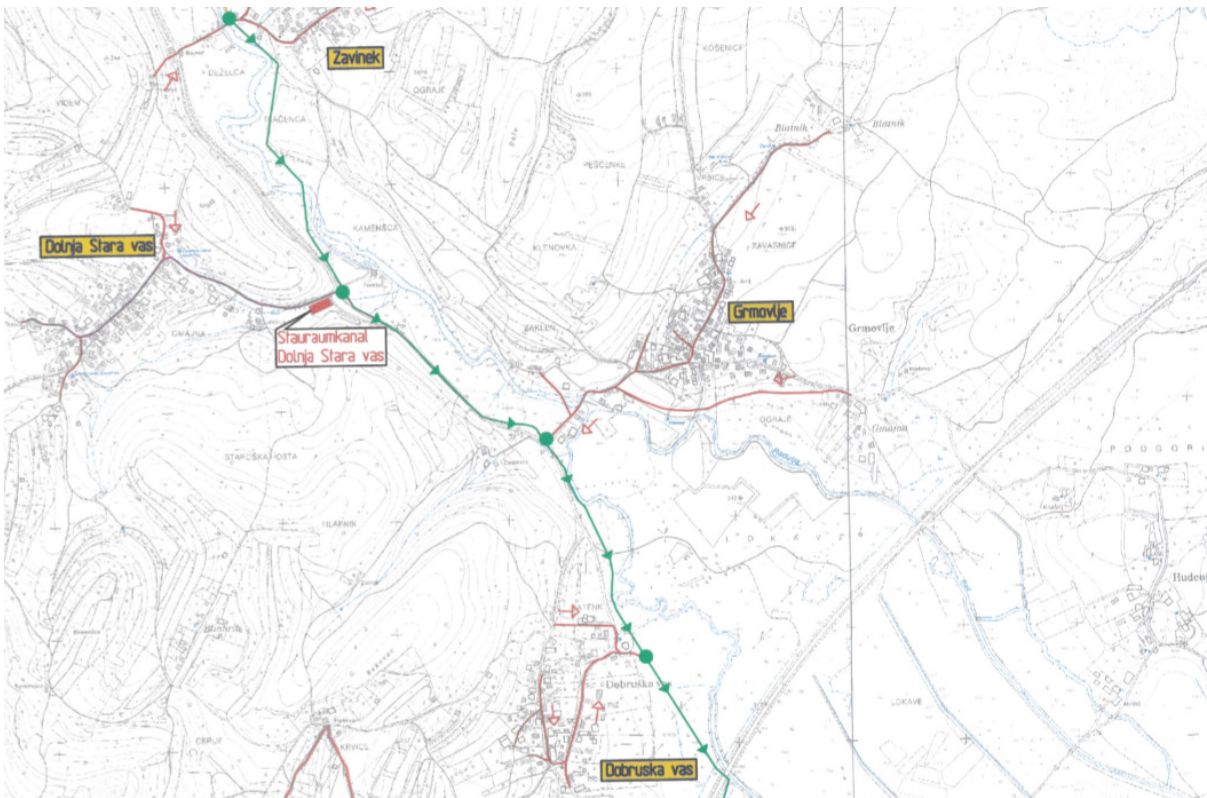
Študija navaja, da bi bilo del financiranja možno kriti s sofinanciranjem s strani Evropske unije in da je pri primerljivih ukrepih v Nemčiji delež sofinanciranja znašal do 80 %. Navaja, da čeprav je bila razvita najbolj gospodarna varianta, ima izvajanje ukrepov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode razmeroma visoke celotne stroške. Razlogi za to so:

- Na območju občine Škocjan je razmerje med prebivalci in površino neugodno. Le ca. 3.200 prebivalcev je razdeljenih na številne majhne kraje na razmeroma veliki površini, večji od 6000 ha. To zahteva dolge kanalizacijske vode.
- Razlika v višini na območju občine je relativno velika (ca. 350 m), s pogostim menjavanjem reliefa, kar povzroča visoke obratovalne in investicijske stroške za kanalizacijski sistem.

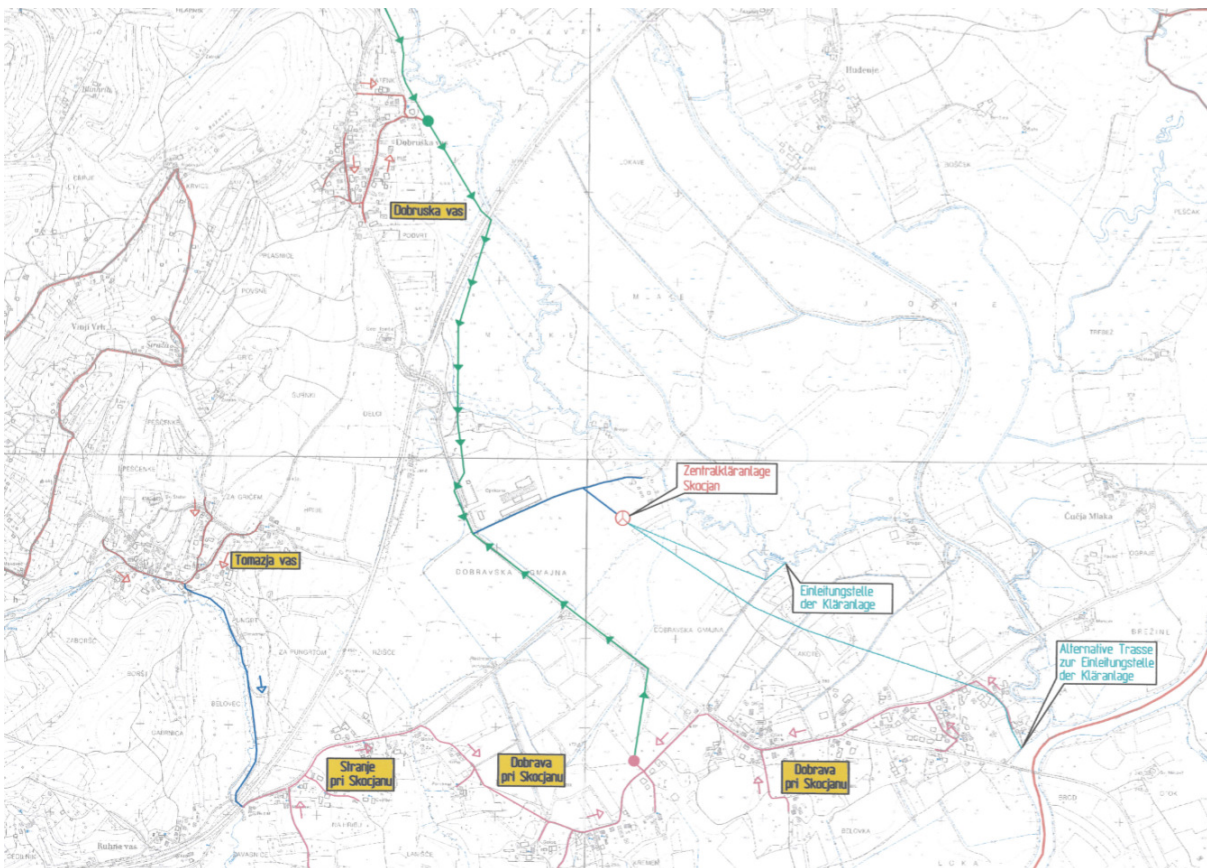
Slika 34, Slika 35 in Slika 36 prikazujejo ponujeno rešitev predmetne študije, legenda za vse tri slike se nahaja ob prvi teh slik. Iz njih je razvidno, da ne prikazujejo rešitve, navedene v študiji, saj je prikazana obstoječa in načrtovana kanalizacija za odvajanje komunalne odpadne vode le za 1. fazo iz študije, a še to brez naselij Čučja Mlaka, Gorenje Dole, Jelendol, Hudenje, Osrečje, Ruhna vas in Zalog. Slika 37 prikazuje podrobnejšo rešitev v okolici načrtovane čistilne naprave v gospodarsko tehnološki coni GTC Škocjan.



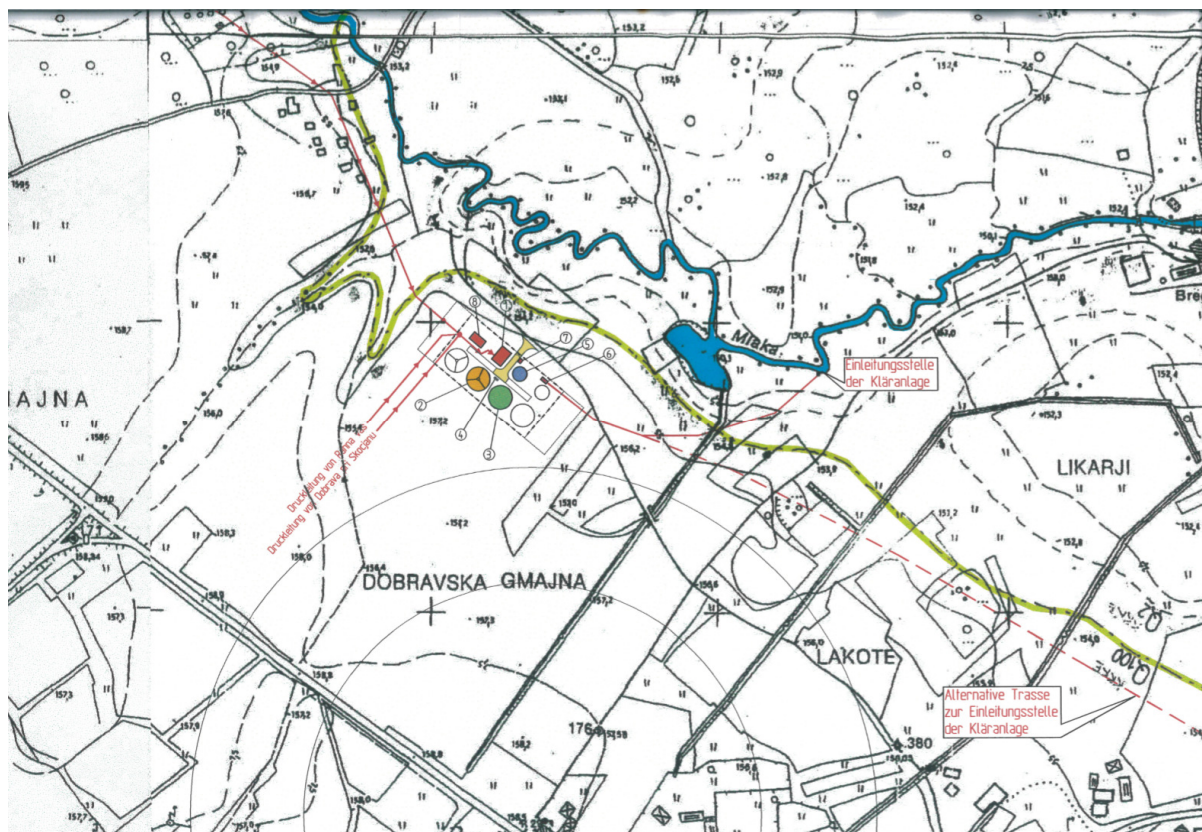
Slika 34: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – sever (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)



Slika 35: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – osrednji del (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)



Slika 36: Prikaz ponujene rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Občini Škocjan – jug (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)



Slika 37: Podrobnejša rešitev v okolici načrtovane čistilne naprave (aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt, 2004)

11.4.2 Primerjava projekta »Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja porečja reke Krke« in projekta VTK

Na seji Občinskega sveta Občine Škocjan dne 23. 1. 2007 je bil predstavljen projekt VTK Škocjan. V tej predstavitvi je vodja projektnega managementa projekta VTK naredil primerjavo med projektom VTK Škocjan in projektom Krka – odsek Škocjan. Prikazal je neugodne pogoje projekta Krka za občino Škocjan in prednosti projekta VTK. Med neugodnimi pogoji projekta Krka je navedel, da ta obravnava le dobro tretjino občine Škocjan, da je bil projekt narejen brez krajevnih ogledov, da ne rešuje problematike vodooskrbe, da predvideva 7 do 9 čistilnih naprav za dobro tretjino površine občine Škocjan, da industrijska cona GTC ni upoštevana in je torej tam predvidena greznica, da je 30 % kvote gospodarstva zaradi financiranja kohezijskega sklada porazdeljenih na vse vasi in da gre za dolgoročno dražjo investicijo. Med prednostmi projekta VTK je navedel, da obravnava celotno občino Škocjan, da so projektanti naredili krajevne ogledne terena, da rešuje problematiko vodooskrbe s sinergijskimi efekti s kanalizacijo, da predvideva eno čistilno napravo za celo občino v GTC Škocjan, da je GTC Škocjan upoštevan, in sicer s sodobno čistilno napravo, da je kvota 30 % gospodarstva zbrana na območju GTC Škocjan, da so predvidene sodobne tehnološke rešitve in da gre za dolgoročno cenejšo investicijo. Nadalje je navedel, da je projekt Krka vsebinsko in po obsegu nedodelan, ima slabše tehnološke rešitve, investicijski okvir kanala pod 800 EUR/PE pomeni drobljenje sistema z nižjo investicijsko vrednostjo, kar pa pomeni visoke stroške upravljanja in servisiranja. Po drugi strani da je projekt VTK vsebinsko in po obsegu dodelan, vsebuje sodobne in kakovostne tehnološke rešitve, da vrednostnega okvira na PE ni, da so investicijski stroški sicer višji, vendar so stroški upravljanja in servisiranja nižji. Za primer načrtovanja večjega števila čistilnih naprav (projekt Krka) je kot prednost navedel manjše investicijske stroške, kot slabost pa večjo možnost okvar, večje stroške upravljanja, večje stroške servisiranja, manjšo možnost kontrole kakovosti čiščenja, težji nadzor, nezmožnost širitve ter da je ta rešitev pod pragom za nepovratna sredstva. Za primer načrtovanja centralne čistilne naprave (projekt VTK) je kot slabost navedel večje

investicijske stroške, kot prednost pa manjšo možnost okvar, nižje stroške upravljanja in servisiranja, večjo možnost kontrole kakovosti čiščenja, lažji nadzor, možnost širitve čistilne naprave in doseganje praga za nepovratna sredstva. Ugotavljal je, da to, da vrednost kanala ne sme presežati 800 EUR/PE ni okvir, opredeljen s strani Evropske unije, temveč Ministrstva za okolje in prostor ter da je to neustrezen in nelogičen investicijski okvir v Sloveniji. Da so projektanti projekta VTK primerjali investicijske in obratovalne stroške obeh projektov pri enakem izhodišču, to je upoštevanje istih krajev, in ugotovili, da je projekt VTK dolgoročno cenejši. Prikazal je stroškovno primerjavo med projektom VTK (oziroma študijo Baurconsulta) in projektom Krka (oziroma Pilotni projekt Krka), kar prikazuje Preglednica 27. Predstavil je, da je bil glavni dosežek, da je Ministrstvo za okolje in prostor potrdilo dokončni izračun: vrednost kanalizacije na 948 EUR/PE, sofinanciranje 1. stopnje kanalizacije VTK, centralno čistilno napravo v GTC za 2400 PE, da je projekt VTK uradno projekt občine Škocjan v sklopu projekta Krka in da je vrednost investicije ca. 5 mio EUR ter da je gradnja predvidena v letu 2008. Da kot nadaljevanje sledi 2. stopnja projekta VTK za kanalizacijo, da pa Ministrstvo za okolje in prostor nima odprtega fonda za sekundarne cevovode in tako ostajajo možnosti financiranja strukturni skladi, regionalni skladi in občinska sredstva. Predstavil je, da se lahko pripravi opcija financiranja projektov preko javno – zasebnega partnerstva, saj naj bi na Ministrstvu za okolje in prostor potrdili možnost kombiniranja sredstev EU in privatnih sredstev in da obstaja interes za izvedbo javno – zasebnega partnerstva na tem projektu kot referenčni primer uspešne kombinacije financiranja. (Krmc d. o. o., 2007)

Preglednica 27: Stroškovna primerjava med nemško študijo Baurconsulta in Pilotnim projektom Krka (Krmc d. o. o., 2007)

		Študija Baurconsult	Projekt Krka
priključeni prebivalci	PE	2184	1804
letna količina vode	m ³ /a	119.574	98.769
IZRAČUN STROŠKOV – PRIMERJAVA			
investicijski stroški	EUR	4.590.000	3.612.000
investicijski stroški na prebivalca	EUR/PE	2102	2202
obratovalni stroški	EUR/a	39.263	54.378
specifični obratovalni stroški	EUR/m ³	0,33	0,55
	EUR/(PE*a)	17,98	30,14
PRIMERJAVA STROŠKOV S FINANČNO – MATEMATIČNO OBDELAVO			
gotovinska vrednost stroškov projekta	EUR	6.280.044	5.978.936
letni stroški	EUR/a	344.000	328.000
Specifični stroški (letni stroški)	EUR/m ³	2,88	3,32
	EUR/(PE*a)	157,51	181,82

11.4.3 IDZ in IDP projekti VTK

(KRMČ d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007a, november 2007b, november 2007c, november 2007d, november 2007e, november 2007f)

Kot nadaljevanje Študije VTK je Občina Škocjan za potrebe vloge za dodelitev sredstev iz Kohezijskega sklada naročila IDZ in IDP projekte, ki so bili izdelani v letu 2007, ter investicijsko dokumentacijo (DIIP, PIZ, IP), ki je bila izdelana v letih 2007 in 2008.

Izdelana investicijska dokumentacija navaja, da je za investicijo v prvi fazi potrebno izdelati dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP) in idejne zasnove (IDZ), kar predstavlja osnovo za

nadaljevanje dela. Nato se izdelava predinvesticijske zasnove (PIZ), kjer se analizirajo posamezne predlagane variante za odvajanje in čiščenje odpadne vode glede na ekonomska, tehnična in okoljska merila, ki se določajo skupaj z naročnikom. Za izbrano varianto pa je potrebno pripraviti idejne projekte (IDP) za posamezne investicije, čemur sledi izdelava investicijskega programa (IP). (SI consult, januar 2008) Ugotavljam, da navedeno ni v skladu z nalogo IDP projekta, kot jo nalaga slovenski predpis, ki ureja vsebino projektne (in tehnične) dokumentacije, ki izbiro najustreznejše variante nalaga IDP (in ne IDZ) projektu. Dodati je treba, da tem navedbam dejansko sosledje izdelave navedene projektne in investicijske dokumentacije ni sledilo. Glede na to, da so bili IDZ in IDP projekti narejeni istočasno, je očitno, da IDZ projekt, ki je obravnaval več variant, ni počakal na finančno – ekonomsko analizo predinvesticijske zasnove (PIZ), ki na podlagi finančnih in ekonomskih kriterijev izbere, katera varianta je boljša, in je projektant ponudil izbrano rešitev v IDP še pred izdelanim DIIP in PIZ. Vse tri variante, ki so bile vrednotene, pa so bile centralizirane, razlikovale so se le v nekaj podrobnostih same tehnologije. Glede na to dejstvo in glede na moje dosedanje izkušnje lahko trdim, da se prevečkrat zgodi, da investitor in/ali projektant določi(ta) rešitev, ki se jima zdi primerna, ker pa so pravila taka, da je v določenih primerih treba podati variantne rešitve (kot v obravnavanem primeru, saj so bili projekti izdelani z željo pridobiti kohezijska sredstva), si je potrebno izbrati še eno ali dve rešitvi, ki morata seveda biti slabše kakovosti, saj »ne smeta biti izbrani«.

Projekt je predvideval priključitev na javno kanalizacijsko omrežje in s tem na načrtovano CČN Škocjan v GTC Škocjan v Dobruški vasi za naslednja naselja:

- Zloganje (143 prebivalcev),
- Hrastulje (179 prebivalcev),
- Škocjan (221 prebivalcev),
- Zavinek (66 prebivalcev),
- Dolnja Stara vas (131 prebivalcev),
- Grmovlje (157 prebivalcev),
- Dobruška vas (326 prebivalcev)

ter na javno kanalizacijsko omrežje v Zloganju in s tem na CČN Škocjan v GTC Škocjan v Dobruški vasi priključitev naselij:

- Jelendol (39 prebivalcev),
- Gorenje Dole (46 prebivalcev),
- Dolenje Dole (98 prebivalcev),
- Mačkovec pri Škocjanu (29 prebivalcev).

Projekt navaja, da kot vodotok za območje občine Škocjan služi Radulja, ki se na višini naselja Grmovlje razdeli na Raduljo in Mlako, pri naselju Čučja Mlaka pa se zopet združita v Raduljo, dokler se ta južneje ne izteka v Krko. Izbrana trasa odtočnega kanala sledi iz pogojev Agencije RS za okolje (Agencija RS za okolje, september 2007), na osnovi katere, kot navaja projekt, iztoka iz ČN ni dopustno izpuščati v Mlako. ARSO navaja, da je izpust očiščene odpadne vode iz ČN predviden v potok Mlako oziroma v reko Krko nad izlivom Radulje kot alternativna varianta. Ker se tu potok razcepi v Raduljo in Mlako in po Mlaki teče približno 1/3 pretoka, je lahko srednji nizek pretok v Mlaki premajhen, zato naj izpustni kanal v Mlako predstavlja le začasno rešitev, dokler ČN ni polno obremenjena na 3600 PE, za končno stanje pa je treba predvideti izpust iz ČN pod sotočjem Radulje in Mlake. Posledično je bil sprojektiran dolg izpust iz CČN v reko Krko.

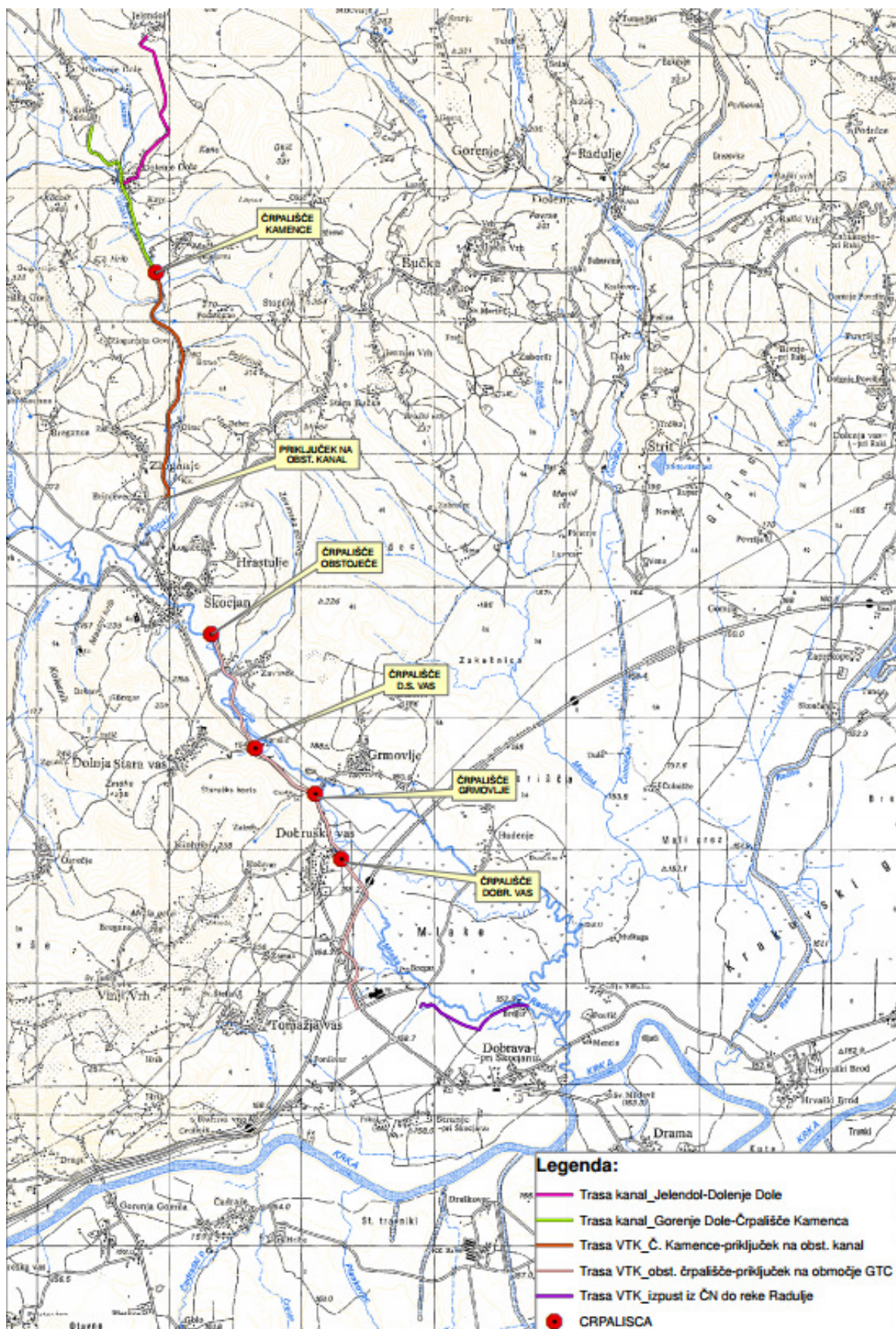
Izvedba projekta je bila materialno in finančno ovrednotena, kot sledi:

- Kanalizacija sever: Dolžina načrtovanega primarnega voda je 4645 m, od tega 2750 m gravitacijskega kanala 1895 m tlačnega voda. Načrtovano je 1 črpališče (ca. 4 l/s). Vrednost projekta je 572.139,00 EUR brez DDV.
- Kanalizacija jug: Dolžina načrtovanega primarnega voda je 3785 m, od tega gravitacijskega voda 155 m in tlačnega voda 3630 m. Načrtovani sta 2 črpališči, zajezitveni kanal in čistilna naprava (1. stopnja izgradnje za 3600 PE in 2. stopnja izgradnje 7200 PE). Vrednost projekta

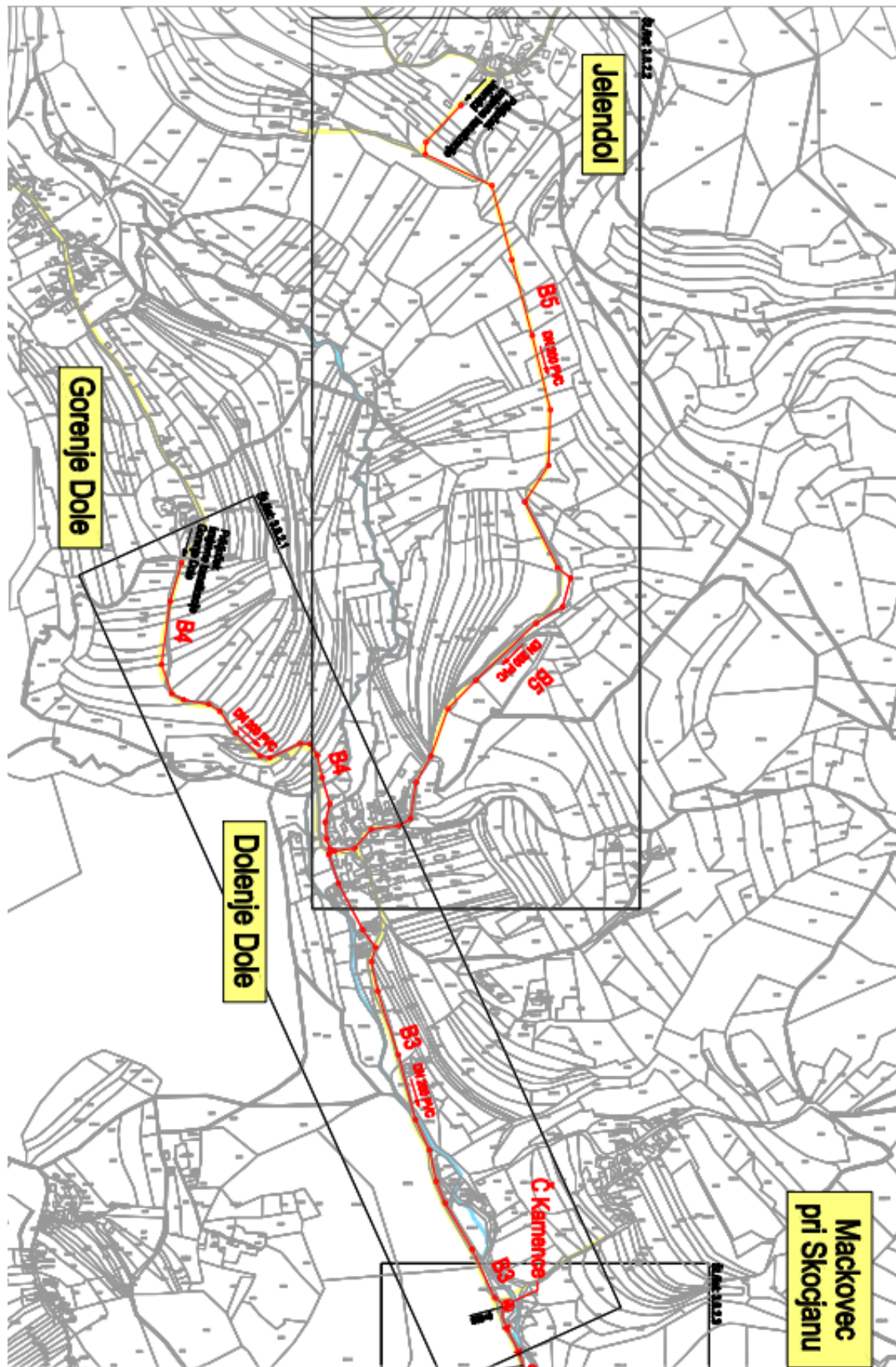
606.087,70 EUR brez DDV, objekt čistilne naprave pa na 1.786.884,15 EUR, skupaj 2.392.971,85 EUR brez DDV.

- Izpust iz ČN: Dolžina načrtovanega kanala je 977 m. Vrednost projekta je 118.930,00 EUR brez DDV.

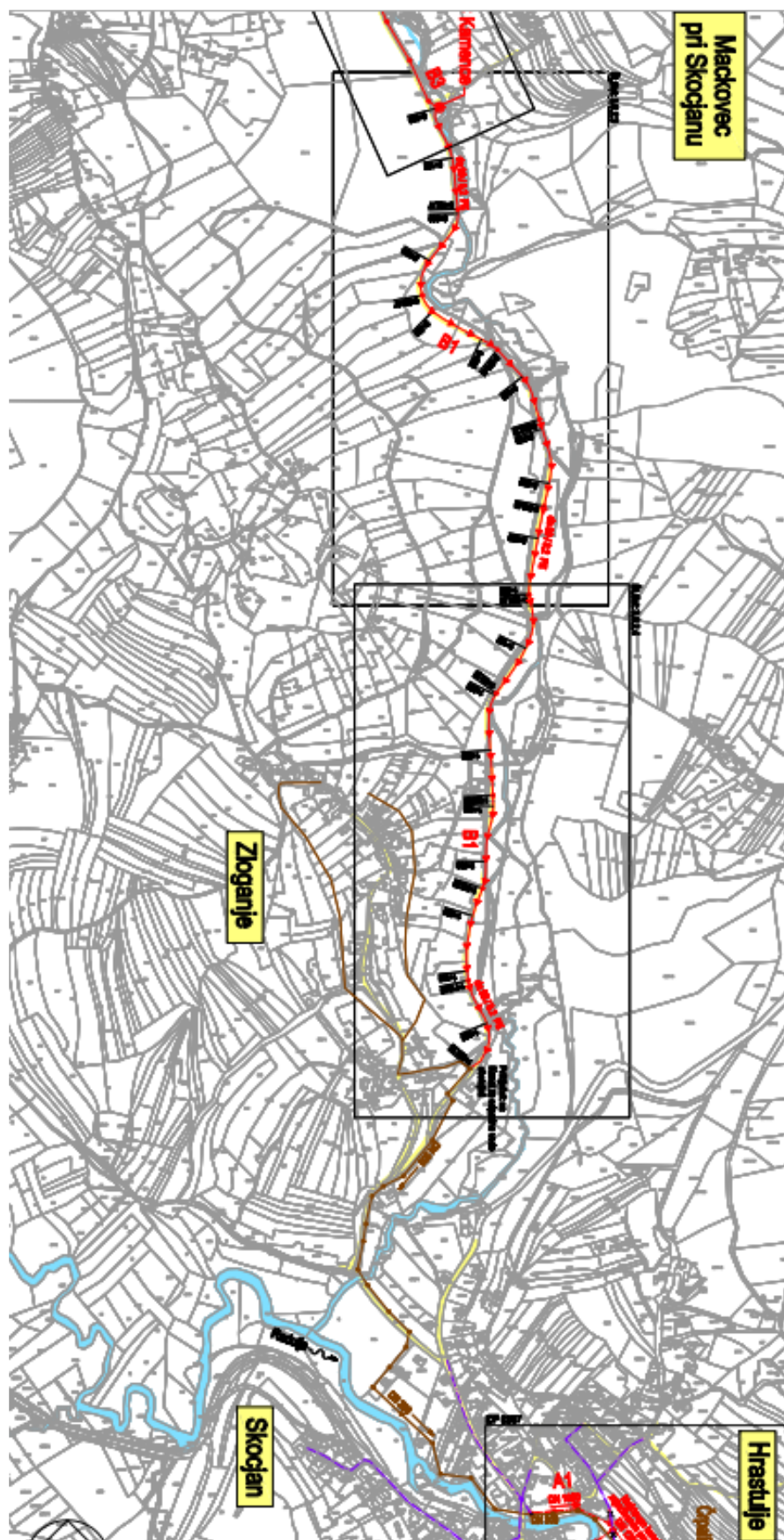
Skupna ocenjena vrednost projekta je tako 3.084.040,85 EUR brez DDV. Pregledno situacijo celotne skupne rešitve vseh treh IDP projektov prikazuje Slika 38, na kateri je prikazana le kanalizacija, ki še ni obstoječa. Parcialno ponujeno rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za kanalizacijo sever – severni del prikazuje Slika 39, za kanalizacija sever – južni del Slika 40, za kanalizacijo jug Slika 41 in za izpust iz čistilne naprave Slika 42, poleg katere je tudi prikazana legenda za navedene zadnje štiri slike.



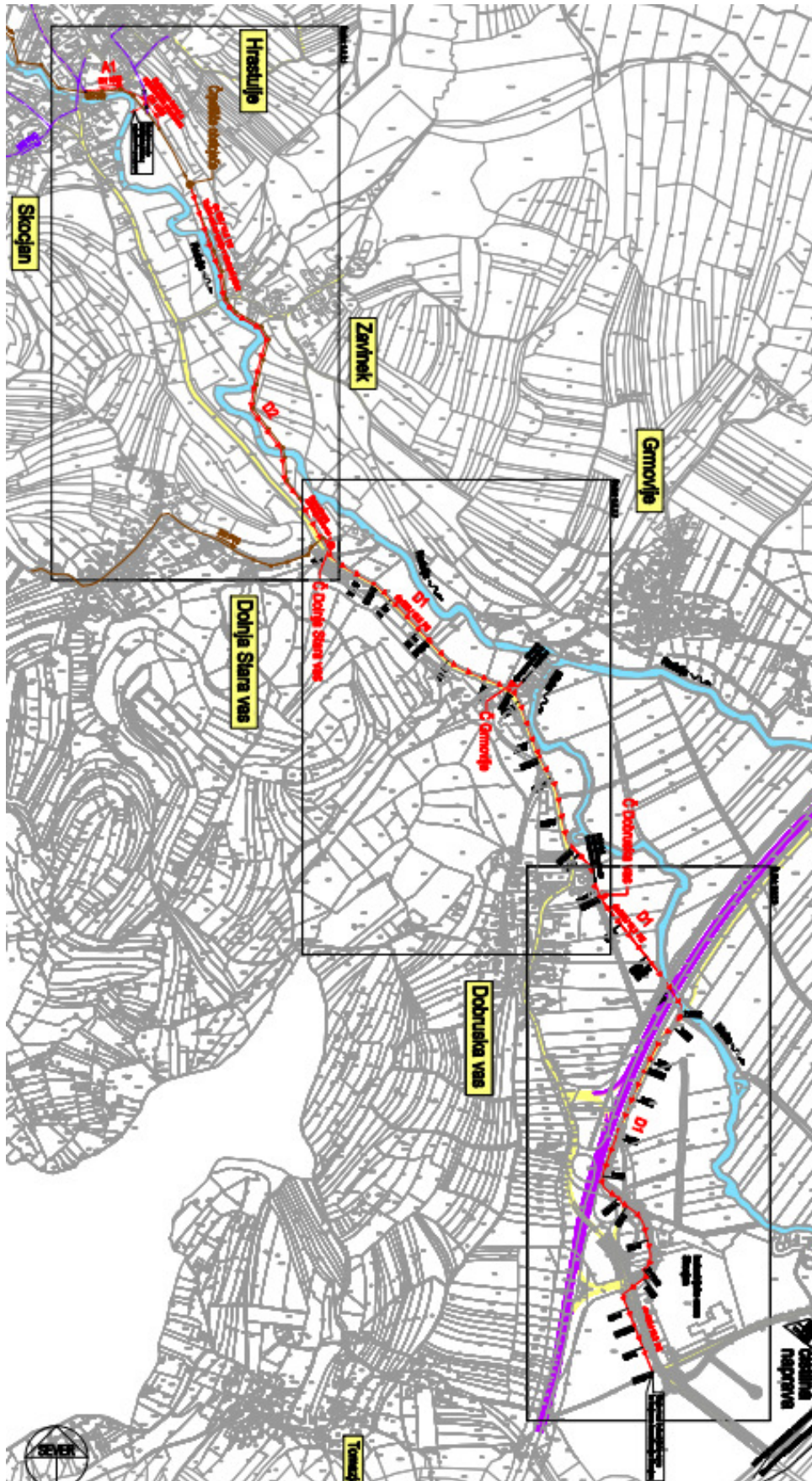
Slika 38: Pregledna situacija izbrane variante VTK s širšo okolico območja (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)



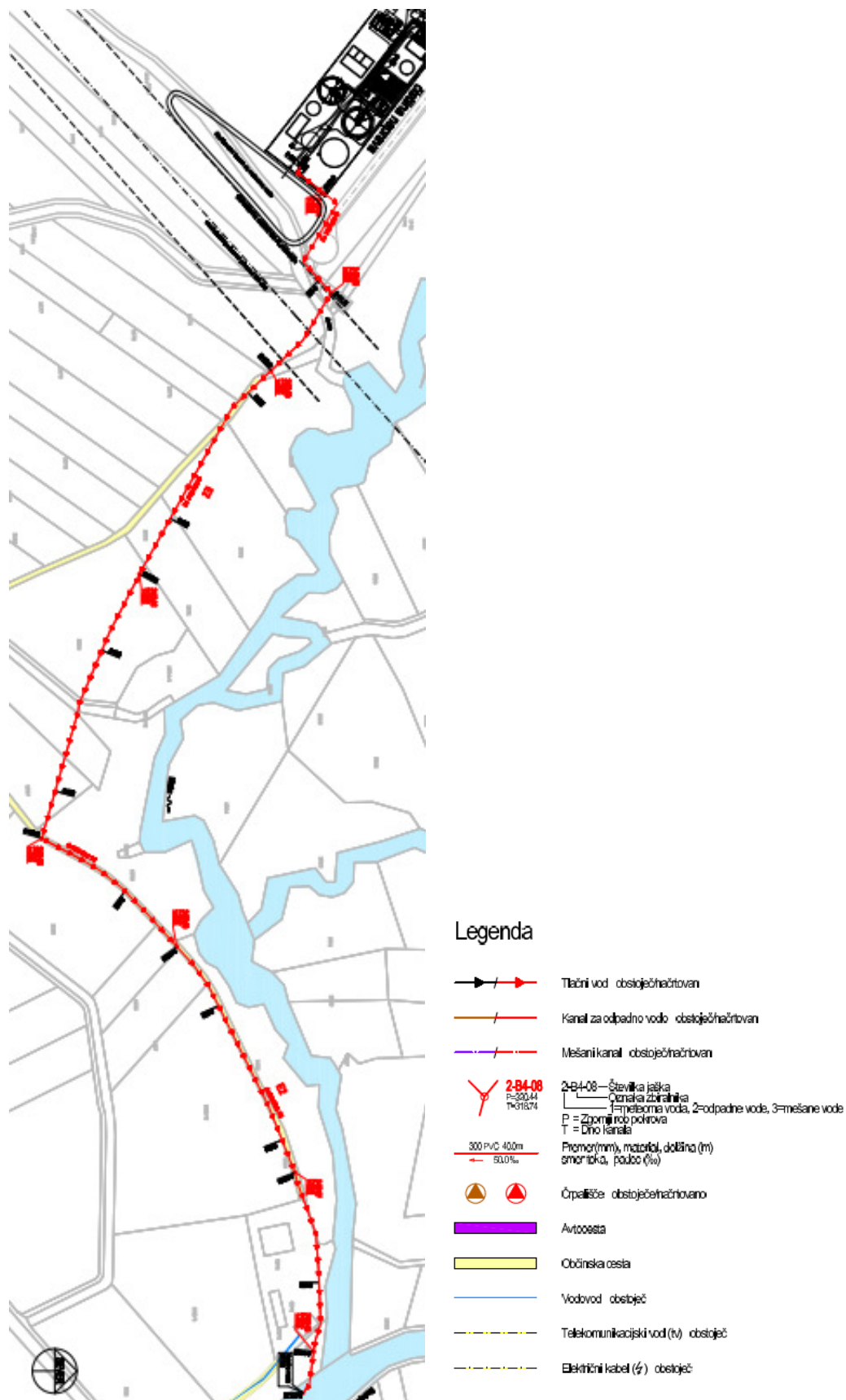
Slika 39: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija sever – severni del (KRMČ d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)



