

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/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

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

Skuk, E., 2014. Problematika čiščenja odpadnih voda na Krasu. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Panjan, J., somentor Krzyk, M.): 57 str.

Datum arhiviranja: 14-10-2014

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 original version of final thesis.

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

Skuk, E., 2014. Problematika čiščenja odpadnih voda na Krasu. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Panjan, J., co-supervisor Krzyk, M.): 57 pp.

Archiving Date: 14-10-2014

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za  
*gradbeništvo in  
geodezijo*



Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI  
ŠTUDIJSKI PROGRAM  
PRVE STOPNJE  
GRADBENIŠTVO

Kandidat:

**ENEJ SKUK**

## **PROBLEMATIKA ČIŠČENJA ODPADNIH VODA NA KRASU**

Diplomska naloga št.: 157/B-GR

## **THE PROBLEM OF WASTEWATER TREATMENT IN THE KARST REGION**

Graduation thesis No.: 157/B-GR

**Mentor:**

izr. prof. dr. Jože Panjan

**Predsednik komisije:**

izr. prof. dr. Janko Logar

**Somentor:**

asist. dr. Mario Krzyk

Ljubljana, 23. 09. 2014

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*



**ENEJ SKUK**

**PROBLEMATIKA ČIŠČENJA ODPADNIH VODA NA  
KRASU**

**DIPLOMSKA NALOGA**

**UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM  
PRVE STOPNJE GRADBENIŠTVO**

Ljubljana, 2014

## **STRAN ZA POPRAVKE**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

**IZJAVE**

Podpisani Enej Skuk izjavljam, da sem avtor diplomskega dela z naslovom "Problematika čiščenja odpadnih voda na Krasu".

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 25.9.2014

Enej Skuk

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>628.3(497.4)(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Enej Skuk</b>
<b>Mentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Jože Panjan</b>
<b>Somentor:</b>	<b>asist. dr. Mario Krzyk</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Problematika čiščenja odpadnih voda na Krasu</b>
<b>Tip dokumenta:</b>	<b>diplomska naloga – univerzitetni študij</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>57 str., 13 pregl., 12 sl., 10 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>odpadne vode, komunalna čistilna naprava, obremenitev, PE- populacijski ekvivalent</b>

### **IZVLEČEK**

V diplomski nalogi je predstavljena problematika čiščenja odpadnih voda na območju Krasa, natančneje v treh kraških občinah. Prvi del diplomske naloge obsega splošen pregled zakonodaje, ki pokriva področje odvajanja, emisije in ravnanja z odpadnimi vodami tako na evropskem kot tudi slovenskem nivoju ter opis obstoječih komunalnih in industrijskih čistilnih naprav na Krasu.

Glede zahtev Pravilnika o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode sem analiziral dejansko stanje obremenitev, ki jih z odpadnimi vodami povzročajo naselja z več kot 50 populacijskimi ekvivalenti. Predlaganih je več možnih rešitev, v zadnjem delu pa je podrobneje predstavljena najbolj ugodna. Za to je podana kapaciteta in število malih komunalnih čistilnih naprav, ki bi jih bilo potrebno zgraditi.

**BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

**UDC:** 628.3(497.4)(043.2)  
**Author:** Enej Skuk  
**Supervisor:** Assoc. Prof. Jože Panjan, Ph.D.  
**Co-advisor:** Assist. Mario Krzyk, Ph.D.  
**Title:** The problem of wastewater treatment in the Karst region  
**Document type:** Graduation Thesis – University studies  
**Scope and tools:** 57 p., 13 tab., 12 fig., 10 ann.  
**Key words:** wastewater, water purification plants, burden, PE - population equivalent

**ABSTRACT**

The thesis addresses the issue of the treatment of urban waste water in three municipalities of the Karst region. The first part of the thesis comprises a general review of the legislation covering the discharge, emission and treatment of waste water both at the European and Slovene level and a description of the existing urban and industrial waste water treatment plants in the Karst area.

With regards to Rules on the collection and treatment of urban waste water and meteoric water the thesis analyzes the actual burden caused by waste water in settlements with a population equivalent of more than 50. Various potential solutions are given, the most favourable of which is detailed in the final part of the thesis together with the capacity and the number of small urban waste water treatment plants that should be built.

## **ZAHVALA**

Za pomoč in strokovne nasvete pri izdelavi se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Jožetu Panjanu in somentorju asist. dr. Mariu Krzyku.

Posebna zahvala gre mojima staršema Nives in Klavdiju ter sestri Evi za izkazano podporo med celotnim študijem.



**KAZALO VSEBINE**

1	UVOD .....	1
2	ZAKONODAJA .....	2
2.1	Zakonodaja splošno.....	2
2.1.1	Evropska zakonodaja .....	2
2.1.1.1	Okvirna vodna direktiva 2000/60/EC (WFD - Water Framework Directive) ...	2
2.1.1.2	Direktiva 2006/118/EEC .....	4
2.1.1.3	Direktiva Sveta 91/676/EEC .....	4
2.1.1.4	Direktiva Sveta ES 91/271/EGS .....	4
2.1.2	Slovenska zakonodaja .....	5
2.1.2.1	Zakon o vodah (ZV-1) (Uradni list RS, št. 67/2002) .....	5
2.1.2.2	Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) (Uradni list RS, št. 41/04) .....	5
2.1.2.3	Uredba o emisiji snovi pri odvajanju vod iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 45/07, 63/09 in 105/10).....	5
2.1.2.4	Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 98/07).....	6
2.1.2.5	Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 47/05, 45/07, 79/09 in 64/12).....	6
2.1.2.6	Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Uradni list RS, št. 84/05, 62/08, 62/08, 113/09 in 99/13).....	7
2.1.2.7	Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode (Uradni list RS, št. 105/02) .....	7
2.1.2.8	Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 54/11) .....	8
2.2	Zakonodaja o vodovarstvenih območjih .....	8
2.2.1	Vplivno območje .....	9
2.2.2	Širše vodovarstveno območje .....	10
2.2.3	Ožje varstveno območje .....	10
2.2.4	Najožje varstveno območje .....	11
3	ODPADNE VODE .....	12
4	KRAS.....	14
4.1	Splošno o krasu .....	14
4.2	Vodovarstveni pasovi vodnega vira Klariči .....	15
5	OBČINE.....	17
5.1	Občina Sežana .....	17
5.2	Občina Divača .....	18

5.3	Občina Komen.....	20
6	KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE .....	22
6.1	Komunalna čistilna naprava Sežana .....	22
6.2	Čistilna naprava Divača .....	25
6.2.1	Postopek čiščenja odpadne vode .....	25
6.2.2	Izračun količine odpadnih voda.....	28
6.3	Komunalna čistilna naprava Senožeče .....	28
6.4	Komunalna čistilna naprava Komen.....	28
6.5	Komunalna čistilna naprava OŠ Štanjel.....	29
7	INDUSTRIJSKE ČISTILNE NAPRAVE .....	30
7.1	Čistilna naprava tovarne lepil Mitol d.d.....	30
7.2	Čistilna naprava Pršutarne Šepulje .....	30
7.3	Čistilna naprava Pršutarne Lokev na Krasu d.o.o .....	30
7.4	Čistilna naprava Vinakras .....	30
7.5	Čistilna naprava klavničnih odpadkov Kreplje .....	30
8	PREGLED STANJA IN OBREMENITEV.....	31
9	MOŽNE REŠITVE .....	33
10	ZAKLJUČEK .....	35
	VIRI .....	36

**KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Standardi kakovosti za onesnaževala.....	4
Preglednica 2: Mejne vrednosti parametrov odpadne vode KPK in BPK5 na iztoku male komunalne čistilne naprave .....	6
Preglednica 3: Obseg vodovarstvenih pasov vodnega vira Klariči.....	15
Preglednica 4: Število naselij v občini Sežana z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo .....	18
Preglednica 5: Število naselij v občini Divača z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo .....	19
Preglednica 6: Število naselij v občini Komen z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo .....	21
Preglednica 7: Vrednost projektiranih dnevni obremenitev na CČN Sežana .....	24
Preglednica 8: Delovni volumen naprave .....	24
Preglednica 9: Dnevna obremenitev z onesnaženostjo .....	27
Preglednica 10: Predviden učinek čiščenja ČN Divača .....	27
Preglednica 11: Pretvorbe za izračun obremenitev .....	31
Preglednica 12: Raba kmetijskih površin po občinah .....	32
Preglednica 13: Razredi ter število čistilnih naprav glede na predvideno obremenitev .....	34

## KAZALO SLIK

Slika 1: Vodovarstvena območja v Sloveniji .....	9
Slika 2: Območje Krasa .....	14
Slika 3: Vodovarstveni pasovi vodnega vira Klariči .....	16
Slika 4: Območje treh občin (Divača, Sežana, Komen).....	17
Slika 5: Območje občine Sežana z vodovarstvenimi območji ter industrijskimi čistilnimi napravami .....	18
Slika 6: Območje občine Sežana z vodovarstvenimi območji ter industrijskimi čistilnimi napravami .....	19
Slika 7: Območje občine Komen z vodovarstvenimi pasovi.....	20
Slika 8: Lokacije obstoječih komunalnih čistilnih naprav na območju Krasa .....	22
Slika 9: Shematski prikaz delovanja čistilne naprave Sežana .....	23
Slika 10: Tehnološka shema komunalne čistilne naprave Sežana .....	24
Slika 11: Čistilna naprava Divača.....	25
Slika 12: Ortofoto posnetek čistilne naprave Divača s ponikovalnim poljem.....	27



## 1 UVOD

Voda, kot naravni vir, je ena od dobrin, ki pogojuje tako obstoj in zdravo življenje, kot tudi gospodarski razvoj. Pomembna je za posameznika kot živilo za zadovoljevanje osnovnih fizioloških potreb in kot higiensko sredstvo ter za skupnost, za zdravstveno varstvo, industrijo, energetiko, kmetijstvo...

Voda je imela že v zgodovini izjemen pomen za človeštvo. Začetke prvih visokih civilizacij povezujemo z vodo, saj so se te razvile ob rekah, ki so ljudem omogočale pogoje za življenje.

Človek s svojimi dejavnostmi in izkoriščanjem naravnih virov posega v naravno okolje in s tem ruši naravno ravnovesje. Posegi so največkrat negativni in se kažejo z onesnaževanjem ter degradacijo okolja. Z naraščanjem števila prebivalcev in industrijske proizvodnje se posledično povečuje tudi poraba vode. Voda se po uporabi zavrže kot odpadna voda. Glede na stopnjo njene onesnaženosti jo je potrebno pred izpustom v okolje oz. pred ponovno uporabo za tehnološko vodo ustrezno prečistiti. Škodljivost nezadostno očiščenih odpadnih voda pa se ne odraža samo na viru onesnaženja, ampak žal povzroča tudi posledice širših dimenzij. Tako prihaja do onesnaženja vodotokov in dragocenih virov podtalnice, ter posledično resne grožnje zdravju ljudi.

Glede na podatke o onesnaženju površinskih in podzemnih voda se v Sloveniji ter posledično na območju Krasa izkazuje, da komunalne odpadne vode iz naselij predstavljajo velik delež vsega onesnaženja, kar negativno vpliva na stanje pitne vode ter življenjskih razmer. Kar 60% prebivalstva živi v naseljih, manjših od 5000 prebivalcev, največ celo v naseljih z 200 do 500 prebivalci, kjer je največkrat edini način čiščenja greznica, ki večinoma ne prečisti odpadne vode v zadostni meri. To kaže na potrebo po čiščenju komunalnih odpadnih voda tovrstnih naselij, kar do konca leta 2017 predvideva tudi Pravilnik o čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode.

Onesnaženost lahko preprečimo oziroma vsaj občutno zmanjšamo s čiščenjem odpadne vode s pomočjo čistilnih naprav, ter uporabo okolju prijaznejših tehnologij in snovi v proizvodnji.

## **2 ZAKONODAJA**

Zakonodaje na področju ravnanja z odpadnimi vodami je ogromno. Sam sem zajel tiste zakone, uredbe ter pravilnike, ki so se mi zdeli pomembni za temo moje diplomske naloge in povzel njihove ključne zahteve oz omejitve.

### **2.1 Zakonodaja splošno**

#### **2.1.1 Evropska zakonodaja**

##### **2.1.1.1 Okvirna vodna direktiva 2000/60/EC (WFD - Water Framework Directive)**

Slovenska zakonodaja je zelo povezana z zakonodajo Evropske skupnosti (ES). Ta je izdala vrsto dokumentov, ki jih nenehno dopolnjuje in spreminja. Ena izmed direktiv Evropske skupnosti s področja voda je Okvirna vodna direktiva (WFD) (ang. Water Framework Directive). Cilj Okvirne vodne direktive, ki je začela veljati konec leta 2000, je doseganje in ohranjanje dobrega ekološkega stanja voda na območju vseh držav EU najkasneje do leta 2015. Direktiva določa, da se ekološko stanje vodnih teles ocenjuje na osnovi petih kakovostnih razredov od »zelo dobro«, »dobro«, »zmerno dobro«, »slabo« do »zelo slabo« pri čemer naj bi do leta 2015 vsa vodna telesa dosegla razred »dobrega stanja«. Dobro stanje površinskih voda pomeni, da vsa vodna telesa dosežejo dobro ekološko in kemijsko stanje, pri podzemnih vodah pa je kriterij dobro količinsko ter kemijsko stanje. Podzemne in površinske vode v večini primerov tvorijo medsebojno odvisen sistem, v katerem imajo podzemne vode neposreden vpliv na kakovost površinskih voda. Direktiva zahteva, da so identificirane površinske vode in kopni ekosistemi (močvirja), ki so odvisni od podzemnih voda ter da je vsakršno njihovo onesnaženje zaradi podzemnih voda analizirano in ovrednoteno. Dobro kemijsko stanje bo doseženo, ko bodo podzemne vode ustrezale standardom kakovosti, mejnim vrednostim onesnaževal, ki izvirajo iz razpršenih virov, večinoma kmetijskega sektorja (nitrati, pesticidi, biocidi). Dobro količinsko stanje pa pomeni, da je doseženo ravnotežje med odvzemom in obnovljivostjo podzemnih voda. Odvzem bi moral biti v normalnih razmerah veliko manjši od razpoložljive količine podzemne vode, pod nobenim pogojem pa količina odvzete podzemne vode ne bi smela presežati obnovljive količine podzemnih voda. Količinsko stanje podzemnih voda je definirano kot »slabo« ko čezmerna raba vodi do: poslabšanja stanja vodnih teles, ki so odvisni od podzemnih voda, čezmernih okoljskih obremenitev na kopne ekosisteme in neuspešnosti pri doseganju okoljskih ciljev površinskih voda.