Slika 40: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija sever – južni del (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)



Slika 41: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – kanalizacija jug (KRMC d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)



Slika 42: Ponujena rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode – izpust iz čistilne naprave (KRMČ d. o. o., Baurconsult GbR, november 2007d, november 2007e, november 2007f)

Študija izvedljivosti izkazuje, da bo z izvedeno predmetno investicijo v izgradnjo kanalizacije na novo zgrajen kanalizacijski sistem do 31. 12. 2015 (leto konca izgradnje) priključenih 1435 prebivalcev iz enajstih naselij, kot to prikazuje Preglednica 28, iz katere je razvidno, da se bo do sredine ekonomske dobe, ko bi morala biti kapaciteta do konca izkoriščena, na kanalizacijo priključilo še 287 prebivalcev. Za priključenost na centralno čistilno napravo Občine Škocjan pa Študija izvedljivosti izkazuje, da bo na centralno čistilno napravo priključenih do konca njene izgradnje na dan 31. 12. 2015 2259 prebivalcev iz 23 naselij, kar izkazuje Preglednica 29, iz katere je razvidno tudi, da bo nanjo do sredine ekonomske dobe priključeno še dodatnih 142 prebivalcev. Preglednica 28 in Preglednica 29 žal nimata istih osnov: prva izhaja iz števila prebivalcev iz leta 2002, druga iz števila prebivalcev iz leta 2007, gre pa pri priključenosti na čistilno napravo za dodatnih 12 naselij, ki v projektu VTK pri projektiranju kanalizacije niso zajeta. Problem predstavlja velikost obremenitve iz obrti, industrije in ustanov, ki znaša 1080 PE, kar znaša precej več, kot je to dovoljeno v skladu z Operativnim programom odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Omenjeni Operativni program namreč predpostavlja 30 % od obremenitve, ki jo povzroča stalno bivačo prebivalstvo, v omenjenem primeru pa 1080 PE predstavlja 30 % od 3600 PE, to je od skupne obremenitve, kar je mnogo več, in sicer pri obremenitvi čistilne naprave z odpadno vodo iz gospodinjstev količine 2259 PE + 142 PE = 2401 PE znaša obremenitev z vodo iz obrti, industrije in ustanov kar 50 %. (SI consult d. o. o., 2009)

Preglednica 28: Stopnja priključenosti prebivalcev Občine Škocjan na kanalizacijo v primeru realizacije projekta (SI consult d. o. o., 2009)

	1	2	3	4	5	6
Naziv naselja	Št. preb. 2002	Št. preb., ki ne bodo obravnavani v projektu	Št. preb., že priključeni na kanalizacijo 1. 1. 2009	Št. preb., ki bodo predvidoma priključeni na novo zgrajeno kanalizacijo do 31. 12. 2015 (konec izgradnje)	Št. preb., ki bodo priključeni na kanalizacijo do sredine ekonomske dobe, ko bi morala biti kapaciteta do konca izkoriščena - dodatno k (4)	Končna priključenost na kanalizacijo (3)+(4)+(5)
121 ŠKOCJAN	3.035			1.435	287	1.722
121 004 Dobruška vas	258			326	65	391
121 005 Dolenje Dole	98			98	20	118
121 007 Dolnja Stara vas	127			131	26	157
121 010 Gorenje Dole	40			46	9	55
121 015 Grmovlje	143			157	31	188
121 016 Hrastulje	162			179	36	215
121 019 Jelendol	34			39	8	47
121 022 Mačkovec pri Š.	30			29	6	35
121 030 Škocjan	233			221	44	265
121 037 Zavinek	62			66	13	79
121 038 Zloganje	134			143	29	172

Preglednica 29: Stopnja priključenosti na centralno čistilno napravo Škocjan v primeru realizacije (SI consult d. o. o., 2009)

Naziv naselja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Št. preb. 2002	Št. neobravnavanih preb. v projektu	Št. preb. z urejenim čiščenjem 1. 1. 2009 (male in dr. ČN)	Št. preb., ki bodo predv. priključeni na novo ČN do 31. 12. 2015 (konec izgradnje)	Št. preb., ki bodo priključeni na ČN do sredine ekonomske dobe, ko bi morala biti kapaciteta do konca izkoriščena - dodatno k (4)	Obremenitev ČN z greznimi goščami 31. 12. 2015 (konec izgr.)	Obremenitev ČN z greznimi goščami do sredine ekonomske dobe - dodatno k (6)	Delež obremenitve zaradi izcedne vode iz odlagališč komunalnih odpadkov (PE)	Obremenitev obrti, industrije in ustanov do 31. 12. 2015 (konec izgr.) (PE)	Obremenitev obrti, industrije in ustanov do sredine ekonomske dobe (PE)	Končna obremenitev ČN iz naselja=(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)
121 ŠKOCJAN (podatki o preb. iz leta 2007)	3.035			2.259	142	119	0	0	300	780	3.600
121 002 Čučja Mlaka	20			20	1	1					22
121 003 Dobrava pri Škoc.	191			177	11	9					197
121 004 Dobruška vas	258			310	19	16			300	780	1.425
121 005 Dolenje Dole	98			93	6	5					104
121 007 Dolnja Stara vas	127			124	8	7					139
121 010 Gorenje Dole	40			44	3	2					49
121 013 Goriška vas pri Š.	59			62	4	3					69
121 015 Grmovlje	143			149	9	8					166
121 016 Hrastulje	162			170	11	9					190
121 019 Jelendol	34			37	2	2					41
121 021 Klenovik	107			117	7	6					130
121 022 Mačkovec pri Šk.	30			28	2	1					31
121 023 Male Poljane	47			43	3	2					48
121 025 Ruhna vas	9			7		0					7
121 029 Stranje pri Škoc.	56			51	3	3					57
121 030 Škocjan	233			210	13	11					234
121 032 Tomažja vas	107			115	7	6					128
121 033 Velike Poljane	79			89	6	5					100
121 035 Zagrad	84			86	5	5					96
121 036 Zalog pri Škoc.	54			55	3	3					61
121 037 Zavinek	62			63	4	3					70
121 038 Zloganje	134			136	9	7					152
121 039 Osrečje	72			74	5	4					83

Investicijska dokumentacija navaja, da za področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v okviru Kohezijskega sklada za kanalske vode velja omejitveni kriterij stroškov izgradnje, ki ne sme presegati 1000 EUR / priključenega prebivalca. (SI consult, december 2007) Navedeno je tudi, da bo v območju gospodarsko tehnološke cone GTC Škocjan locirana CCN, ki bo služila potrebam novega gospodarsko tehnološkega centra ter potrebam občine Škocjan, da pa je zemljišče, namenjeno čistilni napravi, dovolj veliko za kasnejše dograditve, kar bi omogočilo tudi priključitev občine Šentjernej. (SI consult, januar 2008)

Investicijski program (IP) navaja, da namerava Občina Škocjan kot investitorica zgraditi čistilno napravo za čiščenje komunalne odpadne vode z obremenitvijo 3600 PE, kanalizacijski sistem s spremljajočimi objekti, priključiti dodatnih 1435 prebivalcev na kanalizacijski sistem, priključiti 2515 PE na novo čistilno napravo. Načrtovana kapaciteta čistilne naprave je izračunana iz obstoječih gospodinjstev z 2378 PE, prirasta in rezerve ca. 142 PE in industrijske cone GTC s ca. 1080 PE. Iz spodnje preglednice (Preglednica 30) je razviden načrt financiranja v tekočih cenah po dinamiki in virih financiranja, iz katerega lahko razberemo, da je celotna ocenjena vrednost investicije po tekočih cenah 5.488.301 EUR, od tega predstavlja neupravičen strošek davek na dodano vrednost, investicijska dokumentacija in del projektne dokumentacije (1.368.634 EUR), ki ga bo v celoti financirala občina sama, upravičeni stroški pa so ocenjeni na 4.119.667 EUR; da je čas implementacije projekta v letih od 2008 do 2013 in da bo projekt financiran iz naslednjih virov:

- 48,439 % sredstev Kohezijskega sklada, oziroma 2.658.503 EUR,
- 32,444 % občinskega proračuna, kar predstavlja 1.780.600 EUR,
- 19,117 % državnega proračuna, oziroma 1.049.197 EUR.

(SI consult, 2008, Občina Škocjan, 1. 12. 2009)

Preglednica 30: Načrt financiranja v tekočih cenah po dinamiki in virih financiranja (SI consult, 2008)

Občina Škocjan	SKUPAJ	%	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Upravičeni stroški	4.119.667		0	547.316	949.652	907.706	930.399	784.594
Preostali stroški	1.368.634		544.700	109.463	189.930	181.541	186.080	156.919
SKUPAJ	5.488.301		544.700	656.779	1.139.582	1.089.247	1.116.479	941.513
VIRI FINANCIRANJA								
Upravičeni stroški								
Kohezijski sklad	2.658.503	64,532	0	353.194	612.829	585.761	600.405	506.314
Državni proračun	1.049.197	25,468	0	139.390	241.857	231.175	236.954	199.820
Občinski proračun	411.967	10,000	0	54.732	94.965	90.771	93.040	78.459
SKUPAJ	4.119.667	100,00	0	547.316	949.652	907.706	930.399	784.594
Neupravičeni stroški								
Občinski proračun	1.368.634	100,00	544.700	109.463	189.930	181.541	186.080	156.919
SKUPAJ INVESTICIJA								
Kohezijski sklad	2.658.503	48,439	0	353.194	612.829	585.761	600.405	506.314
Državni proračun	1.049.197	19,117	272.350	139.390	241.857	231.175	236.954	199.820
Občinski proračun	1.780.600	32,444	272.350	164.195	284.896	272.312	279.120	235.378
SKUPAJ	5.488.301	100,00	544.700	656.779	1.139.582	1.089.247	1.116.479	941.513

11.4.4 Aktivnosti glede sofinanciranja projektov VTK

Ker ima Občina Škocjan le dobrih 3200 prebivalcev, je bila zasnova čistilne naprave, ki je v prvi fazi predvidevala velikost 3600 PE, v drugi fazi 7200 PE in v tretji fazi 15.000 PE, za občino, za katero je značilna precejšnja razpršena gradnja, nenavadna, zato je bila predvidena čistilna naprava v gospodarsko tehnološki coni. Kohezijska sredstva pa se podeljujejo za kanalizacijo za odvod komunalne odpadne vode in čistilno napravo za čiščenje komunalne odpadne vode, pri čemer zaradi predvidene priključitve same gospodarske cone pogoj ni bil več v celoti izpolnjen. OP predvideva za priključitev na javno kanalizacijsko omrežje in na komunalno čistilno napravo eno tretjino industrije glede na število stalno naseljenih prebivalcev, pri čemer lahko že z enostavnim računom pokažemo, da temu pogoju ni bilo zadoščeno. Posledično je Občina Škocjan iskala rešitve, kako bi na čistilno napravo priključila čimveč prebivalcev, pa če so bile vasi in zaselki še tako oddaljeni in njihovo priključevanje na centralno čistilno napravo nerentabilno. Pri tem je Občini Škocjan pomagal takratni OP, ki ni potegnil jasne ločnice, ali je do kohezijskih sredstev upravičena aglomeracija nad 2000 PE ali čistilna naprava, zgrajena za več kot 2000 PE, ne glede na to, ali ima občina aglomeracijo, večjo od 2000 PE ali je nima.

Leta 2006 sta MOP in Občina Škocjan podpisala namero o podpori sofinanciranja pri projektu »Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja voda v porečju Krke«, v kateri je navedeno, da je Občina Škocjan ministrstvo seznanila s *Študijo o izvedljivosti oskrbe s pitno vodo in tehnološko vodo ter odvajanje in čiščenje odpadne vode v občini Škocjan* in da ministrstvo ocenjuje, da projekt predstavlja optimalno in kakovostno rešitev komunalnega urejanja na slovenskem podeželju; poleg tega se ministrstvo zaveda, da so značilnosti poselitve v slovenskem prostoru, še posebej na podeželju, v primerjavi s karakteristiko poselitve v širši regiji specifične, predvsem v smislu razpršene gradnje in visokega deleža naselij z relativno nizkim številom populacijskih enot in ocenjuje, da projekt uspešno upošteva navedene značilnosti ter hkrati zasleduje načelo ekonomičnosti ter kvalitetne in tehnološke rešitve. Nadalje navaja, da bo zato ministrstvo navedenemu projektu posvetilo posebno pozornost za doseganje čim hitrejšega in optimalnega obsega potrebnih nepovratnih sredstev in bo projekt služil za pripravo vlog za sofinanciranje iz državnih sredstev in sredstev EU skladov v finančni perspektivi 2007 – 2013. (Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan, 7. 7. 2006)

MOP je Občino Škocjan isto leto opozoril, da upoštevanje pavšalne obremenitve s strani industrije v višini 30 %, kot je navedeno v OP, za fazo projektiranja ni primerno, temveč je treba upoštevati dejanske obremenitve iz naslova obrti in poslovne dejavnosti in dodatna obremenitev, ki bo v prihodnosti nastala na podlagi realizacije sprejetih prostorskih aktov.

Nadalje navaja, da so v projektnih dokumentih, izdelanih v okviru Pilotnega projekta Krka, zajete vse aglomeracije, ki so navedene v veljavnem OP. Za te aglomeracije je potrebno predvideti izgradnjo javnega kanalizacijskega sistema in čistilne naprave. Na območjih naselij, ki niso obravnavana v OP, je ena izmed možnih rešitev, ki jo predlaga Hidroinženiring d. o. o., da se odpadna voda odvaja v individualne greznice oz. v lokalne čistilne naprave. Pilotni projekt Krka pri zasnovi kanalizacijskega omrežja in čistilnih naprav obravnava le tista območja poselitve, katera je po veljavnih zakonskih in podzakonskih aktih potrebno opremiti z javno kanalizacijo. Vendar pa je pri projektiranju smiselno upoštevati tudi tiste manjše zaselke pri obremenitvi čistilne naprave (in jih nanjo tudi priklopiti, ob izpolnjenih tehničnih pogojih), ki ležijo neposredno ob primarni kanalizaciji. V najpomembnejšem delu dopisa je navedeno, da Kohezijski sklad na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode sofinancira čistilne naprave in primarno kanalizacijo. Kohezijski sklad sofinancira finančno zahtevne projekte, ki jih Evropska unija s svojimi predpisi nalaga državam članicam. Na področju komunalnih odpadnih voda je to Direktiva 91/271/ECC, ki navaja prioritete pri opremljanju naselij s kanalizacijo in čistilnimi napravami, ki so velikosti od 2000 PE ali večje. Zaradi tega je eden izmed pogojev, da se v okviru Pilotnega projekta Krka pripravi nadaljnja projektna, investicijska in razpisna dokumentacija in vloga za sofinanciranje s strani Kohezijskega sklada, sistem, ki bo s primarnim kanalom **povezal aglomeracije na skupno čistilno napravo vsaj 2000 PE**. Drugi pogoj v okviru Pilotnega projekta Krka je, da je strošek izgradnje primarne kanalizacije manjši ali enak 800 EUR / novo priključen PE. Ta pogoj izhaja iz optimiziranja posameznih variant in je določen na podlagi izkušenj in priporočil ekspertov Evropske unije. Posamezna investicija, ki izpolnjuje oba pogoja: ČN vsaj 2000 PE in strošek primarne kanalizacije manjši ali enak 800 EUR / novo priključen PE, je uvrščena v nadaljnje projektiranje v okviru Pilotnega projekta Krka. Za vse ostale aglomeracije se bo Pilotni projekt Krka zaključil z izdelavo Generalne rešitve, ki bo služila tudi kot podlaga za izdelavo nadaljnje tehnične in investicijske dokumentacije za odvajanje in čiščenje odpadne vode ter kot ustrezna podlaga za pripravo vlog za sofinanciranje iz državnih sredstev in sredstev drugih EU virov, tudi v okviru drugih projektov. (Ministrstvo za okolje in prostor RS, 17. 7. 2006)

MOP je leta 2007 podprl prizadevanja Občine Škocjan za izdelavo ločenega lastnega pilotnega projekta VTK Škocjan, ki obravnava ureditev komunalnih vodov in centralne čistilne naprave in potrdil vključitev projekta VTK Škocjan v skupno vlogo na kohezijska sredstva v programu urejanja porečja reke Krke, skupaj s preostalimi občinami v okviru omenjenega programa. (Ministrstvo za okolje in prostor RS, 14. 11. 2007)

Posledično je takratno Ministrstvo za okolje in prostor leta 2008 Občini Škocjan v 50 % neto vrednosti sofinanciralo izdelavo investicijske dokumentacije (DIIP – dokument identifikacije investicijskega projekta, PIZ – predinvesticijsko zasnovano in IP – investicijski program), projektne dokumentacije (idejno zasnovano, idejni projekt in geodetski načrt trase kanalizacije) in okoljske dokumentacije (presojo vplivov na okolje) ter Vloge za sredstva Kohezijskega sklada, s čimer je, preko pogodbe, potrdila, da je projekt *kohezibilen* (Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan, 31. 3. 2008). Prav tako je Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) leta 2007 z dopisom seznanilo občino, da bo projekt sestavni del obsežnega pilotnega projekta Krka, ki se bo sofinanciral s strani kohezijskega sklada EU. (Ministrstvo za okolje in prostor RS, 15. 5. 2007) Tako je bi projekt uvrščen v projekt »Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Krke«. Slednji je bil v *Operativnem programu razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013* (v nadaljevanju: OP ROPI) uvrščen v indikativni seznam velikih projektov, ki je bil razdeljen med prioritete in rezervne projekte, pri čemer je na seznamu prioriteten projekt med drugim bilo »Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Krke – 2. faza (2. sklop)« v ocenjeni vrednosti celotne naložbe z DDV 11 mio EUR.

Junija 2009 je vseh pet občin, in sicer Kočevje, Dolenjske Toplice, Škocjan, Ribnica in Šentjernej, na Ministrstvo za okolje in prostor oddalo Vlogo za potrditev pomoči Kohezijski sklad, Naložbe v infrastrukturo, Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju reke Krke – 2. faza. Za

Občino Škocjan je v predmetni Vlogi navedeno, da bodo po izvedeni investiciji v izgradnjo kanalizacije in čistilne naprave doseženi naslednji cilji iz OP ROPI: priključitev 1435 prebivalcev na primarno kanalizacijo in priključitev 2678 PE na čistilno napravo za odpadno vodo. (Občina Kočevje, Občina Dolenjske Toplice, Občina Škocjan, Občina Ribnica, Občina Šentjernej, 26.6. 2009)

Občina Škocjan je naknadno pristojnemu ministrstvu podala izjavo, da bo do zaključka kohezijskega projekta na centralno čistilno napravo priključeno 2378 PE iz gospodinjstev, in sicer z dodatno priključitvijo južnega dela občine. Tu velja pripomniti, da so ta dodatna naselja Čučja Mlaka, Dobrava, Goriška vas, Klenovik, Male Poljane, Ruhna vas, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zalog in Osrečje, ki pa ne ležijo vsa v južnem delu občine. (Občina Škocjan, 1. 9. 2009)

Leta 2009 je MOP zahteval za projekt porečja reke Krke izbor skupnega koordinatorja in vseh pet sodelujočih občin je izbralo predstavnika Občine Kočevje. (MOP, 13. 3. 2009, MOP, 16. 4. 2009, Občina Kočevje, Občina Dolenjske Toplice, Občina Škocjan, Občina Ribnica, Občina Šentjernej, 20. 7. 2009)

Konec leta 2009 in v začetku leta 2010 je Ministrstvo za okolje in prostor obvestilo Občino Škocjan, da glede na pogoje projekt ni več upravičen do kohezijskih sredstev, saj je na podlagi določil OP ROPI pogoj, da se opremijo aglomeracije, večje od 2000 PE. Ostale aglomeracije niso predmet sofinanciranja iz Kohezijskega sklada. Občina Škocjan je še poskušala preko pogovora priti do teh sredstev, a to ni bilo možno. (Ministrstvo za okolje in prostor RS, 15. 12. 2009, 3. 2. 2010, Občina Škocjan, 7. 9. 2010, 21. 9. 2010)

Občina Škocjan je ob zamenjavi župana v letu 2010 pridobila mnenje drugih projektantskih hiš o projektu VTK, ki so zaključile, da so projekti sicer dobri, vendar močno prebogati, vidijo pa tudi možne probleme pri obratovanju tlačne kanalizacije ter menijo, da se za območje Občine Škocjan ne splača le ena sama čistilna naprava in da je delež upoštevanе industrije prevelik. (Spit d. o. o., 5. 4. 2011, Haslauer d. o. o., 23. 3. 2011, Občina Škocjan 8. 3. 2011, 20. 4. 2011)

Leta 2011 je v Državnem zboru RS potekal posvet na temo obveznosti občin s področja čiščenja odpadnih vod s predstavitvijo tehnologije čistilnih naprav v organizaciji Združenja občin Slovenije. Predstavnica MOP je povedala, da Slovenija poroča Evropski uniji le za aglomeracije, večje od 2000 PE. Župan Občine Zavrč je rekel, da ne ve, kaj naj naredijo, saj so dogradili kanalizacijski sistem s čistilno napravo (izvajalec javne službe je Komunalno podjetje Ptuj), nato pa so izračunali, da bi morali ljudem izstaviti račune v višini 100 EUR/gospodinjstvo, česar si ne upajo storiti. Prisotna predstavnica Ministrstva za okolje in prostor je odgovorila, da je to zato, ker so na vsak način hoteli priti do sredstev iz Kohezijskega sklada. Povedano je bilo tudi, do je najvišja dovoljena cena odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode 2 % od povprečnega dohodka na gospodinjstvo v spodnjem decilu (500 EUR), kar pomeni, da je najvišja cena lahko 10 EUR/gospodinjstvo + DDV + okoljska dajatev. Eden izmed predavateljev, Anglež, je povedal tudi, da so Francozi in Angleži imeli za pitno in odpadno vodo koncesije, a so ugotovili, da tudi koncesija ni najboljša. (Posvet »Obveznosti občin s področja čiščenja odpadnih vod s predstavitvijo tehnologije čistilnih naprav«, 30. 5. 2011) Iste leta je predstavnik Ministrstva za okolje in prostor povedal, da v kolikor ima občina le aglomeracije manjše od 2000 PE, če teh ne opremi, kazni ne bo plačala, ker ni nikjer predvidena in da EU zahteva le opremljenost in čiščenje pri aglomeracijah, večjih od 2000 PE ter da se bo obveza opremljanja aglomeracij pod 2000 PE sčasoma iz Operativnega programa verjetno črtala, slednji pa da ni obvezen.

Iz Študije in projekta VTK razberemo, da sta bila, kljub prikazanim več variantam, že v začetku usmerjena v cilj centralizirane rešitve, da bi občina Škocjan lahko pridobila nepovratna sredstva iz Kohezijskega sklada in rešitve decentralizacije dejansko sploh niso bile resno preverjane. K temu je pripomogel tudi MOP, ki je nekaj časa razlagal, da je občina upravičena do kohezijskih sredstev, že če ima ČN večjo od 2000 PE. Ko se je kriterij spremenil, je prišlo do ugotovitve, da je občina Škocjan zapravila mnogo denarja za nekaj, česar ne bo nikoli izvedla. To je lep primer tega, kako bi morale občine načrtovati sisteme za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode brez računanja na pridobitev nepovratnih finančnih sredstev.

11.5 IDEJNA ZASNOVA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNIH ODPADNIH VOD V OBČINI ŠKOCJAN, KOMUNALA NOVO MESTO D. O. O., JUNIJ 2014

(Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

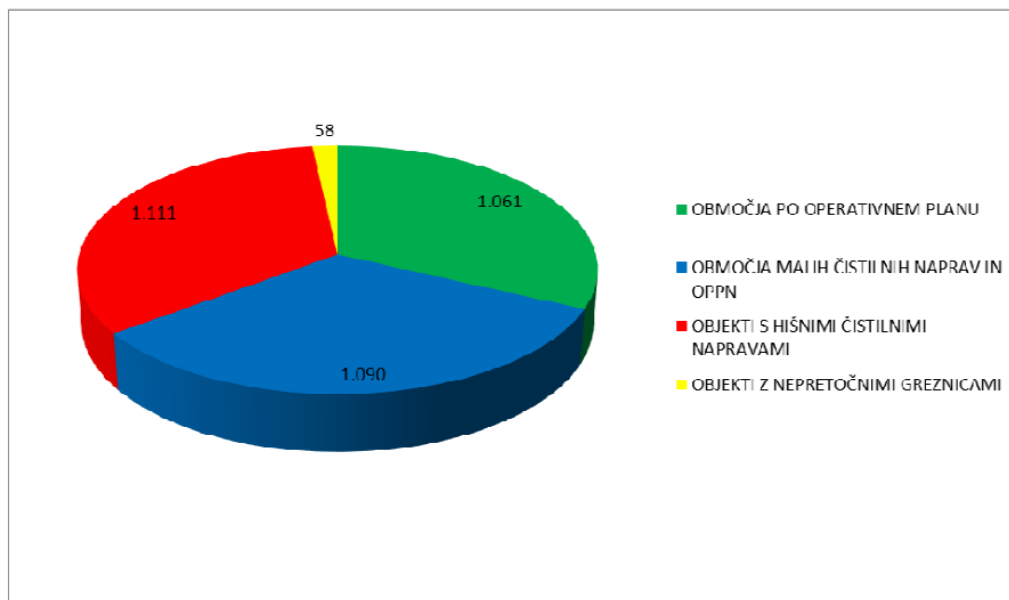
S prihodom novega župana v letu 2010 je po še nekaj neuspešnih poskusih priti do kohezijskih sredstev na podlagi projekta VTK in po njegovi preverbi pri drugih projektantskih hišah Občina Škocjan začela iskati druge rešitve. V letu 2014 je j. p. Komunala Novo mesto d. d. za območje občine Škocjan izdelala idejno zasnovo, kjer so prikazane dolgoročne rešitve tega problema, vendar ta rešitev predvideva v kar nekaj naseljih, ki jih državni Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija iz leta 2010) ne šteje med aglomeracije, ki se morajo opremiti z javnim kanalizacijskim sistemom in čistilnimi napravami, njihovo izgradnjo. Projekt je mnogo manj centraliziran od VTK projekta, vendar je v mnogo naseljih predviden decentraliziran sistem več hiš namesto on-site sistemov.

S tem dokumentom je Komunala Novo mesto Občini Škocjan izdelala študijo odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan, ki jo je sprejel tudi Občinski svet. Med predhodnimi sestanki je izdelovalec na vprašanje, na kakšen način so se odločali med kanalizacijo in individualnimi rešitvami, predvsem tam, kjer po državnem Operativnem programu opremljanje s kanalizacijo ni potrebno, povedal, da so za ceno ene hišne čistilne naprave vzeli 6000 EUR (iz študije je razvidno, da gre za neto vrednost). Posledično je seveda za marsikatero naselje izpadlo ceneje, da se opremlja z javno kanalizacijo. Želja občinskega organa upravljanja je bila na primer, da se naselje Bučka opremi s kanalizacijo, češ da »ni razvoja brez kanalizacije«. Kaj je sploh vodilo k taki izjavi? Povedano je bilo, da če gradiš kanalizacijo in zanjo seveda dobiš (nepovratna) finančna sredstva, boš tam veliko lažje zgradil tudi pločnik. Zanimivo je tudi, da je po *Uredbi o metodologiji za določitev razvitosti občin* (Uradni list RD št. 96/2014) eden izmed kazalnikov razvojnih možnosti občine in s tem tudi razvitosti občine tudi delež prebivalcev, ki imajo priključek na javno kanalizacijo. Na enem izmed skupnih sestankov Občine Škocjan in Komunale Novo mesto leta 2013 je občinski organ upravljanja tudi povedal, da kjer se naselja pri opremljanju z kanalizacijo da združevati, naj se združujejo, za Bučko, Zagrad in Klenovik pa bo treba najti varianto za čistilno napravo, da se ta naselja preko kanalizacije ne bodo vezala na Škocjan. Omeniti velja, da nobeno izmed teh treh naselij po državnem Operativnem programu ni treba opremiti s kanalizacijo in bi prebivalci lahko uporabili individualne rešitve. Na začetku je vodstvo Občine Škocjan tudi načrtovalo, da bo ena večja čistilna naprava za 1500 PE pod Dolnjo Staro vasjo, za katero je bil že pred leti narejen projekt, druga pa v industrijski coni GTC Škocjan. Čez čas se je premislilo in se skupaj s Komunalo Novo mesto dogovorilo, da bo namesto teh dveh načrtovalo le eno čistilno napravo, in to v GTC Škocjan. Občina Škocjan je namreč uspela uspešno kandidirati na RRP sredstva za opremljanje industrijskih con, zato je v kratkem času dala izdelati potrebno PGD/PZI projektno dokumentacijo, pridobila gradbeno dovoljenje in finančna sredstva iz EU in državnega proračuna. S temi sredstvi je v industrijski coni GTC Škocjan zgradila tudi komunalno čistilno napravo za 1800 PE ter kanalizacijo v industrijski coni. Omeniti velja, da so finančna sredstva namenjena le industrijskim conam in da se na čistilno napravo ne sme priklopiti gospodinjstev. Vendar po petih letih ni več poročanja in če so do takrat doseženi cilji, si lahko občina po petih letih privoščiti na čistilno napravo priklopiti tudi gospodinjstva. Omeniti je treba tudi, da je v tem času še bila zgrajena tudi kanalizacija v Dolnji Stari vasi.

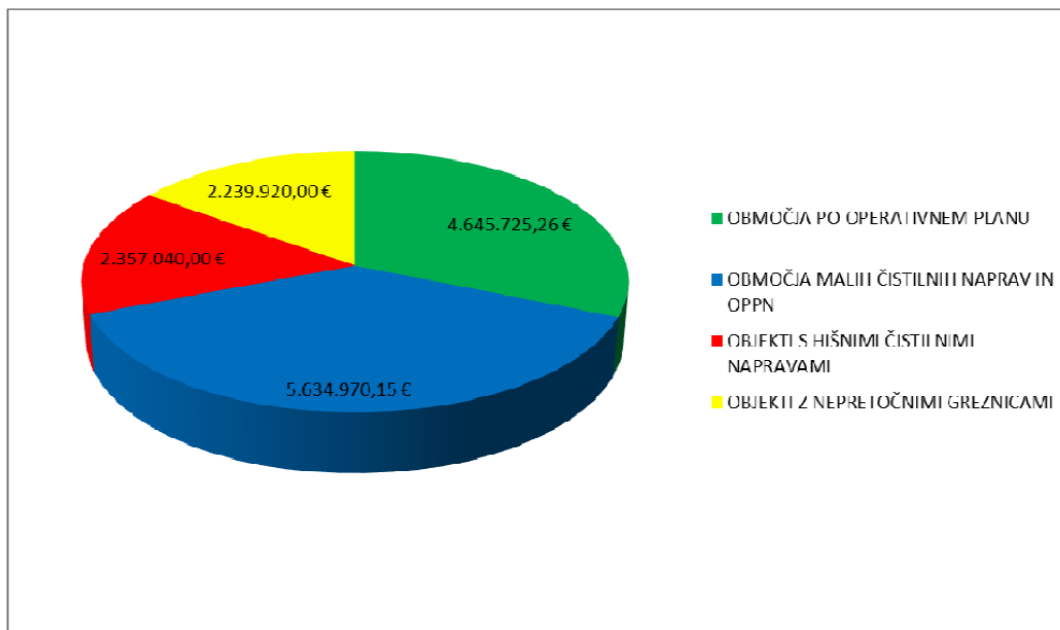
Študija poroča, da je v občini Škocjan na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode glede na analizo obstoječega stanja narejenega zelo malo, saj je zgrajeno le 7,5 km primarnega in sekundarnega kanalizacijskega omrežja, ki pa se ne konča na čistilni napravi. Gradnja čistilne naprave se je začela v letu 2014. Za priključevanje objektov na zgrajeno kanalizacijsko omrežje bo potrebno sanirati že zgrajen kanal in zgraditi povezovalni kanal do čistilne naprave. Tako predmetna študija načrtuje javno kanalizacijsko omrežje za aglomeracije, ki so se po državnem Operativnem programu obvezne opremiti z javno kanalizacijo in čistilno napravo; nadalje načrtuje s kanalizacijo opremiti še dodatna naselja, ki jih po državnem Operativnem programu ni treba opremiti; tretji del študije predstavljajo objekti, ki se morajo opremiti s hišno čistilno (mikro) napravo in četrti tiste, ki se morajo opremiti z nepretočnimi greznicami. Poudariti velja, da je naselij izven aglomeracij, torej tistih, ki jih ni treba opremiti, občutno veliko. *Menim, da je razlog v tem, ker komunalnemu podjetju, ki upravlja s*

kanalizacijskim omrežjem in čistilnimi napravami v neki občini, godi, da je zgrajenega čimveč tega omrežja, da ima tako več posla, kar pomeni, da občine takih študij nikakor ne bi smele dajati v izdelavo svojim upravljalcem. Omeniti velja tudi sestanek vaščanov na Bučki januarja 2016, ko je vaščan, ki je zaposlen v komunalnem podjetju v Sektorju odvajanja in čiščenja odpadnih vod, povedal, da je načrtovanje javne kanalizacije na Bučki neresno dejanje, ki finančno nikakor ne more vzdržati. Menim, da bi morala Občina Škocjan skupaj s Komunalno Novo mesto pred dokončno izdelavo te študije sklicati sestanke z občani po vaseh, ki jih aglomeracije iz državnega Operativnega programa ne zajemajo, jim predstaviti vse pluse in minuse različnih možnih rešitev ter investicijske stroške, potem pa bi se občani morali odločiti sami.

Iz diagrama na spodnji sliki (Slika 43) je razvidno, za koliko prebivalcev načrtuje študija, da se priklopijo na kanalizacijo v obveznih aglomeracijah (1061), koliko naj bi se jih priklopilo na kanalizacijo izven območja aglomeracija (1090), koliko prebivalcev naj bi se opremilo s hišnimi čistilnimi napravami (1111) in koliko z nepretočnimi greznicami (58). Diagram na sliki (Slika 44) prikazuje enako vsebino, le da jo prikazuje preko potrebnih investicijskih stroškov, pri čemer niso zajeta le finančna sredstva, ki bi jih morala za izgradnjo sistemov zagotoviti Občina Škocjan, temveč tudi vrednost postavitve posameznih hišnih čistilnih naprav in nepretočnih greznic. Tako je v študiji zajet vsak objekt, v katerem nastaja komunalna odpadna voda. Menim, da v kolikor so zajeti tudi investicijski stroški nepretočnih greznic in hišnih čistilnih naprav, ki predstavljajo neposredni strošek prebivalcev, bi bilo verjetno smiselno na območjih načrtovane (in obstoječe) kanalizacije vključiti tudi strošek hišnih priključkov, ki so tudi neposredni strošek prebivalcev. Iz spodnje preglednice (Preglednica 31) je razvidno, koliko gospodinjstev in prebivalcev naj bi odvajalo in čistilo komunalno odpadno vodo na posamezen način in kakšne investicijske stroške naj bi to prineslo, in sicer priklop na kanalizacijo po aglomeracijah 284 objektov in 1061 prebivalcev, priklop na kanalizacijo izven aglomeracij 408 objektov in 1090 prebivalcev, s hišnimi čistilnimi napravami 321 objektov in 1111 prebivalcev ter z nepretočnimi greznicami (predvsem zidanice) 611 objektov in 58 prebivalcev. Pri slednjih je investicija v začetni naložbi manjša, s samim odvozom grezničnega blata in obdelavo na čistilni napravi pa z leti bistveno večja.



Slika 43: Prikaz števila prebivalcev na posameznih območjih reševanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan (Komunalna Novo mesto d. o. o., junij 2014)



Slika 44: Prikaz investicijskih vlaganj na območju občine Škocjan na posameznih območjih reševanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

Preglednica 31: Predvidena investicijska vlaganja v odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode na območju občine Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

NAČIN ODVAJANJA, ČIŠČENJA	ŠT. OBJEKTOV	ŠT. PREBIVALCEV	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
Območja po operativnem planu	284	1.061	3.807.971,53 €	4.645.725,26 €
Območja malih čistilnih naprav in OPPN	408	1.090	4.618.827,99 €	5.634.970,15 €
Objekti s hišnimi čistilnimi napravami	321	1.111	1.926.000,00 €	2.349.720,00 €
Objekti z nepretočnimi greznicami	611	58	1.833.000,00 €	2.236.260,00 €
SKUPAJ:	1.624	3.320	12.185.799,52 €	14.866.675,41 €

V nadaljevanju sledi podrobnejši opis predlagane rešitve iz študije, vir opisa je predmetna študija.

1. Aglomeracije, ki se morajo opremiti s kanalizacijskim sistemom

a.) Aglomeracija Škocjan (11243)

- Opis obstoječega stanja: Navedena aglomeracija se nahaja v osrednjem delu Občine Škocjan in zajema naselji Škocjan in Hrastulje. Aglomeracija Škocjan že ima zgrajeno kanalizacijsko omrežje za odvajanje komunalne odpadne vode, ki pa ni priključeno na čistilno napravo. Prvo kanalizacijsko omrežje se je gradilo leta 1979 in se je dograjevalo glede na finančne zmožnosti občine. Prve vgrajene cevi in jaški so betonski ali pa salonitni. Vsi ti materiali imajo življenjsko dobo 30 let. Tako je kanalizacijo načel zob časa, pa čeprav ni v obratovanju. Čistilno napravo (opomba: v GTC) je občina začela graditi v letu 2014.
- Predlagana rešitev: Obstoječe kanalizacijsko omrežje je potrebno temeljito pregledati in po potrebi obnoviti poškodovane in dotrajane kanalizacijske odcepe. Znotraj omenjenega območja je potrebno dograditi sekundarne kanalizacijske vode, z namenom priključevanja objektov na javno kanalizacijo. Dograditi je potrebno povezovalni gravitacijski kanal, črpališče fekalnih vod, preko katerega se odpadna voda prečrpa na kanalizacijo v GTC, ki se navezuje na čistilno napravo Škocjan. Iz spodnje preglednice (Preglednica 32) sorazvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Škocjan.

Preglednica 32: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11243 – Škocjan (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11243	ŠKOCJAN	primarni vodi	1.216,95	304.237,50 €	371.169,75 €
		sekundarni vodi	250,00	45.000,00 €	54.900,00 €
		tlačni vodi	1.176,49	188.238,40 €	229.650,85 €
		črpališče	1,00	20.000,00 €	24.400,00 €
		čistilna naprava - 800 PE	1,00	300.000,00 €	366.000,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				857.475,90 €	1.046.120,60 €
Ocena projektne dokumentacije:				77.172,83 €	94.150,85 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				42.873,80 €	52.306,03 €
Skupna ocena stroškov:				977.522,53 €	1.192.577,48 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 800</i>		1.221,90 €	1.490,72 €

b.) Aglomeracija Mačkovec pri Škocjanu (11258)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Mačkovec se nahaja v severnem delu Občine Škocjan in zajema naselji Dolenje Dole ter Mačkovec pri Škocjanu. Celotno območje se nahaja ob lokalni cesti, ob Dolskem potoku. Objekti nimajo urejenega odvajanja komunalne odpadne vode, temveč imajo pretočne greznice, iz katerih odteka odpadna voda in se zliva po pobočju, delno ponikne v zemljo in se v deževju spira v Dolski potok.
- Predlagana rešitev: Predvidena je gradnja kanalizacijskega omrežja, ki se zaključi s čistilno napravo. Povezovalni gravitacijski kanal se predvidi čez naselje Dolenje Dole in ob Dolskem potoku do konca naselja Mačkovec pri Škocjanu. Skozi del naselja Dolenje Dole je predviden sekundarni kanal, ki se spelje po dostopni cesti do gasilskega doma, tam pa v črpališče fekalnih vod. Odpadna voda se od tam prečrpa preko tlačnega voda na predviden gravitacijski povezovalni kanal. Del naselja Mačkovec, ki je nekoliko oddaljen od povezovalnega kanala, se preko sekundarnega kanalizacijskega voda poveže na omenjeno kanalizacijo. Iz spodnje preglednice (Preglednica 33) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Mačkovec.

Preglednica 33: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11258 – Mačkovec pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11258	MAČKOVEC PRI ŠKOCJANU	primarni vodi	1.378,71	344.677,50 €	420.506,55 €
		sekundarni vodi	280,00	50.400,00 €	61.488,00 €
		tlačni vodi	70,03	11.204,80 €	13.669,86 €
		črpališče	1,00	15.000,00 €	18.300,00 €
		čistilna naprava - 114 PE	1,00	150.000,00 €	183.000,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				571.282,30 €	696.964,41 €
Ocena projektne dokumentacije:				51.415,41 €	62.726,80 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				28.564,12 €	34.848,22 €
Skupna ocena stroškov:				651.261,82 €	794.539,42 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 114</i>		5.712,82 €	6.969,64 €

c.) Aglomeracija Goriška vas pri Škocjanu (11086)

- Opis obstoječega stanja: Območje aglomeracije Goriška vas pri Škocjanu zajema celotno istoimensko naselje. Objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, so grajeni ob lokalni cesti. V naselju ni urejenega odvajanja komunalne odpadne vode, zato imajo objekti grajene pretočne greznice ali pa spuščajo odplake v gnojnične jame. Zaradi kraških tal se odpadna voda v času deževja spira v podtalnico ali pa neposredno v bližnji potok.