Prvi ključni korak za izvajanje Okvirne vodne direktive je bil začetni opis značilnosti vodnih območij, ki je bil zaključen do konca leta 2004. Ti rezultati so služili kot temelj za nadaljnje faze. Ena izmed njih je tudi operativni monitoring, ki zagotavlja jasen in izčrpen pregled ekološkega in kemijskega stanja, ter omogoča pristojnim organom snovanje ukrepov za izboljšanje stanja. Na podlagi monitoringov so bile podane tudi ocene verjetnosti doseganja ciljev. Gre za štiri razrede, od »ocenjuje se, da bodo okoljski cilji doseženi« pa do »ocenjuje se, da okoljski cilji ne bodo doseženi«. Za tri vodna telesa podzemnih vod, ta so Savinjska kotlina, Dravska kotlina in Murska kotlina je bila ocenjena velika verjetnost, da cilji ne bodo doseženi predvsem na račun visoke vrednosti nitratov.

Postopek določanja ukrepov se ne zaključi po prvem ciklu načrtovanja, ampak je dinamičen in ponavljajoč se proces, kar pomeni, da ga je treba nadalje razvijati in ga izboljševati na podlagi izkušenj iz prvega načrta upravljanja vodnega telesa. Izvajanje Okvirne vodne direktive je odgovornost držav članic ES, zato je bila uvedena skupna strategija izvajanja kot zagotovilo, da bodo države članice na enak način upoštevale njene zahteve.

Splošni cilji Okvirne vodne direktive v vseh primerih niso realni ali možni, zato direktiva dopušča podaljšanje rokov ter izjem pri razvrstitvi v stanje »dobro«. Poleg tega so umetna in močno preoblikovana vodna telesa izvzeta iz zahtev po doseganju »dobrega ekološkega stanja«. Ta vodna telesa morajo doseči zgolj »dober« ekološki potencial.

Razlika v primerjavi s preteklo prakso je ta, da ne določa različnih standardov kakovosti, ampak zahteva »dobro« stanje na vseh vodah, tako površinskih kot podzemnih.



### 2.1.1.2 Direktiva 2006/118/EEC

Je dodatek k direktivi 2000/60/EC, ki je bil sprejet naknadno in govori o varstvu podzemne vode pred onesnaženjem in poslabšanjem. Podzemno vodo smatra kot dragocen vir, ki ga je treba kot takega zavarovati pred poslabšanjem in onesnaženje. Poudari še, da so podzemne vode najobčutljivejše in največje nahajališče sladke vode v EU, predvsem pa glavni vir javne oskrbe s pitno vodo v mnogih regijah. Podaja standarde kakovosti za nitrate, fitofarmacevtska sredstva in biocide.

*Preglednica 1: Standardi kakovosti za onesnaževala*

ONESNAŽEVALO	STANDARDI KAKOVOSTI
Nitrati	50 mg/l
Fitofarmacevtska sredstva, biocidi	0,5 µm/l

### 2.1.1.3 Direktiva Sveta 91/676/EEC

Bolj je poznana kot nitratna direktiva. Cilj te direktive je zmanjšanje onesnaženosti z nitrati iz kmetijske proizvodnje. Največ pozornosti posveča tipu gnojenih tal, obdobju gnojenja in skladiščenju živinskih gnojil vključno z ukrepi za preprečevanje onesnaženja voda. Nitratna direktiva predvideva določitev ranljivih območij, na katerih letni vnos dušika pri gnojenju z živinskimi gnojili ne sme presegati 170kg/ha. Zaradi relativne velike onesnaženosti voda z rastlinskimi hranili, še posebej nitrati, je celotno območje Slovenije določeno kot ranljivo območje.

### 2.1.1.4 Direktiva Sveta ES 91/271/EGS

Govori o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz komunalnih čistilnih naprav. Direktiva obravnava mejne vrednosti parametrov odpadnih voda na iztokih iz komunalnih čistilnih naprav, definira občutljiva območja zaradi eutrofikacije (zaraščanje alg) in območja kopalnih voda, čiščenje odpadnih voda ter kazenske določbe v primeru ravnanja v nasprotju z direktivo. Ta nalaga upravljavcu čistilne naprave zagotavljanje dodatne obdelave odpadnih voda, ko gre za odvajanje na območju kraških in razpoklinskih vodonosnikov in se odpadne vode odvajajo neposredno v podzemno vodo. Pri tem pa na zakraselem območju ni mogoče zagotoviti odvajanja preko zadostne plasti nezasičene cone vodonosnika, kjer zadrževalne sposobnosti neomočenih sedimentov ali kamnin preprečujejo vnos onesnaževal v podzemno vodo.

## **2.1.2 Slovenska zakonodaja**

### **2.1.2.1 Zakon o vodah (ZV-1) (Uradni list RS, št. 67/2002)**

Zakon predstavlja pravno podlago za številne podzakonske akte, ki detajlno urejajo posamezna področja voda. Ureja upravljanje z morjem, celinskimi in podzemnimi vodami, ter vodnimi in priobalnimi zemljišči. Poleg tega ureja tudi javno dobro in javne službe na področju voda. Podlaga tega zakona je Okvirna direktiva o vodah 2000/60/EC (WFD). Površinske vode se po pomenu, ki ga imajo za upravljanje voda, razvrstijo v 1. in 2. red. Celotno slovensko ozemlje pa se po ZV-1 razdeli na dve povodji oz. vodni območji: povodje Donave in povodje Jadranskega morja. Zakon prepoveduje neposredno odvajanje komunalnih odpadnih voda v površinska vodna telesa. Obravnava tudi varstvena območja in sicer: vodovarstvena območja in območja kopalnih voda. Razglasitev vodovarstvenih območij je le eden od načinov zagotavljanja kakovosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode.

### **2.1.2.2 Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) (Uradni list RS, št. 41/04)**

Zakon 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, med katere spadajo okoljske dajatve, zavarovanja, krediti; javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja. Ureja postopke presoje vplivov na okolje, ki se izvedejo pred začetkom procesa, ki lahko pomembno vpliva na okolje. Določa tudi, kdaj je za obratovanje naprave, ki lahko povzroča onesnaževanje večjega obsega, potrebno okoljevarstveno dovoljenje. Predpisuje tudi izvajanje monitoringa naravnih pojavov, stanja okolja in onesnaževanja okolja. Ob neupoštevanju oz. kršenju predpisov so predvidene tudi globe, ki jih izda ustrezeni organ. Zakon je bil sprejet leta 2004, od takrat pa večkrat spremenjen in dopolnjen, nazadnje leta 2013. Z njim se v pravni red Republike Slovenije prenašajo nekatere direktive Evropske skupnosti.

### **2.1.2.3 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju vod iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 45/07, 63/09 in 105/10)**

Določila uredbe se uporablja za komunalne ali skupne čistilne naprave, namenjene za čiščenje: komunalne vode, mešanice komunalne in industrijske odpadne vode ter mešanice komunalne in padavinske odpadne vode. Določene so mejne vrednosti parametrov odpadne vode na iztoku iz komunalne čistilne naprave glede na njihovo zmogljivost čiščenja. Pri

vodah, ki iz čistilne naprave odteka v površinske vode ali podzemne vode na prispevnih območjih, veljajo poleg mejnih vrednosti in učinkov čiščenja še mejne vrednosti za celotni dušik in celotni fosfor. Uredba določa tudi občutljiva območja.

#### **2.1.2.4 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 98/07)**

Ta uredba določa (v skladu z Direktivo Sveta o čiščenju komunalne odpadne vode) posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadnih voda iz malih komunalnih čistilnih naprav. Mala komunalna čistilna naprava je naprava za čiščenje komunalne odpadne vode z zmogljivostjo čiščenja manjšo od 2000 PE, v kateri poteka biološka razgradnja. V malo komunalno čistilno napravo je prepovedano odvajati industrijsko odpadno vodo ali padavinsko odpadno vodo. Potrebno je izvajati obratovalni monitoring odpadne vode, ki se odvaja iz male komunalne čistilne naprave oz. podati oceno obratovanja male komunalne čistilne naprave.

*Preglednica 2: Mejne vrednosti parametrov odpadne vode KPK in BPK5 na iztoku male komunalne čistilne naprave*

PARAMETER	ENOTA	MEJNE VREDNOSTI
KPK (kemijska potreba po kisiku)	mg/l	150
BPK5 (biokemijska potreba po kisiku)	mg/l	30

#### **2.1.2.5 Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 47/05, 45/07, 79/09 in 64/12)**

Uredba 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 v vode ter v javno kanalizacijo. Pri odvajanju industrijskih odpadnih voda v javno kanalizacijsko omrežje se določi mejne vrednosti neraztopljenih snovi, aluminija, železa, mejno vrednost obarvanosti, največjo vrednost koncentracije amonijevega dušika, sulfatov, usedljivih snovi in težkohlavnih snovi, pri katerih ni škodljivih vplivov na objekte javne kanalizacije ali obratovanje čistilne naprave. Med ukrepe zmanjšanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda, ki jih uredba predpisuje, sodijo tudi ukrepi za izravnavanje sunkovitega

odvajanja industrijske odpadne vode v vode ali javno kanalizacijo. Uredba podaja še pogoje odvajanja odpadne vode direktno v površinske ali podzemne vode in obveznosti investitorjev in upravljavcev naprav, ki se nanašajo na pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja in obratovanje naprave.

#### **2.1.2.6 Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Uradni list RS, št. 84/05, 62/08, 62/08, 113/09 in 99/13)**

Določa ukrepe in mejni letni vnos nevarnih snovi v tla za posamezno nevarno snov. Vnos snovi se nanaša na kakršno koli izpuščanje, oddajanje in odlaganje nevarnih snovi ali gnojil pri vnašanju blata iz čistilnih naprav.

#### **2.1.2.7 Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode (Uradni list RS, št. 105/02)**

Ta pravilnik določa zahteve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode, ki morajo biti izpolnjene pri opravljanju storitev za to zadolžene javne službe. Storitve se nanašajo na komunalno odpadno vodo, ki nastaja v stavbah zaradi bivanja in opravljanja dejavnosti, ter padavinsko vodo, ki v javno kanalizacijo odteka iz javnih površin in streh.

Z javno kanalizacijo za odvajanje komunalne odpadne vode morajo biti opremljena naselja, v katerih letna obremenitev zaradi nastajanja komunalne odpadne vode preračunana na 1 ha zemeljske površine presega 20 PE in celotna obremenitev preseže 50 PE. Na vodovarstvenih območjih velja strožji kriterij in sicer 10 PE na 1 ha površine. Na območju, na katerem ni predpisano odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in je skupna obremenitev manjša od 50 PE, se lahko odpadna voda čisti v mali komunalni čistilni napravi ali se ta zbira v nepretočni greznici. Pri tem so vsi objekti na komunalni mreži v lasti lastnikov stavb, ki ji pripadajo, in so tudi sami dolžni zagotoviti vzdrževanje ter čiščenje.

Vodi se tudi kataster javne kanalizacije in register izvajalcev javne službe.

Zahteve v zvezi z odvajanjem komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo morajo biti izpolnjene najkasneje do:

- 31. decembra 2015 na poselitvenem območju s PE med 2000 in 15000,
- 31. decembra 2017 na poselitvenem območju s PE med 50 in 2000.

Lastniki stavb, katerih stavba leži na občutljivem območju, kjer celotna obremenitev ne presega 50 PE morajo prav tako zagotoviti čiščenje komunalne odpadne vode na mali komunalni čistilni napravi najkasneje do 31. decembra 2018.

#### **2.1.2.8 Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 54/11)**

Pravilnik določa vrste parametrov odpadnih voda pri prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda, metodologijo vzorčenja in količin odpadnih voda, vsebino poročila o prvih meritvah ter način in obliko sporočanja podatkov ustreznemu organu.

Meritve obsegajo:

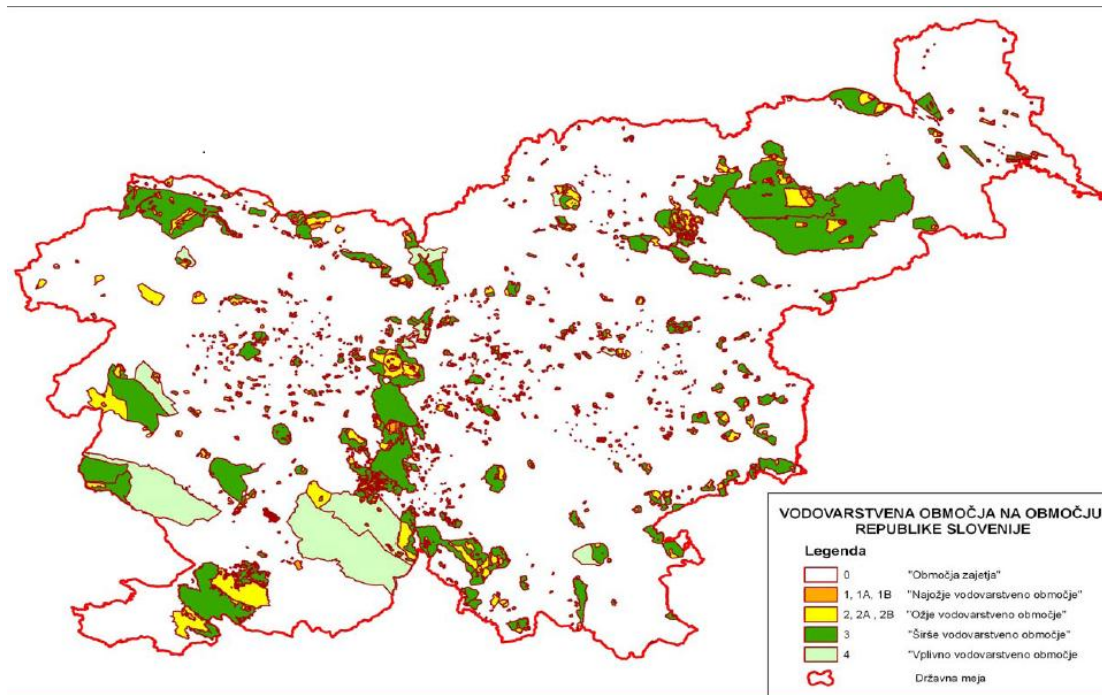
- merjenje količin odpadne vode med vzorčenjem,
- vzorčenje odpadne vode,
- merjenje temperature in pH-vrednosti odpadne vode,
- kemijsko, biološko in ekotoksikološko analiziranje vzorca odpadne vode glede na osnovne in dodatne parametre, to so tisti parametri, za katere so določene mejne vrednosti, ter mikrobiološko preskušanje vzorca,
- vrednotenje emisije snovi.

Prve meritve se izvedejo po prvem zagonu nove naprave in po vsaki večji spremembi obratovanja. Poleg prvih se v enakih časovnih intervalih izvajajo še občasne meritve. O opravljenih meritvah mora pooblaščen izvajalec obratovalnega monitoringa izdelati poročilo, razen če gre za malo komunalno čistilno napravo z zmogljivostjo manjšo od 50 PE.

## **2.2 Zakonodaja o vodovarstvenih območjih**

Vodovarstveno območje je določeno na podlagi varovanja vodnega telesa, ki se uporablja za odvzem ali je namenjeno za javno oskrbo s pitno vodo pred onesnaženjem ali drugimi vrstami obremenjevanja, ki bi lahko vplivale na zdravstveno ustreznost voda ali na njeno količino. V vodovarstvenih območju se lahko oblikujejo notranja območja z različnimi stopnjami. Na vodovarstvenem območju se lahko omejijo ali prepovejo dejavnosti, ki bi lahko ogrozile količinsko ali kakovostno stanje vodnih virov. Lastnike ali druge posestnike zemljišč na vodovarstvenem območju zaveže, da izvršijo ali dopustijo izvršitev ukrepov, s katerimi se zavaruje količina ali kakovost vodnih virov. Površina vodovarstvenega območja ne sme biti manjša od naravne površine napajalnega območja. Ukrepi na vodovarstvenih območjih so namenjeni zmanjševanju nevarnosti, ogroženosti in tveganju, ki jih povzročajo že obstoječe dejavnosti ali dejavnosti, ki se v prostor šele uvajajo. Vodovarstvena območja pri pasivni

zaščiti preprečujejo le bakteriološke in konvencionalne oblike onesnaženja (lahko razgradljive organske snovi, amonij, nitriti) pitne vode.



Slika 1: Vodovarstvena območja v Sloveniji

Uradni list RS št. 37/1997 predpisuje, da upoštevajoč geološke, hidrogeološke in morfološke razmere terena ter količinske in kakovostne parametre zajetih izvirov, se kvaliteta in vodne količine vodovodnih zajetij zavarujejo z:

- vplivnim varstvenim območjem,
- širšim varstvenim območjem (3. cona) s sanitarnim režimom varovanja,
- ožjim varstvenim območjem (2. cona) s strogim režimom varovanja,
- najožjim varstvenim območjem (cona 1.b in cona 1.a – območje vodarne) z najstrožjim režimom varovanja.

Pri tem velja, da se varstveni ukrepi seštevajo, to pomeni da ukrep, ki velja za širše območje, velja za vsa varstvena območja znotraj njega.

### 2.2.1 Vplivno območje

Je najširše območje direktne infiltracije padavin v podzemno vodo, za katerega velja blagi režim.

### 2.2.2 Širše vodovarstveno območje

V širše varstveno območje se uvrsti celotno področje, od koder padavinske vode odtekajo v smeri proti izviro.

Na širšem varstvenem območju (3. cona) je prepovedano graditi:

- objekte, ki bi zmanjševali količino vodnih virov,
- nove industrijske, energetske, obrtne in servisne obrate, ki predstavljajo nevarnost za podzemne in pitne vode,
- skladišča, pretakališča ali cevovode lahkotekočih naftnih derivatov, nevarnih in škodljivih snovi, ki so večja kot 5 m<sup>3</sup> in začasna skladišča posebnih odpadkov,
- stanovanjske in druge objekte brez kanalizacije oziroma čiščenja odpadnih voda,
- energetske objekte, ki predstavljajo nevarnost za vir pitne vode,
- odlagališča in pretovorne postaje komunalnih in posebnih odpadkov,
- nova pokopališča brez strokovnega mnenja s pogoji za izvedbo del.

V skladu s predpisi je potrebno obvezno urediti:

- obstoječe in bodoče ceste zgraditi z vodotesno kanalizacijo in priključiti nanjo vse objekte, izpusti v teren v ponikovalnico pa morajo biti urejeni preko maščobolovilcev,
- graditi vodotesno javno in interno kanalizacijsko omrežje v katero je obvezno odvajati vse odpadne in tehnološke odpadne vode,
- opremljati nove stanovanjske in druge objekte z urejenimi sanitarijami in neprepustno kanalizacijo (greznica na praznenje ali izpust kanalizacije zunaj vodovarstvenega območja).

### 2.2.3 Ožje varstveno območje

Obsega območje, s katerega je možno direktno onesnaženje vodnega vira (velika ogroženost), kar pomeni, da po pojavu onesnaženja praktično ni časa za preprečitev vstopa nevarne snovi v vodonosnik, imamo pa določen čas za preprečitev vstopa nevarne snovi v vodovodni sistem.

Glede na sedanjo izrabo površja oziroma dejavnosti, ki se v bodočnosti lahko razvijejo, veljajo v drugem varstvenem območju poleg režima, ki je predpisan za 3. varstveno območje, še naslednje prepovedi:

- velja splošna prepoved novogradnje,
- gradnje energetskih objektov, ki bi škodljivo vplivali na vodni vir,
- gradnje magistralnih in regionalnih ceste,
- sečnja gozda na golosek,
- uporabe biocidov in velikih količin naravnega gnoja ter polivanje gnojnice,
- skladiščenja naftnih derivatov in nevarnih tekočin,
- gradnje ponikovalnic za odpadne vode,
- gradnje odlagališča in pretovorne postaje komunalnih ter posebnih odpadkov in začasna skladišča posebnih odpadkov,
- gradnje novih pokopališč.

V ožjem varstvenem območju je potrebno obvezno:

- odvajati v javno kanalizacijo vse fekalne in tehnološke odpadne vode,
- odvajati v javno kanalizacijo vode iz utrjenih prometnih in manipulacijskih površin.

#### **2.2.4 Najožje varstveno območje**

Velja za območje z najstrožjim režimom varovanja. Najožji varstveni pasovi so namenjeni za zaščito podtalnice in črpališča za oskrbo naselij s pitno vodo. V tem varstvenem pasu je prepovedan vsak poseg v prostor ter opravljanje kakršnihkoli dejavnosti, razen rednega vzdrževanja objektov javnega vodovoda. Ti varstveni pasovi morajo biti hortikulturno urejeni z rastlinstvom brez globokih korenin.

Opredeljeni sta cona 1. a in 1. b, ki sta varovalno območje z najstrožjo zaščito, kjer je možna neposredna, naključna ali namerna poškodba vodovodnega objekta ali okužba pitne vode. Po pojavu onesnaženja praktično ni časa za preprečitev vstopa nevarnih snovi v vodovodni sistem.

Cona 1. a obsega območje vodarne, najožje področje okoli vodovodnega zajetja z radijem 10 - 50 m okoli kaptaznega objekta. V najožjem varstvenem območju so prepovedane vse dejavnosti razen tistih, ki so potrebne za vzdrževanje vodovodnega objekta. Območje cone 1. a mora biti ograjeno in označeno. Vstop je dovoljen samo upravljalcu vodovoda in z njegovim dovoljenjem.



### 3 ODPADNE VODE

Odpadne vode lahko nastajajo zaradi delovanja narave (padavinske odpadne vode) in zaradi človekovega delovanja v urbanih naseljih (komunalna odpadna voda), industrijskih conah (industrijske odpadne vode) ali na kmetijskih farmah (kmetijske odpadne vode). Vsaka vrsta odpadnih voda ima specifične lastnosti s fizikalnega, kemijskega in biološkega stališča. (M. Roš, J. Panjan)

**Industrijske odpadne vode** so vode, ki nastanejo po uporabi v industriji in obrti ter hladilne vode. Onesnaženje industrijske odpadne vode je odvisno predvsem od vrste tehnoloških postopkov uporabljenih v procesih, kjer odpadna voda nastaja.

**Komunalne odpadne vode** nastajajo v bivalnem okolju gospodinjstev, zaradi uporabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjskih opravilih. Pod komunalno odpadno vodo se šteje tudi voda, ki nastaja v objektih v javni rabi kot tudi tista, ki nastaja v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, če je po nastanku in sestavi podobna odpadni vodi gospodinjstev. Komunalna odpadna voda vsebuje 99,9 % vode, ostalo 0,1 % so raztopljene ali suspendirane snovi. Količina in sestava odpadne vode lahko zelo varirata in sta odvisni od faktorjev, kot so poraba vode na prebivalca, bivalni standard in dnevni ter letni čas. Količina hišne odpadne vode se približno pokriva s količino porabljene vode. Komunalne odpadne vode običajno vsebujejo neraztopljene delce, organske snovi in povzročitelje gnitja kot so hranila, dušikove in fosforjeve spojine. Hišne odpadne vode imajo pH-vrednost med 7 in 8,5. Slovenska gospodinjstva so v letu 2013 proizvedla 64,4 milijona m<sup>3</sup> odpadnih voda.

**Padavinska odpadna voda** je voda, ki kot posledica meteorskih padavin odteka z utrjenih ali tlakovanih površin neposredno ali po kanalizaciji v vode ali v tla. V njej najdemo snovi, ki jih ta spira na svoji poti pred izlivom v kanalizacijo, vodotok ali podtalnico. Te snovi so suspendirane snovi, mineralne snovi, maščobe, olja, kovine in soli. Pri padavinski odpadni vodi zaradi njene razpršenosti po veliki površini govorimo o netočkovnem ali razpršenem onesnaženju. (M. Roš, J. Panjan)

Emisija snovi je odvisna od izvora odpadne vode, izražamo pa jo s parametri onesnaženosti odpadne vode. Ti parametri so temperatura, pH vrednost, vsebnost neraztopljivih in usedljivih snovi, kemijska potreba po kisiku (KPK), biokemijska potreba po kisiku (BPK) in obarvanost. Zelo pomembna parametra sta tudi biorazgradljivost in strupenost, ki sta medsebojno povezana, saj odpadna voda, ki vsebuje strupene snovi zmanjša aktivnost bakterij, zaradi tega pa se stopnja biološke razgradnje zniža. Glavni vir onesnaženja

predstavljajo predvsem dušikove (amoniak, nitrat, organski dušik) in fosforjeve spojine, ki lahko v čezmernih količinah vodijo v pojav eutrofikacije. To je pojav čezmerne rasti alg, ki povzročajo motnje v ravnotežju rasti vodnih organizmov, kar privede do pomanjkanja raztopljenega kisika, sproščanja neprijetnega vonja in pogina občutljivih vrst rib.

Osnovni namen čiščenja odpadnih vod je doseganje predpisanih stopenj čistosti odpadnih voda, da te lahko nadaljnjo uporabimo kot tehnološke vode ali pa jih spustimo v okolje. Mejne vrednosti za nadaljnjo uporabo oz. izpust v okolje so določene v že omenjeni Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo.

Postopki čiščenja odpadnih voda so odvisni od vrste odpadnih voda, kot tudi vrste kanalizacijskega sistema (kanalizacijski sistem je lahko mešan, po njem tečejo tako odpadne kot padavinske vode in ločen). Čiščenje odpadnih voda lahko razdelimo na: mehansko-fizikalno, kemijsko in biološko. Pogosto se za boljšo učinkovitost uporabi njihovo kombinacijo.