- Predlagana rešitev: Aglomeracija je od Škocjana odmaknjena ca. 1,5 km, zato se predvideva gradnja kanalizacije znotraj naselja in postavitve manjše čistilne naprave. Glede na lego naselja se po javni cesti predvidi gravitacijski povezovalni kanal, ki se konča v jugovzhodnem delu naselja s čistilno napravo. Na povezovalni kanal se navezujejo manjši sekundarni priključni kanali. Objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, se preko lastnih priključkov navežejo na omenjene kanale. Obstaja še ena možnost glede čiščenja komunalne odpadne vode na čistilni napravi Škocjan. Zaradi oddaljenosti in prekopa javne ceste je ta varianta nekoliko dražja, je pa izvedljiva. V primeru, da pride do rekonstrukcije ceste, je potrebno to varianto ponovno preveriti. V tem primeru se na mestu čistilne naprave postavi črpališče fekalnih vod, iz katerega se odpadne vode preko tlačnega voda prečrpajo na že zgrajeno kanalizacijo v naselju Škocjan. Iz spodnje preglednice (Preglednica 34) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Goriška vas.

Preglednica 34: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11086 – Goriška vas pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11086	GORIŠKA VAS PRI ŠKOCJANU	primarni vodi	673,30	168.325,00 €	205.356,50 €
		sekundarni vodi	70,00	12.600,00 €	15.372,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 49 PE	1,00	40.000,00 €	48.800,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				220.925,00 €	269.528,50 €
Ocena projektne dokumentacije:				19.883,25 €	24.257,57 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				11.046,25 €	13.476,43 €
Skupna ocena stroškov:				251.854,50 €	307.262,49 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 49</i>		5.139,89 €	6.270,66 €

d.) Aglomeracija Grmovlje (11240)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Grmovlje se nahaja v južnem delu Občine Škocjan in zajema istoimensko naselje. Razpotegnjena vas z gručastim jedrom leži na levem bregu reke Radulje. Naselje nima urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, imajo v ta namen zgrajene pretočne greznice. Starejši objekti spuščajo komunalno odpadno vodo v gnojnične jame ali pa neposredno v tla. Komunalna odpadna voda se v času deževja spira v podtalnico ali pa neposredno v reko Raduljo.
- Predlagana rešitev: Za naselje Grmovlje je občina Škocjan naročila izdelavo projektne dokumentacije odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (Izgradnja kanalizacije v naselju Zavinek, Grmovlje in Dobruška vas v občini Škocjan – odsek Grmovlje, januar 2014). Naveden projekt že ima veljavno gradbeno dovoljenje. Iz spodnje preglednice (Preglednica 35) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Grmovlje, ki so povzete iz navedene projektne dokumentacije.

Preglednica 35: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11240 – Grmovlje (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11240	GRMOVLJE	primarni vodi	1.426,71	356.677,50 €	435.146,55 €
		sekundarni vodi	290,00	52.200,00 €	63.684,00 €
		tlačni vodi	555,00	88.800,00 €	108.336,00 €
		črpališče	3,00	45.000,00 €	54.900,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	1,00	25.000,00 €	30.500,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				567.677,50 €	692.566,55 €
Ocena projektne dokumentacije:				51.090,98 €	62.330,99 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				28.383,88 €	34.628,33 €
Skupna ocena stroškov:				647.152,35 €	789.525,87 €
Ocena stroška na PE				4.689,51 €	5.721,20 €
				<i>št. prebivalcev: 138</i>	

e.) Aglomeracija Dobruška vas (11241)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Dobruška vas, ki nima urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, se nahaja v južnem delu občine Škocjan in zajema strnjen osrednji del naselja. Stanovanjski objekti imajo grajene pretočne greznice. Odpadna komunalna voda preko preliva odteka v tla in se ob deževju spiri v reko Krko.
- Predlagana rešitev: Predvideva se gradnja kanalizacijskega omrežja, odpadna voda se očistijo na čistilni napravi Škocjan. Občina Škocjan je naročila izdelavo projektne dokumentacije odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (Izgradnja kanalizacije v naselju Zavinek, Grmovlje in Dobruška vas v občini Škocjan – odsek Dobruška vas, januar 2014). Iz spodnje preglednice (Preglednica 36) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Dobruška vas, ki so povzete iz navedene projektne dokumentacije, a so izračuni le informativni. Pri umeščanju kanalizacijskih vodov v prostor je prišlo do zapletov pri pobiranju služnostnih pogodb, zato se predvideva, da bo dejanska trasa kanalizacije nekoliko spremenjena.

Preglednica 36: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11241 – Dobruška vas (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11241	DOBRUŠKA VAS	primarni vodi	1.297,23	324.307,50 €	395.655,15 €
		sekundarni vodi	260,00	46.800,00 €	57.096,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	0,00	0,00 €	0,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				371.107,50 €	452.751,15 €
Ocena projektne dokumentacije:				33.399,68 €	40.747,60 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				18.555,38 €	22.637,56 €
Skupna ocena stroškov:				423.062,55 €	516.136,31 €
Ocena stroška na PE				4.029,17 €	4.915,58 €
				<i>št. prebivalcev: 105</i>	

f.) Aglomeracija Dobruška vas – GTC (30311)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Dobruška vas (30331) se nahaja v južnem delu občine Škocjan v GTC, kjer objekti nimajo urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Zaradi neurejenega odvajanja se komunalna odpadna voda zliva v podtalnico in v potok.
- Predlagana rešitev: Za aglomeracijo Dobruška vas se predvidi gradnja gravitacijskega kanala, ki se naveže v severovzhodnem delu na manjše črpališče fekalnih vod.

Komunalna odpadna voda se iz bližnjih objektov preko gravitacijskega kanala zbere v črpališču in se prečrpa preko tlačnega voda v povezovalni kanal, ki se konča na čistilni napravi Škocjan. Iz spodnje preglednice (Preglednica 37) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za aglomeracijo Dobruška vas – GTC (30311).

Preglednica 37: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 30311 – Dobruška vas – GTC (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
30331	DOBRUŠKA VAS- GTC	primarni vodi	250,00	62.500,00 €	76.250,00 €
		sekundarni vodi	30,00	5.400,00 €	6.588,00 €
		tlačni vodi	300,00	48.000,00 €	58.560,00 €
		črpališče	1,00	15.000,00 €	18.300,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	0,00	0,00 €	0,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				130.900,00 €	159.698,00 €
Ocena projektne dokumentacije:				11.781,00 €	14.372,82 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				6.545,00 €	7.984,90 €
Skupna ocena stroškov:				149.226,00 €	182.055,72 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 52</i>		2.869,73 €	3.501,07 €

g.) Aglomeracija Dobruška vas – GTC (11486)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Dobruška vas (11486) se nahaja v južnem delu občine Škocjan in zajema del cone GTC. Aglomeracija se nahaja na desnem bregu potoka Mlaka. Odpadna voda iz objektov za bivanje je speljana neposredno v okolico. Gospodarski objekti imajo v ta namen grajene pretočne greznice. Tako odpadna voda pronica v tla in se ob večjih deževjih spira v potok Mlaka.
- Predlagana rešitev: Občina Škocjan je z namenom ureditve komunalnih vodov naročila projektno dokumentacijo. Iz spodnje preglednice (Preglednica 38) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije, ki so predmet javne kanalizacije. Kanalizacija gospodarske cone ni predmet javne kanalizacije, zato v tej preglednici ni prikazana.

Preglednica 38: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11486 – Dobruška vas – GTC (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11486	DOBRUŠKA VAS- GTC	primarni vodi	994,18	248.545,00 €	303.224,90 €
		sekundarni vodi	100,00	18.000,00 €	21.960,00 €
		tlačni vodi	341,97	54.715,20 €	66.752,54 €
		črpališče	2,00	35.000,00 €	42.700,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	1,00	25.000,00 €	30.500,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				381.260,20 €	465.137,44 €
Ocena projektne dokumentacije:				34.313,42 €	41.862,37 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				19.063,01 €	23.256,87 €
Skupna ocena stroškov:				434.636,63 €	530.256,69 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 149</i>		2.917,02 €	3.558,77 €

h.) Aglomeracija Osrečje (11250)

- Opis obstoječega stanja: Aglomeracija Osrečje se nahaja v jugozahodnem delu občine Škocjan in zajema celotno gručasto jedro vasi. Zaradi neurejenega odvajanja in čiščenja

komunalne odpadne vode se ta izliva v podtalnico in v potok. Objekti imajo pretočne greznice, starejši objekti odvajajo komunalno odpadno vodo v gnojnične jame.

- Predlagana rešitev: Študija je pokazala, da je za aglomeracijo Osrečje smiselno zgraditi kanalizacijsko omrežje in postaviti manjšo čistilno napravo v severnem delu naselja. Do čistilne naprave se predvidi povezovalni gravitacijski kanalizacijski vod, na katerega se priključijo priključni vodi. Občina Škocjan je naročila izdelavo projektne dokumentacije odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na rastlinski čistilni napravi za aglomeracijo Osrečje. Iz spodnje preglednice (Preglednica 39) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije, povzete iz navedene dokumentacije. Ker pa je projektna dokumentacija v izdelavi (opomba: prihaja do problemov pridobitve služnosti in nakupa zemljišča za čistilno napravo), so te vrednosti povzete informativno iz idejnega projekta.

Preglednica 39: Predvidena investicijska vlaganja na območju aglomeracije 11250 – Osrečje (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
11250	OSREČJE	primarni vodi	555,59	138.897,50 €	169.454,95 €
		sekundarni vodi	60,00	10.800,00 €	13.176,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 54 PE	1,00	65.000,00 €	79.300,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				214.697,50 €	261.930,95 €
Ocena projektne dokumentacije:				19.322,78 €	23.573,79 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				10.734,88 €	13.096,55 €
Skupna ocena stroškov:				244.755,15 €	298.601,28 €
Ocena stroška na PE		št. prebivalcev: 54		4.532,50 €	5.529,65 €

i.) Povzetek idejne zasnove po aglomeracijah

V občini Škocjan je potrebno zgraditi javno kanalizacijo še v sedmih aglomeracijah in jo delno dograditi v eni aglomeraciji. Iz spodnje preglednice (Preglednica 40) je razvidna načrtovana skupna dolžina gravitacijskih in tlačnih vodov, črpališč in čistilnih naprav za aglomeracije. Ocenjena investicijska vlaganja v izgradnjo omrežja, z upoštevanjem stroška izdelave projektne dokumentacije, nadzora in vodenja investicij, znaša nekaj več kot 4,6 mio EUR. V teh stroških niso upoštevani stroški odkupov zemljišč za čistilne naprave in stroški pridobivanja služnostnih pogodb za prizadeta zemljišča.

Preglednica 40: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območju aglomeracij (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
	ŠKOCJAN, MAČKOVEC PRI ŠKOCJANU, GORIŠKA VAS PRI ŠKOCJANU, GRMOVLJE, DOBRUŠKA VAS, OSREČJE, DOBRUŠKA VAS- GTC, DOBRUŠKA VAS- GTC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	primarni vodi	7.792,67	1.948.167,50	2.376.764,35 €
		sekundarni vodi	1.340,00	241.200,00	294.264,00 €
		tlačni vodi	2.443,49	390.958,40	476.969,25 €
		črpališče	8,00	130.000,00	158.600,00 €
		čistilna naprava	7,00	630.000,00	768.600,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				3.340.325,90 €	4.075.197,60 €
Ocena projektne dokumentacije:				300.629,33 €	366.767,78 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				167.016,30 €	203.759,88 €
Skupna ocena stroškov:				3.807.971,53 €	4.645.725,26 €

2. Naselja izven aglomeracij, kjer študija načrtuje kanalizacijo

Po pregledu naselij, ki jih po državnem Operativnem programu ni treba opremiti z javnim kanalizacijskim omrežjem, je izdelovalec združil vsa manjša naselja v »smiselne, upravičene enote«. Za vsa ta naselja je načrtoval opremo z javnimi kanali in povezavo na male čistilne naprave ali pa na obstoječe kanalizacijske sisteme. Naloga navaja, da upošteva tudi območja novih pozidav.

a.) Dobrava pri Škocjanu

- Opis obstoječega stanja: Dobrava pri Škocjanu je razpotegnjeno obcestno naselje na ravnini levega brega Krke ob regionalni cesti Škocjan – Šentjernej. Na severozahodni strani se naselju približa avtocesta, južno pa jo slikovito zaokroža reka Krka. Naselje nima urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Objekti imajo pretočne greznice, pri starejših objektih pa komunalne odpadne vode odteka v gnojnično jamo. Delno očiščena komunalna odpadna voda tako pronica v tla, onesnažuje podtalnico in neposredno reko Krko.
- Predlagana rešitev: Navedeno naselje je smiselno opremiti z javno kanalizacijo in jo preko povezovalnega kanala navezati na čistilno napravo Škocjan. Zaradi tega se predvideva skozi naselje zgraditi povezovalna kanala, ki se na severnem robu naselja združita v črpališču fekalnih vod. Zaradi svoje lege naselja ni možno priključiti gravitacijsko na predvideno čistilno napravo, zato se postavi črpališče fekalnih vod, preko katerega se odpadna voda prečrpa na kanalizacijo v GTC. Na povezovalna kanala se priključijo manjši priključni kanali. Jugovzhodni del naselja zaradi svoje lege ni možno priključiti gravitacijsko na povezovalni kanal, zato se postavi manjše črpališče. Komunalna odpadna voda se prečrpa preko tlačnega voda na povezovalni gravitacijski kanal. Iz spodnje preglednice (Preglednica 41) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Dobrava.

Preglednica 41: Predvidena investicijska vlaganja v Dobravi pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
1	DOBRAVA PRI ŠKOCJANU	primarni vodi	1.634,96	408.740,00 €	498.662,80 €
		sekundarni vodi	330,00	59.400,00 €	72.468,00 €
		tlačni vodi	199,01	31.841,60 €	38.846,75 €
		črpališče	1,00	15.000,00 €	18.300,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	1,00	25.000,00 €	30.500,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				539.981,60 €	658.777,55 €
Ocena projektne dokumentacije:				48.598,34 €	59.289,98 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				26.999,08 €	32.938,88 €
Skupna ocena stroškov:				615.579,02 €	751.006,41 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 243</i>		2.533,25 €	3.090,56 €

b.) Tomažja vas

- Opis obstoječega stanja: Tomažja vas je naselje v južnem delu občine Škocjan in leži na vzhodnem vznožju pobočja vinorodnega Vinjega vrha. Mimo vzhodnega obrobja vasi teče avtocesta. Vzhodno od vasi je rodovitna ravnica z njivami, ki nato prehaja v vlažno travnato loko ob rekah Radulji in Krki. Skozi vas teče manjši Tomažjev potok. Objekti imajo sedaj za urejanje komunalne odpadne vode pretočne greznice, starejši objekti jo odvajajo v gnojnične jame. Ta se nato ob deževju spira v bližnji potok, ki se izliva v reko Krko.
- Predlagana rešitev: Za naselje Tomažja vas se predvidi gradnja kanalizacijskega sistema, ki se na južnem robu naselja zaključi s črpališčem fekalnih vod. Od tam se komunalno odpadno vodo preko tlačnega voda prečrpa na grajeno kanalizacijo v GTC. Vzhodnega

dela naselja ni možno priključiti na gravitacijski kanal zaradi višinske razlike, zato se predvidi postavitev črpališča fekalnih vod. V njem se komunalna odpadna voda zbira in se preko tlačnega voda prečrpa na navedeni gravitacijski kanal. Iz spodnje preglednice (Preglednica 42) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Tomažja vas.

Preglednica 42: Predvidena investicijska vlaganja v Tomažji vasi (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
2	TOMAŽJA VAS	primarni vodi	1.252,15	313.037,50 €	381.905,75 €
		sekundarni vodi	260,00	46.800,00 €	57.096,00 €
		tlačni vodi	1000,00	160.000,00 €	195.200,00 €
		črpališče	2,00	40.000,00 €	48.800,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	0,00	0,00 €	0,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				559.837,50 €	683.001,75 €
Ocena projektne dokumentacije:				50.385,38 €	61.470,16 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				27.991,88 €	34.150,09 €
Skupna ocena stroškov:				638.214,75 €	778.622,00 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 128</i>		4.986,05 €	6.082,98 €

c.) Hudenje

- Opis obstoječega stanja: Naselje Hudenje je manjše strjeno naselje v jugovzhodnem delu občine Škocjan. Urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na tem območju ni. V ta namen imajo objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, pretočne greznice. Delno očiščena komunalna odpadna voda pronica v tla in se ob deževju spira v podtalnico, od tam pa v potok Radulja.
- Predlagana rešitev: Lega naselja in obcestna pozidava omogočata enostavno gradnjo kanalizacijskega omrežja, ki se zaključi z lastno čistilno napravo na južnem delu naselja. Skozi naselje se predvidi gradnjo povezovalnega gravitacijskega kanala, na katerega se navežejo priključni kanali. Obstaja pa še ena možnost glede čiščenja komunalne odpadne vode na čistilni napravi Škocjan. Zaradi oddaljenosti in prekopa javne ceste je ta varianta nekoliko dražja, je pa izvedljiva. V primeru, da pride do rekonstrukcije ceste, je potrebno to varianto ponovno preveriti. V tem primeru se na mestu čistilne naprave postavi črpališče fekalnih vod, iz katerega se odpadne vode preko tlačnega voda prečrpajo na že zgrajeno kanalizacijo v GTC. Iz spodnje preglednice (Preglednica 43) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Hudenje.

Preglednica 43: Predvidena investicijska vlaganja v Hudenjah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
3	HUDENJE	primarni vodi	832,11	208.027,50 €	253.793,55 €
		sekundarni vodi	90,00	16.200,00 €	19.764,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 44 PE	1,00	40.000,00 €	48.800,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				264.227,50 €	322.357,55 €
Ocena projektne dokumentacije:				23.780,48 €	29.012,18 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				13.211,38 €	16.117,88 €
Skupna ocena stroškov:				301.219,35 €	367.487,61 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 44</i>		6.845,89 €	8.351,99 €

d.) Dolenje Radulje

- Opis obstoječega stanja: Naselje Dolenje Radulje se nahaja v severovzhodnem delu Občine Škocjan in je gručasto naselje v dolini potoka Radulja ob cesti Sevnica – Škocjan. Stanovanjski objekti imajo zgrajene pretočne greznice, starejši objekti pa imajo odpadno vodo prosto speljano v tla. Tako komunalna odpadna voda pronica v tla in se preko podtalnice zliva v potok Radulja.
- Predlagana rešitev: Za Dolenje Radulje se predvidi gradnjo kanalizacijskega sistema, ki se v južnem delu naselja zaključi z malo čistilno napravo. Povezovalna kanalizacija se predvidi po dostopni poti, izjemoma po privatnih zemljiščih z namenom priključevanja priključnih kanalov in s tem lažjega priključevanja objektov na kanalizacijsko omrežje. Kanalizacija je v celoti predvidena gravitacijsko. Iz spodnje preglednice (Preglednica 44) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Dolenje Radulje.

Preglednica 44: Predvidena investicijska vlaganja v Dolenjih Raduljah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
4	DOLENJE RADULJE	primarni vodi	643,59	160.897,50 €	196.294,95 €
		sekundarni vodi	70,00	12.600,00 €	15.372,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 47 PE	1,00	40.000,00 €	48.800,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				213.497,50 €	260.466,95 €
Ocena projektne dokumentacije:				19.214,78 €	23.442,03 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				10.674,88 €	13.023,35 €
Skupna ocena stroškov:				243.387,15 €	296.932,32 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 47</i>		5.178,45 €	6.317,71 €

e.) Gorenje Radulje

- Opis obstoječega stanja: Severovzhodno od Bučke oziroma na severovzhodnem delu Občine Škocjan je gručasto naselje Gorenje Radulje. Vas leži na nekakšnem pomolu nad sotočjem Urbinčka in Hubajniškega potoka in ima obsežno gozdno zaledje. Kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode ni, zato imajo objekti zgrajene pretočne greznice. Delno očiščena komunalna odpadna voda se tako ob večjih deževjih spira v bližnji potok.
- Predlagana rešitev: Objekti, v katerih nastaja komunalna voda, so grajeni ob lokalni cesti, zato se predvideva gradnja povezovalnega kanala vzdolž javne ceste in nanj se priključujejo priključni kanali. Kanalizacijsko omrežje se zaključi s čistilno napravo na vzhodnem delu naselja. Predvideno kanalizacijsko omrežje je v celoti gravitacijsko. Iz spodnje preglednice (Preglednica 45) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Gorenje Radulje.

Preglednica 45: Predvidena investicijska vlaganja v Gorenjih Raduljah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
5	GORENJE RADULJE	primarni vodi	484,88	121.220,00 €	147.888,40 €
		sekundarni vodi	50,00	9.000,00 €	10.980,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 54 PE	1,00	65.000,00 €	79.300,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				195.220,00 €	238.168,40 €
Ocena projektne dokumentacije:				17.569,80 €	21.435,16 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				9.761,00 €	11.908,42 €
Skupna ocena stroškov:				222.550,80 €	271.511,98 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 54</i>		4.121,31 €	5.028,00 €

f.) Jerman Vrh – Bučka – Jarčji Vrh

- Opis obstoječega stanja: Naselja Jerman Vrh, Bučka in Jarčji Vrh ležijo v neposredni bližini in to v vzhodnem delu Občine Škocjan. Jerman Vrh leži na podolgovati slemenski uravnavi južno od Bučke nad ravnino Krškega polja. Večina hiš je razporejenih ob vaški cesti, dostop v vas pa omogoča odcep z regionalne ceste Škocjan – Bučka v Jerman Vrhu. Bučka je razloženo središčno naselje z gručastim jedrom, ki leži na slemenu istoimenskega griča. Večina domov na Bučki je ob regionalni cesti Škocjan – Dolenje Radulje. Gručasto jedro Jarčjega Vrha tvori Vrh, ki leži na gozdnatem robu nad dolino Hubajniškega potoka, ob regionalni cesti Škocjan – Sevnica pa leži razmeroma razložen del naselja. Na območju omenjenih naselij ni urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, imajo grajene pretočne greznice, izjemoma nepretočne. Starejši objekti imajo odpadno vodo odvedeno v tla ali pa celo v gnojnične jame. Ob vsakem deževju se tako komunalna odpadna voda spira v podtalnico.
- Predlagana rešitev: Bližina in lega naselij pogojujeta gradnjo skupnega kanalizacijskega omrežja, ki se zaključi v vzhodnem delu naselja Jarčji Vrh s čistilno napravo. Za naselje Jarčji Vrh se predvidi gradnja dveh kanalov, po dostopni poti, ki se zaključita na predvideni čistilni napravi. Po regionalni cesti Škocjan – Dolenje Radulje se predvidi povezovalni gravitacijski kanal in se priključi na povezovalni kanal v naselju Jarčji Vrh, ki vodi do čistilne naprave. Del naselja Bučka se preko manjših sekundarnih kanalov priključi na omenjeni povezovalni kanal. Zahodni del naselja Bučka in naselje Jerman Vrh ležita nižje od povezovalnega kanala, zato se predvidi gradnja črpališča fekalnih vod, ki odpadno vodo prečrpa preko tlačnega voda na omenjeni gravitacijski kanal. V zahodnem delu naselja Bučka in Jerman Vrh se predvidijo sekundarni kanali z namenom priključevanja objektov, v katerih nastaja komunalna odpadna voda. Iz spodnje preglednice (Preglednica 46) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselja Jerman Vrh, Bučka in Jarčji Vrh.

Preglednica 46: Predvidena investicijska vlaganja v naseljih Jerman Vrh – Bučka – Jarčji Vrh (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
6	JERMAN VRH- BUČKA-JARČJI VRH	primarni vodi	3.050,56	762.640,00 €	930.420,80 €
		sekundarni vodi	620,00	111.600,00 €	136.152,00 €
		tlačni vodi	510,00	81.600,00 €	99.552,00 €
		črpališče	1,00	15.000,00 €	18.300,00 €
		čistilna naprava - 160 PE	1,00	150.000,00 €	183.000,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				1.120.840,00 €	1.367.424,80 €
Ocena projektne dokumentacije:				100.875,60 €	123.068,23 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				56.042,00 €	68.371,24 €
Skupna ocena stroškov:				1.277.757,60 €	1.558.864,27 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 163</i>		7.839,00 €	9.563,58 €

g.) Zalog pri Škocjanu

- Opis obstoječega stanja: Zalog pri Škocjanu leži v zahodnem delu Občine Škocjan, ob regionalni cesti v smeri proti Zburam, kjer se dolina Radulje najbolj razširi. Na območju omenjenih naselij ni urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Objekti imajo grajene pretočne greznice, izjemoma nepretočne. Starejši objekti imajo odpadno vodo odvedeno v gnojnične jame ali pa celo v neposredno v tla. Ob vsakem deževju se tako odpadna komunalna voda spira v potok Radulja.
- Predlagana rešitev: Lega naselja in obcestna pozidava omogoča enostavno gradnjo kanalizacijskega omrežja, ki se zaključi s črpališčem fekalnih vod v srednjem delu naselja, ki odpadno vodo prečrpa preko tlačnega voda na gravitacijski kanal v naselju Zbure (v občini Šmarješke Toplice). Komunalna odpadna voda se očisti na čistilni napravi Zbure. V naselju se predvidi gradnjo priključnih kanalov, ki se navežejo na črpališče. Iz spodnje preglednice (Preglednica 47) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Zalog. V oceni investicije je upoštevan strošek gradnje čistilne naprave za sorazmerni delež naselja Zalog pri Škocjanu.

Preglednica 47: Predvidena investicijska vlaganja v Zalogu pri Škocjanu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
7	ZALOG PRI ŠKOCJANU	primarni vodi	1.194,27	298.567,50 €	364.252,35 €
		sekundarni vodi	240,00	43.200,00 €	52.704,00 €
		tlačni vodi	882,59	141.214,40 €	172.281,57 €
		črpališče	1,00	15.000,00 €	18.300,00 €
		čistilna naprava - 0 PE	1,00	25.000,00 €	30.500,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				522.981,90 €	638.037,92 €
Ocena projektne dokumentacije:				47.068,37 €	57.423,41 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				26.149,10 €	31.901,90 €
Skupna ocena stroškov:				596.199,37 €	727.363,23 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 50</i>		11.923,99 €	14.547,26 €

h.) Zagrad

- Opis obstoječega stanja: Naselje Zagrad leži v severozahodnem delu občine Škocjan in ga obdajajo gozdovi, travniki ter njive. Hiše so grajene ob dovozni poti. Komunalna odpadna voda se sedaj zbira v pretočnih greznicah, v nekaterih primerih pa prosto odteka v tla. Komunalna odpadna voda se ob deževju spira v podtalnico.

- Predlagana rešitev: Lega naselja omogoča enostavno gradnjo kanalizacijskega omrežja. Predvidi se gradnja dveh gravitacijskih kanalov ob lokalni cesti, ki se v srednjem delu naselja združita in priključita na čistilno napravo, ki se predvidi v južnem delu naselja. Iz spodnje preglednice (Preglednica 48) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Zagrad.

Preglednica 48: Predvidena investicijska vlaganja v Zagradu (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
8	ZAGRAD	primarni vodi	505,96	126.490,00 €	154.317,80 €
		sekundarni vodi	60,00	10.800,00 €	13.176,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 51 PE	1,00	65.000,00 €	79.300,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				202.290,00 €	246.793,80 €
Ocena projektne dokumentacije:				18.206,10 €	22.211,44 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				10.114,50 €	12.339,69 €
Skupna ocena stroškov:				230.610,60 €	281.344,93 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 51</i>		4.521,78 €	5.516,57 €

i.) Velike Poljane

- Opis obstoječega stanja: Naselje Velike Poljane je manjše strjeno naselje v zahodnem delu občine Škocjan. Urejenega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na tem območju ni. V ta namen imajo objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, pretočne greznice. Delno očiščena komunalna odpadna voda pronica v tla in se ob deževju spira v podtalnico.
- Predlagana rešitev: Lega naselja in postavitvev hiš omogoča enostavno gradnjo kanalizacije. Za naselje Velike Poljane se predvidi gradnjo gravitacijske kanalizacije, ki se v jugozahodnem delu naselja konča z malo čistilno napravo. Po dostopni poti se predvidi gradnjo povezovalnega kanala do čistilne naprave; sekundarni kanali, ki se navežejo na omenjen kanal, pa imajo namen priključevanja objektov na kanalizacijo. Iz spodnje preglednice (Preglednica 49) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Velike Poljane.

Preglednica 49: Predvidena investicijska vlaganja v Velikih Poljanah (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
9	VELIKE POLJANE	primarni vodi	854,83	213.707,50 €	260.723,15 €
		sekundarni vodi	90,00	16.200,00 €	19.764,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 83 PE	1,00	65.000,00 €	79.300,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				294.907,50 €	359.787,15 €
Ocena projektne dokumentacije:				26.541,68 €	32.380,84 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				14.745,38 €	17.989,36 €
Skupna ocena stroškov:				336.194,55 €	410.157,35 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 83</i>		4.050,54 €	4.941,65 €

j.) Gornja Stara vas

- Opis obstoječega stanja: Naselje Gornja Stara vas zajema manjše število objektov, v katerih nastaja komunalna odpadna voda. Naselje se nahaja v skrajnem severozahodnem delu občine Škocjan. Kanalizacijskega omrežja za odvod komunalne odpadne vode na tem območju ni. Objekti, v katerih nastaja komunalna odpadna voda, imajo pretočne greznice. Tako se delno očiščena komunalna odpadna voda odvaža v tla in se ob deževju spira v podtalnico.
- Predlagana rešitev: Za navedeno naselje smo predvideli gradnjo javne kanalizacije z malo čistilno napravo. Zaradi tega se predvideva skozi naselje zgraditi povezovalni kanal in na južnem robu naselja postaviti čistilno napravo. Na povezovalni kanal se priključijo manjši priključni kanali. Sama gradnja kanalizacije za navedeno naselje ni ekonomsko opravičena investicija, je pa lep prikaz celovitega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za manjša naselja. V takih primerih je potrebno upoštevati vidike razvoja tega dela občine. Iz spodnje preglednice (Preglednica 50) so razvidne dolžine kanalov in ocena investicije za naselje Gornja Stara vas.

Preglednica 50: Predvidena investicijska vlaganja v Gorenji Stari vasi (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
10	GORNJA STARA VAS	primarni vodi	362,48	90.620,00 €	110.556,40 €
		sekundarni vodi	40,00	7.200,00 €	8.784,00 €
		tlačni vodi	0,00	0,00 €	0,00 €
		črpališče	0,00	0,00 €	0,00 €
		čistilna naprava - 21 PE	1,00	40.000,00 €	48.800,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				137.820,00 €	168.140,40 €
Ocena projektne dokumentacije:				12.403,80 €	15.132,64 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				6.891,00 €	8.407,02 €
Skupna ocena stroškov:				157.114,80 €	191.680,06 €
Ocena stroška na PE		<i>št. prebivalcev: 21</i>		7.481,66 €	9.127,62 €

k.) Povzetek območij naselij izven aglomeracij

Iz spodnje preglednice (Preglednica 51) je razvidna skupna potrebna višina vlaganj v kanalizacijske sisteme v naseljih izven aglomeracij, ki jih predvideva predmetna študija.

Preglednica 51: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območju naselij izven aglomeracij, ki jih študija predvideva opremiti s kanalizacijo (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

OBMOČJE	IME OBMOČJA	VRSTA VODOV IN OBJEKTOV	KOLIČINA [m oz. kos]	OCENA INVESTICIJE [€]	OCENA INVESTICIJE z DDV [€]
	DOBRAVA PRI ŠKOCJANU, TOMAŽJA VAS, HUDENJE, DOLENJE RADULJE, GORENJE RADULJE, JERMAN VRH-BUČKA- JARČI VRH, JERMAN VRH- BUČKA, ZALOG PRI ŠKOCJANU, ZAGRAD, VELIKE POLJANE, GORNJA STARA VAS, 0, 0, 0, 0, 0	primarni vodi	10.815,79	2.703.947,50	3.298.815,95 €
		sekundarni vodi	1.850,00	333.000,00	406.260,00 €
		tlačni vodi	2.591,60	414.656,00	505.880,32 €
		črpališče	5,00	85.000,00	103.700,00 €
		čistilna naprava	9,00	515.000,00	628.300,00 €
Skupna ocena vrste vodov in objektov:				4.051.603,50 €	4.942.956,27 €
Ocena projektne dokumentacije:				364.644,32 €	444.866,06 €
Ocena vodenja investicij in nadzora:				202.580,18 €	247.147,81 €
Skupna ocena stroškov:				4.618.827,99 €	5.634.970,15 €

3. Objekti s hišnimi čistilnimi napravami

- Opis obstoječega stanja: V občini Škocjan je tudi veliko število objektov, v katerih nastaja komunalna odpadna voda izven območij aglomeracij ali manjših naselij. Velik del objektov je razpršen po gričevnatem terenu, kjer se nahajajo vinogradi, sadovnjaki, travniki.
- Predlagana rešitev: Za vse objekte, ki imajo eno stalno poselitev (1 PE) in porabo vode več kot 25 m³/leto ali porabo vode večjo kot 50 m³/leto, je določena postavitev hišnih čistilnih naprav. S pomočjo analize popisa greznic, dejanske porabe vode in centralnega registra prebivalstva iz leta 2013 je izdelovalec dobil število objektov, ki morajo imeti hišne čistilne naprave. V spodnji preglednici (Preglednica 52) je prikazano število hišnih čistilnih naprav (321), ki so po tem kriteriju predvidene, in število oseb (1111), ki bodo te čistilne naprave koristile. Glede na razgibanost pokrajine v občini Škocjan bo zelo velik delež ljudi priključenih na hišne čistilne naprave. Te se bodo gradile le na mestih, kjer ekonomsko ni opravičeno graditi povezovalnih kanalov.

Preglednica 52: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območjih, kjer študija predvideva hišne čistilne naprave (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

NAČIN ODVAJANJA, ČIŠČENJA	ŠT.	ŠT.	OCENA INVESTICIJE	OCENA INVESTICIJE
	OBJEKTOV	PREBIVALCEV	[€]	z DDV [€]
Hišna čistilna naprava	321	1.111	1.926.000,00 €	2.349.720,00 €
SKUPAJ:	321	1.111	1.926.000,00 €	2.349.720,00 €

4. Objekti z nepretočnimi greznicami

- Obstoječe stanje: Tu so obravnavani vsi ostali objekti, ki niso zajeti v prejšnjih delih študije. Ti objekti so pretežno zidanice in objekti, ki so namenjeni za oddih. V njih nastaja komunalna odpadna voda nekontrolirano in glede na letni čas zelo različno. Nekateri objekti nimajo vodovoda iz vodovodnega omrežja, ampak koristijo svoje lastne vire. Teh objektov je zelo veliko in so na zelo težko dostopnih mestih. Postavitev hišnih čistilnih naprav bi bila nesmiselna, saj te za nemoteno delovanje potrebujejo čez celo leto stalni dotok komunalne odpadne vode. Če stalnega dotoka komunalne odpadne vode ni, potem mikroorganizmi ne morejo preživeti. Zaradi tega hišna čistilna naprava ne more delovati.
- Predlagana rešitev: Za objekte, ki nimajo stalne poselitve ali imajo eno stalno prijavljeno osebo, nimajo pa porabe vode večje kot 25 m³/leto ali nimajo letne porabe vode več kot 50 m³/leto, ali pa niso priključeni na javni vodovod, se predlaga postavitev nepretočnih greznic. Po analizi obstoječega stanja greznic (popis iz leta 2013), po analizi vode in po popisu prebivalcev je izdelovalec v nalogi izdelal preglednico objektov z nepretočnimi greznicami. V spodnji preglednici (Preglednica 53) je prikazano načrtovano število objektov z nepretočnimi greznicami (611) in število oseb (58), ki bodo te nepretočne greznice koristile. V občini Škocjan je veliko objektov, ki zadostujejo kriteriju za nepropustne greznice. Po novi zakonodaji se bo moralo blato iz neprepustnih greznic odvažati na nadaljnjo obdelavo v ustrezno opremljeno čistilno napravo. Z vzpostavitvijo takega režima se bo bistveno zmanjšalo onesnaževanje podtalnice, saj se v večini primerov to blato sedaj raztrosi po njivah in travnikih. Pri nepretočnih greznicah je investicija v začetni naložbi manjša, s samim odvozom grezničnega blata in obdelavo na čistilni napravi pa z leti bistveno večja.

Preglednica 53: Zbirni skupni podatki potrebnih vlaganj na območjih, kjer študija predvideva nepretočne greznice (Komunala Novo mesto d. o. o., junij 2014)

NAČIN ODVAJANJA, ČIŠČENJA	ŠT.	ŠT.	OCENA INVESTICIJE	OCENA INVESTICIJE
	OBJEKTOV	PREBIVALCEV	[€]	z DDV [€]
Nepretočna greznica	611	58	1.833.000,00 €	2.236.260,00 €
SKUPAJ:	611	58	1.833.000,00 €	2.236.260,00 €

Zaključimo lahko, da pričujoča idejna zasnova kljub za dobršen del občine precejšnji decentralizaciji načrtuje premalo decentraliziranih on-site sistemov in preveč decentraliziranih sistemov za več hiš, še vedno pa na skupni kanalizacijski kanal želi priklopiti več naselij in jih voditi po dolgih kanalizacijskih vodih do oddaljene čistilne naprave v industrijsko cono v Dobruški vasi.

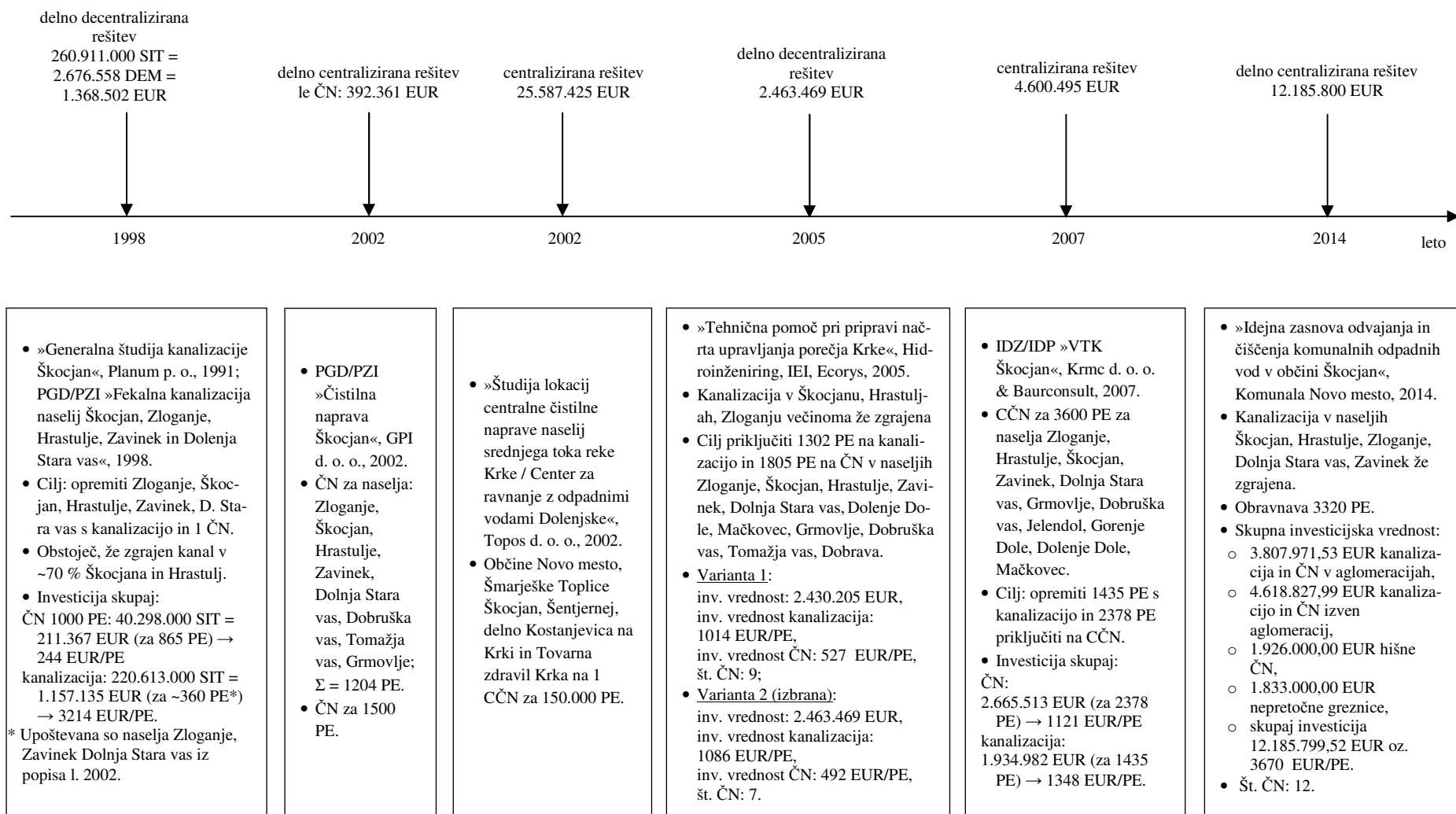
Skupna investicijska vrednost za občino Škocjan izkazuje naslednje vrednosti:

- 3.807.971,53 EUR v kanalizacijo in čistilne naprave v aglomeracijah,
- 4.618.827,99 EUR v kanalizacijo in čistilne naprave v naseljih izven aglomeracij,
- 1.926.000,00 EUR v hišne čistilne naprave,
- 1.833.000,00 EUR v nepretočne greznice,
- kar zneske skupaj neto 12.185.799,52 EUR in 3670 EUR/PE.

Vidimo, da je skupna investicijska vrednost precejšnja. Še posebej je nesmiselna rešitev za naselje Zalog, kjer želi Občina Škocjan investirati skupaj s sosednjo Občino Šmarješke Toplice v skupno čistilno napravo z željo pridobiti nepovratna sredstva, sledijo pa jim rešitve za naselja Jerman Vrh – Bučka – Jarčji Vrh, Gornja Stara vas in Hudenje, kot bom to pokazala v poglavju 12.