Za primerjavo onesnaženosti odpadne vode iz različnih virov onesnaženja se uporablja vrednost PE (populacijski ekvivalent), pri čemer se upošteva dnevna količina odpadne vode ali odpadnih snovi, ki jih povzroča en prebivalec (poraba vode v Srednji Evropi znaša približno 150 l/PE/dan). Populacijski ekvivalent lahko podajamo z različnimi parametri.

Povprečno onesnaženje ene odrasle osebe je za KPK 120 g O<sub>2</sub>/dan in 60 g O<sub>2</sub>/dan BPK<sub>5</sub>.

## 4 KRAS

### 4.1 Splošno o krasu

Beseda kras izhaja iz starega ljudskega izraza za kamen in ima več pomenov. Kras pisano z veliko začetnico je ime apnenčaste planote na zahodu Slovenije, ki se razprostira med Tržaškim zalivom, Vipavsko dolino in Brkini na jugu (Slika 2). Višina planote je med 200 in 500 metri nadmorske višine in se znižuje od jugovzhoda proti severozahodu. Najnižji del Krasa je v okolici Brestovice, kje leži tudi pomembno vodno črpališče Klariči, ki je glavni vir vode za območje Krasa, ter služi kot rezervni vodni vir za obalo. Na območju Krasa površinsko tekočih vod ni. Vzrok za to so za vodo prepustne karbonatne kamnine. To so močno razpokani in zato dobro prepustni apnenci. Prav zaradi svoje razpoklinske poroznosti je kraški svet zelo občutljiv na onesnaženje, saj tekoče snovi razmeroma hitro ( $v > 10\text{m/dan}$ ) pronicajo v globino, zato je preventivna zaščita kraških vodonosnikov z vodovarstvenimi območji zelo pomembna. Kraški vodonosniki imajo izjemno majhno samočistilno sposobnost, saj voda teče skozi številne rove in jame hitro in le kratek čas, zaradi tega je kraški vir bolj podoben površinskemu kot podzemnemu toku. Lastnost kraških podzemnih vod je tudi kalnost ob močnejših nalivih, zato jih je treba največkrat predhodno čistiti.



Slika 2: Območje Krasa

Na Krasu prevladuje razpršena poselitev katero sestavljajo manjša in večja naselja ter vasi, ki komunalne infrastrukture nimajo urejene, zato se komunalne odpadne vode največkrat odvajajo v individualne greznice. Le-te so pogosto zgrajene na način brez tesnjenja. Veliko takih naselji v občinah Sežana in Komen leži na območju, ki spada pod vodovarstveno območje 4. in 3. kategorije. Komunalno infrastrukturo ima urejeno samo nekaj večjih krajev: Sežana, Komen, Divača, Senožeče.

#### 4.2 Vodovarstveni pasovi vodnega vira Klariči

Črpališče Klariči se nahaja ob zaselku Klariči, ki ležijo ob vasici Brestovica pri Komnu. Vrtine se nahajajo v vrtači tik ob državni meji z Italijo na nadmorski višini 16m to je tudi najnižja točka vodovodnega sistema Kraškega vodovoda Sežana kot tudi Kraške planote. Iz črpališča Klariči se s pomočjo treh potopnih črpalk voda črpa v vodohran Sela na Krasu, ki leži na koti 275 m.n.v. Klariči so od leta 1984 tudi eden izmed glavnih virov vode za Kras in obalo.

Najožji varstveni pas obsega neposredno okolico, funkcionalno zemljišče vodnjakov v neposredni bližini mejnega prehoda Klariči. Varstveni pas s strogim režimom zavarovanja obsega širšo okolico vodnjakov, mejni prehod Klariči in zaselek Klariči. Širši varstveni pas obsega del vodonosnika, ki gravitira proti vodnjakom in vključuje več naselij: Brestovica pri Komnu, Ivanji Grad, Gorjansko, Klanec pri Komnu, Zagrajec. Vplivni pas obsega večji del padavinskega območja v velikosti 195 km<sup>2</sup>.

*Preglednica 3: Obseg vodovarstvenih pasov vodnega vira Klariči*

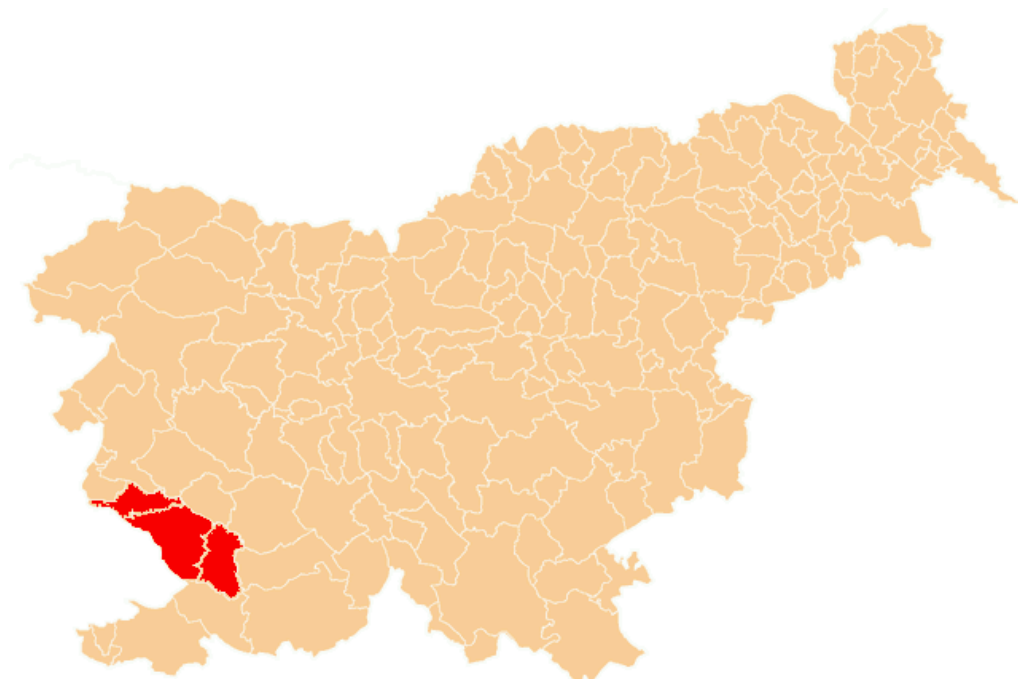
Varstveni pas	Obseg	Opis
najožji varstveni pas	4381 m <sup>2</sup>	pas z najstrožjim režimom
ožji varstveni pas	4,7km <sup>2</sup>	pas s strogim režimom
širši varstveni pas	79 km <sup>2</sup>	pas s sanitarnim režimom
vplivni varstveni pas	195 km <sup>2</sup>	pas z blagim režimom



Slika 3: Vodovarstveni pasovi vodnega vira Klariči

## 5 OBČINE

Območje Krasa se deli na tri občine: Divača, Sežana, Komen. Te obsegajo 468 km<sup>2</sup> površine, v njih pa skupno živi 20557 prebivalcev.

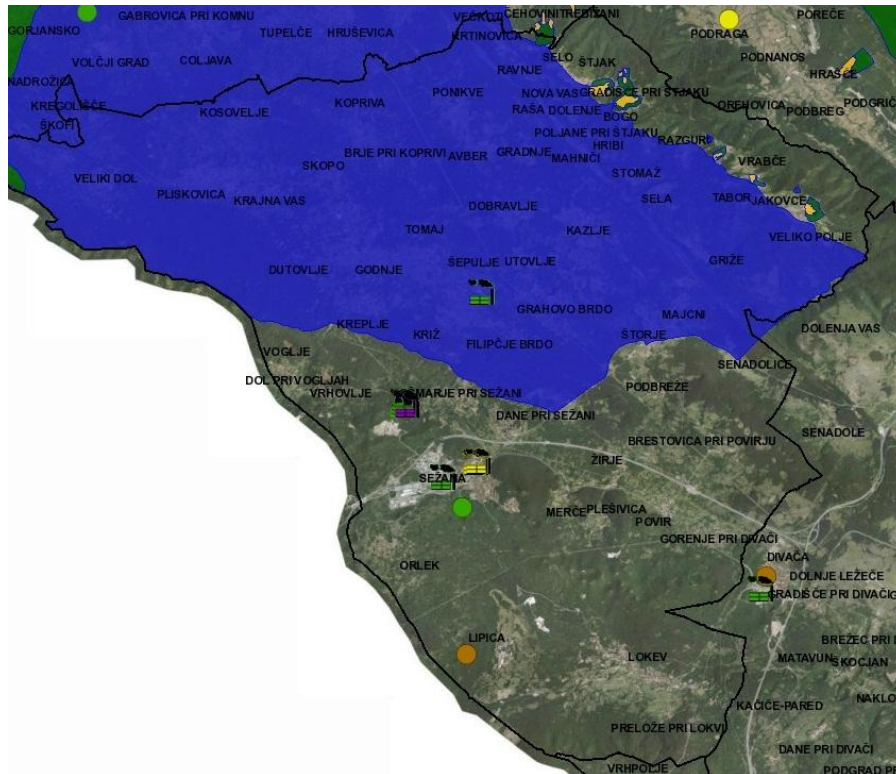


Slika 4: Območje treh občin (Divača, Sežana, Komen)

### 5.1 Občina Sežana

Tako po površini kot številu prebivalcev največja kraška občina. Meri 217,4 km<sup>2</sup> in ima 13.082 prebivalcev. Največji kraj v občini je Sežana, ki je tudi edini kraj opremljen s komunalno infrastrukturo in čistilno napravo. 39 naselij v občini ima več kot 50 prebivalcev (Priloga A.1). Polovica območja občine spada v četrti varstveni režim vodovarstvenih območij. Na tem območju se nahajajo naslednja naselja z več kot 50 prebivalci: Avber, Dobravlje, Dutovlje, Godnje, Griže, Kazlje, Kopriva, Krajna vas, Kreplje, Križ, Majcni, Pliskovica, Ponikve, Ravnje, Sela, Skopo, Šepulje, Štjak, Štorje, Tomaj, Veliko polje, Vrabče. Te vasi urejene komunalne infrastrukture nimajo, zato se odpadne vode največkrat odvajajo v greznice, ki pa ne tesnijo.





Slika 5: Območje občine Sežana z vodovarstvenimi območji ter industrijskimi čistilnimi napravami

Preglednica 4: Število naselij v občini Sežana z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo

	SKUPAJ	PRIKLJUČENI NA ČN	BREZ ČN
Število prebivalcev	13082	5554	7528
Število naselij z več kot 50 prebivalcev (>50)	39	1	38
Število naselij z manj kot 50 prebivalcev (<50)	24	0	24

Na območju občine Sežana se nahaja 38 naselij z več kot petdesetimi prebivalci, ki bi čistilno napravo potrebovala (Preglednica 4).

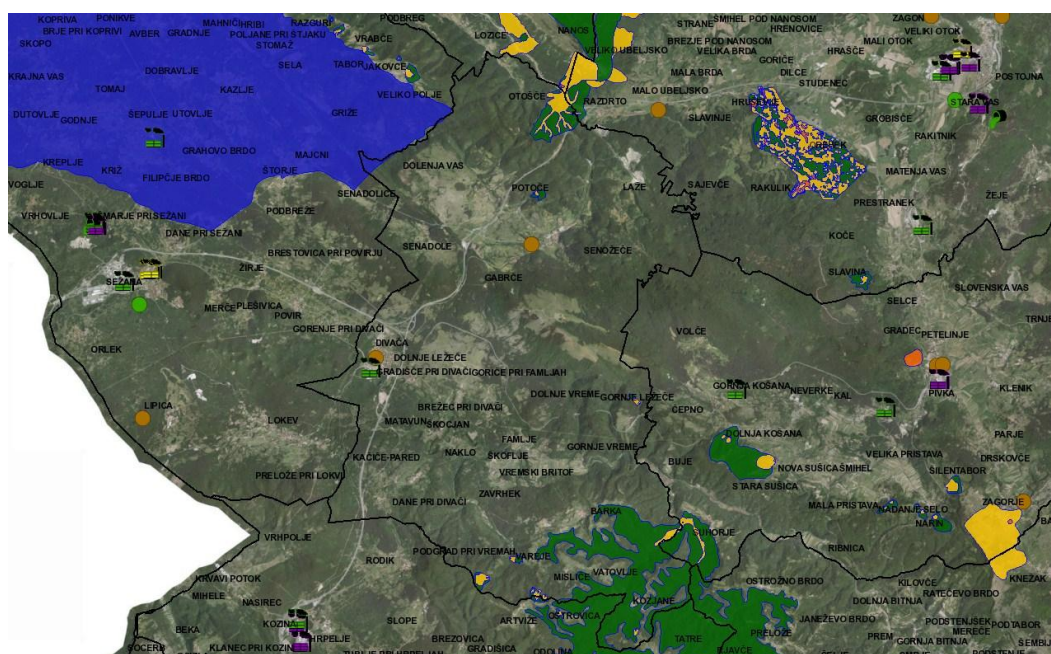
## 5.2 Občina Divača

Ustanovljena leta 1994 iz nekdanje občine Sežana. Območje občine sestavljajo pobočja Vremščice s Senožeškim podoljem ter Brkini z Danskim Krasom na drugi strani, vmes je Vremška dolina, ostalo pa predstavlja Kras. Na območju Divaškega krasa ležijo tudi 3 večje jame: Škocjanske jame, Divaška jama in Kačna jama.