11.6 KRONOLOŠKI PREGLED REŠITEV ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN

Kot prikazuje Slika 45, je prišlo na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan v vseh teh letih do različnih idej. Za načrtovanje se je namenilo veliko denarja. Narejenih je bilo kar nekaj študij in projektov in vrednost te dokumentacije ni bila majhna.



Slika 45: Kronološki pregled rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan

12 ANALIZA MODELOV RAZVOJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN

V nadaljevanju sem preučevala, kako bi Občina Škocjan reševala problematiko obdelave odpadne vode, če ne bi imela možnosti pridobitve nepovratnih sredstev in če ne bi dobila možnosti pridobiti nepovratna sredstva za komunalno ureditev gospodarske cone, kamor spada tudi čistilna naprava za potrebe te cone. Brez tega bi obdelavo komunalne odpadne vode zagotovo reševala drugače.

Območje občine, katere pokrajina je pretežno podeželska, ima površino v velikosti ca. 60,4 km² in sestoji iz 39 naselij, v katerih prebiva 3347 prebivalcev v 915 gospodinjstvih. Struktura naseljenosti je razdrobljena v naselja, v katerih živi od 11 do največ 362 oseb. (CRP, 18. 12. 2015)

Teren je, razen ravnega področja ob reki Krki, razgiban in gričevnat, na severnem področju strm. Nadmorska višina sega od ca. 150 m n. m. v dolini reke Krke do ca. 500 m n. m. na severu. Večina površine je kmetijskih zemljišč z visokim deležem vinogradništva. (aquaKomm & BaurConsult, 2004)

V poglavju 9 te naloge je navedeno, da je na levi strani Radulje, ki je močno zakrasela, več suhih dolin, ki so obvisle nad globoko dolino Radulje in da se na prostoru nad Belo Cerkvijo (občina Šmarješke Toplice) in Škocjanom razteza ozek pas litotaminskega apnenca, ki je delno zakrasel. Tod so zabeležene štiri jame: Škratova jama (7 m) pri Beli Cerkvi, jama v Tomažji vasi, ki je danes že zasuta, izvorna kraška jama v Dobruški vasi (dolga 12 m z manjšim jezerom, lepo vidno freotično cono in zasiganim dnem) in jama pri Stopnem (dolga 20 m). Na podlagi teh dejstev lahko govorimo o osamljenem škocjanskem krasu (Ladišič, 1997, povzeto po Tršinar, 2001). Sistem za oskrbo s pitno vodo po imenu Škocjan uporablja tako podtalnico kot tudi kraško vodo; poleg tudi nekaj vaških vodovodov se prebivalci občine Škocjan v delu občinskega teritorija oskrbujejo tudi s pitno vodo iz vodarne Jezero (občina Šmarješke Toplice), ki uporablja le kraško vodo (Ravnikar, 2004). Posledično je treba biti pri izbiri sistema obdelave odpadne vode pazljiv.

Za analizo scenarijev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan sem uporabila štiri različne modele, uporabljene za celotno območje občine Škocjan. Prve trije modeli predpostavljajo, da v občini Škocjan še ni zgrajene nobene kanalizacije in čistilne naprave, prva dva modela pa sta t. i. »top-down« modela. In sicer:

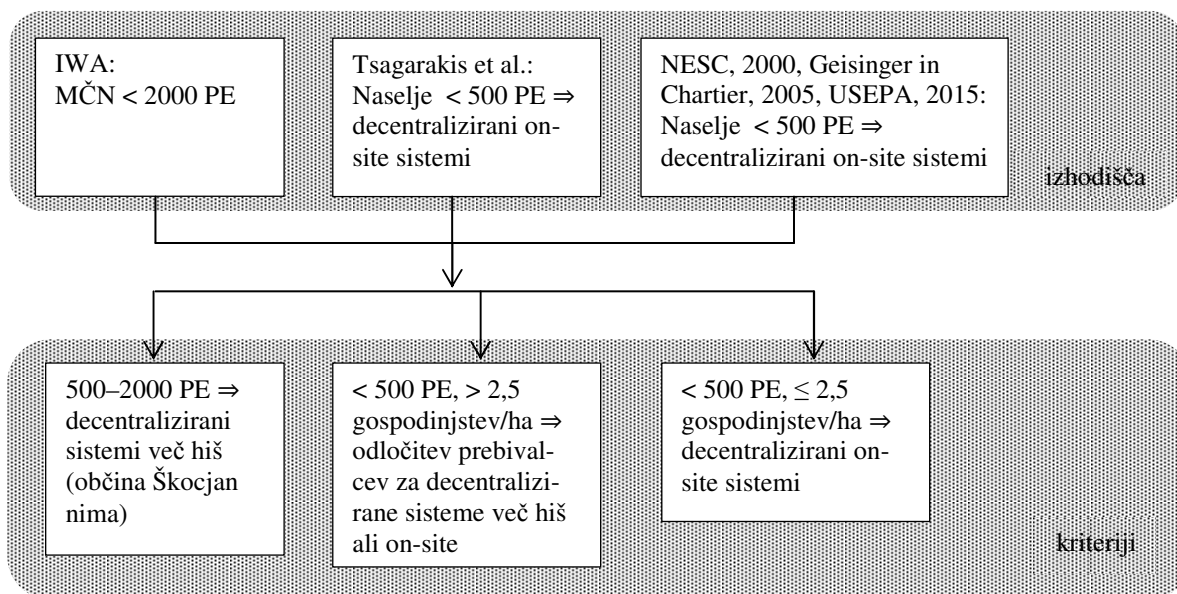
- Pri modelu 1 sem analizirala stalno poselitve v strnjenih delih posameznih naselij, ki po planski namenski rabi veljavnega prostorskega plana Občine Škocjan predstavljajo stavbna zemljišča. Take poselitve z > 500 PE v občini Škocjan ni. Za poselitve s 50 – 500 PE in > 4,9 PE/ha predlagam izgradnjo kanalizacije s pripadajočo čistilno napravo. Za poselitve s 50 – 500 PE in 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha predlagam, da se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki javnih sistemov ali on-site rešitve. Za poselitve z < 50 PE in > 2,5 gospodinjstev/ha naj se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki skupnega krajšega kanalizacijskega sistema, ki se konča z eno manjšo čistilno napravo, kjer pa ne gre za javni kanalizacijski sistem, ali on-site rešitve. Drugod predlagam individualne RČN.
- Pri modelu 2 sem se odločila za pristop s pomočjo uporabe aglomeracij, sestavljenih iz enohektarskih celic. V kolikor je aglomeracija večja od 50 PE in vsaka enohektarska celica v aglomeraciji > 10 PE/ha, sem jo poimenovala »gosta aglomeracija«. Če ima gosta aglomeracija 50 – 2000 PE, se načrtuje decentralizirane sisteme več hiš. Če ima gosta aglomeracija < 500 PE, naj se prebivalci sami odločijo za decentralizirane sisteme več hiš ali on-site sisteme. Če ima aglomeracija < 500 PE in ≤ 10 PE/ha, se uporabijo le on-site sistemi. Drugod predlagam individualne RČN.
- Model 3 sem izbrala kot referenčni model za preverbo modelov 1 in 2, tako da sem izračunala, ali se v posameznih naseljih investicijsko bolj splača graditi kanalizacijska omrežja s pripadajočimi čistilnimi napravami ali uporabiti individualne rešitve.
- Model 4 je nadgradnja modela 3, s tem, da je upoštevana že zgrajena kanalizacija.

Pri modelu 1 (Slika 46) sem uporabila naslednje predpostavke:

- IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih čistilnih naprav (po Libralato et al., 2012) postavlja zgornjo mejo za male sisteme pri 2000 PE.
- Po Tsagarakis et al. (2001) se priporoča za naselja, manjša od 500 PE uporabo on-site tehnologij.
- Po NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015 se priporoča za nizke gostote poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha uporabo decentraliziranih on-site sistemov, za zmerne gostote poselitve $2,5 - 4,9$ gospodinjstev/ha pa na splošno decentralizirane sisteme. Večjih gostot poselitve v občini Škocjan ni.

Posledično pri tem modelu predlagam:

- za naselja med 500 in 2000 PE uporabo decentraliziranega sistema več hiš. Takih naselij v občini Škocjan ni.
- Za naselja, manjša od 500 PE in z gostoto poselitve $> 2,5$ gospodinjstev/ha predlagam, da se prebivalci sami odločijo, ali želijo decentraliziran sistem več hiš ali decentralizirane on-site sisteme.
- Za naselja, manjša od 500 PE in z gostoto poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha predlagam uporabo decentraliziranih on-site sistemov.



Slika 46: Diagram modela 1

Pri modelu 2 (Slika 47) sem uporabila naslednje predpostavke:

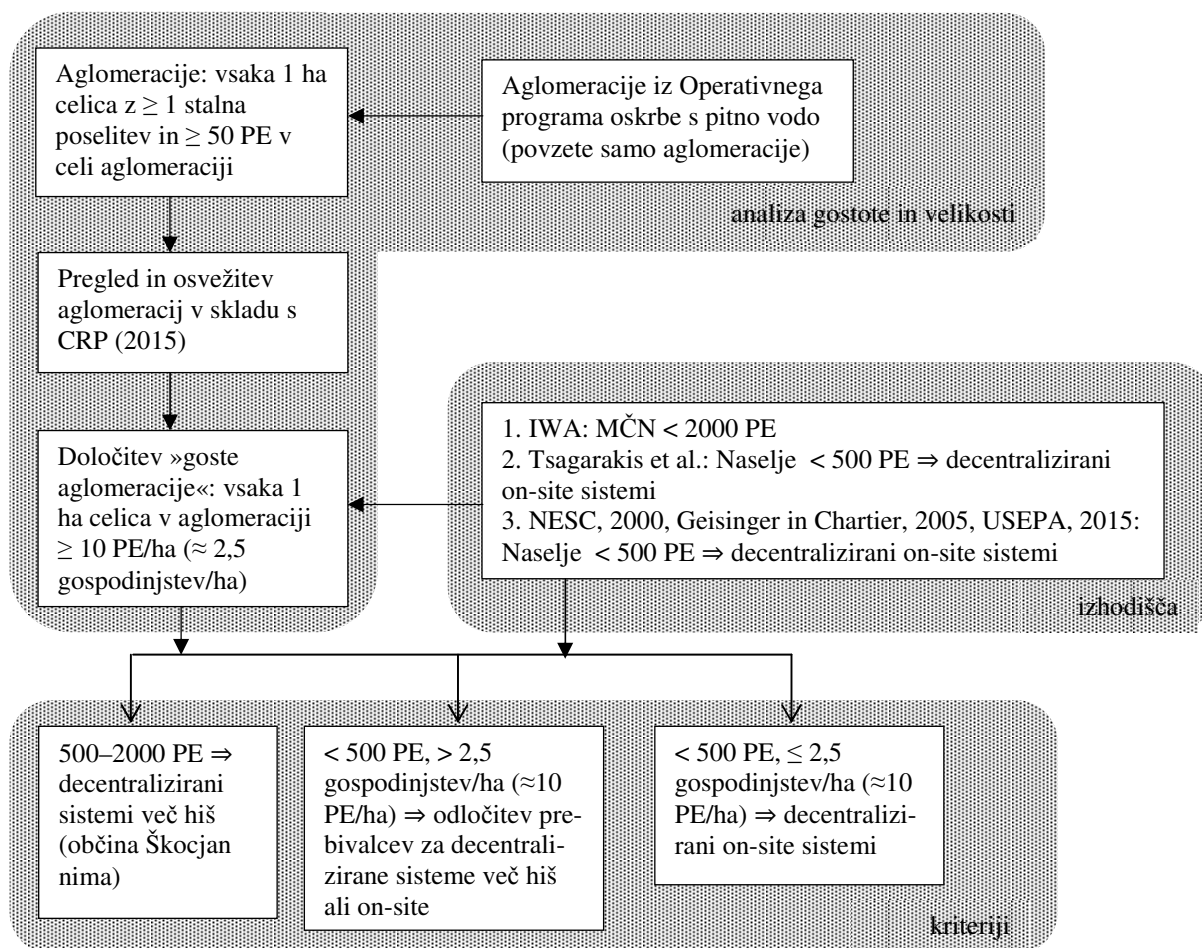
- IWA strokovna skupina za načrtovanje in delovanje malih čistilnih naprav (po Libralato et al., 2012) postavlja zgornjo mejo za male sisteme pri 2000 PE.
- Po Tsagarakis et al. (2001) se priporoča za naselja, manjša od 500 PE uporabo on-site tehnologij.
- Po NESC, 2000, Geisinger in Chartier, 2005, USEPA, 2015 se priporoča za nizke gostote poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha uporabo decentraliziranih on-site sistemov, za zmerne gostote poselitve $2,5 - 4,9$ gospodinjstev/ha pa na splošno decentralizirane sisteme. Večjih gostot poselitve v občini Škocjan ni.

Posledično pri tem modelu predlagam:

- za aglomeracije med 500 in 2000 PE uporabo decentraliziranega sistema več hiš. Takih aglomeracij v občini Škocjan ni.
- Za aglomeracije, manjše od 500 PE in z gostoto poselitve $> 2,5$ gospodinjstev/ha predlagam, da se prebivalci sami odločijo, ali želijo decentraliziran sistem več hiš ali decentralizirane on-site sisteme.
- Za aglomeracije, manjše od 500 PE in z gostoto poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha predlagam uporabo decentraliziranih on-site sistemov.

Uporabila sem naslednji postopek:

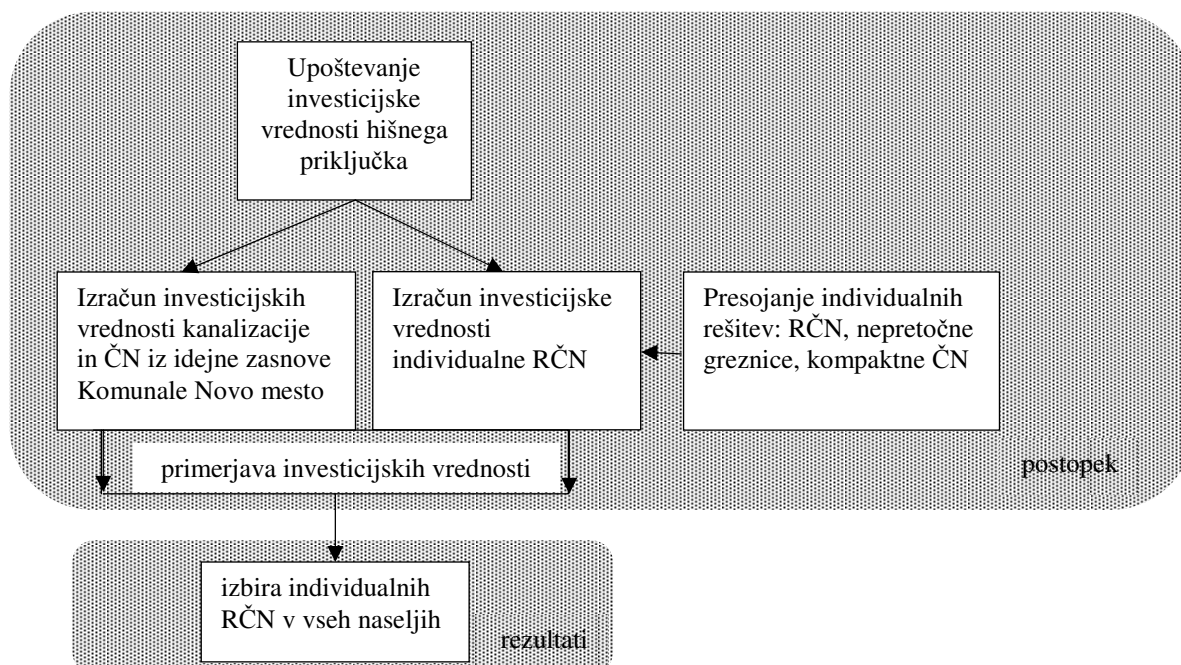
- Določitev aglomeracij, sestavljenih iz 1 ha celic, kjer ima vsaka vsaj 1 stalno poselitev in cela aglomeracija vsaj 50 PE.
- V naslednjem koraku določitev »gostih aglomeracij«, kjer ima vsaka 1 ha celica v aglomeraciji ≥ 10 PE/ha ($\approx 2,5$ gospodinjstev/ha) in pregled pogojev iz 4. alineje tega odstavka.



Slika 47: Diagram modela 2

Pri modelu 3 (Slika 48) sem naredila naslednje korake:

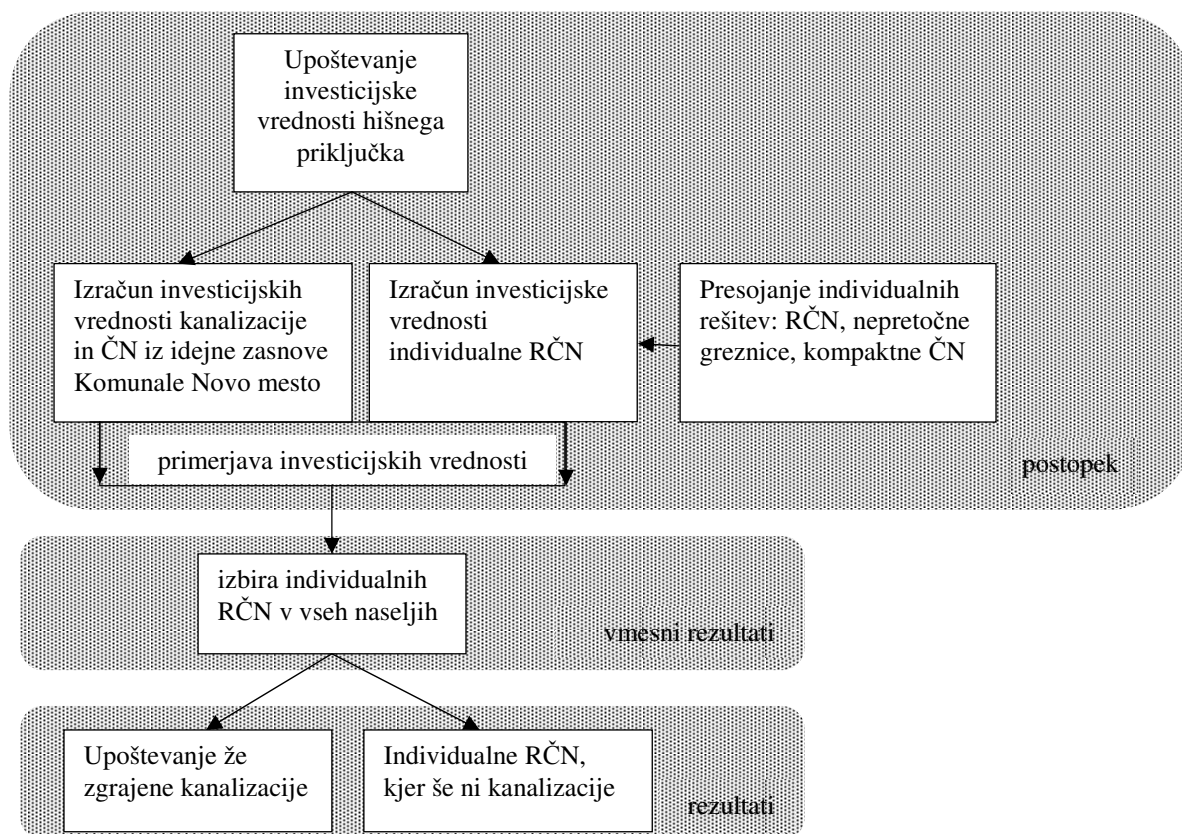
- Izračunala sem investicijsko vrednost enega hišnega priključka za stanovanjsko hišo.
- Investicijskim vrednostim iz idejne zasnove iz poglavja 11.5 sem prištela posplošeno investicijsko vrednost hišnega priključka.
- Izračunala sem investicijsko vrednost individualne rastlinske čistilne naprave skupaj s hišnim priključkom.
- Primerjala sem investicije v nepretočne greznice, individualne kompaktne čistilne naprave in individualne rastlinske čistilne naprave in izbrala individualne rastlinske čistilne naprave.
- Primerjala sem investicijske vrednosti iz idejne zasnove Komunale Novo mesto, katerim sem prištela vrednost hišnega priključka, in investicijske vrednosti individualnih rastlinskih čistilnih naprav in izbrala cenejšo rešitev (v vseh naseljih individualne rastlinske čistilne naprave).
- Ostali kriteriji primernosti (bližina sosednjih objektov, razpoložljivost prostora ipd.) niso upoštevani.



Slika 48: Diagram modela 3

Pri modelu 4 (Slika 49) sem naredila naslednje korake:

- Izračunala sem investicijsko vrednost enega hišnega priključka za stanovanjsko hišo.
- Investicijskim vrednostim iz idejne zasnove iz poglavja 11.5 sem prištela posplošeno investicijsko vrednost hišnega priključka.
- Izračunala sem investicijsko vrednost individualne rastlinske čistilne naprave skupaj s hišnim priključkom.
- Primerjala sem investicije v nepretočne greznice, individualne kompaktne čistilne naprave in individualne rastlinske čistilne naprave in izbrala individualne rastlinske čistilne naprave.
- Primerjala sem investicijske vrednosti iz idejne zasnove Komunale Novo mesto, katerim sem prištela vrednost hišnega priključka, in investicijske vrednosti individualnih rastlinskih čistilnih naprav in izbrala cenejšo rešitev (v vseh naseljih individualne rastlinske čistilne naprave).
- Upoštevala sem že zgrajeno kanalizacijo, drugje pa izbrala individualne RČN.



Slika 49: Diagram modela 4

Rezultat vseh treh modelov je sledeč:

- **Model 1:** V naselju (50 – 500 PE, > 4,9 gospodinjstev/ha) Dolenje Dole se zgradi javno kanalizacijsko omrežje s pripadajočo čistilno napravo. V naseljih (50 – 500 PE, 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha) Škocjan s Hrastuljami, Dobrava, Dobruška vas (sever), Dolnja Stara vas, Gorenje Radulje, Grmovlje, Jerman Vrh, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zavinek, Zloganje (sever) in Osrečje se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki javnih sistemov ali on-site rešitve. V naseljih (< 50 PE, > 2,5 gospodinjstev/ha) Gabrnik, Gorenje Dole, Goriška vas, Jarčji Vrh, Jelendol, Klenovik, Mačkovec, Male Poljane, Ruhna vas, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Zaboršt (sever), Zalog in Zloganje (jug) se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki skupnega krajšega kanalizacijskega sistema, ki se konča z eno manjšo čistilno napravo, kjer pa ne gre za javni kanalizacijski sistem, ali on-site rešitve, drugod individualne RČN. To pomeni 1512 – 3277 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN oziroma:
 - v kolikor bo kanalizacija le v Dolenjih Dolah: 3277 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN,
 - v kolikor bo kanalizacija v Dolenjih Dolah, za javno kanalizacijsko omrežje pa se bodo odločili prebivalci vseh naselij s 50 – 500 PE in 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha: 1864 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN,
 - v kolikor bo kanalizacija v Dolenjih Dolah, za javno kanalizacijsko omrežje pa se bodo odločili prebivalci vseh naselij z 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha: 1512 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.
- **Model 2:** V delih naselij (goste aglomeracije) Škocjan, Hrastulje, Dobruška vas, Dobruška vas 41 (romsko naselje), Dobruška vas 35 (romsko naselje), Grmovlje, Tomažja vas, Zloganje, Dolnja Stara vas in Dobrava se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš ali on-site rešitve, drugod individualne RČN. To pomeni: 2390 – 3347 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.

- **Model 3:** V naseljih se uporabi le individualne RČN. To pomeni: 3347 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.
- **Model 4:** V naseljih, kjer je kanalizacija že zgrajena (Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Dolnja Stara vas, Zavinek), se ta v Dolnji Stari vasi zaključi s skupno čistilno napravo, drugod individualne RČN. To pomeni: 2671 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN. V kolikor kanalizacija še ne bi obstajala, bi se celo občino splačalo opremiti z individualnimi RČN.

Odločila sem se za model 4. Model 3 sicer najbolj realno prikazuje rezultate in ovrže tako model 1 kot tudi model 2 kot stroškovno neučinkovita. Po modelu 3 je investicijska vrednost v individualne rastlinske čistilne naprave nižja od investicije v kanalizacijo s pripadajočo čistilno napravo. Vendar pa model 4 v nasprotju z modelom 3 upošteva že zgrajeno kanalizacijo, ki ji predpiše izgradnjo skupne RČN v Dolnji Stari vasi. Opis vseh štirih modelov sledi v nadaljevanju.

12.1 MODEL 1

Najprej sem se vprašala, kaj je naselje. Po Drozg (2013) je naselje večplasten pojav, zato je njegova opredelitev težavna. Tako za naselje obstaja več definicij tudi v vsaki posamezni kategoriji, kot so naselje kot fizična tvorba, kot socialna skupnost, kot ekonomska tvorba ali kot teritorialna enota. Po slednji definiciji, ki je posledica upravne delitve teritorija, nastale v času uvajanja pošte in zemljiškega katastra, ko je bilo pomembno, da je vsak objekt uvrščen v eno od teritorialnih enot, zaradi česar so nastale katastrske meje naselij, na podlagi teh pa kasneje še geodetske in statistične prostorske enote, je naselje upravno teritorialna enota z lastnim imenom in sistemom oštevilčenja objektov. Ena od definicij naselja kot fizične tvorbe pa je oblika poselitve in ena od grajenih struktur v pokrajini, za katere so bistvene množica stalno naseljenih objektov, namenjenih bivanju in zadovoljevanju drugih človekovih potreb, in skupne, javne odprte površine s socialnimi in simbolnimi elementi oz. vsebinami. Glede na različne definicije je lahko naselje drugod po svetu lahko pojmovano drugače kot ga pojmujejo pri nas.

Sama sem pri analizi uporabila strnjene dele posameznih naselij, ki po planski namenski rabi veljavnega prostorskega plana Občine Škocjan predstavljajo stavbna zemljišča. Rezultate prikazuje Preglednica 54. S pomočjo PISO (Prostorski informacijski sistem občin) in Centralnega registra prebivalcev Republike Slovenije (CRP) v aplikaciji Programskega paketa VBIT-Glavna pisarna Občine Škocjan na dan 18. 12. 2015 sem ročno preštela število stalno naseljenih prebivalcev v teh območjih po posameznih naseljih (stolpec 1). Nato sem v PISO sistemu preštela število stalno naseljenih gospodinjstev v teh območjih po posameznih naseljih (stolpec 2). Stolpec 3 prikazuje, ali ima posamezni poselitveno najbolj strnjeni del posameznih naselij več od 50 in manj od 500 prebivalcev; v kolikor je odgovor »da«, je v celici navedeno število »1«, v kolikor je odgovor »ne«, je v celici navedeno število »0«. Za vsak strnjeni del posameznega naselja sem izmerila površino stavbnih zemljišč (stolpec 4) in izračunala gostoto naseljenosti v gospodinjstvih na hektar (stolpec 5). Kjer je ta gostota $> 2,5$ gospodinjstev/ha, je v stolpcu 6 navedeno število »1«, kjer temu pogoju ni zadoščeno, pa število »0«. Pri naseljih, pri katerih je temu pogoju zadoščeno, istočasno pa je na posameznem območju več kot 50 PE, sem predvidela, da se prebivalci sami odločijo za javno kanalizacijo s čistilno napravo v tem delu naselja ali za on-site rešitve (Dobrava, Dobruška vas (sever), Dolnja Stara vas, Gorenje Radulje, Grmovlje, Jerman Vrh, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zavinek, Zloganje (sever), Osrečje, Škocjan s Hrastuljami). Pri naseljih, kjer je gostota $> 2,5$ gospodinjstev/ha, a tam živi manj od 50 stalno naseljenih prebivalcev, pa sem predvidela, da naj se prebivalci sami odločijo, ali želijo svoje hiše povezati v krajši skupen kanalizacijski sistem, ki se konča z eno manjšo čistilno napravo, kjer pa ne gre za javni kanalizacijski sistem, ali pa se odločijo za on-site rešitve (Gabrnik, Gorenje Dole, Goriška vas, Jarčji Vrh, Jelendol, Klenovik, Mačkovec, Male Poljane, Ruhna vas, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Zaboršt (sever), Zalog, Zloganje (jug)). V Dolenjih Dolah naj se po tem modelu zgradi javno kanalizacijsko omrežje s čistilno napravo. Pri vseh ostalih naseljih, ki v tem odstavku niso našeta, se v vsakem primeru uporabi on-site sisteme.

Preglednica 54: Izbirni postopek on-site ali sistema več hiš decentraliziranih rešitev za občino Škocjan – model 1

	št. preb. strnjenege dela naselja	št. gospod. strnjenege naselja	50 - 500 preb.	površina strnjenege naselja (ha)	gostota (gosp./ha)	gostota > 2,5 gosp./ha
Bučka	89	31	1	24,69	1,26	0
Čučja Mlaka	14	3	0	1,42	2,12	0
Dobrava pri Škocjanu	186	47	1	18,58	2,53	1
Dobruška vas (sever)	98	29	1	7,55	3,84	1
Dobruška vas - Dobrava (GTC)	231	5	1	24,36	0,21	0
Dolenje Dole	70	19	1	3,33	5,70	1
Dolenje Radulje	44	18	0	8,09	2,22	0
Dolnja Stara vas	87	26	1	6,61	3,93	1
Dule	20	4	0	2,91	1,38	0
Gabrnik	5	2	0	0,45	4,42	1
Gorenje Dole	31	8	0	2,05	3,89	1
Gorenje Radulje	51	15	1	4,96	3,02	1
Goriška Gora	6	1	0	0,50	1,98	0
Goriška vas pri Škocjanu	41	12	0	2,51	4,78	1
Gornja Stara vas	24	7	0	3,92	1,79	0
Grmovlje	104	30	1	6,46	4,64	1
Hudenje	44	12	0	5,39	2,23	0
Jarčji Vrh	26	7	0	2,42	2,89	1
Jelendol	20	5	0	1,32	3,78	1
Jerman Vrh	57	19	1	7,58	2,51	1
Klenovik	38	9	0	3,15	2,85	1
Mačkovec pri Škocjanu	23	6	0	0,80	7,50	1
Male Poljane	30	8	0	1,99	4,02	1
Močvirje	10	3	0	2,86	1,05	0
Ruhna vas	5	4	0	0,82	4,89	1
Segonje	6	2	0	0,46	4,35	1
Stara Bučka	36	12	0	3,06	3,93	1
Stopno	12	4	0	1,16	3,46	1
Stranje pri Škocjanu	57	16	1	4,50	3,55	1
Štrit	20	6	0	4,47	1,34	0
Tomažja vas	112	32	1	7,88	4,06	1
Velike Poljane	65	16	1	5,05	3,17	1
Zaboršt (sever)	19	7	0	2,62	2,67	1
Zaboršt (jug)	17	4	0	4,94	0,81	0
Zagrad	63	19	1	6,44	2,95	1
Zalog pri Škocjanu	29	9	0	3,05	2,95	1
Zavinek	57	14	1	4,60	3,04	1
Zloganje (sever)	76	19	1	4,66	4,08	1
Zloganje (jug)	31	9	0	2,32	3,87	1
Osrečje	53	14	1	5,50	2,55	1
Škocjan+Hrastulje	347	89	1	31,99	2,78	1

12.2 MODEL 2

Pri modelu 2 sem se odločila za pristop s pomočjo uporabe aglomeracij. Aglomeracija ali območje poselitve je skupina kvadratnih celic površine 100 m x 100 m, ki se med seboj stikajo najmanj v enem oglišču, v vsaki od teh celic pa se nahaja stavba s hišno številko z najmanj eno stalno naseljeno osebo, kjer ena stalno naseljena oseba predstavlja 1 PE, pri čemer je celotna obremenjenost s komunalno odpadno vodo večja od 50 PE. Glede na to, da se v Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode nahajajo aglomeracije, kjer je v njihov obstoj zajet tudi pogoj o gostoti poselitve, so bile aglomeracije vzete iz Operativnega programa oskrbe s pitno vodo (MOP, 2006), kjer tega pogoja ni. Aglomeracija torej ni enaka naselju in lahko zajema del enega naselja ali del več naselij. Tako se v spodnji preglednici (Preglednica 55) nahajajo podatki o številki in imenu aglomeracije oz. območja poselitve (1. stolpec), podatek, katera naselja (delno) zajema (2. stolpec),

koliko PE je zajemala po podatku iz Operativnega programa oskrbe s pitno vodo v letu 2006 (3. stolpec), podatki o številu stalno naseljenih PE na dan 18. 12. 2015 (4. stolpec). Slednje podatke sem pridobila iz Centralnega registra prebivalcev Republike Slovenije (CRP) v aplikaciji Programskega paketa VBIT-Glavna pisarna Občine Škocjan. Podatek o številu stalno naseljenih PE zajema le stalno naseljene prebivalce in ne upošteva prisotnosti poslovnih objektov niti ni skupno število PE povečano zaradi morebitne prisotnosti poslovnih subjektov v aglomeraciji. V 4. stolpcu je iz podatkov CRP posodobljeno število stalno naseljenih prebivalcev, v skladu z definicijo aglomeracije oziroma območja poselitve pa je v določenih aglomeracijah tudi dodano nekaj enohektarskih celic, ponekod pa tudi odvezitih. To štetje sem opravila ročno za vsako hišo s hišno številko, ki se nahaja v aglomeraciji ali v njeni neposredni bližini tako, da sem za vsako tako hišo poiskala podatek, koliko stalnih naselitev je v njej.

Aglomeracija 11245 Zavinek, ki zajema poselitev v naseljih Zavinek in Dolnja Stara vas, razpade na dve aglomeraciji, in sicer aglomeracija Zavinek in aglomeracija Dolnja Stara vas. Pregledala sem tudi ostala območja občine, tako da je kot nova aglomeracija dodana še »Dobruška vas 35«, kjer je na eni hišni številki prijavljenih 78 oseb. Aglomeracija 11251 Stopno je zelo redko naseljena aglomeracija, vendar po tem vmesnem kriteriju ostaja aglomeracija. Aglomeracije 11086 Goriška vas, 11489 Gorenje Radulje in 11484 Hudenje s podatki iz Operativnega programa oskrbe s pitno vodo (2006) ne zadoščajo gornjim pogojem za aglomeracije, ker so v letu 2006 izkazovale manj od 50 PE, a glede na to, da so bile takrat obravnavane kot aglomeracije, sem jih presojala tudi v našem primeru. Izmed njih ima aglomeracija 11489 Gorenje Radulje na dan 18. 12. 2015 več od 50 PE, prav tako s posameznimi celicami razširjena aglomeracija 11484 Hudenje. Aglomeraciji 11097 Klenovik in 11491 Dolenje Radulje imata na dan 18. 12. 2015 manj od 50 PE.

V 5. stolpcu se nahaja podatek, ali je aglomeracija na dan 18. 12. 2015 večja od 50 PE ali ne. Kot v prejšnjem poglavju sem se za mejo med on-site decentraliziranim sistemom ali decentraliziranim sistemom več hiš odločila pri gostoti poselitve 2,5 gospodinjev/ha, kar pretvorimo v 10 PE/ha. Temu sledi tudi sprememba zakonodaje o odpadni vodi iz decembra 2015 (ki v tej nalogi, kot je že navedeno, ni upoštevana), in sicer Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS št. 98/2015), ki med drugim navaja pogoja za obstoj aglomeracije, kjer je primerno graditi kanalizacijo, če je gostota obremenjenosti posamezne enohektarske celice ≥ 10 PE/ha in skupna obremenitev posamezne aglomeracije ≥ 50 PE, kar sovпада z našima predpostavkama. Prvi pogoj o gostoti celice je precej natančnejši od tistega v trenutno še vedno veljavnem OP, saj je slednji podal le minimalno skupno gostoto poselitve v celi aglomeraciji, zato se bom pri tem modelu poslužila obeh navedenih pogojev. Za potrebe te naloge sem naredila analizo vseh poselitev na območju Občine Škocjan, ki je omejena na občinske meje. Upoštevala in presojala sem tudi dodatne celice z vsaj eno stalno poselitvijo, ki se držijo osnovne aglomeracije. Če se stanovanjska stavba nahaja v dveh celicah hkrati, sem jo, v kolikor imata obe celici ≥ 10 PE/ha, upoštevala le v eni izmed njiju; če ima od teh dveh celic le ena ≥ 10 PE/ha, sem jo upoštevala v tej. Če skupek tako spojenih celic zadošča tem pogojem, sem jih zaradi lažjega razločevanja s prej navedenimi aglomeracijami poimenovala »**gosta aglomeracija**«.

Rezultati te analize (Preglednica 55, stolpec 6 in 7) so drugačni kot pri modelu 1. Tako sem pri modelu 2 predvidela, da se le v naseljih Zloganje, Grmovlje, Dolnja Stara vas, Dobruška vas, romsko naselje okoli hišne številke Dobruška vas 41, romsko naselje okoli hišne številke Dobruška vas 35, Tomažja vas in Dobrava prebivalci v skladu s prejšnjim poglavjem sami odločijo, ali želijo kanalizacijski sistem za skupine več hiš ali individualne on-site sisteme. Izjema je Škocjan s Hrastuljami, kjer je bila pri opisani metodi narejena izjema, da je bila kot enohektarska celica upoštevana tudi osnovna šola, tako da gre za povezan sistem enohektarskih celic, ki se združujejo v aglomeracijo oblike, kjer se večina teh celic stika v ogliščih, tako da je za nadaljnjo analizo potrebno premisliti, ali je smiselno vključiti tudi ostale bližnje objekte in v kolikor bo taka aglomeracija z vsemi poslovnimi subjekti večja od 500 PE, se predvidi kanalizacija s čistilno napravo. Vse ostale stanovanjske hiše uporabijo on-site sisteme. Posebnost Občine Škocjan je veliko zidanic, ki imajo pitno vodo, a je njena poraba sporadična. Za te objekte in za (ostale) objekte s hišnimi številkami brez stalno prijavljenih

prebivalcev se predvidi temu primerna metoda obdelave vode, ki naj da prednost naravni obdelavi, kot so rastlinske čistilne naprave.

Preglednica 55: Izbirni postopek on-site ali sistema več hiš decentraliziranih rešitev za občino Škocjan – model 2

Aglomeracije	Zajeta naselja	Št. PE operativni program voda 2006	Št. PE CRP 18. 12. 2015 (vključno z novimi HŠ)	> 50 PE (18. 12. 2015)	Gosta aglomeracija skupaj \geq 50 PE in vsaka celica \geq 10 PE/ha	Razloga prejšnjega stolpca	Gosta aglomeracija iz stolpca 6 se nahaja v naselju ...
11097 Klenovik	Klenovik	58	48	NE	NE	Nobena celica \geq 10 PE/ha	
11094 Velike Poljane	Velike Poljane	83	78	DA	NE	3 celice skupaj 40 PE	
11093 Zagrad	Zagrad	60	63	DA	NE	2 celici skupaj 22 PE	
11086 Goriška vas	Goriška vas	41	49	NE	NE	3 celice skupaj 40 PE	
11258 Mačkovec	Dolenje Dole, Mačkovec	109	108	DA	NE	Razpade na 2 dela: 2 celici v Mačkovcu skupaj 23 PE, 2 celici v Dolenjih Dolah skupaj 43 PE	
11489 Gorenje Radulje	Gorenje Radulje	45	52	DA	NE	2 celici skupaj 36 PE	
11491 Dolenje Radulje	Dolenje Radulje	53	45	NE	NE	Nobena celica \geq 10 PE/ha	
11251 Stopno	Stopno, Jerman Vrh, Bučka, Močvirje, Jarčji Vrh	227	247	DA	NE	Jerman Vrh: 1 celica skupaj 13 PE; Jarčji Vrh: 1 celica skupaj 14 PE; Bučka: 1 celica skupaj 10 PE, 1 celica skupaj 11 PE	
11255 Stara Bučka	Stara Bučka	58	58	DA	NE	Razpade na 2 dela: 1 celica 11 PE, 1 celica 13 PE	
11257 Zloganje	Zloganje, Hrastulje	126	129	DA	DA	Razpade na 2 dela: 1 celica 21 PE, 4 celice skupaj 56 PE	Zloganje

se nadaljuje ...

Aglomeracije	Zajeta naselja	Št. PE operativni program voda 2006	Št. PE CRP 18. 12. 2015 (vključno z novimi HŠ)	> 50 PE (18. 12. 2015)	Gosta aglomeracija skupaj \geq 50 PE in vsaka celica \geq 10 PE/ha	Razlaga prejšnjega stolpca	Gosta aglomeracija iz stolpca 6 se nahaja v naselju ...
11243 Škocjan	Škocjan, Hrastulje	381	413	DA	DA	Razpade na 2 dela: 1 celica 17 PE, 16 celic skupaj 298 PE (izjema: upoštevana je celica z osnovno šolo)	Škocjan, Hrastulje
11240 Grmovlje	Grmovlje, Dobruška vas	134	127	DA	DA	Razpade na 2 dela: 1 celica skupaj 14 PE, 5 celic skupaj 76 PE	Grmovlje
11245 Zavinek	Dolnja Stara vas, Zavinek	134	D. Stara vas: 95	DA	DA	4 celice skupaj 63 PE	Dolnja Stara vas
			Zavinek: 57	DA	NE	1 celica skupaj 13 PE	
11250 Osrečje	Osrečje	54	53	DA	NE	2 celici skupaj 28 PE	
11484 Hudenje	Hudenje	38	57	DA	NE	1 celica skupaj 10 PE	
11241 Dobruška vas	Dobruška vas	114	107	DA	DA	Razpade na 2 dela: 1 celica 10 PE, 5 celic 76 PE	Dobruška vas
11486 Dobruška vas	Dobruška vas 41	137	176	DA	DA	2 celici skupaj 176 PE	Dobruška vas
11231 Tomažja vas	Tomažja vas	102	114	DA	DA	3 celice skupaj 67 PE	Tomažja vas
11454 Dobrava	Dobrava	89	96	DA	DA	5 celic skupaj 67 PE	Dobrava
11455 Dobrava	Dobrava	81	98	DA	NE	Razpade na 2 dela: 1 celica 16 PE, 2 celici 35 PE	
11229 Stranje	Stranje, Dobrava	57	62	DA	NE	Razpade na 2 dela: 1 celica 10 PE, 1 celica 12 PE	
Dobruška vas 35	Dobruška vas 35		78	DA	DA	78 PE	Dobruška vas

Bistvena razlika med modelom 1 in 2 je, da so bili pri prvem preverjeni deli naselij, kjer je poselitveni vzorec v posameznem naselju najbolj kompakten in ki po planski namenski rabi predstavljajo stavbna zemljišča, pri drugem pa deli naselij prav tako z gostejšo poselitvijo, ki se lahko združujejo tudi z deli sosednjih naselij in kjer je predpisana najmanjša gostota poselitve posameznega dela naselja (enohektarske celice). Rezultat modela 1 je, da naj se v naselju (50 – 500 PE, > 4,9 gospodinjstev/ha) Dolenje Dole zgradi javno kanalizacijsko omrežje s pripadajočo čistilno napravo. V naseljih (50 – 500 PE, 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha) Škocjan s Hrastuljami, Dobrava, Dobruška vas (sever), Dolnja Stara vas, Gorenje Radulje, Grmovlje, Jerman Vrh, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zavinek, Zloganje (sever) in Osrečje naj se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki javnih sistemov ali on-site rešitve. V naseljih (< 50 PE, > 2,5 gospodinjstev/ha) Gabrnik, Gorenje Dole, Goriška vas, Jarčji Vrh, Jelendol, Klenovik, Mačkovec, Male Poljane, Ruhna vas, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Zaboršt (sever), Zalog in Zloganje (jug) naj se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki skupnega krajšega kanalizacijskega sistema, ki se konča z eno manjšo čistilno napravo, kjer pa ne gre za javni kanalizacijski sistem, ali on-site rešitve. Pri modelu 2 pa naj se prebivalci sami odločijo za on-site sisteme ali pa sisteme več hiš pri gostih aglomeracijah Grmovlje, Tomažja vas, Zavinek, Zloganje in treh aglomeracijah Dobruška vas (11241, 11486 (Romsko naselje ob hišni številki Dobruška vas 41) in romsko naselje ob hišni številki Dobruška vas 35). V aglomeraciji 11243 Škocjan naj se v primeru, da bo ta z vsemi poslovnimi subjekti, ki se lahko priključijo na javno kanalizacijo za komunalno odpadno vodo, večja od 500 PE, zgradi kanalizacija, v nasprotnem primeru naj se prebivalci sami odločijo.

12.3 MODEL 3

Model 3 sem si izbrala kot referenčni model za preverbo modelov 1 in 2. In sicer sem pri modelu 3 izračunala, ali se v posameznih naseljih investicijsko bolj splača graditi kanalizacijska omrežja s pripadajočimi čistilnimi napravami ali uporabiti individualne rešitve. Najprej sem izračunala povprečno investicijsko vrednost hišnega priključka, ki sem jo prištela investicijskim vrednostim kanalizacije in čistilne naprave iz poglavja 11.5. Nato sem investicijsko presojala individualne rešitve, kot so rastlinske čistilne naprave, nepretočne greznice in kompaktne čistilne naprave in se odločila za rastlinske čistilne naprave. V nadaljevanju sem po posameznih naseljih primerjala investicijske vrednosti na eni strani kanalizacije s čistilnimi napravami iz poglavja 11.5 s prišteto vrednostjo hišnih priključkov in na drugi strani individualnih rastlinskih čistilnih naprav.

VREDNOST HIŠNEGA PRIKLJUČKA ZA PRIKLOP NA JAVNO KANALIZACIJO

Potrebno je upoštevati vrednost hišnega priključka, ki v IDZ študiji Komunale Novo mesto iz leta 2014 ni zajet. Po podatkih podjetja Čistgrad iz Šentjerneja (28. 6. 2016) je povprečna dolžina hišnega priključka 25 m, po podatkih Komunale Novo mesto d. o. o. (29. 6. 2016) pa 20 – 30 m. Za izračun predpostavimo 25 m.

Po podatkih podjetja Zagožen d. o. o. iz Žalca (28. 6. 2016) potrebujemo za stanovanjsko hišo:

- ena ϕ 110 mm cev je dolga 5 m, za 25 m potrebujemo 5 cevi,
- cena 5-metrске cevi = 20,18 EUR neto,
- cena 25 m cevi = 5 * 20,18 EUR neto = 100,90 EUR neto,
- revizijski jašek PE DN 400 * 500 – 110: 27,75 EUR neto,
- polietilenski (pohodni, nepovozni) pokrov: 22,40 EUR neto,
- PVC drsna spojka 110 UK: 2,78 EUR neto,
- skupaj material: (100,90 + 27,75 + 22,40 + 2,78) EUR neto = 153,83 EUR neto.

Po podatkih podjetja Čistgrad iz Šentjerneja (29. 6. 2016) (gre za lokalnega izvajalca) stane delo za stanovanjsko hišo:

- 1 strojna ura bagra = 30 EUR/h neto,

- 1 delovna ura polkvalificiranega delavca = 12 EUR/h neto,
- skupaj strojnik in dva polkvalificirana delavca = $(30 + 2 * 12)$ EUR/h = 54 EUR/h,
- v povprečju potrebujemo 10 delovnih ur: $10 \text{ h} * 54 \text{ EUR/h} = \underline{540 \text{ EUR neto}}$,
- prestavitev gradbene mehanizacije: 100 – 150 EUR neto, predpostavimo 100 EUR neto.

Skupaj hišni priključek: material + delo + prestavitev gradbene mehanizacije = $(153,83 + 540 + 100)$ EUR neto = 793,83 EUR neto

Po podatkih podjetja Čistgrad stane hišni priključek v povprečju 700 – 800 EUR na hišo oz. 26 EUR na dolžinski meter neto. V slednjem je zajet material in delo, skupaj s priklopom na obstoječi jašek. Tako lahko izračunamo povprečno ceno za hišni priključek tudi s temi podatki:

$25 \text{ m} * 26 \text{ EUR/m} = \underline{650 \text{ EUR neto}}$. Vidimo, da je ocena 26 EUR/m kanalizacije neto precej približna ocena, ki je verjetno odvisna od naročene dolžine kanalizacije in je verjetno vanjo treba všteti še premik gradbene mehanizacije, dočim je ocena 700 – 800 EUR/m v okviru izračunanega stroška v višini 793,83 EUR neto. Tako za vrednost hišnega priključka vzamemo 800 EUR neto. Povprečno v občini Škocjan živijo 3,5 stalno prijavljene osebe na gospodinjstvo. Posledično vzamemo v izračun, da je vrednost enega hišnega priključka 800 EUR neto na 1 gospodinjstvo oz. na 4 PE, kar pomeni 200 EUR/PE neto.

VREDNOST INVESTICIJE PO DELNO DECENTRALIZIRANI REŠITVI IDEJNE ZASNOVE KOMUNALE NOVO MESTO (2014)

V spodnji preglednici (Preglednica 56) sem prikazala investicijsko vrednost v javno kanalizacijo po *Idejni zasnovi odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih vod v občini Škocjan* Komunale Novo mesto iz leta 2014 z upoštevanim dodatnim stroškom izgradnje hišnih priključkov, ki same Občine Škocjan ne bi bremenili, temveč bi bremenili lastnike posameznih gospodinjstev. Kot smo videli, je omenjeni dokument predvidel gradnjo javnega kanalizacijskega omrežja za komunalno odpadno vodo v aglomeracijah, ki jih je predvidela novelacija državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz leta 2010, poleg njih pa tudi še v nekaterih drugih naseljih. Posamezni stolpci vsebujejo naslednje podatke:

- V 1. stolpcu so navedene te aglomeracija in naselja, katere obsega, pa tudi naselja, v katerih je omenjena idejna zasnova predvidela gradnjo javne kanalizacije, a jih po državnem operativnem programu z njo ni treba opremiti.
- V 2. stolpcu črka G pomeni, da je potrebno zgraditi en ali več gravitacijskih vodov kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode, črka T pa en ali več tlačnih vodov s pripadajočimi črpališči.
- V 3. stolpcu »v GTC« pomeni, da je po idejni študiji predvideno odvajanje komunalne odpadne vode na obstoječo čistilno napravo v gospodarsko tehnološki coni GTC Škocjan v Dobruški vasi, »MČN« pomeni, da je predvidena gradnja lokalne male komunalne čistilne naprave, »MČN v Zburah« pa, da je predviden priklop na načrtovano malo čistilno napravo v sosednji vasi Zbure, ki se nahaja v sosednji občini Šmarješke Toplice.
- V 4. stolpcu se nahaja podatek iz obravnavane idejne zasnove o neto vrednosti načrtovane investicije v javno kanalizacijo in čistilno napravo, preračunano na 1 PE.
- V 5. stolpcu je prikazana izračunana investicijska vrednost hišnega priključka v neto vrednosti, preračunana na 1 PE.
- V 6. stolpcu se nahaja seštevek 4. in 5. stolpca in prikazuje investicijsko neto vrednost v kanalizacijo in čistilno napravo, vključno s hišnim priključkom. Vidimo da znaša ta vrednost med 1421,90 in kar 12.123,99 EUR. Slednja vrednost izhaja iz želje, da bi se dve občini povezali in skupaj kandidirali na nepovratna sredstva.

Preglednica 56: Prikaz investicijske vrednosti v javno kanalizacijo po študiji Komunale Novo mesto (2014) z upoštevanim hišnim priključkom

naselje, aglomeracija	IDZ študija Komunala NM, 2014: kanalizacija	IDZ študija Komunala NM, 2014: ČN	IDZ študija Komunala NM, 2014 (EUR/PE)	hišni priključek (EUR/PE)	kanal + ČN + hišni priključek (EUR/PE)
agl. 11243 Škocjan (naselji Škocjan in Hrastulje)	G, T	v GTC	1.221,90	200,00	1.421,90
agl. 11258 Mačkovec (naselji Mačkovec in D. Dole)	G, T	MČN	5.712,82	200,00	5.912,82
agl. 11086 Goriška vas (naselje Goriška vas)	G	MČN	5.139,89	200,00	5.339,89
agl. 11240 Grmovlje (naselje Grmovlje)	G, T	v GTC	4.689,51	200,00	4.889,51
agl. 11241 Dobruška vas (osrednji del Dobruške vasi)	G	v GTC	4.029,17	200,00	4.229,17
agl. 30311 Dobruška vas (okoli Dobruške vasi 35)	G, T	v GTC	2.869,73	200,00	3.069,73
agl. 11486 Dobruška vas (okoli Dobruške vasi 41)	G, T	v GTC	2.917,02	200,00	3.117,02
agl. 11250 Osrečje (naselje Osrečje)	G	MČN	4.532,50	200,00	4.732,50
Dobrava	G, T	v GTC	2.533,25	200,00	2.733,25
Tomažja vas	G, T	v GTC	4.986,05	200,00	5.186,05
Hudenje	G	MČN	6.845,89	200,00	7.045,89
Dolenje Radulje	G	MČN	5.178,45	200,00	5.378,45
Gorenje Radulje	G	MČN	4.121,31	200,00	4.321,31
Jerman Vrh - Bučka - Jarčji Vrh	G, T	MČN	7.839,00	200,00	8.039,00
Zalog	G, T	MČN v Zburah	11.923,99	200,00	12.123,99
Zagrad	G	MČN	4.521,78	200,00	4.721,78
Velike Poljane	G	MČN	4.050,54	200,00	4.250,54
Gornja Stara vas	G	MČN	7.481,66	200,00	7.681,66

VREDNOST INVESTICIJE PO CENTRALIZIRANI REŠITVI V PROJEKTIH VTK

Menim, da centralizirana rešitev iz študije in projektov VTK ne predstavlja primerne rešitve, saj se je preveč prilagajala cilju pridobitve nepovratnih kohezijskih sredstev in so bili tako večkrat podani različni podatki glede investicijske vrednosti in števila priključenih prebivalcev na načrtovano kanalizacijo in centralno čistilno napravo. Študija VTK je stara že 12 let in je že v njej sami navedeno, da imajo predstavljeni predvideni stroški sporočilnost le za naslednjih ca. 10 let. Najbolj zanesljivo ocenjena investicijska vrednost je verjetno tista iz investicijske dokumentacije iz leta 2009 v višini 4.600.495 EUR neto, pri čemer naj bi se na kanalizacijo v 1. fazi priključilo 1435 PE iz gospodinjstev in 2378 PE iz gospodinjstev na centralno čistilno napravo.

Iz podatkov v projektni dokumentaciji sem izračunala, da je vrednost investicije v kanalizacijo približno 42 % celotne investicije in v centralno čistilno napravo približno 58 %, kar pri neto vrednosti celotne investicije 4.600.495 EUR pomeni:

- 1.934.982 EUR v celotno načrtovano kanalizacijo, kar pri 1435 PE pomeni 1348 EUR/PE,
- 2.665.513 EUR v centralno čistilno napravo, kar pri 2378 PE pomeni 1121 EUR/PE,
- za investicijo v kanalizacijo in centralno čistilno napravo 2469 EUR/PE.
- Temu je treba prišteti še investicijsko vrednost v hišni priključek v višini, ki sem jo izračunala zgoraj, 200 EUR/PE neto, kar zneso 2669 EUR/PE neto.

Dejansko pa je vrednost investicije na 1 PE težko izračunati, ker je Občina Škocjan želela centralno čistilno napravo v GTC Škocjan v Dobruški vasi v precejšnji meri uporabiti za namen gospodarskih subjektov v industrijski coni.

VREDNOST RASTLINSKE ČISTILNE NAPRAVE KOT INDIVIDUALNE REŠITVE

Limnos d. o. o.:

Po informacijah prof. dr. Danijela Vrhovška iz podjetja Limnos d. o. o. (28. 6. 2016) stane rastlinska čistilna naprava (RČN) pri večjih RČN (delajo se tudi take do 2000 PE) 150 – 200 EUR/PE, RČN za enostanovanjsko hišo pa v povprečju stane 2500 – 3000 EUR/gospodinjstvo, pod predpostavko, da gre za gravitacijski kanal in ni potrebno uporabiti črpalke. V ceni je všteti tudi usedalnik.

Pri njihovi tehnologiji Limnowet[®], kjer je uporabljen sistem v kombinaciji horizontalnega in vertikalnega toka, je potreben prostor za RČN 2,5 m²/PE, pogoj pa imajo, da je pri RČN dolžina dvakratnik širine. Bilo bi dovolj 2 m²/PE, vendar je dodatnega 0,5 m²/PE dodanega zaradi nekaj slabšega delovanja (do 20 %) v zimskih razmerah. Prof. Vrhovšek trdi, da je pri sistemu RČN z vertikalnim tokom dovolj že 2 m²/PE.

Liviplant d. o. o.:

Po podatkih direktorja Andreja Hercoga (28. 6. 2016) podjetje Liviplant d. o. o. prodaja Rastlinske[®] čistilne naprave z vertikalnim tokom. Bistvo tega sistema je, da ima pulzni jašek, ki zbira približno 50 l odpadne vode (pri 4 PE), ta količina pa je vezana na velikost čistilne naprave. Ko je ta volumen v jašku dosežen in voda na neki koti doseže nivo približno 50 litrov, se plovec premakne in hipno izprazni odpadno vodo, nato pa se razbremenjen plovec postavi nazaj v osnovni položaj. Pulzni jašek je bistven za delovanje RČN, ker se čistilna naprava v vmesnem času, ko se pulzni jašek polni, zrači. Gre za aerobni način delovanja RČN in voda v njej ne stoji. Ta sistem potrebuje 1,5 m²/PE prostora.

Ocenjena investicijska vrednost: če delamo na novo še greznico, se pravi, da gre za novogradnjo s 4 PE, je cena RČN s prevozom in montažo, skupaj z DDV: 3500 EUR/gospodinjstvo (9,5 % DDV). V ceni je zajeta greznica oziroma usedalnik (pribl. 1000 EUR) in kanalizacija od hiše do RČN. Neto vrednost tako znaša približno 3200 EUR.

Treba je všteti še 10 strojnih ur dela za izkop, ki po informacijah Liviplant d. o. o. stane 30 – 35 EUR/h + 50 EUR premik stroja, po informacijah izvajalca podjetje Čistgrad iz Šentjerneja pa lahko strojno uro računamo po 30 EUR neto, premik stroja pa 100 – 150 EUR neto, kar znese približno 10 h * 30 EUR/h + 100 EUR = 400 EUR neto.

Skupaj RČN: (3200 + 400) EUR neto = 3600 EUR neto

Da smo na varni strani, upoštevamo vrednost RČN po podatkih Liviplant d. o. o.. Za vrednost ene RČN za enostanovanjsko hišo s 4 PE vzamemo 3600 EUR, kar znaša 900 EUR/PE neto.

NEPRETOČNE GREZNICE KOT INDIVIDUALNE REŠITVE

Nepretočne greznice ne predstavljajo resne alternative. Po Kompore in sod. (2007) je, kot je razvidno iz spodnje preglednice (Preglednica 57), investicija v nepretočno greznico več kot dvakratnik cene rastlinske čistilne naprave, preračunano na PE pri velikosti čistilne naprave oziroma greznice za 5 PE. V kolikor upoštevamo še stroške obratovanja in vzdrževanja na 25 let, pa je ta razlika skoraj sedemkratnik v korist rastlinske čistilne naprave.

Preglednica 57: Investicijski stroški in celotni stroški izvedbe in obratovanja čistilne naprave, preračunani na populacijski ekvivalent (PE) za 25-letno obratovalno obdobje (Kompore in sod., 2007)

	Investicijski stroški (pri velikosti ČN za 5 PE) (EUR/PE)	Investicijski stroški skupaj s stroški obratovanja in vzdrževanja (pri velikosti ČN za 5 PE) (EUR/PE)
Rastlinska čistilna naprava	550,89	1180,03
Nepretočne greznice	1124,49	8133,89
Razpršena biomasa (SBR)	912,90	1970,94
Pritrjena biomasa	754,78	1720,73

KOMPAKTNE INDIVIDUALNE HIŠNE ČISTILNE NAPRAVE

Iz prejšnje preglednice (Preglednica 57) je razvidno, da tudi individualne ČN z razpršeno ali pritrjeno biomaso tako pri samih investicijskih stroških kot tudi upoštevanih stroških obratovanja in vzdrževanja niso konkurenčne rastlinskim čistilnim napravam. Proti njim govori še nekaj drugih razlogov.

Občina Škocjan od leta 2011 vsako leto skladno z novelacijo državnega OP iz leta 2010 in s projektom idejne zasnove odvajanja in čiščenja odpadnih voda na območju Občine Škocjan izdelovalca Komunala Novo mesto iz leta 2014 z namenom sofinanciranja nakupa in gradnje MČN velikosti do 50 PE na območjih razpršene gradnje in na poselitvenih območjih brez javne kanalizacije in kjer se ta ne bo gradila ali pa je projektantsko nesmiselno in ekonomsko neupravičeno zaradi prevelike oddaljenosti graditi hišni priključek do javnega kanalizacijskega omrežja kot lokalna skupnost zagotavlja proračunska sredstva. Sofinancira se do 50 % oziroma do 1.000,00 € vrednosti investicije, vključno z DDV.

V spodnji preglednici (Preglednica 58) se nahajajo podatki o vrednostih teh čistilnih naprav, ki so izpolnjevale pogoje iz Pravilnika o dodeljevanju nepovratnih finančnih sredstev za izgradnjo mikro komunalnih čistilnih naprav v Občini Škocjan (Uradni list RS 86/2011) in jih je Občina Škocjan sofinancirala. Vrednosti vsebujejo DDV. Njihova povprečna vrednost znaša 3138,63 EUR, to je neto 2866,33 EUR.

Preglednica 58: Podatki o vrednostih individualnih čistilnih naprav, ki jih je sofinancirala Občina Škocjan med leti 2011 in 2015

Leto sofinanciranja	Vrednost individualnih ČN (EUR)
2011	2.511,75
	2.715,00
	3.296,97
	3.753,06
2012	2.170,00
	2.108,16
	4.387,39
2013	1.800,00
	2.702,00
2014	3.804,95
	3.761,15
2015	2.708,86
	6.201,59
	2.020,00

Dodati je treba še 10 ur dela za izkop in položitev cevi ter čistilne naprave, in sicer po informacijah izvajalca podjetje Čistgrad iz Šentjerneja (29. 6. 2016) uporabimo naslednje vrednosti:

- 1 strojna ura bagra = 30 EUR/h neto,
- 1 delovna ura polkvalificiranega delavca = 12 EUR/h neto,
- skupaj strojnik in dva polkvalificirana delavca = $(30 + 2 * 12)$ EUR/h = 54 EUR/h,
- v povprečju potrebujemo 10 delovnih ur: $10 \text{ h} * 54 \text{ EUR/h} = \underline{540 \text{ EUR neto}}$,
- prestavitev gradbene mehanizacije: 100 – 150 EUR neto, vzamemo 100 EUR neto.

Dodati je treba še povprečno 10 metrov cevi ϕ 110 mm. Po podatkih podjetja Zagožen d. o. o. iz Žalca (28. 6. 2016) je ena ϕ 110 mm cev dolga 5 m, za 10 m potrebujemo 2 cevi:

- cena 5-metske cevi = 20,18 EUR neto,
- cena 10 m cevi = $2 * 20,18 \text{ EUR neto} = \underline{40,36 \text{ EUR neto}}$.

Skupaj ČN + delo + prestavitev gradbene mehanizacije + material = $(2866,33 + 540 + 100 + 40,36)$ EUR neto = 3546,69 EUR neto.

Za eno kompaktno individualno ČN za enostanovanjsko hišo s 4 PE sem izračunala investicijsko vrednost na 1 PE 887 EUR/PE neto.

PREGLED INVESTICIJSKIH VREDNOSTI RAZLIČNIH REŠITEV IN IZBOR NAJUSTREZNEJŠE

V spodnji preglednici (Preglednica 59) se nahaja pregled izračunanih podatkov o investicijskih vrednostih na 1 PE komunalne odpadne vode po idejni zasnovi Komunale Novo mesto, projekta VTK, individualne RČN, nepretočne greznice in kompaktne individualne čistilne naprave. Vidimo, da sta prvi dve daleč najdražji rešitvi. Kot smo videli v preglednici (Preglednica 57) po Kompore in sod. (2007) je, če primerjamo individualne rešitve, investicijska vrednost nepretočne greznice za 104 % višja od rastlinske čistilne naprave, pri upoštevanju poleg investicijskih tudi obratovalnih in vzdrževalnih stroškov pa je nepretočna greznica kar za 589 % višja od rastlinske čistilne naprave. Kljub temu, da sem izračunala, da je glede na podatke o povprečni vrednosti kompaktne individualne čistilne naprave pri njihovem sofinanciranju v občini Škocjan med leti 2011 in 2015 investicijska vrednost skoraj identična tisti pri rastlinski čistilni napravi, pa je Kompore s sod. (2007) (Preglednica 57) pokazal, da je pri upoštevanju le investicijske vrednosti kompaktne individualne čistilne naprave za 37 % oziroma 66 % dražja od rastlinske čistilne naprave, če poleg investicijske vrednosti upoštevamo tudi stroške obratovanja in vzdrževanja, pa je kompaktne individualne čistilne naprave dražja od rastlinske čistilne naprave za 46 % oziroma 67 %.

Preglednica 59: Investicijska vrednost različnih rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan

Rešitev	EUR/PE neto
Idejna zasnova Komunale Novo mesto	1.422 - 12.124
Projekt VTK	2.669
individualne RČN	900
nepretočne greznice	1124
kompaktne individualne ČN	887

Poleg tega so rastlinske čistilne naprave z vidika trajnostnega razvoja okolju prijaznejša oblika malih čistilnih naprav. Za obratovanje ne potrebujejo elektrike ali stalnega nadzora, poleg tega za delovanje

ne potrebujejo umetnih materialov, saj so zgrajena po zgledu mokrišč. Po nekaterih podatkih se potrebna površina glede na PE giblje med 2 - 5 m²/PE (Griessler Bulc, T., 2007, cit. po Peterlin, 2012), odvisno od obremenitve iztoka, oblike rastlinske čistilne naprave in števila gred, uporabljenih rastlin in vremenskih pogojev. (Peterlin, 2012) Glavna prednost RČN je predvsem v njeni zeleni površini, ki vpliva tako na mikroklimo, biodiverzitetu in daje pokrajini večjo ekonomsko in socialno vrednost (npr. višji standard stanovanjskih sosesk, naselij s pogledom na zelene površine, pa čeprav so namenjene čiščenju) (Griessler Bulc, T., Vrhovšek, D., 2007). V Sloveniji se že marsikje uspešno uporabljajo RČN, tudi za industrijsko odpadno vodo, ki prinašajo tudi terciarno stopnjo čiščenja. Prav tako so RČN dobra izbira tudi iz razloga, da se območje občine Škocjan nahaja delno tudi na kraškem območju, kjer je obdelavi odpadne vode treba dati poseben poudarek. Vendar je pri RČN treba biti pazljiv in jim je treba zagotoviti učinkovito predhodno čiščenje, da razni delci ne zamašijo sistema na rastlinskih gredah (predvsem so problematični anorganski delci), kar je težko sanirati in je po sanaciji treba dve leti počakati, da RČN spet polno obratuje.

Pri kompaktnih individualnih čistilnih napravah po mojih izkušnjah področje v Sloveniji ni v celoti urejeno. Na posvetu z naslovom »Zmanjšanje obremenitve okolja s komunalnimi odpadnimi vodami na območju razpršene poselitve« v organizaciji Gospodarske zbornice Slovenije, Slovenskega društva za zaščito voda, Skupnosti občin Slovenije in Društva vodarjev Slovenije dne 24. 11. 2014 smo prisotni predavatelji ugotavljali, da v skladu z zakonodajo individualnih malih komunalnih čistilnih naprav ni možno testirati na terenu. Predlagano je tudi bilo, da naj bi komisija Zbornice komunalnega gospodarstva, ki skrbi za to, da so na spisku zbornice vpisane individualne male komunalne čistilne naprave, ki ustrezajo, na terenu jemala vzorce teh čistilnih naprav in dala rezultate v javnost. Ena od posledic posveta je bila, da je Zbornica komunalnega gospodarstva na svoji spletni strani popravila podatke tako, da ni več napisano, da gre za *spisek čistilnih naprav, ki ustrezajo*, temveč, da gre za *seznam tipskih malih komunalnih čistilnih naprav do 50 PE, ki razpolagajo z ustrežno dokumentacijo po predpisih o gradbenih proizvodih*. Opozarjajo, da ta spisek dokazuje, da je taka čistilna naprava lahko v prodaji na slovenskem trgu, ne gre pa za dokazilo, da izpolnjuje pogoje predpisov varstva okolja. Opozarjajo, da je po zakonodaji zahtevan učinek čiščenja za tipske male komunalne čistilne naprave za KPK vsaj 80 % ter da ta mora v primeru, da gre za območje aglomeracije, zagotavljati stopnjo čiščenja, ki je predpisana za to aglomeracijo. Naprave, ki ne dosežajo učinke čiščenja vsaj 80 % za KPK, so na tem spisku posebej označene. Tako se brez jemanja vzorcev občine, razen na izjavo o skladnosti, ne morejo na nič opreti, da bi vedele, ali je kompaktna individualna komunalna čistilna naprava primerna ali ne.

Model 3 je pokazala, da je upoštevajoč investicijske vrednosti najceneje povsod v občini Škocjan uporabiti individualne RČN, s čimer sem pokazala, da sta modela 1 in 2 neracionalna.

12.4 MODEL 4

Model 4, katerega sem izbrala, je izpeljan iz modela 3, vendar upošteva že zgrajeno kanalizacijsko omrežje, ki ga ohranja.

Preglednica 56 in Preglednica 59 izkazujeta, da se v vseh aglomeracijah in v tistih naseljih, ki jim je Komunala Novo mesto tudi predpisala izgradnjo javne kanalizacije, stroškovno bolj splača zgraditi individualne rastlinske čistilne naprave. Te so primernejše tudi iz drugih zgoraj opisanih vidikov. Ker je kanalizacija na delu občine Škocjan že zgrajena, in sicer v Zloganjah, Škocjanu, Hrastuljah, Zavinku in Dolnji Stari vasi, vendar se ne zaključi s čistilno napravo, predlagam, da se ne gradi kanalizacije od Dolnje Stare vasi do obstoječe čistilne naprave v gospodarski coni v Dobruški vasi, ki je namenjena poslovnim subjektom, temveč se jo čimprej zgradi v Dolnji Stara vasi, kamor je kanalizacija že pripeljana, in sicer nasproti bencinske črpalke, na parceli, ki je že leta namenjena gradnji čistilne naprave (parcela št. 3255 k. o. Stara vas, velikosti 4828 m²), katere projektna dokumentacija že obstaja, prav tako pa je parcela že v lasti Občine Škocjan. Obstoječi kanal, na katerega bo priklopljeno 676 stalno naseljenih prebivalcev, naj se zaključi s skupno rastlinsko čistilno napravo.

V občini Škocjan predlagam, da se da prednost naravnim sistemom čiščenja. Občina Škocjan mora v svoj občinski prostorski načrt vnesti možnost postavitve naravnih sistemov za čiščenje odpadne vode poleg stavbnih tudi na zemljiščih, ki po planski namenski rabi predstavljajo kmetijska zemljišča ali gozdna zemljišča, s čimer se bo tudi bolj spodbudilo uporabo naravnih sistemov obdelave.

Za vsa ostala gospodinjstva predlagam on-site rešitve z izgradnjo individualnih rastlinskih čistilnih naprav. To pomeni, da je na območju občine Škocjan z on-site sistemi treba opremiti še 3347 – 676 = 2671 prebivalcev.

Investicijska vrednost je sledeča:

- skupna RČN za Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek, Dolnja Stara vas (900 PE) = 350.000 EUR (ocena po podatkih Limnos d. o. o. in Liviplant d. o. o., julij 2016),
- 2671 prebivalcev * 900 EUR/prebivalca = 2.403.900 EUR,
- skupaj 2.753.900 EUR neto.

12.5 TERMINSKI PLAN

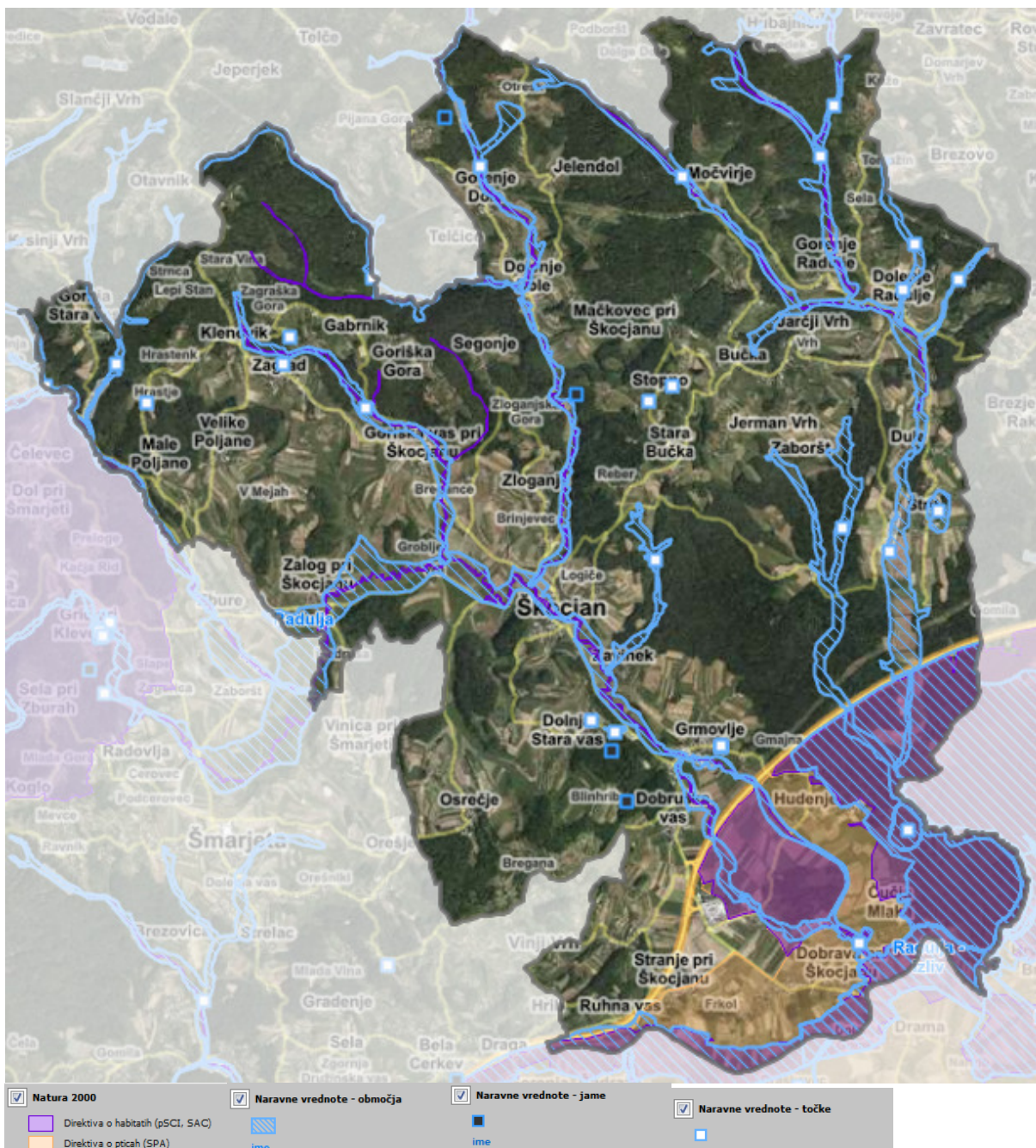
Celo območje občine Škocjan spada v prispevno površino občutljivih območij zaradi eutrofikacije. Po *Pravilniku o določitvi občutljivih območij zaradi eutrofikacije* (UL RS 98/2015) spada od 13. 5. 2001 dalje vodotok Radulja v odseku Radulja Klevevž – Dobrava v Škocjanu med občutljiva območja zaradi eutrofikacije. *Uredba o stanju površinskih voda* (UL RS 14/2009, 98/2010, 96/2013) določa mejno vrednost za nitrat za ekološko stanje površinske vode kot zelo dobro v vrednostih 3,2–7,0 mg/l NO₃ in kot dobro 6,5–9,5 mg/l NO₃. Po podatkih, ki sem jih na zaprosilo prejela po elektronski pošti od ARSO (ARSO, 1. 9. 2016), so podatki za merilno mesto Mlake (v bližini kraja Dobrava pri Škocjanu oziroma med Dobravo in Čučjo Mlako; (y,x) = (81745,525857)) za nitrata v merilnem obdobju med 19. 2. 2008 in 16. 11. 2009 (8 meritev) med 3,73–6,91 mg/l NO₃. To pomeni, da je kvaliteta Radulje na nitrata na tem merilnem mestu zelo dobra.

Del občine Škocjan leži v območju varstva narave (Slika 50), in sicer v Naturi 2000, naravne vrednote – območja, naravne vrednote – jame, naravne vrednote – točke. Stanovanjskih stavb s stalno poselitvijo je v tem območju 30, kar predstavlja 101 PE.

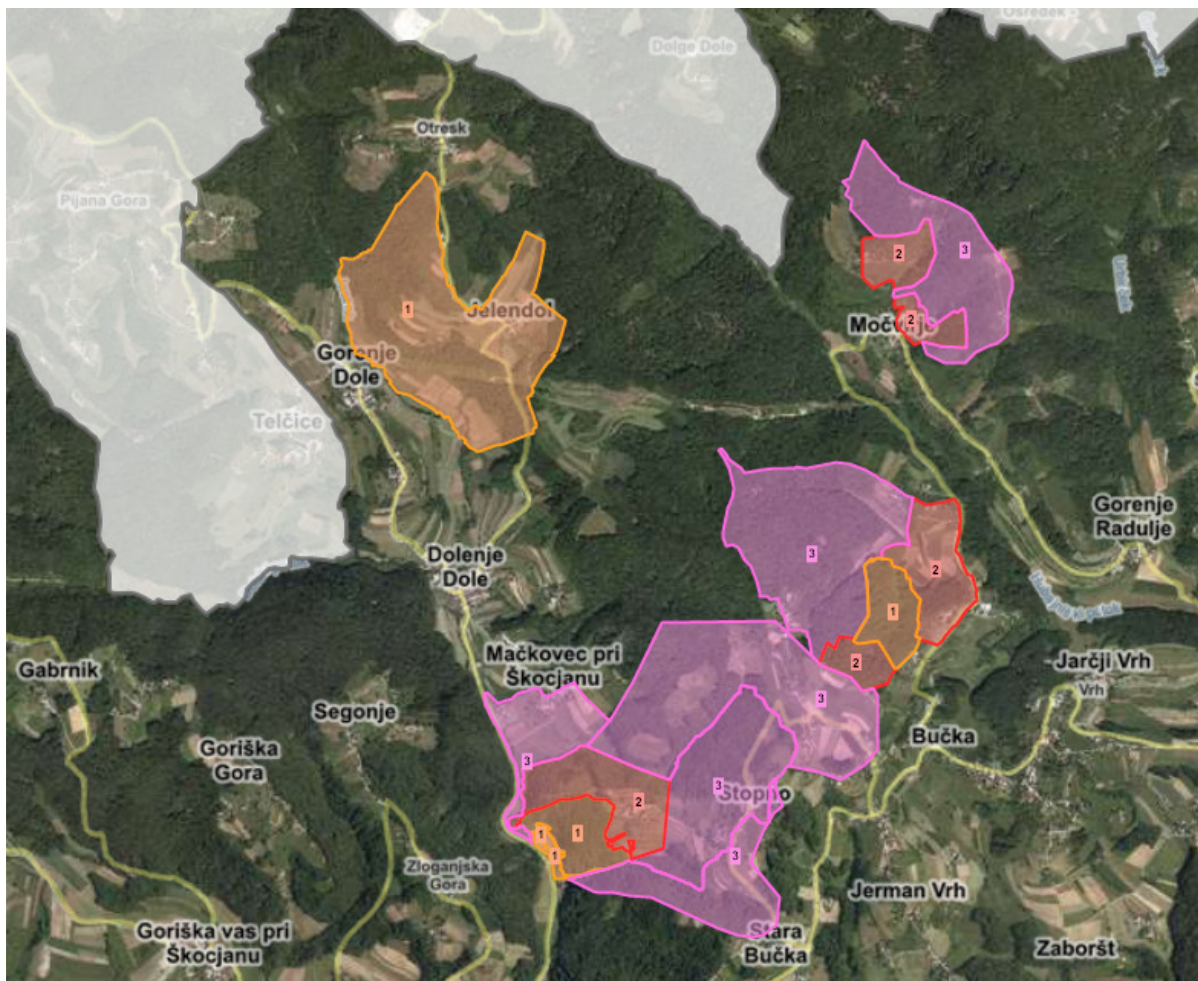
Del občine Škocjan leži v vodovarstvenih območjih (Slika 51), in sicer:

- v 1. vodovarstvenem območju leži 5 stanovanjskih stavb s stalno poselitvijo, kar predstavlja 22 PE,
- v 2. vodovarstvenem območju ležijo 4 stanovanjske stavbe s stalno poselitvijo, kar predstavljajo 14 PE,
- v 3. vodovarstvenem območju leži 27 stanovanjskih stavb s stalno poselitvijo, kar predstavlja 80 PE,
- skupaj v vodovarstvenih območjih leži 36 stanovanjskih stavb s stalno poselitvijo, kar predstavlja 116 PE.

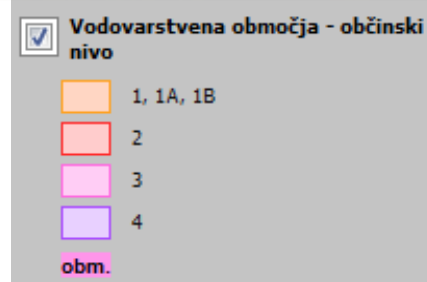
Območja varstva narave in vodovarstvena območja v občini Škocjan se prekrivajo pri enem stanovanjskem objektu s stalno poselitvijo, kar pomeni, da v območju varstva narave in vodovarstvenih območjih v občini Škocjan stoji 56 gospodinjstev, kar predstavlja 215 PE.



Slika 50: Območja varstva narave v občini Škocjan (PISO, 7. 7. 2016)



Slika 51: Vodovarstvena območja v občini Škocjan (PISO, 7. 7. 2016)



Predlagam, da da Občina Škocjan najprej (2017 – 2019) prednost izgradnji skupne rastlinske čistilne naprave za naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek in Dolnja Stara vas, kjer je že zgrajena kanalizacija, saj je trenutno stanje slabše kot pred izgradnjo kanalizacije, ko je prihajalo do razpršenega onesnaženja okolja s komunalno odpadno vodo in je narava s svojo samočistilno sposobnostjo poskrbela za delno čiščenje. Danes se v kanalizaciji skupno zbira vsa ta komunalna odpadna voda in se odvaja v potok Radulja.