Občina se skoraj v celoti nahaja izven vodovarstvenih območij, le skrajni južni del, ki spada pod Brkine leži v 3 kategoriji vodovarstvenega območja. Na tem območju je le nekaj manjših vasi, ki ne presegajo 50 prebivalcev (Priloga A.2). V občini se nahaja 16 naselij z več kot 50 prebivalci, od teh sta dve največji, Divača in Senožeče, priključeni na komunalni čistilni napravi. Prebivalci ostalih naselij so največkrat priključeni na samostojne greznice.

Na območju občine večjih onesnaževalcev s tehnološkimi odpadnimi vodami ni. Tovarna Cimos v Senožečah tehnološke odpadne vode ne proizvaja. Razne emulzije, ki nastanejo pri industrijskih postopkih, se smatrajo kot posebni odpadki in se zato tudi posebno obravnavajo.

Večji porabniki (pitne) vode v občini so betonarna in asfaltna baza v Lažah ter nekaj posameznikov, ki se ukvarja s kmetijstvom (živinorejo).



Slika 6: Območje občine Sežana z vodovarstvenimi območji ter industrijskimi čistilnimi napravami

Preglednica 5: Število naselij v občini Divača z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo

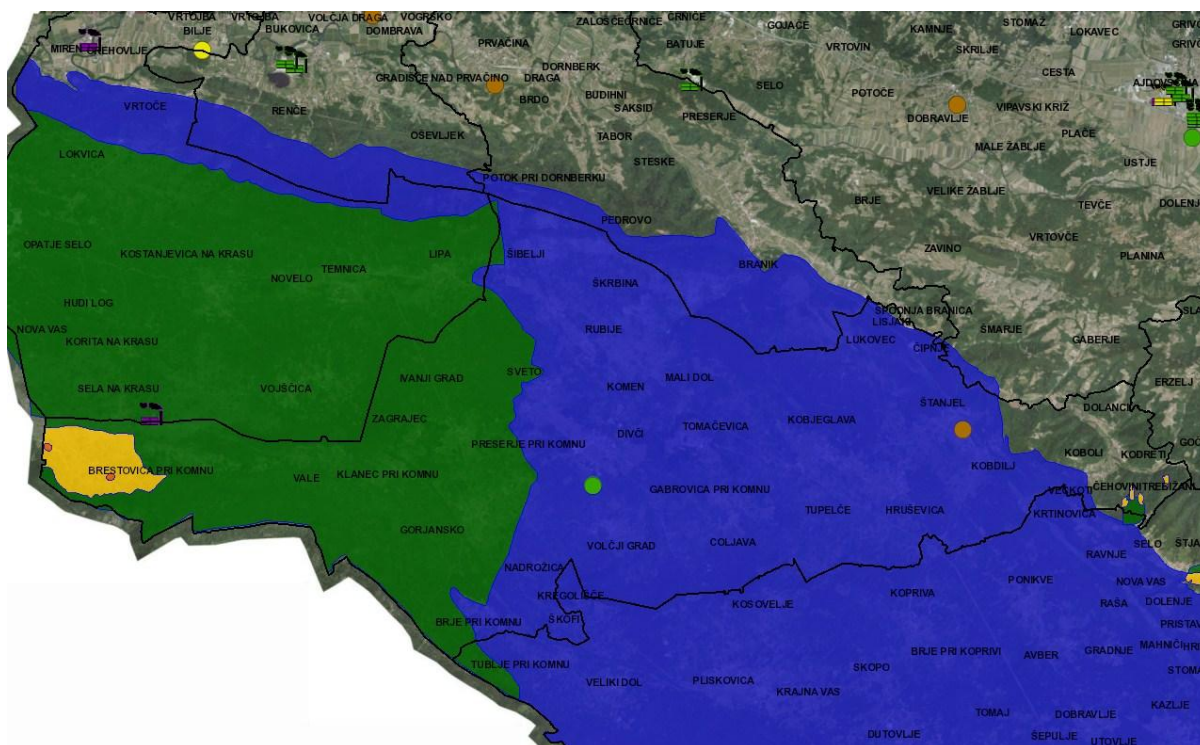
	SKUPAJ	PRIKLJUČENI NA ČN	BREZ ČN
Število prebivalcev	3916	2019	1897
Število naselij z več kot 50 prebivalcev (>50)	16	2	14
Število naselij z manj kot 50 prebivalcev (<50)	15	0	15



### 5.3 Občina Komen

Občina pokriva 103 km<sup>2</sup> površine in celotna leži v vodovarstvenem območju 4. in 3. kategorije. Največje in ob enem kulturno in upravno središče občine je naselje Komen. Na komunalno čistilno napravo sta zaradi bližnje lege povezani naselji Komen in Divči. Poleg Komna se v občini nahaja še 17 naselji z več kot 50 prebivalci (Priloga A.3). V občini se nahaja še ena komunalna čistilna naprava, ki pa je namenjena čiščenju izključno komunalnih odpadnih vod, ki nastanejo v osnovni šoli in vrtcu v Štanjelu.

Industrija se nahaja v največjem naselju Komen in zaposluje več kot 200 ljudi. Največji podjetji sta Letrika Komen d.o.o., ki se ukvarja s tlačnim litjem in obdelavo izdelkov iz aluminija in Alukomen holding d.d, podjetje za proizvodnjo kovinskih konstrukcij in njihovih delov ter kovinskega stavbnega pohištva, ki pa je trenutno v postopku stečaja.



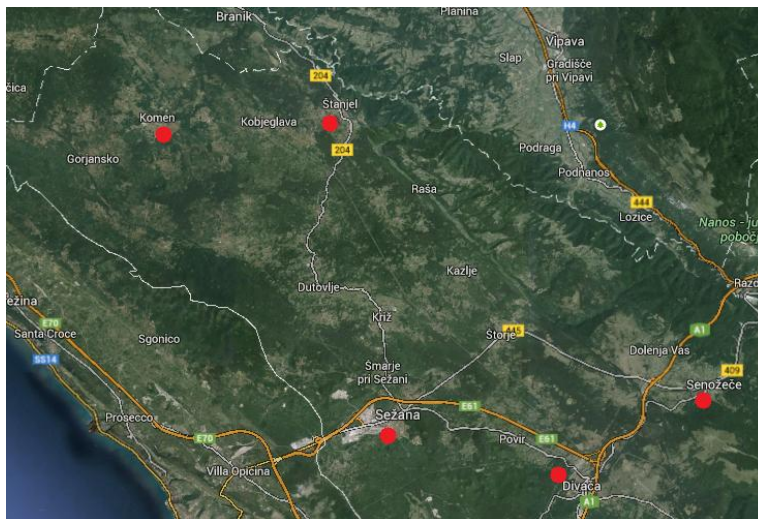
Slika 7: Območje občine Komen z vodovarstvenimi pasovi

*Preglednica 6: Število naselij v občini Komen z več ali manj kot 50 prebivalci ter morebitna povezanost s komunalno čistilno napravo*

	SKUPAJ	PRIKLJUČENI NA ČN	BREZ ČN
Število prebivalcev	3559	685	2874
Število naselij z več kot 50 prebivalcev (>50)	18	1	17
Število naselij z manj kot 50 prebivalcev (<50)	17	1	16

## 6 KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE

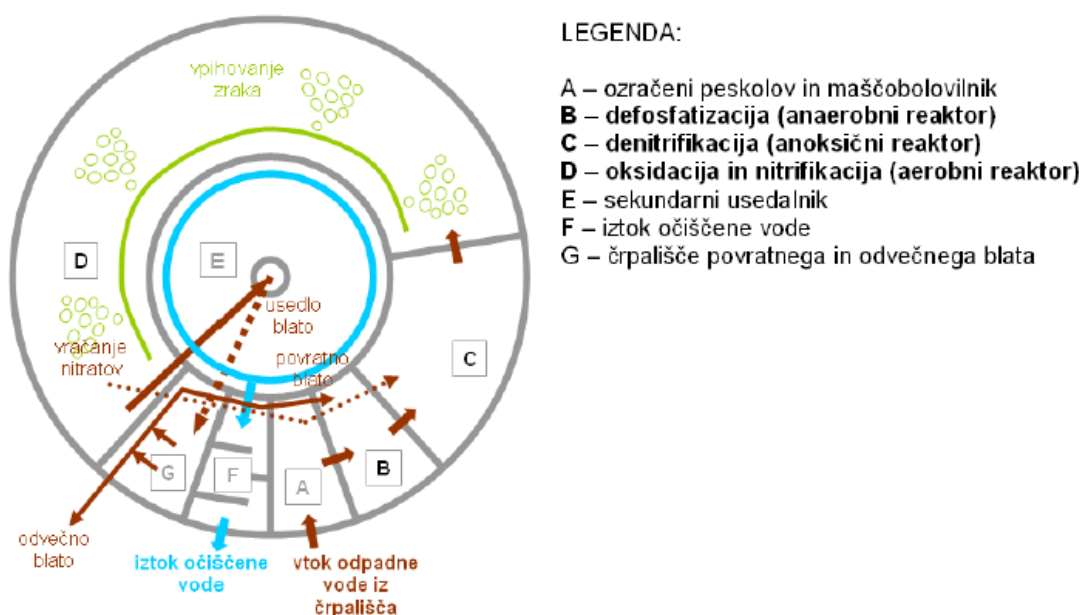
Komunalne čistilne naprave se nahajajo le v največjih krajih občine (Slika 8). Izjema je mala komunalna čistilna naprava v Štanjelu, vendar je ta namenjena samo čiščenju odpadnih voda iz osnovne šole in vrtca v Štanjelu.



Slika 8: Lokacije obstoječih komunalnih čistilnih naprav na območju Krasa

### 6.1 Komunalna čistilna naprava Sežana

Na centralni čistilni napravi Sežana se čistijo komunalne, padavinske in industrijske odpadne vode, ki pritekajo po obstoječem kanalizacijskem omrežju. Naprava je bila zgrajena leta 2000, vendar kmalu po izgradnji leta 2006 sanirana zaradi razpok na glavnem prečiščevalnem bazenu. Projektna zmogljivost čiščenja je 6000 populacijskih ekvivalentov (PE). Locirana je jugo-zahodno od Sežane. Koncesijo za upravljanje in vzdrževanje naprave ima družba Petrol d.d.. Komunalna čistilna naprava Sežana je pretočna biološka čistilna naprava z aktivnim blatom, zasnovana na tehnologiji predhodne denitrifikacije z aerobno stabilizacijo blata in biološkim čiščenjem fosforjevih spojin, tako anoksičnemu reaktorju sledi aerobni reaktor, torej najprej poteka denitrifikacija in nato oksidacija ter nitrifikacija. Leta 2012 je naprava prečistila 227970 m<sup>3</sup> odpadne vode. Omogočen je tudi sprejem fekalij iz greznic in malih čistilnih naprav. Naprava obsega tri glavne tehnološke sklope: mehansko predčiščenje, biološko čiščenje z opcijo kemijskega obarjanja in obdelavo blata.



Slika 9: Shematski prikaz delovanja čistilne naprave Sežana

Mehansko predčiščenje obsega čiščenje odpadne vode na finem situ, ozračnem peskolovu (A) in lovilniku maščob.

Pri biološkem čiščenju se odstranijo oz. razgradijo organske ogljikove spojine, dušikove spojine in fosforjeve spojine. Razgradnja poteka s pomočjo mikroorganizmov, ki so prisotni v odpadni vodi. Denitrifikacija pomeni biološko redukcijo nitrata do plinske oblike dušika, ki se sprosti v ozračje. Ta poteka v anoksičnem reaktorju (C). S tem se iz odpadne vode odstrani dušikove komponente. Za potek reakcije so potrebni anoksični pogoji brez prisotnosti kisika. Potrebni pa so tudi nitrati, ki se dovajajo iz aerobnega reaktorja (D) s suspenzijo aktivnega blata (vrčanje nitrata, ki nastajajo pri procesu nitrifikacije) in organski ogljik, ki priteka v reaktor z odpadno vodo. V aerobnem reaktorju istočasno potekata biološka oksidacija oz. razgradnja organskih spojin in biološka nitrifikacija, ki pomeni oksidacijo amonija najprej v nitrit in nato v nitrat. Oba procesa za svoj potek potrebujeta aerobne pogoje, prisotnost raztopljenega kisika, ki se ga preko prezračevalnih segmentov, ki so vgrajeni na dnu vpihuje v reaktor. Znižanje fosforjevih spojin iz odpadne vode poteka v anaerobnem reaktorju (B), brez prisotnosti kisika in nitrata. V reaktorju mikroorganizmi izpušijo fosfor, ki ga ponovno vpijejo v naslednji fazi, vendar v aerobni fazi mikroorganizmi vpijejo več fosforja, kot pa potem izpušijo, zato pride do eliminacije, saj se fosfor vgrajen v mikroorganizme odstrani z odvečnim blatom.

Preglednica 7: Vrednost projektiranih dnevnih obremenitev na CČN Sežana

Biokemijska obremenitev $BPK_5$	528 kg $BPK_5$ /dan
Kemijska obremenitev KPK	960 kg KPK/dan
Suspendirane snovi	576 kg SS/dan
Skupni Kjeldahlov dušik	72 kg N/dan
Skupni fosfor	15 kg P/dan

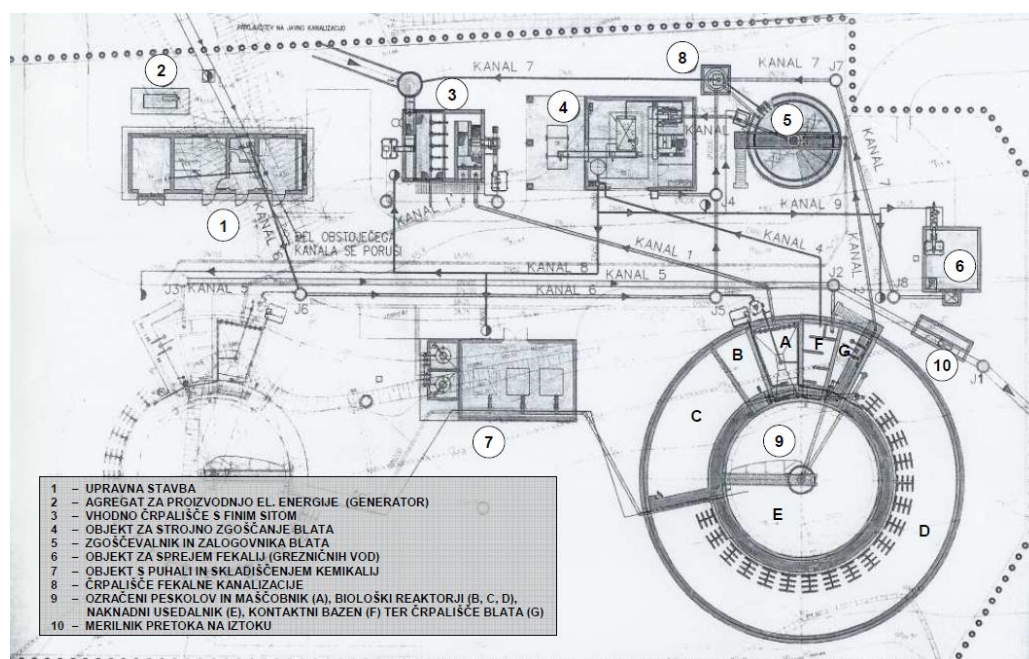
$BPK_5$ -  $BPK_5$  se izraža kot količina kisika, ki ga porabijo mikroorganizmi pri razgradnji organskega onesnaženja v odpadni vodi v petih dneh.

KPK-Kemijska potreba po kisiku je parameter, ki pove količino kisika, potrebno za kemijsko oksidacijo organskega onesnaženja v odpadni vodi.

Kjeldahlov dušik je vsota organskega dušika in amonijevega dušika.

Preglednica 8: Delovni volumen naprave

Ime prekata/objekta	Delovni volumen [ $m^3$ ]
Ozračeni peskolov in lovilnik maščob (A)	65
Anaerobni reaktor (B)	65
Anoksični reaktor za denitrifikacijo (C)	290
Aerobni reaktor za oksidacijo in nitrifikacijo (D)	1000
Naknadni usedalnik (E)	283



Slika 10: Tehnološka shema komunalne čistilne naprave Sežana



## 6.2 Čistilna naprava Divača

Čistilna naprava v Divači je bila zgrajena leta 2002. Locirana je zahodno od naselja, v dolini med železniško progo in stanovanjskim naseljem. Na napravi se čistijo izključno komunalne odpadne vode, ki pritekajo iz naselja Divača, ter greznične odplake, ki se jih dovaža iz naselij v občini. Kapaciteta je 1500 populacijskih ekvivalentov, ki so se na napravo priključili v dveh fazah. Naprava je leta 2012 očistila 52500 m<sup>3</sup> komunalnih odpadnih vod, od tega 500 m<sup>3</sup> grezničnih. Zasnovana je na tehnologiji simultane aerobne stabilizacije blata z ločenimi reaktorji za denitrifikacijo ter oksidacijo z nitrifikacijo. V čistilni napravi se voda mehansko in biološko očisti.



Slika 11: Čistilna naprava Divača

### 6.2.1 Postopek čiščenja odpadne vode

Ko odpadna voda priteče v čistilno napravo jo je najprej potrebno mehansko očistiti. Mehansko čiščenje se začne z odstranjevanjem grobih in finih delcev iz odpadne vode, ki poteka avtomatsko s pomočjo avtomatskih grobih grabelj in polžnega sita. Grobe grablje so namenjene za odstranjevanje delcev premera nad 40 mm in za odmetavanje le teh v zabojnik za odpadke. Polžno sito je namenjeno za odstranjevanje finih delcev premera 5 mm, kompaktiranju, izpiranju in odlaganju delcev v zabojnik za odpadke. Tako grobe grablje kot polžno sito sta nameščena v dotočnem kanalu.

V prvem bazenu poteka zračena hidravlična izravnava in črpanje grezničnih odpadnih vod iz bazena namenjenega za sprejem le-teh, ki je opremljen s potopnim mešalom in potopno črpalko. Odpadna voda iz zračnega izravnalnega bazena nato priteka v zračeni maščobnik in peskolov. V peskolovu se na dno odlagajo težji delci (pesek in manjši kamni), maščobe pa se s pomočjo vpihanega zraka odlagajo v maščobni komori, kjer se ročno posnamejo in odložijo v maščobni jarek. Tam se s pomočjo encimskih preparatov razgradijo.

Surova odpadna voda priteka mehansko očiščena grobih in finih delcev iz zračnega izravnalnega bazena v anoksični reaktor, kjer poteka denitrifikacija. Gre za proces znižanja nitritov in nitratov v odpadni vodi. S tem se poveča količina heterotrofnih bakterij, ki za svoj obstoj porabljajo kisik iz nitratov (redukcija nitratov v dušik, ki se sprošča v ozračje v plinasti fazi). Iz anoksičnega reaktorja odteka naprej v aerobni bazen, v katerem teče razgradnja organskega ogljika in dušika imenovana oksidacija in nitrifikacija. Tu se odpadni vodi dovaja zrak in s tem kisik, kar privede do zmanjšanja organske obremenjenosti. Za zračenje in mešanje odpadne vode je na dnu aeracijskega bazena nameščenih 63 vpihovalnikov zraka. Uporabna prostornina bazena za oksidacijo z nitrifikacijo znaša 204,7 m<sup>3</sup>. Nitrificirana odpadna voda se vrača v anoksičen reaktor, kjer je na voljo za denitrifikacijo tudi lahko razgradljivi organski ogljik, vsebovan v odpadni vodi. Sledi bazen za končno usedanje, kjer se težji delci usedajo na dno, obdelana odpadna voda pa preko Thomsonovega preliva v iztočni kanal.

Dotočni kanal deluje tudi kot jašek za sprejem grezničnih odplak. Predvideno je, da v času prečrpavanja grezničnih odplak iz avtocisterne v jašek za sprejem grezničnih odplak z zapornicama zapremo dovod grezničnih odplak v zračni izravnalni bazen in v dotočno kanalizacijo, z odprtjem ventila omogočimo dovod grezničnih odplak v bazen za sprejem grezničnih odplak. Greznične odplake se prečrpavajo v nočnem času, ko je naprava manj obremenjena. Največja dovoljena dnevna količina je 3,3 m<sup>3</sup> odplak na dan. Pri tem se meri pH vrednost grezničnih odplak, ki mora biti med 6,0 in 9,0. V kolikor greznične odplake odstopajo od navedenih vrednosti, se jih ne sme sprejeti. Za pravilno in nemoteno delovanje čistilne naprave se izvaja tudi obratovalni monitoring. Vzorci se jemljejo enkrat tedensko ob istem času.

*Preglednica 9: Dnevna obremenitev z onesnaženostjo*

Obremenitev z onesnaženostjo kot BPK5	90 kg/dan
Obremenitev z onesnaženostjo kot KPK	180 kg/dan
Obremenitev z onesnaženostjo kot SS	97,5 kg/dan
Obremenitev z onesnaženostjo kot TKN (celoten Kjeldahlov dušik)	16,5 kg/dan
Obremenitev z onesnaženostjo kot celotno P	3,00 kg/dan

*Preglednica 10: Predviden učinek čiščenja ČN Divača*

Specifična obremenitev z onesnaženostjo v suhem vremenu kot BPK5	375 mg/l
Skupni dnevni dotok komunalnih odpadnih vod skozi kanalizacijo in grezničnih odplak	240 m <sup>3</sup> /dan
Specifična obremenitev z onesnaženostjo prečiščene odpadne vode kot BPK5	30 mg/l
Potrebna učinkovitost čiščenja čistilne naprave	92,0 %

Rezultati očiščene odpadne vode na iztoku so na čistilni napravi Divača zelo dobri, problem pa predstavlja ponikovalno polje, ki sestoji iz dveh ponikovalnic. Ponikovalnici sta locirani v vrtači na severni strani čistilne naprave v njeni neposredni bližini. Tu se je voda, namesto da bi v najkrajšem času poniknila, zadrževala, tako da se je ustvarilo pravo jezero, kar pa je povzročalo neprijeten vonj in zadrževanje mrčesa. V začetku letošnjega leta so ponikovalno polje sanirali, vgradili se dodatne drenažne cevi, ki bi omogočale čim hitrejšo ponikanje vode v tla.



*Slika 12: Ortofotoposnetek čistilne naprave Divača s ponikovalnim poljem*



### 6.2.2 Izračun količine odpadnih voda

Za osnovo sem vzel povprečno porabo pitne vode, ki znaša 150 l na osebo na dan. Ker pa količina porabljene vode predstavlja tudi količino odpadne vode, sem tako dobil povprečno količino odpadne vode, ki jo proizvede ena oseba (1 PE) pri vsakodnevnih opravilih in osebni higieni.

$$150 \text{ l/PE/dan} \times 1500 \text{ PE} = 225 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Prištejem še največjo možno količino grezničnih odplak, ki jih naprava lahko sprejme v enem dnevu in sicer  $3,3 \text{ m}^3/\text{dan}$

Dnevna količina odpadnih voda je tako  $228,3 \text{ m}^3$ .

Maksimalni urni pretok komunalne odpadne vode:

$$Q_{10} = Q_d / 10 = 228,3 / 10 = 22,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

Največji dnevni pretok:

$$Q_{24} = Q_d / 24 = 228,3 / 24 = 9,51 \text{ m}^3/\text{h} = 2,64 \text{ l/s}$$

### 6.3 Komunalna čistilna naprava Senožeče

Locirana je na zahodni strani naselja. Zgrajena je bila leta 1986 in je projektirana za obremenitev 1200 PE. V letu 1998 je bila opravljena sanacija dotrajane opreme biološkega dela. Upravljavca je KSP d.d. Sežana (Partizanska cesta 2, 6210 Sežana). Gre za mehansko biološko čistilno napravo s potopnimi precejalniki in Emscherjevim usedalnikom, kjer poteka anaerobno pregnitje blata. Na čistilno napravo pritekajo komunalne odpadne vode iz naselja Senožeče, ni pa namenjena sprejemu grezničnih odplak. Očiščena odpadna voda se odvaja v hudourniški potok (Senožeški potok), ki po površju teče le kratek čas, saj po 500 metrih ponikne. Naprava je zelo dotrajana in bi bila potrebna temeljite prenove.

### 6.4 Komunalna čistilna naprava Komen

Komunalna čistilna naprava Komen je bila zgrajena leta 2009 s kapaciteto 1600 PE. Naprava je namenjena čiščenju komunalnih odpadnih vod iz naselij Komen ter bližnjega naselja Divči in sprejemu grezničnih odpadnih voda s celotnega območja občine. Vrednost celotne

investicije je znašala 1.050.000 €. Čistilna naprava je zasnovana po principu BIOCOS. BIOCOS je kratica za biological combined system

Prednost omenjene tehnologij v primerjavi s klasičnimi tehnološkimi postopki je v nižjih obratovalnih kot tudi vzdrževalnih stroških, saj ta deluje brez naknadnega usedalnika, ki se nadomesti z usedalno mešalnim bazenom.

## **6.5 Komunalna čistina naprava OŠ Štanjel**

Naprava je dimenzionirana za kapaciteto 100 PE in hidravlično obremenitev 16 m<sup>3</sup>/dan. Tu se čistijo izključno komunalne odpadne vode, ki nastajajo v vrtcu in osnovni šoli v Štanjelu Tehnologija čiščenja temelji na principu vračanja aktivnega blata.

Mehansko čiščenje je sestavljeno iz:

- ročnega odstranjevanja grobih in finih delcev,
- črpanja odpadnih vod in drobljenja delcev,
- usedanja delcev,
- zgoščevanja odvečnega blata,
- dehidracija blata.

Medtem ko biološko čiščenje sestoji iz naslednjih procesov:

- vpihovanje zraka v odpadno vodo (ozračevanje odpadne vode),
- kroženje mešanice aktivnega blata in odpadne vode.

Očiščene odpadne vode se odvajajo v bližnjo ponikovalnico.

## **7 INDUSTRIJSKE ČISTILNE NAPRAVE**

### **7.1 Čistilna naprava tovarne lepil Mitol d.d**

Nahaja se v Sežani, zgrajena pa je bila leta 1995. Čistilna naprava prečiščuje odpadne vode, ki nastanejo pri izdelavi lepil, večinoma pri pranju razne opreme in iz laboratorijev. Čiščenje vode poteka na osnovi elektroflokulacijskega sistema (ELFLO), pri katerem se tvorijo kosmiči, ki se kasneje odstranijo iz vode.

Leta 2012 je bila količina odpadnih vod okrog 3970 m<sup>3</sup>. Vode iz industrijske čistilne naprave se naprej odvajajo v kanalizacijsko omrežje in na komunalno čistilno napravo.

Podjetje je pridobilo tudi okoljevarstveno dovoljenje v zvezi z evropsko direktivo IPPC, katere cilj je zmanjšati izpuste snovi s seznama in spremeniti izpuščene snovi v manj škodljive ali neškodljive snovi.

### **7.2 Čistilna naprava Pršutarne Šepulje**

Na napravo pritekajo odpadne vode mesnopredelovalne industrije Kras d.d.. Vode, ki pritečejo iz čistilne naprave, se vodijo v ponikovalno polje.