V naslednji fazi naj bo poskrbljeno za 56 stalno naseljenih stanovanjskih objektov, ki ležijo v območju varstva narave in v vodovarstvenih območjih. Predlagam, da Občina Škocjan pri svojem razpisu za sofinanciranje individualnih načinov čiščenja komunalne odpadne vode med leti 2020 – 2022 da prednost pri sofinanciranju stanovanjskim objektom, ki ležijo v območju varstva narave in v

vodovarstvenem območju z večjo stopnjo sofinanciranja individualnih rastlinskih čistilnih naprav. To investicijsko pomeni:

215 prebivalcev * 900 EUR/prebivalca = 193.500 EUR

Med leti 2023 – 2032 naj Občina Škocjan poskrbi za investicijo v individualne rastlinske čistilne naprave za ostala območja, kar investicijsko pomeni:

- 2456 prebivalcev * 900 EUR/prebivalca = 2.210.400 EUR.

Predlagam, da Občina Škocjan pri svojem razpisu za sofinanciranje individualnih načinov čiščenja komunalne odpadne vode med leti 2023 – 2032 ponudi višjo stopnjo sofinanciranja za individualne rastlinske čistilne naprave.

Skupna investicija znaša 2.753.900 EUR neto z naslednjim terminskim planom za izvedbo (Preglednica 60):

Preglednica 60: Terminski investicijski plan za čiščenje komunalne odpadne vode v občini Škocjan

	2017 – 2019	2020 – 2022	2023 – 2032	Skupaj neto
Skupna RČN za Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek, Dolnja Stara vas	350.000 EUR	/	/	350.000 EUR
Stalno naseljeni stanovanjski objekti v območjih varstva narave in vodovarstvenih območjih (56 gospodinjstev = 215 PE)	/	193.500 EUR	/	193.500 EUR
Stalno naseljeni stanovanjski objekti izven območij varstva narave in izven vodovarstvenih območij (859 gospodinjstev = 2456 PE)	/	/	2.210.400 EUR	2.210.400 EUR
Skupaj neto	350.000 EUR	193.500 EUR	2.210.400 EUR	2.753.900 EUR

12.6 PRIMERJAVA INVESTICIJSKIH VREDNOSTI RAZLIČNIH MODELOV

V nadaljevanju sledi izračun višine investicije v infrastrukturo za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v Občini Škocjan, ki se pri investicijski vrednosti kanalizacije in skupne ČN opira na poglavje 11.5.

Vrednost investicije pri modelu 1:

Ko sem ocenjevala vrednost skupne investicije pri modelu 1, sem jo razdelila na modele 1A, 1B in 1C:

- 1A: kanalizacija bo le v Dolenjih Dolah;
- 1B: kanalizacija bo v Dolenjih Dolah, za kanalizacijo se odločijo v strnjenih delih naselij med 50 – 500 PE in 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha, ostali individualne RČN;
- 1C: kanalizacija bo v Dolenjih Dolah; za kanalizacijo se odločijo v strnjenih delih naselij med 50 – 500 PE in 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha; za kanalizacijo se odločijo tudi v strnjenih delih naselij z < 50 PE, > 2,5 gospodinjstev/ha; ostali individualne RČN.

Za vrednost individualne RČN sem vzela 900 EUR/PE. Povsod, kjer je izbrana kanalizacija, sem vrednosti iz poglavja 11.5, preračunane na 1 PE, prištela še pavšalno vrednost hišnega priključka v višini 200 EUR/PE, in sicer:

- za vrednost kanalizacije s ČN v Dolenjih Dolah sem vzela vrednost za aglomeracijo 11258 (Mačkovec), ki zajema Dolenje Dole in Mačkovec,
- za naselja Gorenje Radulje, Goriška vas, Velike Poljane, Zagrad, Osrečje, kjer je v poglavju 11.5 predvidena kanalizacija s samostojno ČN, sem vzela vrednosti za naselje Gorenje Radulje, Goriška vas (agl. 11086), Velike Poljane, Zagrad, Osrečje (agl. 11250), preračunane na PE,
- za naselja Zalog, ki si deli ČN z naseljem Zbure, ki je v sosednji občini, sem vzela vrednosti za kanalizacijo z del ČN,
- za naselja Jerman Vrh in Jarčji Vrh, ki si delita ČN z naseljem Bučka, sem vzela vrednosti za skupno kanalizacijo s skupno ČN za ta 3 naselja,
- za Dobruško vas (sever), ki si deli ČN z ostalimi naselji, sem vzela vrednosti za Dobruško vas (sever = agl. 11241), kjer ni upoštevana ČN, je pa zato upoštevana kanalizacija do ČN,
- za naselja Zavinek, Zloganje (sever), Zloganje (jug), Škocjan in Hrastulje sem vzela povprečno vrednost za naselja znotraj aglomeracij,
- za naselje Dolnja Stara vas sem vzela povprečno vrednost za naselja izven aglomeracij,
- za naselja, ki v poglavju 11.5 nimajo načrtovane kanalizacije, sem vzela povprečno vrednost za naselja izven aglomeracije, ker je ta vrednost višja od tiste v aglomeracijah, saj je poselitev bolj razpršena (to sem uporabila za naselja Gabrnik, Gorenje Dole, Jelendol, Klenovik, Male Poljane, Ruhna vas, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Stranje, Zaboršt).

V spodnji preglednici (Preglednica 61) se nahaja razčlenjena in skupna investicija za model 1 s podvariantami A, B in C, pri čemer skupna investicija za model 1A znaša 3.363.197 EUR, za model 1B znaša 29.324.317 EUR in za model 1C znaša 72.922.869 EUR. Vidimo, da je daleč najcenejša rešitev tista s čimmanj kanalizacije in večino individualnih rešitev.

Vrednost investicije pri modelu 2:

Pri ocenjevanju vrednosti skupne investicije pri modelu 2 sem jo razdelila na modele 2A, 2B, 2C:

- 2A: kanalizacije ne bo nikjer, le individualne RČN;
- 2B: kanalizacija bo v gostih aglomeracijah Škocjan, Hrastulje, Dobruška vas, Dobruška vas 41 (Romsko naselje), Dobruška vas 35 (Romsko naselje), Grmovlje, Tomažja vas, Zloganje, Dolnja Stara vas, Dobrava, ostali individualne RČN;
- 2C: kanalizacija bo le v gosti aglomeraciji Škocjan.

Za vrednost individualne RČN sem vzela 900 EUR/PE. Povsod, kjer je izbrana kanalizacija, sem vrednosti iz poglavja 11.5, preračunane na 1 PE, prištela še pavšalno vrednost hišnega priključka v višini 200 EUR/PE, in sicer:

- za goste aglomeracije Grmovlje, Tomažja vas, Dobrava in vse tri aglomeracije Dobruška vas sem vzela vrednosti za te posamezne aglomeracije,
- za gosto aglomeracijo Škocjan s Hrastuljami sem vzela povprečno vrednost za naselja znotraj aglomeracij,
- za gosti aglomeraciji Zloganje in Dolnja Stara vas sem vzela povprečno vrednost za naselja izven aglomeracij.

V preglednici (Preglednica 62) se nahaja razčlenjena in skupna investicija za model 2 s podvariantami A, B in C. Skupna investicija za model 2A znaša 3.012.300 EUR, za model 2B 6.900.003 EUR in za model 2C 4.229.353 EUR. Tudi pri tem modelu vidimo, da je daleč najcenejša rešitev brez kanalizacije in najdražja tista z največ kanalizacije in manj individualnimi rešitvami.

Preglednica 61: Ocenjena investicijska vrednost modela 1

	št. preb. strnjen. dela naselja	gostota (gosp./ha)	1A (EUR/PE)	1B (EUR/PE)	1C (EUR/PE)
Bučka	89	1,26	80.100	80.100	80.100
Čučja Mlaka	14	2,12	12.600	12.600	12.600
Dobrava pri Škocjanu	186	2,53	167.400	508.385	508.385
Dobruška vas (sever)	98	3,84	88.200	414.459	414.459
Dobruška vas-Dobrava (GTC)	231	0,21	207.900	207.900	207.900
Dolenje Dole	70	5,7	413.897	413.897	413.897
Dolenje Radulje	44	2,22	39.600	39.600	39.600
Dolnja Stara vas	87	3,93	78.300	471.975	471.975
Dule	20	1,38	18.000	18.000	18.000
Gabrnik	5	4,42	4.500	4.500	27.125
Gorenje Dole	31	3,89	27.900	27.900	168.175
Gorenje Radulje	51	3,02	45.900	220.387	42.037.362
Goriška Gora	6	1,98	5.400	5.400	5.400
Goriška vas pri Škocjanu	41	4,78	36.900	36.900	218.935
Gornja Stara vas	24	1,79	21.600	21.600	21.600
Grmovlje	104	4,64	93.600	508.509	508.509
Hudenje	44	2,23	39.600	39.600	39.600
Jarčji Vrh	26	2,89	23.400	23.400	209.014
Jelendol	20	3,78	18.000	18.000	108.500
Jerman Vrh	57	2,51	51.300	458.223	458.223
Klenovik	38	2,85	34.200	34.200	206.150
Mačkovec pri Škocjanu	23	7,5	20.700	20.700	135.995
Male Poljane	30	4,02	27.000	27.000	162.750
Močvirje	10	1,05	9.000	9.000	9.000
Ruhna vas	5	4,89	4.500	4.500	27.125
Segonje	6	4,35	5.400	5.400	32.550
Stara Bučka	36	3,93	32.400	32.400	195.300
Stopno	12	3,46	10.800	10.800	65.100
Stranje pri Škocjanu	57	3,55	51.300	309.225	309.225
Štrit	20	1,34	18.000	18.000	18.000
Tomažja vas	112	4,06	100.800	580.838	580.838
Velike Poljane	65	3,17	58.500	21.865.646	21.865.646
Zaboršt (sever)	19	2,67	17.100	17.100	103.075
Zaboršt (jug)	17	0,81	15.300	15.300	15.300
Zagrad	63	2,95	56.700	297.472	297.472
Zalog pri Škocjanu	29	2,95	26.100	26.100	351.596
Zavinek	57	3,04	51.300	159.942	159.942
Zloganje (sever)	76	4,08	68.400	213.256	213.256
Zloganje (jug)	31	3,87	27.900	27.900	86.986
Osrečje	53	2,55	47.700	250.823	250.823
Škocjan+Hrastulje	347	2,78	312.300	973.682	973.682
ostane še za individualne RČN (PE):	993	$\Sigma =$	2.469.497	28.430.617	72.029.169
		Prišteto še individualnih RČN za 993 PE:	893.700	893.700	893.700
		$\Sigma\Sigma =$	3.363.197	29.324.317	72.922.869

Preglednica 62: Ocenjena investicijska vrednost modela 2

Aglomeracije	Zajeta naselja	Št. PE (CRP 18. 12. 2015, vključno z novimi HŠ)	> 50 PE (18. 12. 2015)	Gosta agl. skupaj \geq 50 PE in vsaka celica \geq 10 PE/ha	Gosta aglomeracija se nahaja v naselju ...	2A (EUR/PE)	2B (EUR/PE)	2C (EUR/PE)	
11097 Klenovik	Klenovik	48	NE	NE		43.200	43.200	43.200	
11094 Velike Poljane	Velike Poljane	78	DA	NE		70.200	70.200	70.200	
11093 Zagrad	Zagrad	63	DA	NE		56.700	56.700	56.700	
11086 Goriška vas	Goriška vas	49	NE	NE		44.100	44.100	44.100	
11258 Mačkovec	Dolenje Dole, Mačkovec	108	DA	NE		97.200	97.200	97.200	
11489 Gorenje Radulje	Gorenje Radulje	52	DA	NE		46.800	46.800	46.800	
11491 Dolenje Radulje	Dolenje Radulje	45	NE	NE		40.500	40.500	40.500	
11251 Stopno	Stopno, Jerman Vrh, Bučka, Močvirje, Jarčji Vrh	247	DA	NE		222.300	222.300	222.300	
11255 Stara Bučka	Stara Bučka	58	DA	NE		52.200	52.200	52.200	
11257 Zloganje	Zloganje, Hrastulje	129	DA	DA	Zloganje	116.100	699.825	116.100	
11243 Škocjan	Škocjan, Hrastulje	413	DA	DA	Škocjan, Hrastulje	371.700	1.158.878	1.158.878	
11240 Grmovlje	Grmovlje, Dobruška vas	127	DA	DA	Grmovlje	114.300	620.968	114.300	
11245 Zavinek	Dolnja Stara vas, Zavinek	D. Stara vas: 95	DA	DA	Dolnja Stara vas	85.500	515.375	515.375	
		Zavinek: 57	DA	NE		51.300	51.300	51.300	
11250 Osrečje	Osrečje	53	DA	NE		47.700	47.700	47.700	
11484 Hudenje	Hudenje	57	DA	NE		51.300	51.300	51.300	
11241 Dobruška vas	Dobruška vas	107	DA	DA	Dobruška vas	96.300	452.521	96.300	
11486 Dobruška vas	Dobruška vas 41	176	DA	DA	Dobruška vas	158.400	548.596	158.400	
11231 Tomažja vas	Tomažja vas	114	DA	DA	Tomažja vas	102.600	591.210	102.600	
11454 Dobrava	Dobrava	96	DA	DA	Dobrava	86.400	262.392	86.400	
11455 Dobrava	Dobrava	98	DA	NE		88.200	88.200	88.200	
11229 Stranje	Stranje, Dobrava	62	DA	NE		55.800	55.800	55.800	
30331 Dobruška vas	Dobruška vas 35	78	DA	DA	Dobruška vas	70.200	239.439	70.200	
$\Sigma = 2410$						$\Sigma =$	2.169.000	6.056.703	3.386.053
Prišteto še individ. RČN za 937 PE:							843.300	843.300	843.300
$\Sigma\Sigma =$							3.012.300	6.900.003	4.229.353

Vrednost investicije pri modelu 3:

Vrednost investicije pri modelu 3, ki predlaga, da se vsi stanovanjski objekti s stalnimi naselitvami opremijo z individualnimi RČN, znaša: 3347 PE * 900 EUR/PE = 3.012.300 EUR.

Vrednost investicije pri modelu 4:

Višini investicije pri modelu 4, ki predlaga, da se naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Dolnja Stara vas in Zavinek oskrbujejo preko že obstoječe kanalizacije in da se na koncu te kanalizacije v Dolnji

Stari vasi zgradi skupna RČN, vsi ostali stanovanjski objekti s stalnimi naselitvami pa se opremijo z individualnimi RČN, znaša:

- skupna RČN za Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Zavinek, Dolnja Stara vas (900 PE) = 350.000 EUR (ocena po podatkih Limnos d. o. o. in Liviplant d. o. o., julij 2016),
- 2671 prebivalcev * 900 EUR/prebivalca = 2.403.900 EUR,
- skupaj 2.753.900 EUR.

Sinteza investicijskih vrednosti vseh štirih modelov

Iz spodnje preglednice (Preglednica 63) lahko razberemo investicijske vrednosti vseh štirih modelov in podmodelov. Razvidno je, da manj načrtovane kanalizacije pomeni nižjo investicijsko vrednost, daleč najnižja investicijska vrednost pa je tista, kjer so načrtovane le individualne rešitve (modela 2A, 3). Najnižjo investicijsko vrednost ima sicer model 4, ki sem ga izbrala kot najprimernejšega, vendar iz razloga, ker je v petih vaseh že upoštevana zgrajena kanalizacija in izračun investicijske vrednosti tega modela upošteva le še gradnjo skupne RČN in gradnjo individualnih RČN. Razvidno je, da se zaradi velike razpršenosti naselij v občini Škocjan ne splača več graditi kanalizacije.

Preglednica 63: Sinteza investicijskih vrednosti vseh štirih modelov

Model	Št. PE na kanalizaciji	Št. PE na individualni RČN	Skupaj PE	Investicijska vrednost za PE na kanalizaciji (EUR)	Investicijska vrednost za PE na individualni RČN (EUR)	Investicijska vrednost skupaj (EUR)
1A	70	3277	3347	413.897	2.949.300	3.363.197
1B	1483	1864	3347	27.646.717	1.677.600	29.324.317
1C	1835	1512	3347	71.562.069	1.360.800	72.922.869
2A	0	3347	3347	0	3.012.300	3.012.300
2B	1335	2012	3347	5.089.203	1.810.800	6.900.003
2C	508	2839	3347	1.674.253	2.555.100	4.229.353
3	0	3347	3347	0	3.012.300	3.012.300
4	676	2671	3347	350.000	2.403.900	2.753.900

12.7 PONOVA UPORABA ODPADNE VODE V OBČINI ŠKOCJAN

Priporočam, da se občinski organ upravljanja spoprime s ponovno uporabo obdelane odpadne vode. Pri skupni rastlinski čistilni napravi za naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Dolnja Stara vas in Zavinek naj se očiščena voda ponovno uporabi, in sicer lahko uporabimo tudi koncept decentralizirane strategije Melbournea 2009 – 2060, v katerem se za določeno ponovno uporabo uporablja terciarno čiščenje. V skladu z decentralizirano strategijo Melbournea 2009 – 2060 (Preglednica 4, Preglednica 6) lahko prečiščeno odpadno vodo uporabimo na več načinov: (podpovršinsko) namakanje javnega odprtega prostora, hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja in pranje avtomobilov doma preko tretje pipe iz RČN do hiš, izpuščanje obdelane odpadne vode v okoljsko blažilno območje in kot skrajna možnost v primeru shranjevanja urina v posebne rezervoarje uporaba urina na oddaljenih komercialnih kmetijah, kamor ga prepeljemo.

Za on-site sisteme obstaja več možnosti:

- Ločujemo črno in sivo vodo že takoj ob uporabi ter črno vodo čistimo na naraven način, npr. z infiltracijo v tla, kjer s filtriranjem očistimo odpadno vodo, ki jo ponovno vračamo v naravni tokokrog, istočasno pa s hranili tudi bogatimo tla, sivo vodo pa prečistimo za potrebe neposredne ponovne uporabe.
- V sanitarijah kot vzporedni vodovod za splakovanje uporabljamo deževnico, prav tako že ob uporabi ločujemo črno in sivo vodo ter se v nadaljevanju vedemo kot pri prejšnji alineji.

- Kot najvišji koncept v sanitarijah za odstranjevanje človeških fekalij ne uporabljamo ne pitne vode ne deževnice, temveč uporabimo suhe tehnologije, kjer fekalije ustrezno kompostiramo in jih uporabljamo kot gnojila v kmetijstvu in vrtičkarstvu.
- Kot najbolj skrajna stopnja decentralizacije je obdelava, kot v primeru NoMix, kjer urin in blato ločimo neposredno na viru preko posebnega WC-ja in dejansko se zdi, da to omogoča večjo učinkovitost obdelave (Ho, 2005) in velik prihranek energije (Otterpohl et al., 2003). Ta stopnja, ki je kompatibilna z gornjimi tremi, je posebno ločevanje rumene vode ali urina, ki ga lahko zbiramo v posebnih cisternah, ki jih nato izvažamo na oddaljene kmetije kot gnojilo, vendar je za uporabo v Sloveniji potrebno ta sistem bolj raziskati.

Za ponovno uporabo pri on-site sistemih lahko uporabimo tudi koncept decentralizirane strategije Melbourne 2009 – 2060 (Preglednica 4, Preglednica 5), kjer se za določeno ponovno uporabo uporablja terciarno čiščenje. Tudi pri on-site sistemih ima tako prednost rastlinska čistilna naprava. Očiščeno odpadno vodo pri on-site sistemih tako lahko uporabimo na več načinov: za hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja, pranje avtomobila doma, namakanje hišnega vrta ali travnika, podpovršinsko namakanje trat in vrtov; kompost iz suhega stranišča lahko uporabimo na domačem vrtu, kot skrajna možnost pri shranjevanju urina v rezervoarju pa lahko uporabimo urin v kmetijstvu, ki ga prepeljemo na oddaljeno komercialno kmetijo.

Tudi na področju ponovne uporabe bi v novem državnem Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode morale biti podane konkretne rešitve za ponovno uporabo v primeru sistemov za skupine več hiš ali pa on-site sistemov, in sicer na način, razumljiv tudi občanom.

13 POVZETEK

Evropska Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode 91/271/EGS (UWWTD) kot eno od najpomembnejših orodij vodne politike v Evropi zahteva odvajanje komunalne odpadne vode po kanalizacijskih sistemih za vse aglomeracije s skupno obremenitvijo enako ali večjo od 2000 PE, vendar direktiva v 3. členu govori tudi o tem, da v kolikor ureditev kanalizacijskega sistema ni upravičena, bodisi ker ne bi bilo ustrezne koristi za okolje bodisi ker bi bili stroški previsoki, se uporabijo individualni sistemi ali drugi primerni sistemi, ki dosežejo enako raven varstva okolja. Direktiva določa tudi, da mora biti komunalna odpadna voda, ki vstopa v kanalizacijske sisteme, pred izpustom podvržena primernemu postopku čiščenja za odpadno vodo iz aglomeracij z manj kot 2000 PE, ki se odvajajo v sladko vodo in estuarije, iz česar pa ne izhaja, da je treba na območjih z manj kot 2000 PE kanalizacijske sisteme tudi graditi, le obstoječe je treba urediti.

Republika Slovenija je kljub temu v državnem Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (OP), ki ga je leta 2004 sprejela Vlada RS, leta 2010 pa njegovo novelacijo, za 2069 aglomeracij z manj kot 2000 PE predpisala obvezno izgradnjo javnega kanalizacijskega sistema s čistilno napravo. Pa vendar sam OP navaja, da v Sloveniji prevladuje značilno specifično razdrobljena poselitve z več kot 6500 naselji ter da glede na geografske značilnosti Slovenije ter sorazmerno veliko razpršenost in nizke gostote poselitve lahko rečemo, da so pogoji za urejanje ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z izgradnjo sistemov javne kanalizacije sorazmerno neugodni. Iz OP lahko tudi razberemo, da imajo aglomeracije med 50 in 2000 PE in z gostoto poselitve > 20 PE/ha oz. > 10 PE/ha na prispevnih površinah občutljivih območij na presečno leto 2010 zelo nizek delež realizacije (21,45 % pri odvajanju in 18,27 % pri čiščenju), v OP ocenjeni investicijski stroški za izvedbo kanalizacijskih sistemov (kanalizacije in komunalnih čistilnih naprav) pa so za aglomeracije < 2000 PE zelo veliki (748.465.797 EUR brez DDV).

Ker občinski organi upravljanja, ki so odgovorni za načrtovanje in izgradnjo teh sistemov, pri aglomeracijah < 2000 PE, ki se nahajajo praviloma v malih občinah, s temi projekti niso upravičeni do sofinanciranja iz evropskega Kohezijskega sklada, so v preteklosti poskušali združevati razpršena naselja v en sam centraliziran kanalizacijski sistem, ki bi se zaključil z eno centralizirano čistilno napravo. Poleg tega so v preteklosti, dokler ni bilo v trenutno veljavni novelaciji OP iz leta 2010 natančno določeno, kdo lahko dobi kohezijska sredstva, nekatere občine na razpršenih poselitvenih območjih umetno združevale naselja v enovit centraliziran sistem kanalizacije, ki naj bi se zaključil s centralno čistilno napravo, in za projekte namenjale precej denarja, saj so pristojne vladne službe odobrile sredstva iz Kohezijskega sklada tudi za tiste projekte, ki so izkazovale, da je ČN > 2000 PE. Tako je marsikateri občini uspelo priti do nepovratnih sredstev za tak sistem, je pa v nekaterih občinah ta odločitev tudi že odnesla župane, nekateri župani pa so se po zaključeni izgradnji takega sistema obračali na ministrstvo, pristojno za okolje, s problemom, da ne vedo, kaj storiti, saj so dogradili kanalizacijski sistem s čistilno napravo, nato pa izračunali, da bi morali ljudem izstaviti račune v višini 100 EUR/gospodinjstvo, česar pa si ne upajo storiti; na taistem pristojnem ministrstvu, ki jim je tam projekt odobrilo, pa so jim odgovorili, da je to zato, ker so na vsak način hoteli priti do sredstev iz Kohezijskega sklada (torej umetno združevali naselja v en sam centraliziran sistem) (Posvet v Državnem zboru RS, 30. 5. 2011). Tako imajo danes taki sistemi probleme s stroški obratovanja in vzdrževanja, občinski organi upravljanja pa z nezadovoljnimi občani.

Z gotovostjo lahko trdimo, da bi se prenekatera občina brez pridobljenih nepovratnih sredstev odločila drugače, bolj racionalno. Tudi na Dolenjskem Občina Škocjan kot naseljitveno razpršena občina s približno 3200 prebivalci v 39 naseljih z nobeno aglomeracijo > 2000 PE, kjer je bilo zgrajeno le 7,5 km kanalizacijskega omrežja brez čiščenja, ni bila izjema. V nalogi je kronološko prikazan pregled večjih načrtovalskih aktivnosti v občini Škocjan na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, od leta 1977 naprej.

V letu 2005 je projekt »Tehnična pomoč pri pripravi pilotnega načrta upravljanja voda v porečju Krke«, katerega naročnik je bilo Ministrstvo za okolje in prostor (MOP), za območje občine Škocjan zaradi razpršenosti poselitve in za kanalizacijo relativno velikih razdalj predvideval decentralizirano

rešitev z več manjšimi čistilnimi napravami. Občinski organ upravljanja je želel za kanalizacijo za odvod komunalne odpadne vode in njeno čiščenje pridobiti kohezijska sredstva, pri čemer je decentralizirana rešitev v omenjenem projektu predstavljala oviro, saj tako ni bilo mogoče izkazovati upravičene potrebe po čistilni napravi, večji od 2000 PE, kot je to takratni državni OP iz leta 2004 nejasno zahteval.

Posledično je Občina Škocjan s pomočjo nemškega projektivnega biroja pripravila nov projekt VTK s centralno rešitvijo z eno samo čistilno napravo, ki je v prvi fazi predvidevala velikost 3600 PE, v drugi fazi 7200 PE in v tretji fazi 15.000 PE. Posledično je Občina Škocjan iskala rešitve, kako bi na čistilno napravo priključila čimveč prebivalcev, pa če so bile vasi in zaselki še tako oddaljeni in njihovo priključevanje na centralno čistilno napravo nerentabilno. Takratni MOP je leta 2008 Občini Škocjan v 50 % neto vrednosti sofinanciralo izdelavo investicijske dokumentacije (DIIP, PIZ in IP), projektne dokumentacije (IDZ, IDP in geodetski načrt trase kanalizacije) in okoljske dokumentacije (PVO) ter Vloge za sredstva Kohezijskega sklada, s čimer je, preko pogodbe, potrdilo, da je projekt *kohezibilen*. Prav tako je MOP leta 2007 z dopisom seznanil občino, da bo projekt sestavni del obsežnega pilotnega projekta Krka, ki se bo sofinanciral s strani kohezijskega sklada EU. Tako je bi projekt uvrščen v projekt »Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Krke«, ta pa je bil v *Operativnem programu razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013* uvrščen v indikativni seznam velikih projektov.

V letu 2010 se je politika MOP spremenila, ko je Vlada RS sprejela novelacijo OP, v kateri je bilo napisano, da je do sredstev kohezijskega sklada za področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode upravičena le aglomeracija, večja od 2000 PE in ne komunalna čistilna naprava, večja od 2000 PE. Posledično so občine, vključene v 2. fazo projekta porečja reke Krke (Kočevje, Šentjernej in Ribnica) dobile pozitivno odločbo, Občina Škocjan pa je skupaj z Občino Dolenjske Toplice bila zavrnjena. Do tega trenutka je bilo za potrebe tega projekta zapravljenega že zelo veliko denarja. Novi občinski organ upravljanja je dal projekte VTK pregledati drugim projektantskim hišam, ki so zaključile, da so projekti sicer dobri, vendar močno prebogati.

Občina Škocjan je začela iskati nove rešitve, med drugim je, ko je že bilo jasno, da kohezijskega denarja za projekt VTK ne bo, poskusila zanj s sprejetjem odloka o javno – zasebnem partnerstvu pridobiti tudi privatna sredstva, ki pa ga občinski svetniki niso potrdili. V letu 2014 je j. p. Komunala Novo mesto d. d. za območje občine Škocjan izdelala idejno zasnovo, kjer so prikazane dolgoročne rešitve tega problema. Vendar ta rešitev predvideva izgradnjo javne kanalizacije in čistilnih naprav v občutno veliko naseljih, ki jih državni OP iz leta 2010 ne šteje med aglomeracije, ki se morajo opremiti z javnim kanalizacijskim sistemom in čistilnimi napravami. Pri slednjih aglomeracijah se je odločala med kanalizacijo in individualnimi rešitvami tako, da je za neto vrednost ene hišne ČN vzela 6000 EUR. Posledično je za marsikatero naselje izpadlo ceneje, da se opremlja z javno kanalizacijo. Občina Škocjan je v letu 2012 dobila nepovratna sredstva iz naslova opremljanja gospodarskih con za izgradnjo komunalne infrastrukture v gospodarsko tehnološki coni v Dobruški vasi, kamor je spadala tudi izgradnja ČN za 1800 PE, ki je sedaj že zgrajena. Zaradi namena izgradnje se na to ČN ne smejo priklopiti gospodinjstva, vendar Občina Škocjan že pridobiva projektno dokumentacijo in gradbena dovoljenja za gradnjo kanalizacije v nekaterih naseljih, ki jih namerava priklopiti na ČN v gospodarsko tehnološki coni.

Vidimo, da je projekt VTK s centralizirano rešitvijo vezal mnoga mala naselja na skupen sistem, ki bi se končal na centralni ČN, rešitev Komunale Novo mesto iz leta 2014 pa je precej bolj decentralizirana, vendar je za mnoga naselja, ki jih državni OP ne predvideva priključiti na javno kanalizacijo (po OP je takih aglomeracij 8), načrtovala izgradnjo javnih sistemov za skupine več hiš.

HIPOTEZA 1

Pričujoča naloga se je zaradi opisanih problemov Občine Škocjan spoprijela z vprašanjem, ali je centralizacija sistema za obdelavo komunalne odpadne vode v malih, poselitveno razpršenih (in gričevnatih, neravninskih) občinah res dobra. Za prvo hipotezo je postavljena trditev, da je v primeru

razpršene poselitve individualni (on-site) oziroma razpršeni ali decentralizirani sistem čiščenja komunalne odpadne vode v Sloveniji tako stroškovno kot trajnostno (okoljsko) učinkovitejši in cenejši od centraliziranih rešitev z velikimi sistemi. Tako je v pričujočem delu narejen pregled decentralizacije po svetu in ugotovljeno, da ta proces po celem svetu uspešno poteka že vrsto let. Procese decentralizacije so že priznali po vsem svetu in jih sprejeli tako strokovnjaki za vodo kot tudi zakonodajalci. Pri decentralizaciji gre za pristop, povezan s čiščenjem odpadne vode na necentraliziran način, kar pomeni, da ne obstaja le ena čistilna naprava (ČN), ki služi prebivalcem na določenem območju, ampak gre zagotovo za več kot eno z izbrano tehnologijo obdelave.

Zbiranje, obdelava in odstranjevanje so trije osnovni sestavni deli vsakega sistema za upravljanje z odpadno vodo, od katerih je zbiranje najmanj pomembno za obdelavo in odstranjevanje odpadne vode. Kljub temu zbiranje stane več kot 60 % celotnega proračuna za ravnanje z odpadno vodo v centraliziranem sistemu, zlasti v malih skupnostih z nizko gostoto naseljenosti. Decentralizirani sistemi ohranjajo komponente zbiranja pri sistemu ravnanja z odpadno vodo tako minimalne, kot je le mogoče, in se osredotočijo predvsem na potrebno obdelavo in odstranjevanje odpadne vode. V nasprotju z decentraliziranimi on-site sistemi so za decentralizirane sisteme za skupine več hiš potrebni cevni kanalizacijski sistemi, vendar se izognemo uporabi velikih in dolgih cevi kot tudi s tem povezanim izkopom, ki se uporabljajo za konvencionalne centralizirane sisteme. Tehnološke inovacije so v procesih čiščenja odpadne vode povečale konkurenčnost decentralizacije, primer tega je membranska tehnologija, ki postaja iz leta v leto cenejša, saj danes proizvajajo že velike količine membran in njihovi stroški se tako zmanjšujejo. Poleg tega so druge tehnologije za ločevanje na viru že ekonomsko upravičene, s čimer je lažje realizirati nekatere procese decentralizacije.

Niz decentraliziranih ČN lahko na področju nacionalne varnosti občutno zmanjša tveganje in morebitni vpliv na sprejemno vodno telo, ne da bi ogrozili delovanja sistema, v nasprotju z bolj občutljivim centraliziranim sistemom na morebitni (teroristični) napad, ki bi lahko resno vplival na življenje na prizadetem območju zaradi na primer fizikalno-kemijske in mikrobiološke kontaminacije površinske vode, ki bi preprečevala njeno uporabo kot vir pitne vode. Decentralizirani sistemi tako ne samo, da zmanjšajo vplive na okolje (npr. tudi zaradi razpršenega odvajanja in manj lomov cevi) in javno zdravje, ampak tudi povečajo končno ponovno uporabo odpadne vode, odvisno od tipa skupnosti, tehničnih možnosti in lokalnih značilnosti. Velik poudarek se daje lokaliziranim sistemom, ki so primerni za recikliranje in ponovno uporabo vode ter odstranjevanje in recikliranje hranil, ker se pričakuje, da se trajnost lahko doseže z zapiranjem vodnih ciklov in ciklov hranil oziroma nutrientov. Z implementacijo decentraliziranih sistemov je tudi lažje vključiti v odločanje lokalno prebivalstvo na obravnavanem območju in tako pripomoči k boljšim rešitvam in njihovemu okoljskemu ozaveščanju. Tako so decentralizirani sistemi trajnostno in okoljsko učinkovitejši od centraliziranih rešitev.

Kot vzorčni primer za dokaz, da so v primeru razpršene poselitve individualni (on-site) oziroma razpršeni ali decentralizirani sistemi čiščenja komunalne odpadne vode stroškovno učinkovitejši in cenejši od centraliziranih rešitev z velikimi sistemi sem vzela primer območja podeželske dolenske občine Škocjan, ki je redko in razpršeno naseljena (39 naselij na 60 km² z nekaj več kot 3000 prebivalci), z razgibano morfologijo terena in brez urejenega gospodarjenja s komunalno odpadno vodo. Naredila sem analizo modelov razvoja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Škocjan in pri tem uporabila štiri različne modele. Prva dva sta bila t. i. »top-down« modela, pri katerima sem analizirala stalno poselitev v strnjjenih delih posameznih naselij, ki po planski namenski rabi veljavnega prostorskega akta predstavljajo stavbna zemljišča, pri prvem modelu in pri drugem modelu uporabila aglomeracije, sestavljene iz enohektarskih celic, in sicer tako, da v kolikor je bila aglomeracija večja od 50 PE in vsaka enohektarska celica v aglomeraciji > 10 PE/ha, sem jo poimenovala »gosta aglomeracija«.

V nadaljevanju sem kot referenco upoštevala Tsagarakis et al. (2001), ki meni, da je za manjše poselitve od 500 PE treba uporabiti on-site tehnologije, ter NESO (2000), Geisinger in Chartier (2005) in USEPA (2015), ki za nizke gostote poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha priporočajo uporabo decentraliziranih on-site sistemov, za zmerne gostote poselitve 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha pa na splošno decentralizirane sisteme. Večjih gostot poselitve v občini Škocjan ni.

Za stalne poselitve pri modelu 1 in goste aglomeracije pri modelu 2 sem tako predlagala:

- za aglomeracije med 500 in 2000 PE uporabo decentraliziranega sistema več hiš (takih aglomeracij v občini Škocjan ni),
- za aglomeracije, manjše od 500 PE in z gostoto poselitve $> 2,5$ gospodinjstev/ha, da se prebivalci sami odločijo, ali želijo decentraliziran sistem več hiš ali decentralizirane on-site sisteme,
- za aglomeracije, manjše od 500 PE in z gostoto poselitve $\leq 2,5$ gospodinjstev/ha, uporabo decentraliziranih on-site sistemov.

Rezultat pri modelu 1 je sledeč:

V naselju (50 – 500 PE, $> 4,9$ gospodinjstev/ha) Dolenje Dole se zgradi javno kanalizacijsko omrežje s pripadajočo čistilno napravo. V naseljih (50 – 500 PE, 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha) Škocjan s Hrastuljami, Dobrava, Dobruška vas (sever), Dolnja Stara vas, Gorenje Radulje, Grmovlje, Jerman Vrh, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zavinek, Zloganje (sever) in Osrečje se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki javnih sistemov ali on-site rešitve. V naseljih (< 50 PE, $> 2,5$ gospodinjstev/ha) Gabrnik, Gorenje Dole, Goriška vas, Jarčji Vrh, Jelendol, Klenovik, Mačkovec, Male Poljane, Ruhna vas, Segonje, Stara Bučka, Stopno, Zaboršt (sever), Zalog in Zloganje (jug) se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki skupnega krajšega kanalizacijskega sistema, ki se konča z eno manjšo čistilno napravo, kjer pa ne gre za javni kanalizacijski sistem, ali on-site rešitve. Drugod individualne RČN. To pomeni 1512 – 3277 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN oziroma:

- model 1A: v kolikor bo kanalizacija le v Dolenjih Dolah: 3277 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN, skupaj investicija 3.363.197 EUR;
- model 1B: v kolikor bo kanalizacija v Dolenjih Dolah, za javno kanalizacijsko omrežje pa se bodo odločili prebivalci vseh naselij s 50 – 500 PE in 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha: 1864 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN, skupaj investicija 29.324.317 EUR;
- model 1C: v kolikor bo kanalizacija v Dolenjih Dolah, za javno kanalizacijsko omrežje pa se bodo odločili prebivalci vseh naselij z 2,5 – 4,9 gospodinjstev/ha: 1512 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN, skupaj investicija 72.922.869 EUR.

Rezultat pri modelu 2 je sledeč:

V delih naselij (goste aglomeracije) Škocjan, Hrastulje, Dobruška vas, Dobruška vas 41 (romsko naselje), Dobruška vas 35 (romsko naselje), Grmovlje, Tomažja vas, Zloganje, Dolnja Stara vas in Dobrava se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš ali on-site rešitve, drugod individualne RČN. To pomeni: 2390 – 3347 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN, oziroma:

- model 2A: kanalizacije ne bo nikjer, le individualne RČN, skupaj investicija 3.012.300 EUR;
- model 2B: kanalizacija bo v gostih aglomeracijah Škocjan, Hrastulje, Dobruška vas, Dobruška vas 41 (Romsko naselje), Dobruška vas 35 (Romsko naselje), Grmovlje, Tomažja vas, Zloganje, Dolnja Stara vas, Dobrava, ostali individualne RČN, skupaj investicija 6.900.003 EUR;
- model 2C: kanalizacija bo le v gosti aglomeraciji Škocjan, skupaj investicija 4.229.353 EUR.

Model 3 sem izbrala kot referenčni model za preverbo modelov 1 in 2, tako da sem izračunala, ali se v posameznih naseljih investicijsko bolj splača graditi kanalizacijska omrežja s pripadajočimi čistilnimi napravami ali uporabiti individualne rešitve. Pri tem modelu sem naredila naslednje korake:

- Izračunala sem investicijske vrednosti enega hišnega priključka za stanovanjsko hišo.
- Investicijskim vrednostim iz idejne zasnove iz poglavja 11.5 sem prištela posplošeno investicijsko vrednost hišnega priključka.
- Izračunala sem investicijsko vrednost individualne rastlinske čistilne naprave skupaj s hišnim priključkom.
- Primerjala sem investicije v nepretočne greznice, individualne kompaktne čistilne naprave in individualne rastlinske čistilne naprave in izbrala individualne rastlinske čistilne naprave.

- Primerjala sem investicijske vrednosti iz idejne zasnove iz poglavja 11.5, katerim sem prištela vrednost hišnega priključka, in investicijske vrednosti individualnih rastlinskih čistilnih naprav in izbrala cenejšo rešitev. V vseh naseljih so to individualne rastlinske čistilne naprave. Skupna investicijska vrednost za obravnavana naselja oziroma aglomeracije, brez prišteti individualnih rešitev, je 90.794,46 EUR. V primeru, da se vsi stanovanjski objekti s stalnimi naselitvami opremijo z individualnimi RČN, pa skupna investicijska vrednost za vso občino znaša 3.012.300 EUR, kar je daleč najnižji znesek.

S tem sem pokazala, da je daleč najcenejša rešitev tista (model 3), kjer se na teritoriju cele občine Škocjan uporabijo decentralizirani on-site sistemi brez kanalizacije. Izbrala pa sem model 4, ki je nadgradnja modela 3, pri katerem sem upoštevala že zgrajeno kanalizacijo, ki naj se zaključi s skupno rastlinsko čistilno napravo, drugje pa naj se uporabi individualne on-site rešitve (RČN).

HIPOTEZA 2

Naslednja postavljena hipoteza je, da je na kraškem ruralnem območju za male komunalne čistilne naprave potrebno učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno predpisanih kriterijev.