### **7.3 Čistilna naprava Pršutarne Lokev na Krasu d.o.o**

Sestavljena je iz maščobolovilnika in triprekatne greznice. Vode iz prvega prekata in maščobe iz lovilnika se odvaža na komunalno čistilno napravo v Sežano. Ostala voda pa se odvaja v ponikovalno polje.

### **7.4 Čistilna naprava Vinakras**

Čistilna naprava čisti odpadne vode, ki nastanejo pri proizvodnji vina iz grozdja. Odpadne vode se odvajajo v komunalno kanalizacijo.

### **7.5 Čistilna naprava klavničnih odpadkov Kreplje**

Zgrajena leta 2010. Čistilna sposobnost naprave je 600 PE. Vode se čistijo z MBR tehnologijo (membranski biološki reaktor), ta temelji na filtraciji, kjer se iz odpadnih vod odstranijo suspendirani in koloidni delci ter virusi in mikroorganizmi.

## 8 PREGLED STANJA IN OBREMENITEV

Največ prebivalcev je s komunalno čistilno napravo povezanih v občini Divača in sicer 2099, kar predstavlja 53,6 % vseh občanov.

Za naselja z več kot 50 populacijskimi ekvivalenti sem izračunal obremenitve, ki jih prebivalci teh naselij s svojimi dejavnostmi predstavljajo za okolje. Obremenitve po posameznih naseljih so prikazane v prilogi C. Pri določanju obremenitev sem upošteval število prebivalcev v posameznem naselju, če se v naselju nahaja šola oziroma vrtec, število nočitev (Priloga B) ter število sedežev v restavracijah. Obremenitev s strani števila nočitev sem upošteval tako, da vsaka postelja predstavlja obremenitev enakovredno 1 PE. Obremenitev, ki jo predstavljajo restavracije, sem upošteval glede na število sedišč. Tako 15 sedišč predstavlja obremenitev enakovredno 1 PE (Preglednica 11). Pri računu obeh sem vrednosti zaokrožil. Vzet približek ob predpostavki, da bom čistilne naprave razdelil v razredih glede na obremenitev, ne predstavlja omembe vredne napake.

*Preglednica 11: Pretvorbe za izračun obremenitev*

Vrsta objekta	Obremenitev
Prenočišča	1 postelja predstavlja 1 PE
Restavracije	15 sedežev predstavlja 1 PE
Šole brez kopalnic in prh	10 oseb predstavlja 1 PE

Industrije pri določanju obremenitev nisem upošteval, ker se največji industrijski obrati po večini nahajajo v krajih s komunalnimi čistilnimi napravami, oziroma imajo le-ti svoje industrijske čistilne naprave v primerih, če se uporabljajo tehnološki postopki, pri katerih nastajajo industrijske odpadne vode.

Prav tako sem zanemaril vpliv onesnaženja, ki prihaja iz kmetijstva. Prevladujoča kmetijska panoga na območju kraških občin je nedvomno vinogradništvo (Preglednica 12). Še zlasti to velja za občini Sežana in Komen. V občinah je skupno 588 ha vinogradov. Najbolj poznano, kot tudi najbolj zastopano vino je teran. Pri predelavi grozdja v vino nastaja kot odpadni produkt grozdna drozga. Ta bi ob velikih koncentracijah in količinah v komunalnem omrežju povzročila dvig pH-ja ter neugodno vplivala na procese čiščenja na čistilni napravi. Ker na Krasu poleg Vinakrasa, ki pa ima svojo čistilno napravo, najdemo številne manjše vinogradnike, ki so razpršeni po celotnem območju, je ta vrednost zanemarljiva in ne bi

predstavljala prej omenjenih problemov. S poljedelstvom se ljudje ukvarjajo večinoma za samooskrbo. Predvsem na območju občine Divača je nekaj hektarjev sadovnjakov.

*Preglednica 12: Raba kmetijskih površin po občinah*

OBČINA	Njive [ha]	Vinogradi[ha]	Travniki in pašniki[ha]
DIVAČA	131	/	2366
SEŽANA	119	410	2273
KOMEN	53	178	700

*[Vir: Statistični urad Republike Slovenije]*

## 9 MOŽNE REŠITVE

Za Kras velja razpršena poselitev, ki jo po večini predstavljajo manjša naselja in zaselki. Tu glavno obremenitev okolja predstavljajo komunalne odpadne vode. Brez priključka na komunalno omrežje je tako na tem območju 12.299 prebivalcev. Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode zahteva, da morajo biti vsa naselja z več kot 50 PE priključene na komunalno čistilno napravo najkasneje do konca leta 2017. Takšnih naselij brez urejene komunalne infrastrukture je ogromno. V prihodnjih letih bo to predstavljalo kar velik finančni projekt. Glede na medsebojno oddaljenost naselij, strnjenostjo le-teh in značilnosti reliefa sem poiskal možne rešitve.

Potencialno možne rešitve:

- vsaka hiša samostojno malo čistilno napravo,
- povezovanje vseh hiš v ulici na skupno MČN,
- celotno naselje na skupno MČN,
- povezovanje dveh ali več bližnjih naselij na skupno MČN.

Pri primerjavi vseh rešitev sta se rešitvi, kjer ima vsaka hiša lastno malo čistilno napravo in povezovanje vseh hiš v ulici na skupno čistilno napravo, izkazali za najbolj neugodne. Pri teh rešitvah imamo ogromno število naprav, kar pomeni velik finančni vložek in praktično nemogoč nadzor nad delovanjem le-teh. Številne kraške vasi so zelo strnjene, tako bi bila tudi postavitve malih čistilnih naprav pri vsaki hiši nemogoča.

Kot najugodnejša rešitev se tako izkaže kombinacija, priključitev naselja na svojo čistilno napravo ter povezovanje več naselij na skupno čistilno napravo, kjer je to zaradi bližnje lege naselij mogoče in ekonomsko upravičeno. Bližnjo lego sem definiral tako, da največja razdalja med naseljem in čistilno napravo ne bi presegala 500m, oziroma je razdalja med dvema naseljem 1km. Takšnih naprav, ki bi sprejemale odpadne vode iz dveh oziroma več naselij bi bilo 24. Čistilne naprave sem razdelil v razrede. Tako sem dobil pet velikostnih razredov čistilnih naprav glede na projektno obremenitev. Kjer v bližini naselja z več kot 50 prebivalci leži manjši kraj, sem tudi tega vključil v predvideno obremenitev za izračun velikosti ČN, vendar je takih primerov le 7. Naprava iz vsakega velikostnega razreda je na karti označena z drugačno barvo (Priloga D).

*Preglednica 13: Razredi ter število čistilnih naprav glede na predvideno obremenitev*

Predvidena obremenitev	Število naprav
0 - 200 PE	33
201 - 400 PE	11
401 - 600 PE	4
601 - 800 PE	2
801 - 1000 PE	2

SKUPAJ: 52 komunalnih čistilnih naprav (Priloga D)

Iz tabele je lepo razvidno že prej omenjeno dejstvo razpršene poselitve s številnimi manjšimi naselji. Tako bi potrebovali največ čistilnih naprav s kapaciteto 200 PE, najmanj pa čistilnih naprav iz zadnjih dveh razredov, s kapacitetama 800 oziroma 1000 PE. V zadnji razred z največjo obremenitvijo spadata kraja, ki sta tako po številu prebivalcev in obiskovalcev največja na Krasu gledano samo kraje brez urejene komunalne infrastrukture. To sta Dutovlje in Lokev, vključno z manjšima naseljema v njuni neposredni bližini, ki sem ju predvidel za povezavo s skupno čistilno napravo. S to rešitvijo bi tako pokrili vsa naselja z več kot 50 prebivalci ter 7 manjših in s tem zahteve Pravilnika o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode. Na komunalno infrastrukturo bi s tem povezali 10.800 prebivalcev. Če k temu dodamo še 8.311 prebivalcev, ki komunalno infrastrukturo že imajo urejeno, ostane le 1.446 prebivalcev treh občin brez priključka na komunalno čistilno napravo. To predstavlja 7 % celotnega prebivalstva živečega na 468 km<sup>2</sup>.

Vse male čistilne naprave kopenske občine se nahajajo v širšem ali vplivnem vodovarstvenem območju. V sežanski občini je takšnih naprav, ki se nahajajo v vplivnem vodovarstvenem območju, dobra polovica.

## 10 ZAKLJUČEK

V okviru naloge sem iz zbranih podatkov izračunal obremenitev, ki jo predstavljajo komunalne odpadne vode naselij z več kot 50 prebivalci. Zaradi velikosti obravnavanega območja in razpršenih virov onesnaženja sem upošteval tudi nekatere približke. Prav tako pa sem male komunalne čistilne naprave glede na predvideno obremenitev razdelil v razrede. Nisem pa podajal projektne kapacitete za vsako posamezno napravo posebej. Na ta način sem dobil vrednosti, ki bi nedvomno ustrezale tistim dejanskim na terenu in s tem pravilno delovanje čistilnih naprav. Je pa vsekakor njihova točna določitev na območju takšnega obsega izjemno zahtevna, če že ne nemogoča.

Pregledal sem tudi stanje komunalnih čistilnih naprav, ter za komunalno čistilno napravo Divača, izračunal količino odpadnih voda.

Na območju treh kraških občin je trenutno le 40% vseh prebivalcev povezanih na čistilno napravo, z morebitno izgradnjo malih komunalnih čistilnih naprav, bi bilo tistih brez možnosti priključitve le 7 %. Občine morajo po Pravilniku o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode tako do konca leta 2017 komunalno opremiti in urediti še 69 naselij z več kot 50 prebivalci. Sam sem to rešitev prikazal deloma kot povezavo naselij na samostojno malo komunalno čistilno napravo, deloma pa kot povezavo bližnjih naselij na skupno malo komunalno čistilno napravo, kjer je zaradi reliefnih značilnosti, medsebojne oddaljenosti krajev ter nenazadnje ekonomske upravičenosti to sploh izvedljivo. Kot rezultat sem dobil dejstvo, da bi bilo potrebno za izpolnjevanje zahtev zgraditi kar 52 malih komunalnih čistilnih naprav kapacitet 200 PE, 400 PE, 600 PE, 800 PE, 1000 PE (Priloga D). Če temu dodamo še izgradnjo komunalnih vodov v vseh naseljih, bi takšen projekt nedvomno pomenil ogromen finančni vložek. Ekonomski kriteriji pa so še prepogosto ključni pri izvedbi nekega projekta, četudi so pri tem zapostavljeni ostali kriteriji, ki se neposredno nanašajo na kvaliteto življenja. Do danes je s tistim starim rekom naših dedkov in babic, ki se glasi: "Ko voda steče čez sedem kamnov, se očisti" še nekako šlo. Vprašanje pa je, kaj nas s takim objestnim in neodgovornim ravnanjem z našim največjim bogastvo, vodo, čaka v prihodnosti.

Med raziskovalnim delom pri pisanju diplomske naloge sem se zamislil ob številu vseh prebivalcev območja, ki so povezani na samostojne greznice brez tesnjenja, da o kakšnem monitoringu odpadnih voda, ki iz njih iztekajo, niti ne izgubljam besed. Samočistilna sposobnost okolja zaenkrat še ni vprašljiva, vendar pa bo ob vse večjih količinah odpadnih voda le-ta sčasoma okrnjena. Zato menim, da je potrebno pravočasno in temeljito ukrepanje, preden bo za naš lepi Kras prepozno.



## VIRI

Atlas okolja. 2014.

[http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)

CID čistilne naprave- MBR tehnologija. 2014.

[http://www.cid-cn.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=38](http://www.cid-cn.si/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=38)

Čistilna naprava Komen. 2014.

<http://www.primorske.si/Primorska/Srednja-Primorska/V-soboto-bodo-v-Komnu-odprli-cistilno-napravo.aspx> (Pridobljeno 2.9.2014)

Čistilna naprava Sežana. 2014.

<https://www.petrol.si> centralna čistilna naprava na Krasu

Kurbus, T. 2009. Razvoj visoko učinkovitega postopka čiščenja odpadnih voda v saržnem biološkem reaktorju. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo str: 13-30

Občina Divača. 2014.

<https://www.divaca.si>

Občina Komen. 2014.

<https://www.komen.si>

Občina Sežana. 2014.

<https://www.sezana.si>

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda v občini Divača. 2014.  
[www.divaca.si/mma/Operativni%20program%20odvajanja%20in%20%C4%8Di%C5%A1%C4%8Denja%20komunalnih%20odpadnih%20voda%20v%20OK/2011062708393038/](http://www.divaca.si/mma/Operativni%20program%20odvajanja%20in%20%C4%8Di%C5%A1%C4%8Denja%20komunalnih%20odpadnih%20voda%20v%20OK/2011062708393038/)

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda v občini Komen. 2014.  
[www.komen.si/mma/Operativni%20program%20odvajanja%20in%20%C4%8Di%C5%A1%C4%8Denja%20komunalnih%20odpadnih%20voda%20v%20OK/2011062708393038/](http://www.komen.si/mma/Operativni%20program%20odvajanja%20in%20%C4%8Di%C5%A1%C4%8Denja%20komunalnih%20odpadnih%20voda%20v%20OK/2011062708393038/)

Oskrba s pitno vodo obale in Krasa. 2014.

<http://www.sezana.si/dokument.aspx?id=4510>

Panjan, J. 2005. Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 30-74

PISO- Prostorski informacijski sistem občin. 2014.