V nalogi so prikazane značilnosti kraškega sveta, ki kažejo na to, da se posledice slabo očiščene odpadne vode zelo hitro poznajo na kvaliteti pitne vode iz podtalnice na tem območju. Poleg tega so prikazane tudi posebnosti ruralnega oziroma podeželskega območja Slovenije, kjer na marsikaterem domu tudi večkrat letno koljejo doma živino, pridelujejo različne mlečne izdelke in podobno, tako onesnaženo vodo pa povzročitelji spuščajo v morebitno kanalizacijo ali v hišno čistilno napravo, česar nihče ne kontrolira. Tako dobi komunalna odpadna voda v bistvu lastnosti tehnološke odpadne vode. Če to povežemo še s kraškim območjem, ki v Sloveniji po Kogovšku in Petriču (2002) pokriva kar 43 % njenega ozemlja, po nekaterih drugih virih pa več kot 50 % (Gams, 2004, cit. po Drev in Panjan, 2013), so posledice lahko precejšnje onesnaženje kraške vode, ki se uporablja za pitje. Posledično je na kraškem ruralnem območju potrebno za male komunalne čistilne naprave učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno dogovorjenih standardov, predvsem z mikrobiološkega vidika, čemur na primer ustreza membranska filtracija.

HIPOTEZA 3

Subjekti javnega sektorja (občine) in komunalna podjetja, skupaj z javnim naročanjem, pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v korist javnosti oziroma občanov. Gradnja in obratovanje sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode je mnogokrat dober posel, ki prinaša dobiček komunalnim podjetjem, ob dobrem poslovanju pa tudi občinam, kar pa z varovanjem okolja nima veliko skupnega. Komunalna podjetja težijo k dobičku. Ponavadi so njihove lastnice ena ali več občin in v primeru finančnih izgub te krije konec proračunskega leta občina. Propaganda, da naj ljudje uporabljajo manj vode, je v bistvu za komunalna podjetja neželena, saj težijo k temu, da je njihovo delovanje, sama administracija in stroški te administracije vse bogatejša, a ob zmanjšani porabi pitne vode se zmanjšujejo tudi dobički oziroma povečujejo izgube. Zaradi zmanjšane količine porabljene vode se komunalna podjetja niso pripravljena odreči svojemu udobju in zato v bistvu ne želijo zmanjšane porabe vode in v tem primeru občinske svete mnogokrat uspešno prepričajo, da je cena kubika porabljene pitne vode treba dvigniti, da te stroške oz. izgube prinesejo na prebivalca (pa tudi na industrijske porabnike), ne na občinske proračune. To se seveda odraža tudi na ceni odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

Tako rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za Občino Škocjan, ki jo je leta 2014 pripravilo j. p. Komunala Novo mesto d. o. o. in je prikazana v tej nalogi, kaže na to, da ta ni delovala v skladu z interesi občanov, temveč v interesu dobička komunalnega podjetja. To se je v občini Škocjan pokazalo tudi s tem, da so zaposleni pri Komunali Novo mesto govorili, da v primeru, da se v določenem naselju na območju občine postavi večjo rastlinsko čistilno napravo (ki ne potrebuje veliko

vzdrževanja in posledično komunalnemu podjetju ne prinaša veliko dobička), ne poznajo dovolj dobro njene tehnologije, ko pa jim je občinski organ upravljanja organiziral brezplačno izobraževanje s terenskimi ogledi, ni bil nihče izmed njih zainteresiran za udeležbo. Tudi že v tem povzetku omenjena občina, ki je za dograditev kanalizacijskega sistema s čistilno napravo pridobila nepovratna sredstva iz Kohezijskega sklada, sistem zgradila, potem pa izračunala, da bi morala ljudem izstaviti račune v višini 100 EUR/gospodinjstvo, ni delovala v dobro svojih občanov.

V nalogi je tudi predstavljeno, da je občinski organ upravljanja v občini Škocjan za vsako ceno želel realizirati centraliziran VTK projekt in ko je bilo jasno, da sredstev kohezijskega sklada ne bo, je namesto, da bi poiskal finančno bolj vzdržan sistem, leta 2010 na sejo Občinskega sveta dal v potrditev Odlok o koncesiji za opravljanje lokalne gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode v Občini Škocjan, saj se je kazal interes avstrijskega koncesionarja, vendar je odlok Občinski svet zavrnil. V sosednji občini je po pridobitvi kohezijskih sredstev za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode občinski organ upravljanja dal sistem v upravljanje tujemu koncesionarju, finančne posledice tega pa so pripomogle, da je župan izgubil na naslednjih volitvah. Nova študija iz ZDA kaže, da zasebna podjetja v povprečju računajo 58 % več za svoje storitve kot javni upravljalci, v veliko državah po svetu, kjer so poskusili privatizacijo, pa se zdaj pomikajo nazaj na prejšnje sisteme (Kosec, 2016). Prav tako so v nalogi predstavljeni različni negativni pogledi na privatizacijo (komunalne) infrastrukture.

Tako je potrjena naslednja hipoteza, da subjekti javnega sektorja (občine) in javna (komunalna) podjetja, skupaj z javnim naročanjem, pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v korist javnosti oziroma občanov.

HIPOTEZA 4

Zadnja postavljena hipoteza je, da za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode lahko ljudje po strokovni vgradnji čistilne naprave poskrbijo sami, tako da sami zase izvajajo storitev brez plačevanja stroškov, pri čemer pa je težko izvajati regulatorne mehanizme, zato morajo biti ljudje kot samoizvajalci usposobljeni.

V nalogi je prikazano, da bi morali biti državljani aktivno vključeni v procese odločanja in bi morali postati aktivni udeleženci v procesih inovacij. Vloga državljanov pri sprejemanju odločitev na področju upravljanja vode po izkušnjah pri mojem službenem delu v občinski upravi Občine Škocjan in po mojem preteklem opazovanju delovanja ostalih občinskih uprav v vlogi projektantke ni dobro uveljavljena in javnost je premalo ozaveščena o razsežnosti, kompleksnosti in delovanju sedanjih sistemov; tako jim pomanjkanje informacij in pomanjkanje sposobnosti, da bi sprejemali odločitve, preprečujeta, da bi postali bolj vključeni v procese odločanja, v nasprotju s tem pa opolnomočenje pomeni, da državljani dejansko prevzamejo aktivno vlogo (Pahl-Wostl, 2005). Parkinson in Taylor (2003) pravita, da je verjetno lažje, da zagotovimo, da gospodinjstva ohranijo svoje zmogljivosti, kot pa, da zagotovimo učinkovito upravljanje na ravni skupnosti.

V nalogi sem na podlagi prebrane literature ugotovila, da so decentralizirani sistemi za odpadno vodo združljivi z lokalnimi zahtevami za ponovno uporabo odpadne vode v primestnih območjih, kjer voda in vsebnost hranil v odpadni vodi povečajo kmetijsko produktivnost in prispevajo k preživetju v primestnih skupnostih. Prav tako sem prišla do ugotovitev, da ponovna uporaba odpadne vode lahko spodbuja lokalne ljudi, da upravljajo in vzdržujejo lokalne sisteme in zato prispevajo k zagotovitvi dolgoročnega delovanja in finančne vzdržnosti. Ponovna uporaba odpadkov lahko poveča lokalno kmetijsko produktivnost, kar vodi k povečanju prihodkov za lokalne proizvajalce. Medtem ko ta argument ni absoluten, v kolikor je finančne koristi mogoče dobiti enako dobro od ponovne uporabe odpadne vode iz centraliziranih objektov, to pomeni, da decentralizirani sistem upravljanja lahko doseže boljše porazdelitev koristi in ima tako možnost, da je bolj sistem za revne kot pa centralizirano upravljanje. V mnogih delih Azije tradicionalne kmetijske prakse vključujejo ponovno uporabo fekalij in je odpadna voda dobila ekonomsko spodbudo za implementacijo lokalnih sistemov za upravljanje odpadne vode, zlasti tam, kjer drugih virov vode primanjkuje. Vendar pa lahko ekonomski pritiski iz

konkurenčnega tržišča gnojil omejujejo ponovno uporabo fekalij, zlasti tam, kjer so na voljo poceni alternativni viri hranil v obliki anorganskih gnojil, ki lahko izničijo spodbudo za ponovno uporabo odpadne vode. Kjer so bili izboljšani prometni sistemi, lahko pride do tekmovanja med lokalno pridelanimi pridelki in uvoženimi izdelki. Vendar pa izkušnje nevladne organizacije »Skrb za odpadke« iz Bangladeša kažejo, da obstaja razširjeno povpraševanje po organskem gnojilu in da obstajajo precejšnje koristi, ko se razvijejo partnerstva s komercialnimi podjetji, ki proizvajajo in distribuirajo izdelke gnojil v kmetijskem sektorju. Res pa je lahko povpraševanje po ponovni uporabi odpadne vode sezonsko, kar lahko zavira trajnost ponovne uporabe odpadne vode. (Parkinson in Tayler, 2003)

Prav tako različna ponovna uporaba na viru ločene odpadne vode prebivalcem prinaša finančne koristi, saj jim ni potrebno za odvajanje odpadne vode v kanalizacijski sistem plačevati komunalnega prispevka, zgraditi hišnega priključka in plačevati mesečnih položnic, s ponovno uporabo pa lahko privarčujejo pri porabi pitne vode iz javnega sistema.

Veliko konvencionalnih praks je najmanj vprašljivih v času, ko povečevanje prebivalstva v številnih državah poudarja pomen vodnih virov. Na primer, ali je v takih okoliščinah res primerno nadaljevati s prakso uporabe vode kot transportnega medija, uporabiti tone vode za prevoz kilogramov fekalij na oddaljeno točko, kjer nato vodo in fekalije zopet ločimo? To metodo transporta, obdelave in odlaganja so izumili v času obilnosti vodnih virov na prebivalca in ko je bilo malo znanja o vplivu na okolje v primeru izpustov odpadne vode. Danes, ko smo oboroženi s stoletnim znanjem hitrega znanstvenega napredka, se slepo upoštevanje tisoče let starega sistema za ravnanje z odpadki ne zdi ustrezen odziv na okoljske in zdravstvene težave. (Kalbermatten et al., 1999)

Suhi sanitarni sistemi, ki za obdelavo in transport človeških izločkov ne uporabljajo vode, so nove nastajajoče tehnologije, ki bodo s ponavljajočimi uspešnimi izkušnjami tega sistema porasle. Njihovi glavni prednosti sta ohranjanje vodnih virov in preprečevanje onesnaževanja vodnih teles. Najpogostejša vrsta suhih sanitarij so kompostna stranišča. Obstajajo precejšnje polemike v zvezi z dokazi o vzpostavitvi varnosti in praktičnosti suhih sanitarij s ponovno uporabo za vsakodnevno prakso. Posledično je zelo pomembno ugotoviti, v kakšnih okoliščinah suhe sanitarne tehnologije varno in učinkovito delujejo v skupnostih na dolgoročni osnovi. (Massoud et al., 2009)

Evropska unija se zadnje čase precej ukvarja s konceptom krožnega gospodarstva in »Zero waste« konceptom oziroma konceptom »nič odpadkov«. Oba sta močno povezljiva in oba primerna za nadaljnje povezovanje s problematiko odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Iz obeh lahko oblikujemo nov koncept, ki ga lahko poimenujemo »Zero wastewater« koncept, torej »koncept brez odpadne vode«. Dejansko je nelogično, da pitno vodo uporabimo za to, da z njo odplaknemo človeške fekalije kilometre daleč, kjer se nato ukvarjamo s tehnologijo čiščenja te vode, ki ni nikoli tako čista kot tista, ki smo jo uporabili na začetku sistema, poleg tega pa močno posegamo v okolje z vgradnjami dolgih kanalizacijskih cevi, ki na lomih mnogokrat puščajo in v okolje spuščajo vsaj nesnago, če ne že strupenih snovi, uporabljamo neznanske količine denarja, delamo ljudi odvisne od sistema in jim ne dovolimo biti in delovati okoljsko osveščeno.

Torej vidimo, da v primeru ločevanja na viru in ponovne uporabe očiščene vode lahko ljudje poskrbijo sami zase in jim po strokovni vgradnji čistilne naprave ni treba plačevati stroškov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Še več – na ta način lahko postanejo bolj samooskrbni in okoljsko osveščeni. Vendar je monitoring obdelave odpadne vode pri decentraliziranih on-site sistemih precej težaven, zato je treba posameznike kot upravljalce svojih sistemov pravilno izobraziti, da bodo sistem razumeli in znali z njim rokovati, razumeli pa tudi posledice nepravilnega delovanja sistema. To je vsekakor učinkoviteje od monitoringov, ki pa morajo biti dobro organizirani in kvalitetni.

PREDLAGANA STRATEGIJA ZA SLOVENIJO IN POTREBNI MEHANIZMI

V nalogi je narejena analiza stanja v Sloveniji, kjer prevladuje značilno specifično razdrobljena poselitve z več kot 6500 naselji in glede na geografske značilnosti Slovenije ter sorazmerno veliko razpršenost in nizke gostote poselitve so pogoji za urejanje ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z izgradnjo sistemov javne kanalizacije sorazmerno neugodni. Tako se za slovenska naselja, manjša od 2000 PE, kar zadošča 2069 aglomeracijam v Sloveniji, predlaga koncept decentraliziranega sistema s poudarkom na naravnih sistemih čiščenja, in sicer:

- Za manjša območja poselitve < 2000 PE naj se v Sloveniji uporablja decentraliziran način.
- Pri manjših območjih poselitve se moramo izrazito ukvarjati z lokalnimi razmerami in prebivalstvom.
- V odločanje moramo čimprej v procesu vključevati najnižjo raven, to je gospodinjstva; ljudje naj postanejo osrednja točka načrtovanja.
- Uporabnike moramo izobraziti in osvestiti in jih s tem vključiti v razumevanje in odločanje. Lokalne skupnosti morajo organizirati izobraževalne delavnice.
- Priporoča se sekundarno čiščenje, v posebnih primerih (npr. iztok iz ČN na območja ohranjanje narave ali vodna telesa, občutljiva na eutrofikacijo, vodne površine biološkega pomena, vodna telesa, ki se uporabljajo za oskrbo s pitno vodo in vodotoke z značilnim pomanjkanjem, kraška območja) je lahko poleg običajnega odstranjevanja BPK₅ in SS potrebno tudi odstranjevanje celotnega dušika, fekalnih mikroorganizmov in drugih onesnaževalcev.
- Daje naj se prednost uporabi naravnih sistemov čiščenja.
- Fleksibilnost prostorske zakonodaje pri postavitvi naravnih sistemov čiščenja.
- Postavitev političnega oziroma institucionalnega mehanizma, ki bo lokalne skupnosti spodbudil k uporabi naravnih sistemov čiščenja.
- Stroka s pristojnimi službami mora določiti območja, kjer se zaradi različnih lastnosti tal ali varovanj ne sme odvajati očiščene odpadne vode v vodotok ali jo filtrirati v podtalje in določiti primerne tehnologije za posamezna območja.
- **Decentralizirani sistemi za skupine več hiš:** uporabijo naj se na območjih, ki so bolj gosto naseljena ali ki imajo slaba tla in škodljivo topografijo. Za območja poselitve med 500 in 2000 PE naj se uporabijo sistemi več hiš:
 - za območja poselitve med 1000 in 2000 PE po katalonskem protokolu za 1000 – 2000 PE,
 - za območja poselitve med 500 in 1000 PE po katalonskem protokolu za 300 – 1000 PE,
 - za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve > 2,5 gospodinjstev/ha naj se za sistem za skupine več hiš ali on-site sisteme odločijo prebivalci sami.
- **Decentralizirani on-site sistemi z za posamezna območja primernimi tehnologijami:**
 - Uporabijo naj se za območja poselitve z < 50 PE.
 - Uporabijo naj se za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve ≤ 2,5 gospodinjstev / ha.
 - Uporabijo naj se za območja poselitve med 50 in 500 PE z gostoto poselitve > 2,5 gospodinjstev/ha, v kolikor se prebivalci tako odločijo.
 - Nudenje trajne strokovne brezplačne podpore.
- Na ravni države ali regij je treba izvajati strogi nadzor (monitoring) nad delovanjem vseh sistemov. Denar za omenjeni nadzor nad delovanjem sistemov se zagotovi s plačevanjem okoljske dajatve.
- Razišče in vzpostavi se koncept ponovne uporabe (in s tem ločevanja različne odpadne vode že na viru) tako pri on-site sistemih kot pri sistemih za skupine več hiš.
- Državni operativni program naj ponudi konkretne rešitve za naravne načine čiščenja komunalne odpadne vode predvsem za vsa naselja < 2000 PE (konkretni predlogi za vsako posebej) in za ponovno uporabo obdelane odpadne vode, vse v obliki preprostih diagramov, razumljivih tako občinskim vodstvom kot povprečnemu državljanu RS.

PREDLOG REŠITVE ZA OBČINO ŠKOCJAN

V naseljih Zloganje, Škocjan s Hrastuljami, Dolnja Stara vas in Zavinek je kanalizacija že zgrajena, a ni povezana s čistilno napravo. Razpršenost poselitve je v občini Škocjan z vidika komunalnega opremljanja pereč problem. Posledično je zanjo najprimernejša decentralizirana rešitev. Za območje občine so bili preizkušeni štirje različni modeli in pregledani podatki o obstoječi in načrtovani kanalizaciji. Rezultat vseh treh modelov je sledeč:

- **Model 1:** V naselju Dolenje Dole se zgradi javna kanalizacija s pripadajočo čistilno napravo. V naseljih Škocjan s Hrastuljami, Dobrava, Dobruška vas (sever), Dolnja Stara vas, Gorenje Radulje, Grmovlje, Jerman Vrh, Stranje, Tomažja vas, Velike Poljane, Zagrad, Zavinek, Zloganje (sever) in Osrečje se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš v obliki javnih sistemov ali on-site rešitve, drugod individualne RČN. To pomeni: 1512 – 3277 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.
- **Model 2:** V delih naselij (goste aglomeracije) Škocjan, Hrastulje, Dobruška vas, Dobruška vas 41, Dobruška vas 35, Grmovlje, Tomažja vas, Zloganje, Dolnja Stara vas in Dobrava se prebivalci sami odločijo za decentralizirane rešitve več hiš ali on-site rešitve, drugod individualne RČN. To pomeni: 2390 – 3347 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.
- **Model 3:** V naseljih se uporabi le individualne RČN. To pomeni: 3347 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN.
- **Model 4:** V naseljih, kjer je kanalizacija že zgrajena (Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Dolnja Stara vas, Zavinek), se ta v Dolnji Stari vasi zaključi s skupno rastlinsko čistilno napravo, drugod individualne RČN. To pomeni: 2671 prebivalcev, oskrbovanih z individualnimi RČN. V kolikor kanalizacija še ne bi obstajala, bi se celo občino splačalo opremiti z individualnimi RČN.

Odločila sem se za model 4. Model 3 sicer najbolj realno prikazuje rezultate in ovrže tako model 1 kot tudi model 2 kot stroškovno neučinkovita. Po modelu 3 je investicijska vrednost v individualne rastlinske čistilne naprave nižja od investicije v kanalizacijo s pripadajočo čistilno napravo. Vendar pa model 4 v nasprotju z modelom 3 upošteva že zgrajeno kanalizacijo, ki ji predpiše izgradnjo skupne RČN v Dolnji Stari vasi.

Priporočam, da se občinski organ upravljanja spoprime s ponovno uporabo obdelane odpadne vode. Pri skupni rastlinski čistilni napravi za naselja Zloganje, Škocjan, Hrastulje, Dolnja Stara vas in Zavinek naj se očiščena voda ponovno uporabi. V tem primeru naj se izbere terciarna stopnja čiščenja, zato damo prednost rastlinski čistilni napravi. Prečiščeno odpadno vodo uporabimo na več načinov: za (podpovršinsko) namakanje javnega odprtega prostora, hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja in pranje avtomobilov doma preko tretje pipe iz RČN do hiš, izpuščanje obdelane odpadne vode v okoljsko blažilno območje in kot skrajna možnost v primeru shranjevanja urina v posebne rezervoarje uporaba urina na oddaljenih komercialnih kmetijah, kamor ga prepeljemo.

Za on-site sisteme naj se razišče in uporabi različne možnosti ločevanja na viru. Za potrebe ponovne uporabe pri on-site sistemih naj se stremi k terciarni stopnji čiščenja (rastlinske čistilne naprave), očiščeno odpadno vodo pri on-site sistemih lahko uporabimo na več načinov: za hišni dovod hladne vode za pralni stroj, za splakovanje WC-ja, pranje avtomobila doma, namakanje hišnega vrta ali travnika, podpovršinsko namakanje trat in vrtov; kompost iz suhega stranišča lahko uporabimo na domačem vrtu, kot skrajna možnost pri shranjevanju urina v rezervoarju pa lahko uporabimo urin v kmetijstvu, ki ga prepeljemo na oddaljeno komercialno kmetijo.

Tudi na področju ponovne uporabe bi v novem državnem Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode morale biti podane konkretne rešitve za ponovno uporabo v primeru sistemov za skupine več hiš ali pa on-site sistemov, in sicer na način, razumljiv tudi občanom.

14 ZAKLJUČEK

V svetu je decentralizacija obdelave komunalne odpadne vode v polnem razmahu, prav tako pa tudi njeno ločevanje na viru in ponovna uporaba. Mnogo avtorjev je pokazalo precej koristi decentraliziranih sistemov na poselitveno razpršenih podeželskih območjih v nasprotju s centraliziranimi, med njimi večjo stroškovno učinkovitost, več koristi za okolje, pa tudi večjo možnost vključevanja prebivalcev v odločanje, kar prinaša večjo trajnost sistemov, večje koristi za okolje in večjo okoljsko osveščenost ljudi, ki zaradi vključenosti v njihovo izobraževanje in odločanje tem sistemom ne nasprotujejo. Decentralizacija omogoča tudi lažje ločevanje odpadne vode na viru in njeno ponovno uporabo, s katero so ljudje tudi manj odvisni od sistema. Ponovni uporabi se lahko veliko bolj približamo z decentraliziranimi on-site sistemi kot z decentraliziranimi sistemi za skupine več hiš, a tudi pri njih je ponovna uporaba v precejšnji meri možna. Odpadna voda se danes šteje kot obnovljiv vir, iz katerega lahko pridobivamo pitno/nepitno vodo, energijo (iz anaerobnih procesov) kot tudi gnojila. Za obdelano odpadno vodo se najde veliko načinov uporabe, od namakanja v kmetijstvu in krajini do industrijskih, okoljskih in rekreativnih namenov ter predvsem uporabe v gospodinjstvih. Neposredna ponovna uporaba za pitje je še vedno zelo nenavadna, vendar pa nekatere posredno pitne ponovne uporabe, kot so napajanje podzemne vode in bogatenje površinske vode, postajajo vse bolj pogoste. Vendar pa moramo pri načrtovanju sistemov upoštevati različne dejavnike, kot so poraba vode za potrebe načrtovanja, socialno in družbeno – kulturni dejavniki, vključevanje interesnih skupin v odločanje, klimatski dejavniki, zemljišča, okoljski dejavniki, ekonomsko – finančni dejavniki, tehnološki dejavniki, organizacija projektiranja in gradnje, upravljanje in monitoring, institucionalni in politični dejavniki, te pa je lažje upoštevati pri decentraliziranemu pristopu. Mnogi izmed njih so pri centraliziranemu pristopu zanemarjeni, prav tako smo mnogo njih pri odločanju zanemarili tudi v Sloveniji. A tudi decentralizacija ima svoje slabe lastnosti, če sistemi niso pravilno vzdrževani, v primeru pomanjkanja ustreznega političnega okvira, v primeru odsotnosti strogega nadzora in zaradi socialnih omejitev (npr. pomanjkanje povpraševanja po teh sistemih, predsodki pri ponovni uporabi fekalij v proizvodnji hrane).

Slovenija premore na svojem ozemlju po enem viru 43 % po drugem pa preko 50 % krasa, kjer se posledice slabo očiščene odpadne vode zelo hitro poznajo na kvaliteti pitne vode iz podtalnice. Ker na slovenskem podeželju marsikje doma tudi večkrat letno koljejo živino, pridelujejo različne mlečne izdelke in podobno, tako onesnaženo vodo pa povzročitelji spuščajo v morebitno kanalizacijo ali v hišno čistilno napravo, dobi taka komunalna odpadna voda lastnosti tehnološke odpadne vode. Posledice so lahko precejšnje onesnaženje kraške vode, ki se uporablja za pitje. Posledično je na kraškem ruralnem območju potrebno za male komunalne čistilne naprave učinkovitejše čiščenje komunalne odpadne vode od minimalno dogovorjenih standardov, predvsem z mikrobiološkega vidika, čemur na primer ustreza membranska filtracija.

Subjekti javnega sektorja (občine) in komunalna podjetja, skupaj z javnim naročanjem, pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v korist javnosti oziroma občanov. Gradnja in obratovanje sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode je mnogokrat dober posel, ki prinaša dobiček komunalnim podjetjem, ob dobrem poslovanju pa tudi občinam, kar pa z varovanjem okolja nima veliko skupnega. Problem se pojavlja tudi pri nekaterih občinah, ki želijo sklepati javno – zasebna partnerstva s privatnimi sredstvi, kljub temu, da so študije pokazale, da zasebna podjetja v povprečju računajo 58 % več za svoje storitve kot javni upravljalci, v veliko državah po svetu, kjer so poskusili privatizacijo, pa se zdaj pomikajo nazaj na prejšnje sisteme, saj so ugotovili, da je poleg višanja cen teh storitev padla tudi njihova kvaliteta.

Državljeni bi morali biti aktivno vključeni v procese odločanja in bi morali postati aktivni udeleženci v procesih inovacij. Decentralizirani sistemi za odpadno vodo so združljivi z lokalnimi zahtevami za ponovno uporabo odpadne vode v primestnih območjih, kjer voda in vsebnost hranil v odpadni vodi povečajo kmetijsko produktivnost in prispevajo k preživetju v primestnih skupnostih. Ponovna uporaba odpadne vode lahko spodbuja lokalne ljudi, da upravljajo in vzdržujejo lokalne sisteme in zato prispevajo k zagotovitvi dolgoročnega delovanja in finančne vzdržnosti. Ponovna uporaba

odpadkov lahko poveča lokalno kmetijsko produktivnost, kar vodi k povečanju prihodkov za lokalne proizvajalce. Prav tako različna ponovna uporaba na viru ločene odpadne vode prebivalcem prinaša finančne koristi, saj jim ni potrebno za odvajanje odpadne vode v kanalizacijski sistem plačevati komunalnega prispevka, zgraditi hišnega priključka in plačevati mesečnih položnic, s ponovno uporabo pa lahko privarčujejo pri porabi pitne vode iz javnega sistema.

Vendar je monitoring obdelave odpadne vode pri decentraliziranih on-site sistemih precej težaven, zato je treba posameznike kot upravjalce svojih sistemov pravilno izobraziti, da bodo sistem razumeli in znali z njim rokovati, razumeli pa tudi posledice nepravilnega delovanja sistema. To je vsekakor učinkoviteje od monitoringov, ki pa morajo biti dobro organizirani in kvalitetni.

Nenazadnje pa je veliko konvencionalnih praks najmanj vprašljivih v času, ko povečevanje prebivalstva v številnih državah poudarja pomen vodnih virov. Na primer, ali je v takih okoliščinah res primerno nadaljevati s prakso uporabe vode kot transportnega medija, uporabiti tone vode za prevoz kilogramov fekalij na oddaljeno točko, kjer nato vodo in fekalije zopet ločimo? To metodo transporta, obdelave in odlaganja so izumili v času obilnosti vodnih virov na prebivalca in ko je bilo malo znanja o vplivu na okolje v primeru izpustov odpadne vode. Danes, ko smo oboroženi s stoletnim znanjem hitrega znanstvenega napredka, se slepo upoštevanje tisoče let starega sistema za ravnanje z odpadki ne zdi ustrezen odziv na okoljske in zdravstvene težave. Suhi sanitarni sistemi, ki za obdelavo in transport človeških izločkov ne uporabljajo vode, so nove nastajajoče tehnologije, ki bodo s ponavljajočimi uspešnimi izkušnjami tega sistema porasle. Njihovi glavni prednosti sta ohranjanje vodnih virov in preprečevanje onesnaževanja vodnih teles. Dejansko je nelogično, da pitno vodo uporabimo za to, da z njo odplaknemo človeške fekalije kilometre daleč, kjer se nato ukvarjamo s tehnologijo čiščenja te vode, ki ni nikoli tako čisto kot tista, ki smo jo uporabili na začetku sistema, poleg tega pa močno posegamo v okolje z vgradnjami dolgih kanalizacijskih cevi, ki na lomih mnogokrat puščajo in v okolje spuščajo vsaj nesnago, če ne že strupenih snovi, uporabljamo neznanske količine denarja, delamo ljudi odvisne od sistema in jim ne dovolimo biti in delovati okoljsko osveščeno.

V nalogi je na podlagi teh zaključkov predstavljena predlagana strategija za naselitveno precej razpršeno Slovenijo, ki za manjša območja poselitve < 2000 PE v Sloveniji uporablja decentraliziran način, daje prednost naravnim sistemom čiščenja, močno pa v odločanje vključuje tudi lokalno prebivalstvo, ki ga je najprej treba izobraziti. Predlagan je strog nadzor nad delovanjem teh sistemov na ravni države ali regij, predlaga pa se tudi vzpostavitev koncepta ponovne uporabe.

Pri rešitvi za občino Škocjan so bili narejeni štirje modeli, izbran pa je bil tisti, ki je računsko pokazal, da se gradnja javne kanalizacije s pripadajočimi čistilnimi napravami ne splača, temveč so cenejše rešitve investicija v individualne rastlinske čistilne naprave, pri čemer je upošteval že zgrajeno kanalizacijsko omrežje, ki naj se ohrani, vendar naj se na koncu tega omrežja čimprej zgradi skupno rastlinsko čistilno napravo, kjer naj se prečiščena odpadna voda ponovno uporabi, na preostalem območju občine pa naj se uporabi individualne rešitve z rastlinskimi čistilnimi napravami, kjer naj se prečiščena odpadna voda prav tako ponovno uporabi.

15 SKLEPI

Tekom izdelave pričujoče magistrske naloge sem prišla do naslednjih najpomembnejših sklepov:

1. V svetu je decentralizacija sistemov za gospodarjenje z odpadno vodo, predvsem na poselitveno razpršenih območjih z raznoliko morfologijo, v popolnem razmahu, pri čemer se teži k ponovni uporabi (prečiščene) odpadne vode in k ponovni uporabi za potrebe kompostiranja oziroma gnojenja ali pa pridobivanja energije. V Evropski uniji se je pričelo globalno gibanje »Zero Waste« (brez odpadkov), kamor velja umestiti tudi gospodarjenje z odpadno vodo.
2. V preteklosti se je v Sloveniji težilo k načrtovanju centraliziranih sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode predvsem zaradi želje po pridobitvi nepovratnih (evropskih) sredstev in zaradi premajhnega znanja in želje po zaslužku nekaterih projektantov, ne glede na smiselnost investicije. K temu je pripomogla tudi področna zakonodaja.
3. Za poselitveno razpršeno, podeželsko občino Škocjan sem izračunala, da je investicijsko najbolj vzdržno uporabiti same individualne sisteme za čiščenje komunalne odpadne vode, in sicer z uporabo rastlinskih čistilnih naprav.
4. Pri izračunu iz prejšnje točke je najbolje uporabiti metodo z neposrednim izračunom investicijske vrednosti, saj »top-down« metode ne dajo optimalnih rezultatov.
5. Subjekti javnega sektorja (občine) in komunalna podjetja, skupaj z javnim naročanjem, pri komunalnem opremljanju na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ne delujejo vedno popolnoma v korist javnosti oziroma občanov.
6. Gradnja in obratovanje sistemov za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode je mnogokrat dober posel, ki prinaša dobiček komunalnim podjetjem, ob dobrem poslovanju pa tudi občinam, kar pa z varovanjem okolja nima veliko skupnega.
7. Komunalna podjetja v vlogi upravljalcev javne infrastrukture ne bi smela izdelovati strateških rešitev na področju gospodarjenja s komunalno odpadno vodo, saj je njihov prvi interes dobiček njihovega podjetja.
8. Decentralizirane rešitve gospodarjenja s komunalno odpadno vodo zmanjšujejo možnost sklepanja javno-zasebnih partnerstev, uporaba on-site decentraliziranih rešitev pa jih izničuje.
9. Državljan bi morali biti aktivno vključeni v procese odločanja o obliki gospodarjenja s komunalno odpadno vodo.
10. Ponovna uporaba odpadne vode lahko spodbuja lokalne ljudi, da upravljajo in vzdržujejo lokalne (individualne) sisteme in zato prispevajo k zagotovitvi dolgoročnega delovanja in finančne vzdržnosti. Na ta način lahko postanejo bolj samooskrbni in okoljsko osveščeni. Vendar je monitoring obdelave odpadne vode pri decentraliziranih on-site sistemih precej težaven, zato je treba posameznike kot upravljalce svojih sistemov pravilno izobraziti, da bodo sistem razumeli in znali z njim rokovati, razumeli pa tudi posledice nepravilnega delovanja sistema.
11. Različna ponovna uporaba na viru ločene odpadne vode prebivalcem prinaša finančne koristi, saj jim ni potrebno za odvajanje odpadne vode v kanalizacijski sistem plačevati komunalnega prispevka, zgraditi hišnega priključka in plačevati mesečnih položnic, s ponovno uporabo pa lahko privarčujejo pri porabi pitne vode iz javnega sistema.
12. Nelogično je, da pitno vodo ko transportni medij uporabimo za to, da z njo odplaknemo človeške fekalije na oddaljeno točko, kjer nato vodo in fekalije zopet ločimo. Poleg tega močno posegamo v okolje z vgradnjami dolgih kanalizacijskih cevi, ki na lomih mnogokrat puščajo in v okolje spuščajo vsaj nesnago, če ne že strupenih snovi, uporabljamo neznanske količine denarja, delamo ljudi odvisne od sistema in jim ne dovolimo biti in delovati okoljsko osveščeno.
13. Suhi sanitarni sistemi, ki za obdelavo in transport človeških izločkov ne uporabljajo vode, so nove nastajajoče tehnologije, ki bodo s ponavljajočimi uspešnimi izkušnjami tega sistema porasle. Njihovi glavni prednosti sta ohranjanje vodnih virov in preprečevanje onesnaževanja vodnih teles. Pomembno pa je ugotoviti, v kakšnih okoliščinah suhe sanitarne tehnologije varno in učinkovito delujejo brez slabih vplivov na javno zdravje in okolje.

16 VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). Predpisi.

http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/vsebine/predpisi (Pridobljeno 18. 3. 2014.)

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2016. Radulja Škocjan – vprašanje (online). Message to: Ravnikar, J. 1. 9. 2016. Osebna komunikacija.

Ahmed, W., Neller, R., Katouli, M., 2005. Evidence of septic system failure determined by a bacterial biochemical fingerprint method. *Journal of Applied Microbiology* 98, 4: 910–920.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2004.02522.x/full> (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Allison, M, Harris, P.J.C., Hofny-Collins, A.H., Stevens, W. 1998. A review of the use of urban waste in peri-urban interface production systems. Coventry, UK, Henry Doubleday Research Association, UK, DFID Natural Resource Systems Programme: 34 str.

<http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/NatResSys/R6446FTR.pdf> (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Anh, N.V., Ha, T.D., Nhue, T.H., Heinss, U., Morel, A., Moura, M., Schertenleib, R., 2002. Decentralized wastewater treatment – new concept and technologies for Vietnamese conditions. 5th Specialized Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems Istanbul-Turkey, 24–26 September 2002: 75–84.

https://www.researchgate.net/profile/Roland_Schertenleib/publication/228640090_Decentralized_wastewater_treatment-new_concept_and_technologies_for_Vietnamese_conditions/links/5538eb180cf2239f4e79e630.pdf (Pridobljeno 24. 2. 2016.)

ATV – A 122E:1991. Principles for Dimensioning, Construction and Operation of Small Sewage Treatment Plants with Aerobic Biological Purification Stage for Connection Values between 50 and 500 Total Number of Inhabitants and Population Equivalents.

ATV – A 126E:1993. Principles for Wastewater Treatment in Sewage Treatment Plants according to the Activated Sludge Process with Joint Sludge Stabilization with Connection Values between 500 and 5000 Total Number of Inhabitants and Population Equivalents.

Bakir, H.A. 2001. Sustainable wastewater management for small communities in the Middle East and North Africa. *Journal of Environmental Management* 61, 4: 319–328.

http://ac.els-cdn.com/S0301479700904146/1-s2.0-S0301479700904146-main.pdf?_tid=dbd7ca8a-2cab-11e6-87d2-00000aacb35f&acdnat=1465302912_f2d7c2aac310972d6064d2411a11ccd7 (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Baković, Z. 2014. Država brez identitete, voznik brez navigacije: Mirjana Prljević. Delo, Sobotna priloga (12. julij 2014): str. 18-19.

Bauman, K. 2008. Ekoinovacije: primer bioplastike. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta (samozaložba K. Bauman): 49 str.

www.cek.ef.uni-lj.si/u_diplome/bauman3653.pdf (Pridobljeno 13. 4. 2016.)

Blumenthal, U.J., Peasey, A. Ruiz-Palacios, G., Mara, D.D. 2000. Guidelines for wastewater re-use in agriculture and aquaculture: recommended revisions based on new research evidence. WELL Study, Task No 68, Part 1. London, UK, London School of Hygiene and Tropical Medicine and WEDC, Loughborough University: 67 str.

<http://www.lboro.ac.uk/orgs/well/resources/well-studies/full-reports-pdf/task0068i.pdf> (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Borsuk, M.E., Maurer, M., Lienert, J., Larsen, T.A. 2008. Charting a path for innovative toilet technology using multicriteria decision analysis. *Environmental Science & Technology* 42, 6: 1855–1862.

<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es702184p> (Pridobljeno 3. 3. 2016.)

Bradley, R.B., Daigger, G.T., Rubin, R., Tchobanoglous, G. 2002. Evaluation of onsite wastewater treatment technologies using sustainable development criteria. *Clean Technologies and Environmental Policy* 4, 2: 87–99.

http://download.springer.com/static/pdf/104/art%253A10.1007%252Fs10098-001-0130-y.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs10098-001-0130-y&token2=exp=1465303124~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F104%2Fart%25253A10.1007%25252Fs10098-001-0130-y.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs10098-001-0130-y*~hmac=be80b80f0253df497b5a43109339db80301bb0e617f8aaf32a1b577ac2fd921d

(Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Brown, V., Jackson, D.W., Khalifé, M. 2010. 2009 Melbourne metropolitan sewerage strategy: a portfolio of decentralised and on-site concept designs. *Water Science & Technology* 62, 3: 510–517.

https://www.researchgate.net/publication/45640469_2009_Melbourne_metropolitan_sewerage_strategy_A_portfolio_of_decentralised_and_on-site_concept_designs (Pridobljeno 6. 3. 2016.)

Burkhardt, M., Kupper, T., Hean, S., Haag, R., Schmid, P., Kohler, M., Boller, M. 2007. Biocides used in building materials and their leaching behaviour to sewer systems. *Water Science & Technology* 56, 12: 63–67.

https://www.researchgate.net/publication/5773739_Biocides_used_in_building_materials_and_their_leaching_behavior_to_sewer_systems (Pridobljeno 13. 3. 2016.)

Butler, R., MacCormick, T. 1996. Opportunities for decentralized treatment, sewer mining, and effluent reuse. *Desalination* 106: 273–283.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011916496001191> (Pridobljeno 6. 3. 2016.)

Campos, H.M. and Von Sperling, M. 1996. Estimation of domestic wastewater characteristics in a developing country based on socio-economic variables. *Water Science & Technology*, 34, 3–4: 71–77.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0273122396005586> (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Carroll, S., Goonetilleke, A., Thomas, E., Hargreaves, M., Frost, R., Dawes, L. 2006. Integrated risk framework for onsite wastewater treatment systems. *Environmental Management* 38, 2: 286–303.

<http://link.springer.com/article/10.1007/s00267-005-0280-5> (Pridobljeno 3. 3. 2016.)

Centralni register prebivalcev (CRP). Aplikacija Programski paket VBIT-Glavna pisarna Občine Škocjan. (Pridobljeno z večkratnimi ogledi med leti 2015 do 2016.)

Chung, G., Lansley, K., Blowers, P., Brooks, P., Ela, W., Stewart, S., Wilson, P. 2008. A general water supply planning model: evaluation of decentralized treatment. *Environmental Modelling & Software* 23, 7: 893–905.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815207002022> (Pridobljeno 11. 3. 2016.)

Crites, R.W., Middlebrooks, E.J., Reed, S.D. 2006. *Natural Wastewater Treatment Systems*. London, New York, IWA Publishing, Boca Raton : CRC/Taylor & Francis: 552 str.

https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=DBPIAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Natural+Wastewater+Treatment+Systems&ots=sifJGlxPIY&sig=2r5Qu6syIW9ScgAoX1WvEO07iRU&redir_esc=y#v=onepage&q=Natural%20Wastewater%20Treatment%20Systems&f=false (Pridobljeno 3. 3. 2016.)

Crites, R., Tchobanoglous, G. 1998. Small and Decentralized Wastewater Management Systems. Boston (etc.), MacGraw-Hill:1084 str.

Čeh, S. (2014) Slovenija pričakuje odmrznitev evropskih sredstev. Delo (12. april 2014): str. 10.

Čistgrad d. o. o., Šentjernej. 2016. Podatki o gradnji hišnega priključka. Osebna komunikacija. (28. 6. 2016, 29. 6. 2016.)

Deininger, A., Widerer, P.A. 2000. Small wastewater treatment plants IV. Water Science & Technology 41, vii. The international water association (IWA) Publishing: 247 str.

Delovanje centralne čistilne naprave Koper. Marjetica Koper.
<http://www.marjeticakoper.si/index.php?page=static&item=352> (Pridobljeno 11. 6. 2016.)

DIN EN 12566-3:2005. Small wastewater treatment systems for up to 50 PT – Part 3: Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants.

Drev, D., Panjan, J. 2013. Problematika neustrezne kakovosti pitne vode na kraškem območju in možne rešitve. Gradbeni vestnik 42, junij 2013: 118–123.

Drozg, V. 2013. Geografija naselij. Učno gradivo. Nerecenzirano. Maribor, Univerza v Mariboru. Študijsko leto 2013/2014: 55 str.
http://studentski.net/gradivo/umb_fif_ge1_gna_sno_skripta_1_del_01?r=1 (Pridobljeno 24. 7. 2016.)

Durgutović, A., Cepuš, S., Gašperlin, B., Zakrajšek, U., Rauch, M., Harmel, M., Hrabar, M. 2007a. Poročilo o vplivih na okolje za ureditev visokotlačnega kolektorja (VTK) za odvod odpadnih voda v Občini Škocjan. Domžale, Oikos d. o. o., Škocjan, Občina Škocjan: 67 str.

Durgutović, A., Harmel, M., Gortnar, A., Jerlah, M., Rauch, M., B., Zakrajšek, U., Hrabar, M. 2007b. Poročilo o vplivih na okolje za ureditev Gospodarsko tehnološkega centra Škocjan. Domžale, Oikos d. o. o., Škocjan, Občina Škocjan: 68 str.

Engin, G., Demir, I. 2006. Cost analysis of alternative methods for wastewater handling in small communities. Journal of Environmental Management 79, 4: 357–363.
http://ac.els-cdn.com/S0301479705002549/1-s2.0-S0301479705002549-main.pdf?_tid=73a06486-2cab-11e6-811a-00000aabb0f02&acdnat=1465302737_759dec3a2437962db3aff06a984d2f6d
(Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Fisher, M., 1995. The economics of water dispute resolution, project evaluation and management: an application to the Middle East. International Journal of Water Resources Development 11, 4: 377–390.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/07900629550042092> (Pridobljeno 20. 2. 2016.)

Garcia, J., Mujeriegoa, R., Obisb, J. M., Boub, J. 2001. Wastewater treatment for small communities in Catalonia (Mediterranean region). Water Policy 3, 4: 341–350.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366701701000800> (Pridobljeno 7. 3. 2016.)

Geisinger, D., Chartier, G. 2005. Managed onsite/decentralized wastewater systems as long-term solutions. Clearwaters Fall 2005 35: 6–11.
<https://nywea.org/clearwaters/05-3.../ManagedOnsite.pdf> (Pridobljeno 11. 6. 2016.)

Gikas, P., Tchobanoglous, G. 2009. The role of satellite and decentralized strategies in water resources management. Journal of Environmental Management 90, 1: 144–152.
http://ac.els-cdn.com/S0301479707003131/1-s2.0-S0301479707003131-main.pdf?_tid=beb5a13c-2ca3-11e6-8b3c-00000aabb0f26&acdnat=1465299427_7bbc78408ea93d68c9712bed514caf9d
(Pridobljeno 21. 2. 2016.)

Gole, N. 2015. Veliki prihranki pri ponovni uporabi odpadne vode. Nataša Atanasova meni, da bi bilo treba odpadno vodo iz prh, pralnic, pomivalnih strojev obravnavati kot vir, ne odpadek. Delo (3. julij 2015).

<http://www.delo.si/novice/okolje/veliki-prihranki-pri-ponovni-uporabi-odpadne-vode.html>

(Pridobljeno 13. 6. 2016.)

Griessler Bulc, T. 2013. Okoljske tehnologije in ekoremediacije. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta: 84 str.

www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-TZCIXMJ0/9f90ecb6-d23a40a1-80b3-93dacbbb5f7e/PDF

(Pridobljeno 6. 6. 2016.)

Griessler Bulc, T., Vrhovšek, D. 2007. Rastlinske čistilne naprave za čiščenje odpadnih voda. V: Pomen biotehnologije in mikrobiologije za prihodnost: voda. 4. letna konferenca Katedre za biotehnologijo. Ljubljana, 18.–19. 1. 2007.

http://web.bf.uni-lj.si/zt/bioteh/kongresi/voda2007/pdf/12_Griessler.pdf (Pridobljeno 1. 7. 2016.)

Guest, J.S., Skerlos, S.J., Barnard, J.L., Beck, M.B., Daigger, G.T., Hilger, H., Jackson, S.J., Karvazy, K., Kelly, L., Macpherson, L., Mihelcic, J.R., Pramanik, A., Raskin, L., Van Loosdrecht, M.C.M., Yeh, D., Love, N.G.E 2009. A new planning and design paradigm to achieve sustainable resource recovery from wastewater. *Environmental Science & Technology* 43, 16: 6126–6130.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es9010515> (Pridobljeno 13. 3. 2016.)

Hamilton, B.A., Pinkham, R.D., Hurley, E., Watkins, K. 2004. Valuing Decentralized Wastewater Technologies. A Catalog of Benefits, Costs, and Economic Analysis Techniques. CO, USA, Rocky Mountain Institute, USEPA (U.S. Environmental Protection Agency): 181 str.

http://www.rmi.org/Knowledge-Center/Library/W04-21_ValuingDecentralizedWastewater

(Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Hercog, A., Liviplant d. o. o., Celje. 2016. Podatki o cenah rastlinskih čistilnih naprav. Osebna komunikacija. (28. 6. 2016.)

Hercog, A., Liviplant d. o. o., Celje. 2016. Podatki o cenah rastlinskih čistilnih naprav (online). Message to: Ravnikar, J. 29. 6. 2016, 7. 7. 2016. Osebna komunikacija.

Ho, G., Anda, M. 2004. Centralised versus decentralised wastewater systems in an urban context: the sustainability dimension. V: Beck, M. (ur.), Speers, A. (ur.). Second IWA Leading-Edge Conference on Sustainability, Sydney, Australia, November 2004. IWA Publishing: p. 80–89.

http://researchrepository.murdoch.edu.au/11315/1/wastewater_systems.pdf (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Ho, G. 2005. Technology for sustainability: the role of onsite, small and community scale technology. *Water Science & Technology* 51, 10: 15–20.

Jantrania, A. 1998. Integrated planning using on-site wastewater systems. The NC State University, Raleigh.

<http://www.ces.ncsu.edu/plymouth/septic/98jantra.html> (Pridobljeno 11. 3. 2016.)

Jefferson, B., Laine, A.L., Judd, S.J., Stephenson, T. 2000. Membrane bioreactors and their role in wastewater reuse. *Water Science & Technology* 41, 1: 197–204.

https://www.researchgate.net/profile/Simon_Judd2/publication/279620287_Membrane_bioreactors_and_their_role_in_wastewater_reuse/links/55fbc43f08aeba1d9f3a1698.pdf (Pridobljeno 24. 2. 2016.)

Jones, D., Bauer, J., Wise, R., Dunn, A., 2001. Small Community Wastewater Cluster Systems. Indiana, Purdue University Cooperative Extension Services: 19 str.

<https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ID/ID-265.pdf> (Pridobljeno 20. 2. 2016.)

Joss, S., Brownlea, A. 1999. Considering the concept of procedural justice for public policy- and decision-making in science and technology. *Science and Public Policy* 26, 5: 321–330. <http://spp.oxfordjournals.org/content/26/5/321.full.pdf+html> (Pridobljeno 11. 3. 2016.)

Kalbermatten, J.M., Middleton, R., Schertenleib, R. 1999. Household-centred environmental sanitation. Duebendorf, Switzerland, Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology: 17 str. www.waterfund.go.ke/safisan/Downloads/Household_Centered_Environmental_Sanitation_1.pdf (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Kamizoulis, G., Bahri, A., Brissaud, F., Angelakis, A.N. 2003. Wastewater recycling and reuse practices in Mediterranean region. *Recommended Guidelines*. www.a-angelakis.gr/files/pubrep/recycling_med.pdf (Pridobljeno 11. 6. 2016.)

Kogovšek, J., Petrič, M. 2002. Ogroženost kraškega sveta. V: Ušeničnik, B. (ur.). *Nesreče in varstvo pred njimi*. Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo RS, Ljubljana, str. 170–183.

Kompare, B., Atanasova, N., Uršič, M., Drev, D., Vahtar, M. 2007. Male čistilne naprave na območju razpršene poselitve. Ljubljana, Domžale, FGG – Inštitut za zdravstveno hidrotehniko, ICRO – Inštitut za celostni razvoj in okolje: 58 str.

Kosec, J. 2016. Zakaj bi moralo življenje v globaliziranem svetu pomeniti nižje standarde?: Maude Barlow. Delo, Sobotna priloga (14. maj 2016): str. 8–9.

Kovačič, M., Perpar, A., Lesar, M., Kovačič, B., Kovačič, M. 2002. Program celostnega razvoja občine Škocjan: zaključno poročilo. Rakitna: CERPOK – Center za razvoj podeželja in kmetijstva: 114 f.

Kranjc, A. 1998. Kraške vode. V: Fridl, J. et al. (glavni ur.). *Geografski atlas Slovenije*. Ljubljana, DZS: str. 92.

Kujawa-Roeleveld, K., Zeeman, G. 2006. Anaerobic treatment in decentralised and source-separation-based sanitation concepts. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* 5, 1: 115–139. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11157-005-5789-9> (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Lamichhane, K.M. 2007. On-site sanitation: a viable alternative to modern wastewater treatment plants. *Water Science & Technology* 55, 1–2: 433–440.

Larsen, T.A., Alder, A.C., Eggen, R.I.L., Maurer, M., Lienert, J. 2009. Source separation: will we see a paradigm shift in wastewater handling? *Environmental Science & Technology* 43, 16: 6121–6125. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es803001r> (Pridobljeno 22. 2. 2016.)

Larsen, T.A., Lienert, J., Joss, A., Siegrist, H. 2004. How to avoid pharmaceuticals in the aquatic environment. *Journal of Biotechnology* 113, 1–3: 295–304. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168165604003207> (Pridobljeno 16. 3. 2016.)

Lazarova, V., Hills, S., Birks, R. 2003. Using recycled water for non-potable, urban uses: a review with particular reference to toilet flushing. *Water Science & Technology* 3, 69–77. https://www.researchgate.net/publication/255636215_Using_Recycled_Water_for_Non-Potable_Urban_Uses_A_Review_with_Particular_Reference_to_Toilet_Flushing (Pridobljeno 13. 3. 2016.)

Lazarova, V., Levine, B., Sack, J., Cirelli, G., Jeffrey, P., Muntau, H., Salgot, M., Brissaud, F. 2001. Role of water reuse for enhancing integrated water management in Europe and Mediterranean countries. *Water Science & Technology* 43, 10: 25–33.

https://www.researchgate.net/profile/Giuseppe_Cirelli2/publication/11903853_Role_of_w...r_management_in_Europe_and_Mediterranean_countries/links/0fcfd506172abed384000000.pdf (Pridboljeno 13. 3. 2016.)

Letno poročilo 2014: Poslovno poročilo. 2015. Novo mesto, Komunala Novo mesto: 195 str.

Liang, X., van Dijk, M.P. 2010. Financial and economic feasibility of decentralized wastewater reuse systems in Beijing. *Water Science & Technology* 61, 8: 1965–1973.

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=32dba20e-3eb4-472a-b20f-69b100f7163b%40sessionmgr4001&vid=0&hid=4113> (Pridobljeno 3. 3. 2016.)

Libralato, G., Volpi Ghiardini, A., Avezzù, F. 2012. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. *Journal of Environmental Management* 94, 1: 61 – 68.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479711002751> (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Lienert, J., Bürki, T., Escher, B.I. 2007a. Reducing micropollutants with source control: substance flow analysis of 212 pharmaceuticals in faeces and urine. *Water Science & Technology* 56, 5: 87–96.

<http://connection.ebscohost.com/c/articles/26766679/reducing-micropollutants-source-control-substance-flow-analysis-212-pharmaceuticals-faeces-urine> (Pridobljeno 13. 3. 2016.)

Lienert, J., Güdel, K., Escher, B.I. 2007b. Screening method for ecotoxicological hazard assessment of 42 pharmaceuticals considering human metabolism and excretory routes. *Environmental Science & Technology* 41, 21: 4471–4478.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es0627693> (Pridobljeno 13. 3. 2016.)

Lienert, J., Larsen, T.A. 2006. Considering user attitude in early development of environmentally friendly technology: a case study of NoMix toilets. *Environmental Science & Technology* 40, 16: 4838–4844.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es060075o> (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Markelj, L. 2010. Z Evrope do kanalizacije: Občina pridobila štiri milijone nepovratnih sredstev. *Dolenjski list* (11. november 2010): str. 6.

Massoud, M.A., Tarhini, A., Nasr, J.A. 2009. Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries. *Journal of Environmental Management* 90, 1: 652–659.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479708001618> (Pridobljeno 20. 2. 2016.)

Maurer, M., Rothenberger, D., Larsen, T.A. 2006. Decentralised wastewater treatment technologies from a national perspective: at what cost are they competitive? *Water Science and Technology* 5, 6: 145–154.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.543.6871&rep=rep1&type=pdf> (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Mihevc, A. 1998. Kraško površje. V: Fridl, J. et al. (glavni ur.). *Geografski atlas Slovenije*. Ljubljana, DZS: str. 90.

Milošič, F. *Papirnata desetletja*. Delo (12. april 2014): str. 15.

National environmental services center (NESC), West Virginia University, USA. 2000. Decentralized wastewater treatment systems. *Pipeline – Fall* 11, 4: 1–7.

www.nesc.wvu.edu/pdf/WW/publications/pipline/PL_FA00.pdf (Pridobljeno: 11. 6. 2016.)

Nelson, K.L., Murray, A. 2008. Sanitation for unserved populations: technologies, implementation challenges and opportunities. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 33, 119–151.
https://www.researchgate.net/publication/228234351_Sanitation_for_Unserved_Populations_Technologies_Implementation_Challenges_and_Opportunities (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Nhapi, I. 2004. A framework for the decentralised management of wastewater in Zimbabwe. *Physics and Chemistry of the Earth* 29, 15–18: 1265–1273.
https://www.researchgate.net/profile/Innocent_Nhapi/publication/223277903_A_framework_for_the_centralised_management_of_wastewater_in_Zimbabwe/links/00b7d531c959c36ddc000000.pdf (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Nhapi, I., Hoko, Z.A., 2004. A cleaner production approach to urban water management: potential for application in Harare, Zimbabwe. *Physics and Chemistry of the Earth* 29, 15–18: 1281–1289.
https://www.researchgate.net/publication/223088417_A_cleaner_production_approach_to_urban_water_management_Potential_for_application_in_Harare_Zimbabwe (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Nolde, E. 2005. Greywater recycling systems in Germany – results, experiences and guidelines. *Water Science & Technology* 51, 10: 203–210.

Ocena tveganja za potres. Verzija 1.0. 2015. Ministrstvo za okolje in prostor.
www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/.../podrocja/.../ocena_tveganja_za_potres.pdf (Pridobljeno 12. 6. 2016.)

Otterpohl, R., Braun, U., Oldenburg, M. 2003. Innovative technologies for decentralised wastewater management in urban and peri-urban areas. *Water Sci. Technol.* 48, 23–32.
<http://www.unep.org/resourceefficiency/Portals/24147/scp/business/dialogue/2003/pdf/Thur-panel2-Otterpohl.pdf> (Pridobljeno 21. 2. 2016.)

Pahl-Wostl, C. 2005. Information, public empowerment, and the management of urban watersheds. *Environmental Modelling & Software* 20, 4: 457–467.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815204000593> (Pridobljeno 18. 2. 2016.)

Parkinson, J., Tayler, K. 2003. Decentralized wastewater management in peri-urban areas in low-income countries. *Environment&Urbanization* 15, 1: 75–90.
<http://eau.sagepub.com/content/15/1/75.full.pdf+html> (Pridobljeno 6. 3. 2016.)

Peter-Fröhlich, A., Pawlowski, L., Bonhomme, A., Oldenburg, M. 2007. EU demonstration project for separate discharge and treatment of urine, faeces and greywater – part I: Results. *Water Science & Technology* 56, 5: 239–249.

Peterlin, B. 2012. Čiščenje odpadnih voda v Triglavskem narodnem parku. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba B. Peterlin): 76 str.
http://drugg.fgg.uni-lj.si/1002/1/VKI_0179_Peterlin.pdf (Pridobljeno 1. 7. 2016.)

Pettygrove, G.S. (ur.), Asano, T. (ur.). 1985. *Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater. A Guidance Manual.* Davis, California, University of California, Davis, Department of Land, Air & Water Resources, Chelsea, Lewis Publishers:186 str.

Plut, D. Okoljska neodgovornost svetovne trgovine. Delo, Sobotna priloga (18. april 2015): str. 12-13.

Ponovna zamrznitev sredstev EU? Teletekst RTV Slovenija, 17. 9. 2014.

Predstavnik podjetja OVIVO. Posvet v Državnem zboru RS, 30. 5. 2011.

Prostorski informacijski sistem občin – PISO.

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx?> (Pridobljeno z večkratnimi ogledi med leti 2015 do 2016.)

Rauch, W., Brockmann, D., Peters, I., Larsen, T.A., Gujer, W. 2003. Combining urine separation with waste design: an analysis using a stochastic model for urine production. *Water Research* 37, 3: 681–689.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135402003640> (Pridobljeno 4. 3. 2016.)

Ravnikar, J. 2004. Odstranjevanje parazitov v kraških pitnih vodah. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba J. Ravnikar): 138 str.

Ronteltap, M., Maurer, M., Gujer, W. 2007. The behaviour of pharmaceuticals and heavy metals during struvite precipitation in urine. *Water Res.* 41, 9: 1859–1868.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004313540700053X> (Pridobljeno 9. 3. 2016.)

Sasse, L. 1998. DETWAS: Decentralized Wastewater Treatment Systems in Developing Countries. Bremen, Germany, Bremen Overseas Research and Development Association (BORDA): 160 str.

http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SASSE%201998%20DEWATS%20Decentralised%20Wastewater%20Treatment%20in%20Developing%20Countries_0.pdf (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

Statistični urad Republike Slovenije. 2015. Gibanje prebivalstva v občini Škocjan med leti 2008 in 2015.

<http://www.stat.si/StatWeb/pregled-podrocja?idp=17&headerbar=15> (Pridobljeno 31. 8. 2015.)

Sydney Water. 2013. Sewer Mining. How to set up a sewer mining scheme. SW8 07/13. 2013: 19 str.

https://www.sydneywater.com.au/web/.../dd_054030.pdf (Pridobljeno 14. 3. 2016.)

Šešerko, B. 2009. Predstavitev in opis delovanja Centralne čistilne naprave Murska Sobota. Diplomsko naloga. Maribor, DOBA, Višja strokovna šola Maribor, Program Komunala (samozaložba B. Šešerko): 57 str.

www.doba.si/diplome/11100050158.pdf (Pridobljeno 11. 6. 2016.)

Tajnikar, M. Pregarjavica privatizacije. Delo, Sobotna priloga (21. februar 2015): str. 10.

Tavčar, B. 2016. Iz obstojnih materialov delamo izdelke za enkratno uporabo: dr. Paul Connett. Delo, Sobotna priloga (7. maj 2016): str. 20-21.

Tchobanoglous, G., Darby, J., Ruppe, L., Leverenz, H. 2004. Decentralized wastewater management: challenges and opportunities for the twenty-first century. *Water Science and Technology: Water Supply* 4, 1: 95–102.

Tsagarakis, K.P., Mara, D.D., Angelakis, A.N. 2001. Wastewater management in Greece: experience and lessons for developing countries. *Water Science and Technology* 44, 6: 163–172.

www.unep.or.jp/ietc/kms/data/1795.pdf (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

Umanotera, 2016. Vabilo na dialog z državljanji »Krožno gospodarstvo – dobro za okolje in razvoj«. Elektronsko sporočilo za: vse občine v Sloveniji. 29. 2. 2016.

US EPA. 1997. Response to congress on use of decentralized wastewater treatment systems. EPA-832-R-97-001b, US EPA Office of Water: 104 str.

<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/200047VF.txt?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1995%20Thru%201999&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&UseQField=&IntQFieldOp=>

0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5CZYFILES%5CINDEX%20DATA%5C95THRU99%5CTXT%5C00000009%5C200047VF.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-

&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=p%7Cf&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x (Pridobljeno 23. 2. 2016.)

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency), 2002. On-site Wastewater Treatment Systems Manual. EPA/625/R-00/008. Washington DC, Office of Water and Office of Research and Development: 369 str.

<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/30004GXI.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2000+Thru+2005&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A\zyfiles\Index%20Data\00thru05\Txt\00000002\30004GXI.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=hl->

&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=plf&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL (Pridobljeno 12. 3. 2016.)

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2004. Primer for Municipal Wastewater Treatment Systems. Washington DC, Office of Wastewater Management and Office of Water: 29 str.

<https://www3.epa.gov/npdes/pubs/primer.pdf> (Pridobljeno 20. 2. 2016.)

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 2005. Handbook for Managing Onsite and Clustered (Decentralized) Wastewater Treatment Systems. Washington DC, EPA/832-B-05-001, Office of Water: 58 str.

<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/20017K2G.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2000+Thru+2005&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C00thru05%5CTxt%5C00000011%5C20017K2G.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C->

&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=p%7Cf&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL (Pridobljeno: 1. 3. 2016.)

USEPA. 2015. Report to Congress on use of decentralized wastewater treatment.

https://www.epa.gov/sites/production/files/2015.../septic_rtc_all.pdf (Pridobljeno 11. 6. 2016.)

Vremenski portal ARSO – arhiv.

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydIJWblR3LwVnaz9SYtVmYh9icIFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOnOUQQdSf> (Pridobljeno april – junij 2016.)

Vrhovšek, D., Limnos d. o. o., Ljubljana. 2016. Podatki o cenah rastlinskih čistilnih naprav. Osebna komunikacija. (28. 6. 2016.)

Vrhovšek, D., Limnos d. o. o., Ljubljana. 2016. Podatki o cenah rastlinskih čistilnih naprav (online). Message to: Ravnikar, J. 29. 6. 2016, 8. 7. 2016. Osebna komunikacija.

Vrhovšek, D., Kroflič, B. 2007. Ekološka in ekonomska upravičenost rastlinskih čistilnih naprav: na območjih razpršene poselitve. Geografski obzornik 54, 3–4: 13–16.

<http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-5LD8IRYF> (Pridobljeno 12. 6. 2016.)

Weber, B., Cornel, P., Wagner, M. 2007. Semi-centralised supply and treatment systems for (fast growing) urban areas. Water Science & Technology 55, 1-2: 349–356.

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=f5e21f65-d962-474c-8bf2-3a5424c4e0d7%40sessionmgr103&vid=0&hid=126> (Pridobljeno 3. 3. 2016.)

Wilderer, P.A., Schreff, D. 2000. Decentralised and centralised wastewater management: a challenge for developers. *Water Science & Technology* 41, 1: 1–8.

Zagožen d. o. o., Žalec. 2016. Podatki o cenah gradbenih materialov. Osebna komunikacija. (28. 6. 2016.)

Zagožen d. o. o., Žalec. 2016. Ponudba za hišni priključek (online). Message to: Ravnikar, J. 28. 6. 2016. Osebna komunikacija.

Združenje občin Slovenije. 30. 5. 2011. Posvet »Obveznosti občin s področja čiščenja odpadnih vod s predstavitvijo tehnologije čistilnih naprav«. Ljubljana, Državni zbor RS.

PREDPISI

Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode 91/271/EGS (UWWTD), Direktiva Sveta Evropske Unije z dne 21. maja 1991 s spremembami. 1991. Svet Evropske Unije.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:31991L0271&from=EN>
(pridobljeno 30. 9. 2014).

Fedor, Č., Turk, I. 1999. Nacionalni program varstva okolja. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostr, Uprava RS za varstvo narave: 102 str. Uradni list RS št. 83/1999.

Gorišek, M. 1999. Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe. Uradni list RS št. 94/1999: 13834–13867.

Gorišek, M. 2001. Odlok o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE. Uradni list RS št. 109/2001: 12002–12047.

Odlok o prenehanju veljavnosti Odloka o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom projektov vodooskrbe (Uradni list RS, št. 94/99) in Odloka o operativnem programu odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda območij poselitve velikosti med 2000 in 15000 PE in pod 2000 PE (Uradni list RS, št. 109/01). Vlada Republike Slovenije. Uradni list RS št. 114/2004.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (za obdobje od 2005 do 2017 s poudarkom na ukrepih programa, ki bodo izvedeni do 31. decembra 2008). 2004. Vlada Republike Slovenije. Ljubljana: 90 str.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017). 2010. Vlada Republike Slovenije. Ljubljana: 41 str.

Operativni program oskrbe s pitno vodo. 2006. Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor. Ljubljana: 284 str.

Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013. 2008. Služba Vlade RS za lokalno samoupravo in regionalno politiko. Ljubljana: 120 str.

Pravilnik o določitvi občutljivih območij zaradi evtrofikacije. Uradni list RS št. 98/2015.

Pravilnik o projektni dokumentaciji. Uradni list RS št. 55/2008.

Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji. Uradni list RS št. 66/2004, 54/2005.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje. Uradni list RS št. 54/2011.

Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005 – 2012. Uradni list RS št. 2/2006.

Sprememba Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017). 2011. Vlada Republike Slovenije. Ljubljana: 1 str.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Uradni list RS št. 64/2012.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS št. 45/2007, 63/2009, 105/2010.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS št. 98/2007, 30/2010.

Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. Uradni list RS št. 60/2006.

Uredba o metodologiji za določitev razvitosti občin. Uradni list RS št. 96/2014.

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS št. 88/2011, 8/2012, 108/2013.

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. Uradni list RS št. 98/2015.

Uredba o stanju površinskih voda. Uradni list RS št. 14/2009, 98/2010, 96/2013.

Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave. Uradni list RS št. 36/2009.

Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS št. 39/2006-UPB1, 49/2006-ZMetD, 66/2006 Odl.US: U-I-51/06-10, 112/2006 Odl.US: U-I-40/06-10, 33/2007-ZPNačrt, 57/2008-ZFO-1A, 70/2008, 108/2009, 108/2009-ZPNačrt-A, 48/2012, 57/2012, 97/2012 Odl.US: U-I-88/10-11, 92/2013, 56/2015, 102/2015, 30/2016.

ŠTUDIJE, PROJEKTNA IN INVESTICIJSKA DOKUMENTACIJA, DOPISI, E-POŠTE, ZAPISNIKI SEJ OBČINSKIH SVETOV ZA OBMOČJE OBČINE ŠKOCJAN
(uporabljeni ali pregledani dokumenti)

Agencija RS za okolje, Urad za upravljanje z vodami, Sektor za vodno območje Donave, Oddelek območja spodnje Save, Novo mesto. September 2007. Informacija o pogojih gradnje, ki lahko vpliva na vodni režim ali stanje voda. Novo mesto: 4 str.

aquaKomm GmbH & Co. KG München, BaurConsult Haßfurt. 2004. Machbarkeitsstudie Skocjan Wasser / Abwasser (Študija o izvedljivosti oskrbe s pitno vodo in tehnološko vodo ter odvajanja odpadne vode v občini Škocjan). Študija. München, Haßfurt: 60 str.

Esperi d. o. o.. April 1999. Investicijski program za investicijsko naložbo »Kanalizacija in čistilna naprava Škocjan«. Novo mesto. Investitor Komunala Novo mesto d. o. o..

Espri d. o. o.. April 2003a. Izgradnja čistilne naprave Škocjan. Dokument identifikacije investicijskega projekta. Novo mesto, Škocjan. Investitor Občina Škocjan: 46 str.

Espri d. o. o.. April 2003b. Izgradnja čistilne naprave Škocjan. Investicijski program. Novo mesto, Škocjan. Investitor Občina Škocjan.

GPI d. o. o.. Februar 2002. Čistilna naprava Škocjan. PGD/PZI projekt. Št. projekta ČN-1/2002, Novo mesto.

Haslauer d. o. o.. 23. 3. 2011. ČN Škocjan – pregled IDZ / IDP projektov. Dopis št. Mnenje 33-2011 CN Škocjan: 3 str.

IEI d. o. o.. 2013. Hidravlična izboljšava vodovodnega sistema na območju osrednje Dolenjske – Vodovod odsek 7: Dobra – Škocjan – VH Škocjan. PGD projekt št. 6V-12291.8. Novo mesto, JP Javno podjetje Komunala d. o. o. Sevnica. 1. 7. 2015. Soglasje upravljalca javnega vodovodnega omrežja za priključitev na javno vodovodno omrežje. Št. soglasja 352-131/15.

Komunala Novo mesto d. o. o., Mestna občina Novo mesto, Občina Škocjan, Občina Šentjernej, Občina Šmarješke Toplice, Občina Straža.

Komunala Novo mesto d. o. o.. Avgust 1991. Kanalski sistem Škocjan s čistilno napravo. Predinvesticijski program, osnutek. Investitor Skupščina občine Novo mesto.

Komunala Novo mesto d. o. o.. Junij 2014. Idejna zasnova odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih vod v občini Škocjan. Novo mesto. Naročnik Občina Škocjan: 75 str.

Krmc d. o. o.. 2007. VTK Škocjan. Gradivo za 4. redno sejo Občinskega sveta Občine Škocjan dne 23. 1. 2007. Škocjan: 21 str.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007a. Prva faza kanalizacije in čistilna naprava VTK Škocjan. Idejna zasnova (IDZ). Št. proj.: IDZ-04/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007b. VTK Škocjan – trasa kanalizacije Gorenje Dole, Jelendol, Dolenje Dole – Zloganje. Idejna zasnova (IDZ). Št. proj.: IDZ-03/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007c. VTK Škocjan – izpust iz čistilne naprave v GTC Škocjan do reke Radulje. Idejna zasnova (IDZ). Št. proj.: IDZ-05/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007d. VTK Škocjan - trasa kanalizacije Gorenje Dole, Jelendol – Dolenje Dole – Zloganje. Idejni projekt (IDP). Št. projekta IDP-01/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007e. Prva faza kanalizacije in čistilna naprava VTK Škocjan. Idejni projekt (IDP). Št. projekta IDP-02/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Krmc d. o. o., Baurconsult GbR. November 2007f. VTK Škocjan – izpust iz čistilne naprave v GTC Škocjan do reke Radulje. Idejni projekt (IDP). Št. projekta IDP-03/07. Haßfurt (Nemčija), Škocjan.

Lastni zapiski, analize in izkušnje kot zaposlene v Občinski upravi Občine Škocjan od novembra 2007 dalje.

Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan. 7. 7. 2006. Namera o podpori sofinanciranja med MOP in Občino Škocjan pri projektu »Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja voda v porečju Krke«. Ljubljana.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 17. 7. 2006. Dopis št. 544-03-11/2005/200 Občini Škocjan.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 15. 5. 2007. Pojasnilo v zvezi s postopki za projekt »VTK Škocjan«. Dopis št. kabinet-03/854/07. Ljubljana: 1 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 30. 5. 2007. Podaja mnenja na razpisno dokumentacijo za oddajo javnega naročila storitev po odprtem postopku za predmet javnega naročila »Izdelava idejne zasnove (IDZ) in idejnega projekta (IDP) za VTK Škocjan«, maj 2007. Dopis št. kabinet-03/906/07 naslovljen na Občino Škocjan. Ljubljana: 1 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan. 27. 7. 2007. Sporazum o sofinanciranju izdelave dokumentacije za projekt »VTK Škocjan«. Ljubljana: 2 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan. 13. 10. 2007. Aneks št. 1 k Sporazumu o sofinanciranju izdelave dokumentacije za projekt »VTK Škocjan«. Ljubljana: 2 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 14. 11. 2007. Dopis št. kabinet-04/655/07 naslovljen na Občino Škocjan.

Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan. 14. 12. 2007. Aneks št. 2 k Sporazumu o sofinanciranju izdelave dokumentacije za projekt »VTK Škocjan«. Ljubljana.

Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Škocjan. 31. 3. 2008. Pogodba o sofinanciranju projektne investicijske dokumentacije za investicijski projekt VTK Škocjan številka 2511-08-700026. Ljubljana: 7 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 13. 3. 2009. Dopis št. 544-03-11/2005/615 naslovljen na Občine Dolenjske Toplice, Kočevje, Ribnica, Šentjernej in Škocjan.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 16. 4. 2009. Zapisnik s koordinacijskega sestanka v zvezi s problematiko izvajanja in vodenja projekta »Odvajanje in čiščenje v porečju Krke – gradnja 2. faza«. Sestanek na MOP z dne 16. 4. 2009. Št. zapisnika 544-03-11/2005/627. Ljubljana: 2 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 23. 4. 2009. Zapisnik s sestanka v zvezi s projektom »Odvajanje in čiščenje v porečju Krke – gradnja 2. faza«. Sestanek na MOP dne 23. 4. 2009. Št. zapisnika 544-03-11/2005/630. Ljubljana: 1 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 15. 12. 2009. Zabeležka sestanka v zvezi s pripravo vloge za pridobitev sredstev sofinanciranja iz Kohezijskega sklada EU za projekt Ureditev porečja Krke – II. faza, ki je bil dne 8. 12. 2009 s pričetkom ob 10.00 uri v prostorih MOP, Einspielerjeva 6, Ljubljana. Št. 5443-6/2006. Ljubljana: 1 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 3. 2. 2010. Zabeležka sestanka v zvezi s projektom »Odvajanje in čiščenje v porečju Krke – 2. faza«. Št. 5443-10/2009/47. Sestanek na MOP dne 3. 2. 2010. Ljubljana: 1 str.

Ministrstvo za okolje in prostor RS. 20. 9. 2010. Odgovor na dopis št. 354-007/2007-125 z dne 7. 9. 2010. Dopis Občini Škocjan. Št. dopisa 5443-10/2009/101. Ljubljana: 1 str.

Občina Kočevje, Občina Dolenjske Toplice, Občina Škocjan, Občina Ribnica, Občina Šentjernej. Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju reke Krke – 2. faza. 26. 6. 2009. Vloga za potrditev

pomoči Kohezijski sklad, Naložbe v infrastrukturo. Verzija z dne 26. 6. 2009, oddana na Ministrstvo za okolje in prostor: 87 str.

Občina Kočevje, Občina Dolenjske Toplice, Občina Škocjan, Občina Ribnica, Občina Šentjernej. 20. 7. 2009. Medobčinska pogodba o medsebojnem sodelovanju pri projektu »Odvajanje in čiščenje odpadnih voda porečja reke Krke –2 faza«. Kočevje: 5 str.

Občina Škocjan. 1. 9. 2009. Izjava župana. Št. zadeve 354-0007/2007-63. Škocjan: 1 str.

Občina Škocjan. 2. 9. 2009. Zapisnik usklajevalnega sestanka predstavnika MOP, predstavnice SVLR, predstavnica Občine Škocjan in predstavnika Krmc d. o. o.. Št. 354-0007/2007-67. Ljubljana, 4 str.

Občina Škocjan. 1. 12. 2009. Gradivo za sejo Občinskega sveta Občine Škocjan z dne 1. 12. 2009. Škocjan.

Občina Škocjan. 7. 9. 2010. Dopis. Št. 354-007/2007-125 naslovljen na Ministrstvo za okolje in prostor.

Občina Škocjan. 21. 9. 2010. Dopis. Št. 354-007/2007-126 naslovljen na Ministrstvo za okolje in prostor.

Občina Škocjan. 2010. Odlok o koncesiji za opravljanje lokalne gospodarske javne službe odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode v Občini Škocjan – osnutek. Gradivo za 29. redno sejo Občinskega sveta Občine Škocjan z dne 2. 5. 2010. Št. zadeve: 007-0005/2010.

Občina Škocjan. 2010. Zapisnik nadaljevanja 29. redne seje Občinskega sveta Občine Škocjan z dne 11. 5. 2010 ob 17. uri v sejni sobi Občine Škocjan. Št. zadeve: 032-0007/2010.

Občina Škocjan. 8. 3. 2011. Zapiski sestanka s podjetjem Spit d. o. o.

Občina Škocjan. 20. 4. 2011. Zapiski sestanka s podjetjem Spit d. o. o.

Oikos d. o. o.. November 2007. Poročilo o vplivih na okolje za ureditev visokotlačnega kolektorja (VTK) za odvod odpadnih voda v Občini Škocjan. Domžale. Naročnik Občina Škocjan.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Marec 1977. Komunalne naprave po Z. N. Hrastulje (Z-8/76). Lokacijska dokumentacija. Naročnik Krajevna skupnost Škocjan.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Maj 1977a. Zazidalni načrt Škocjan, tehnični del – območje I. Novo mesto.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Maj 1977b. Zazidalni načrt Škocjan, tehnični del – območje D. Novo mesto.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Avgust 1977. Komunalne naprave po Z. N. Škocjan tehnični del – območje I (Hrastulje). Štev. proj. K-10/77. Glavni načrt kanalizacije po zazidalnem načrtu Škocjan – Hrastulje. Novo mesto.

Podjetje Dominvest Novo mesto. April 1978. Komunalne naprave po zazidalnem načrtu Škocjan – območje A, lokacijska dokumentacija. Novo mesto, Škocjan. Investitor Krajevna skupnost Škocjan.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Junij 1978. Komunalne naprave po zazidalnem načrtu Škocjan – območje A, glavni projekt. Št. proj. K-15/78. Kanalizacija po zazidalnem načrtu Škocjan – območje A. Novo mesto. Investitor Krajevna skupnost Škocjan.

Podjetje Dominvest Novo mesto. Maj 1979. Idejna študija kanalizacijskega omrežja za vasi na področju Krajevne skupnosti Škocjan. Št. projekta DN-42/79. investitor Krajevna skupnost Škocjan.

Projektna skupina za komunalni program (obveznice) Novo mesto. 23. 8. 1991. Izdelava programa za financiranje iz sredstev od prodaje obveznic – realizacija sklepov Izvršnega sveta. Dopis Izvršnemu svetu Skupščine občine Novo mesto. Novo mesto: 9 str.

Sl consult d. o. o., Hidroinženiring d. o. o., IEI, Ecorys (Nizozemska). December 2005. Predinvesticijska zasnova za odvajanje in čiščenje odpadnih voda Občine Škocjan. Tehnična pomoč pri pripravi načrta upravljanja porečja Krke. Ljubljana. Št. projekta: EUROPE AID/11881/D/SV/SI/16.

Sl consult d. o. o.. December 2007. Odvajanje in čiščenje odpadnih voda občine Škocjan. Dokument identifikacije investicijskega projekta. Ljubljana. Naročnik Občina Škocjan: 34 str.

Sl consult d. o. o.. Januar 2008. Odvajanje in čiščenje odpadnih voda občine Škocjan. Predinvesticijska zasnova. Ljubljana. Naročnik Občina Škocjan: 51 str.

Sl consult d. o. o.. 2008. Odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda občine Škocjan. Investicijski program. Januar 2008, novelacija december 2008. Ljubljana. Naročnik Občina Škocjan: 83 str.

Sl consult d. o. o. 2009. Študija izvedljivosti za projekt »Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju reke Krke – 2 faza«. Št. projekta 2003/SI/16/P/PA/004. Avgust 2008, novelacija junij 2009. Ljubljana. Naročnik Ministrstvo za okolje in prostor. Investitorji Občina Dolenjske Toplice, Občina Kočevje, Občina Ribnica, Občina Šentjernej, Občina Škocjan.

Spit d. o. o.. 5. 4. 2011. Strokovno mnenje o projektni dokumentaciji. Nova Gorica: 4 str.

Starc, M. November 1991. Kanalizacija – priključki Škocjan. PZI projekt. Št. projekta 5/91. Novo mesto. Investitor Komunala Novo mesto in KS Škocjan.

Topos Dolenjske Toplice d. o. o.. December 1998. Fekalna kanalizacija naselij Škocjan, Zloganje, Hrastulje, Zavinek in Dolenja Stara vas. PGD/PZI projekt. Št. projekta PGD-26/98.

Topos Dolenjske Toplice d. o. o.. Januar 2002. Študija lokacij centralne čistilne naprave naselij srednjega toka reke Krke (Center za ravnanje z odpadnimi vodami Dolenjske). Idejna študija. Naročnik Krka d. d. Tovarna zdravil Novo mesto, investitorji Mestna občina Novo mesto, Občina Šentjernej, Občina Škocjan, Krka d. d. Tovarna zdravil Novo mesto.

Topos Dolenjske Toplice d. o. o. Maj 2002. Študija lokacij centralne čistilne naprave naselij srednjega toka reke Krke (Center za ravnanje z odpadnimi vodami Dolenjske). Povzetek. Naročnik Krka d. d. Tovarna zdravil Novo mesto: 8 str.

Topos Dolenjske Toplice d. o. o.. oktober 2003. PGD – sprememba projekta. Fekalna kanalizacija naselij Škocjan, Zloganje, Hrastulje, Zavinek in Dolenja Stara vas. Načrt gradbenih konstrukcij. Št. projekta PGD-26/98_S. Investitor Komunala Novo mesto d. o. o.

Upravna enota Novo mesto. 21. 8. 2013. Odločba o izdaji gradbenega dovoljenja št. 351-1520/2013-5 za gradnjo vodohrana Škocjan 400 m³ s prečrpalno postajo.

Upravna enota Novo mesto. 28. 8. 2013. Odločba o izdaji gradbenega dovoljenja št. 351-1521/2013-5 za izvedbo vodovodnega odseka 7: Dobrava – Škocjan – VH Škocjan.

Upravna enota Novo mesto. 9. 4. 2015. Odločba št. 351-453/2015-2 o podaljšanju gradbenega dovoljenja št. 351-1520/2013-5 za gradnjo vodohrana Škocjan 400 m³ s prečrpalno postajo.

Upravna enota Novo mesto. 7. 4. 2015. Odločba št. 351-454/2015-2 o podaljšanju gradbenega dovoljenja št. 351-1521/2013-5 za izvedbo vodovodnega odseka 7: Dobrava – Škocjan – VH Škocjan.

PRILOGE