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx?>

Komunalno stanovanjsko podjetje Sežana. 2006. Poslovnik za obratovanje čistilne naprave. Divača 1500 PE. Sežana, Komunalno stanovanjsko podjetje Sežana

Roš, M., Panjan, J. 2012. Gospodarjenje z odpadnimi vodami. Celje, Fit media.

Statistični urad Republike Slovenije. 2014.

<http://www.stat.si>

Vodna direktiva. 2014.

[http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/drugo/vodna\\_direktiva.pdf](http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/drugo/vodna_direktiva.pdf)

Vodovarstvena območja. 2014.

[http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Vodovarstvena\\_obmocja\\_\\_Matoz\\_.pdf](http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Vodovarstvena_obmocja__Matoz_.pdf)

## **Zakoni, uredbe, pravilniki**

Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv Sveta 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/56/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter spremembi Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta. Uradni list L št. 384/2008: 84-98.

<http://www.eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0084:0097:SL:PDF> (Pridobljeno: 8.7.2014)

Direktiva Sveta o varstvu pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov. Uradni list L št. 375/1991: 192.

<http://www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:EN:HTML> (Pridobljeno 11.7.2014)

Direktiva Sveta o čiščenju komunalne odpadne vode. Uradni list L št. 135/1991: 40.

<http://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01991L0271-20081211&qid=1400836294785&from=SL> (Pridobljeno: 11.7.2014)

Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja. Uradni list RS št. 64- 2915/2004: 8111.

Pravilnik o odvajanju in čiščenju odpadne in padavinske vode. Uradni list RS št. 105-5223/2002: 12311.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje. Uradni list RS št. 54-2512/2011: 7723.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Uradni list RS št. 64-2582/2012: 6392.

Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla. Uradni list RS št. 68-3721/1996: 5769.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav 98-4857/2007: 13265.

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS št. 88-3745/2011: 11342-11348.

Zakon o vodah. Uradni list RS št. 67-3237/2002: 7648

Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS št. 41-1694/2004: 4818

## **SEZNAM PRILOG**

### **PRILOGA A: ŠTEVILO PREBIVALCEV V NASELJIH PO OBČINAH**

- A.1 Naselja v občini Sežana
- A.2 Naselja v občini Divača
- A.3 Naselja v občini Komen

### **PRILOGA B: ŠTEVILO LEŽIŠČ TER NOČITEV PO OBČINAH**

### **PRILOGA C: VREDNOSTI OBREMENITEV PO POSAMEZNIH NASELJIH V OBČINAH**

- C.1 Občina Sežana
- C.2 Občina Divača
- C.3 Občina Komen

### **PRILOGA D: MOJA REŠITEV LOKACIJ IN KAPACITET ČISTILNIH NAPRAV PO OBČINAH**

- D.1 Občina Sežana
- D.2 Občina Divača
- D.3 Občina Komen

## PRILOGA A: ŠTEVILO PREBIVALCEV V NASELJIH PO OBČINAH

### PRILOGA A.1: NASELJA V OBČINI SEŽANA

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012
Avber	110
Bogo	10
Brestovica pri Povirju	50
Brje pri Koprivi	32
Dane pri Sežani	404
Dobravlje	75
Dol pri Vogljah	110
Dolenje	27
Dutovlje	697
Filipčje Brdo	31
Godnje	82
Gorenje pri Divači	131
Gradišče pri Štjaku	2
Gradnje	15
Grahovo Brdo	41
Griže	50
Hribi	2
Jakovce	25
Kazlje	194
Kopriva	179
Kosovelje	46
Krajna vas	112
Kregolišče	13
Kreplje	151
Križ	613
Krtinovica	9
Lipica	67
Lokev	781
Mahniči	11
Majcni	62
Merče	120
Nova vas	6
Orlek	169
Plešivica	66
Pliskovica	237
Podbreže	33
Poljane pri Štjaku	6
Ponikve	124
Povir	335
Prelože pri Lokvi	75
Pristava	2
Ravnje	52
Razguri	39
Sela	52
Selo	21
Senadolice	12

se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice

Sežana	5645
Skopo	231
Stomaž	38
Šepulje	94
Šmarje pri Sežani	293
Štjak	63
Štorje	330
Tabor	4
Tomaj	339
Tublje pri Komnu	35
Utovlje	33
Veliki Dol	125
Veliko Polje	64
Voglje	69
Vrabče	56
Vrhovlje	89
Žirje	93

**PRILOGA A.2: NASELJA V OBČINI DIVAČA**

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012
Barka	97
Betanja	11
Brežec pri Divači	24
Dane pri Divači	65
Divača	1423
Dolenja vas	166
Dolnje Ležeče	239
Dolnje Vreme	110
Famlje	145
Gabrče	40
Goriče pri Famljah	34
Gornje Ležeče	42
Gornje Vreme	101
Gradišče pri Divači	17
Kačiče-Pared	119
Kozjane	12
Laže	80
Matavun	53
Misliče	39
Naklo	60
Otošče	18
Podgrad pri Vremah	23
Potoče	47
Senadole	73
Senožeče	596
Škocjan	7
Škoflje	118
Vareje	34
Vatovlje	19
Vremski Britof	56
Zavrhek	48

### PRILOGA A.3: NASELJA V OBČINI KOMEN

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012
Brestovica pri Komnu	175
Brje pri Komnu	112
Coljava	54
Čehovini	64
Čipnje	14
Divči	44
Dolanci	24
Gabrovica pri Komnu	116
Gorjansko	279
Hruševica	139
Ivanji Grad	86
Klanec pri Komnu	39
Kobdilj	188
Kobjeglava	186
Koboli	17
Kodreti	46
Komen	651
Lisjaki	43
Lukovec	41
Mali Dol	34
Nadrožica	5
Preserje pri Komnu	55
Rubije	37
Sveto	205
Šibelji	12
Škofi	8
Škrbina	161
Štanjel	341
Tomačevica	170
Trebižani	14
Tupelče	62
Vale	14
Večkoti	9
Volčji Grad	90
Zagrajec	24

**PRILOGA B: ŠTEVILO LEŽIŠČ TER NOČITEV PO OBČINAH**

OBČINA	Število ležišč	Število nočitev
DIVAČA	237	9359
SEŽANA	596	53627
KOMEN	151	1516

[Podatki za leto 2013; Vir: Statistični urad Republike Slovenije]

## PRILOGA C: VREDNOSTI OBREMENITEV PO POSAMEZNIH NASELJIH V OBČINAH

### PRILOGA C.1: Občina Sežana

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012	OŠ/ Vrtec	Obremenitev nočitve	Obremenitev restavracije	SKUPNA OBREMENITEV
Avber	110	/	10	10	130
Brestovica pri Povirju	50	/	/	/	50
Dane pri Sežani	404	/	50	20	474
Dobravlje	75	/	/	/	75
Dol pri Vogljah	110	/	10	5	125
Dutovlje	697	25	20	15	757
Godnje	82	/	/	/	82
Gorenje pri Divači	131	/	/	/	131
Griže	50	/	/	/	50
Kazlje	194	/	/	/	194
Kopriva	179	/	/	/	179
Krajna vas	112	/	/	/	112
Kreplje	151	/	/	/	151
Križ	613	/	10	10	633
Lipica	67	/	80	30	177
Lokev	781	4	40	25	850
Majcni	62	/	/	/	62
Merče	120	/	/	/	120
Orlek	169	/	/	/	169
Plešivica	66	/	/	/	66
Pliskovica	237	/	50	20	307
Ponikve	124	/	/	/	124
Povir	335	2	20	10	367
Prelože pri Lokvi	75	/	/	/	75
Ravnje	52	/	/	/	52
Sela	52	/	/	/	52
Skopo	231	/	20	5	256
Šepulje	94	/	10	5	109
Šmarje pri Sežani	293	/	/	5	298
Štjak	63	/	/	/	63
Štorje	330	/	20	10	360
Tomaj	339	7	20	10	376
Veliki Dol	125	/	/	/	125
Veliko Polje	64	/	/	/	64
Voglje	69	/	/	5	74
Vrabče	56	/	/	/	56
Vrhovlje	89	/	/	/	89
Žirje	93	/	/	/	93



**PRILOGA C.2: Občina Divača**

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012	OŠ/ Vrtec	Nočitve	Restavracije	SKUPNA OBREMENITEV
Barka	97	/	/	5	102
Dane pri Divači	65	/	/	/	65
Dolenja vas	166	/	/	5	171
Dolnje Ležeče	239	/	/	/	239
Dolnje Vreme	110	/	/	/	110
Famlje	145	/	/	/	145
Gornje Vreme	101	/	/	/	101
Kačiče-Pared	119	/	10	5	134
Laže	80	/	/	/	80
Matavun	53	/	20	10	83
Naklo	60	/	/	/	60
Senadole	73	/	/	/	73
Škoflje	118	/	/	/	118
Vremski Britof	56	25	10	/	91

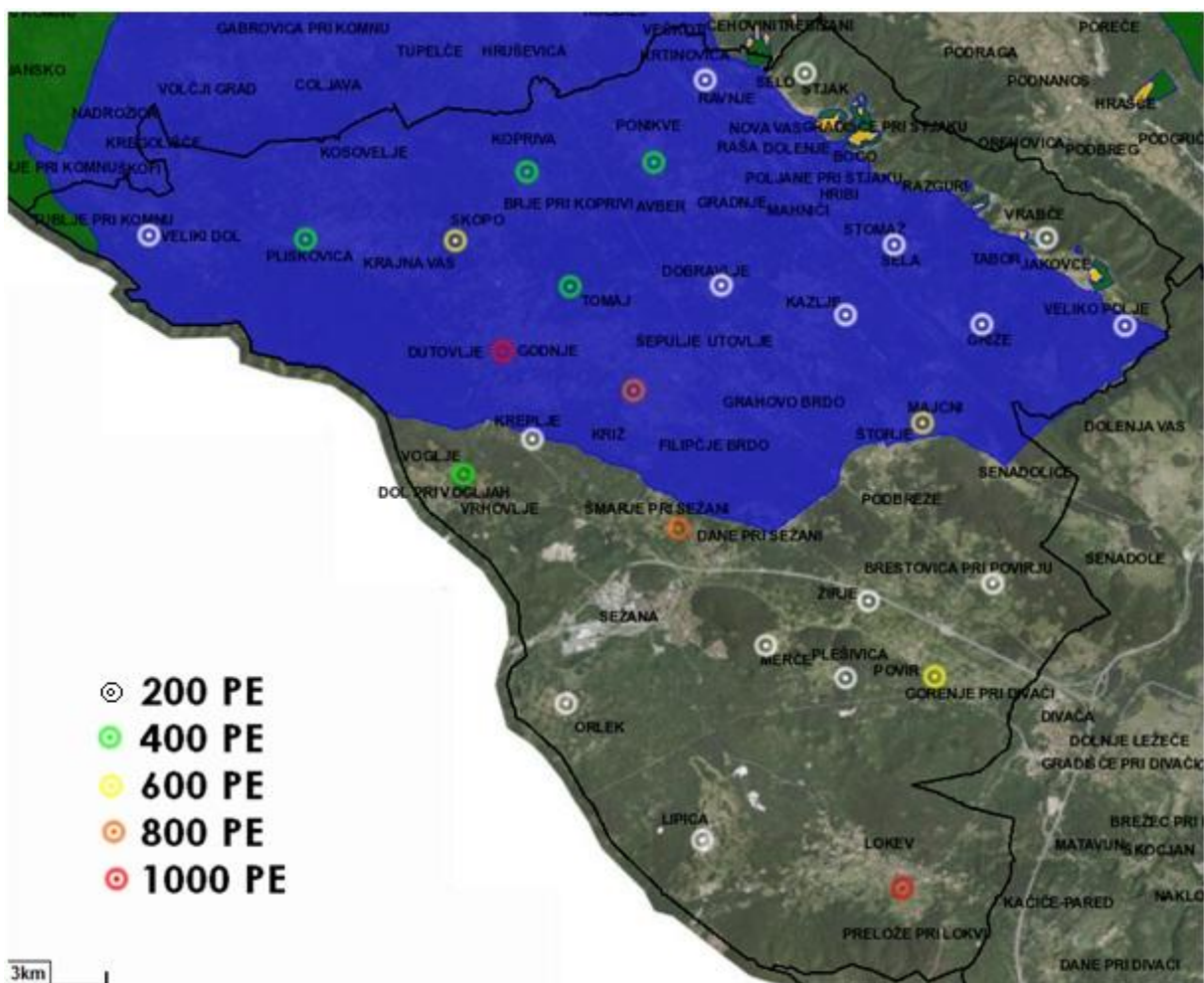
**PRILOGA C.3: Občina Komen**

Naselje	Št prebivalcev v letu 2012	OŠ/ Vrtec	Nočitve	Restavracije	SKUPNA OBREMENITEV
Brestovica pri Komnu	175	/	/	/	175
Brje pri Komnu	112	/	/	5	117
Coljava	54	/	/	5	59
Čehovini	64	/	/	/	64
Gabrovica pri Komnu	116	/	/	/	116
Gorjansko	279	/	/	/	279
Hruševica	139	/	/	5	144
Ivanji Grad	86	/	/	/	86
Kobdilj	188	/	/	/	188
Kobjeglava	186	/	/	/	186
Preserje pri Komnu	55	/	/	/	55
Sveto	205	/	10	5	220
Škrbina	161	/	/	/	161
Štanjel*	341	7	20	10	378
Tomačevica	170	/	/	/	170
Tupelče	62	/	/	/	62
Volčji Grad	90	/	/	/	90

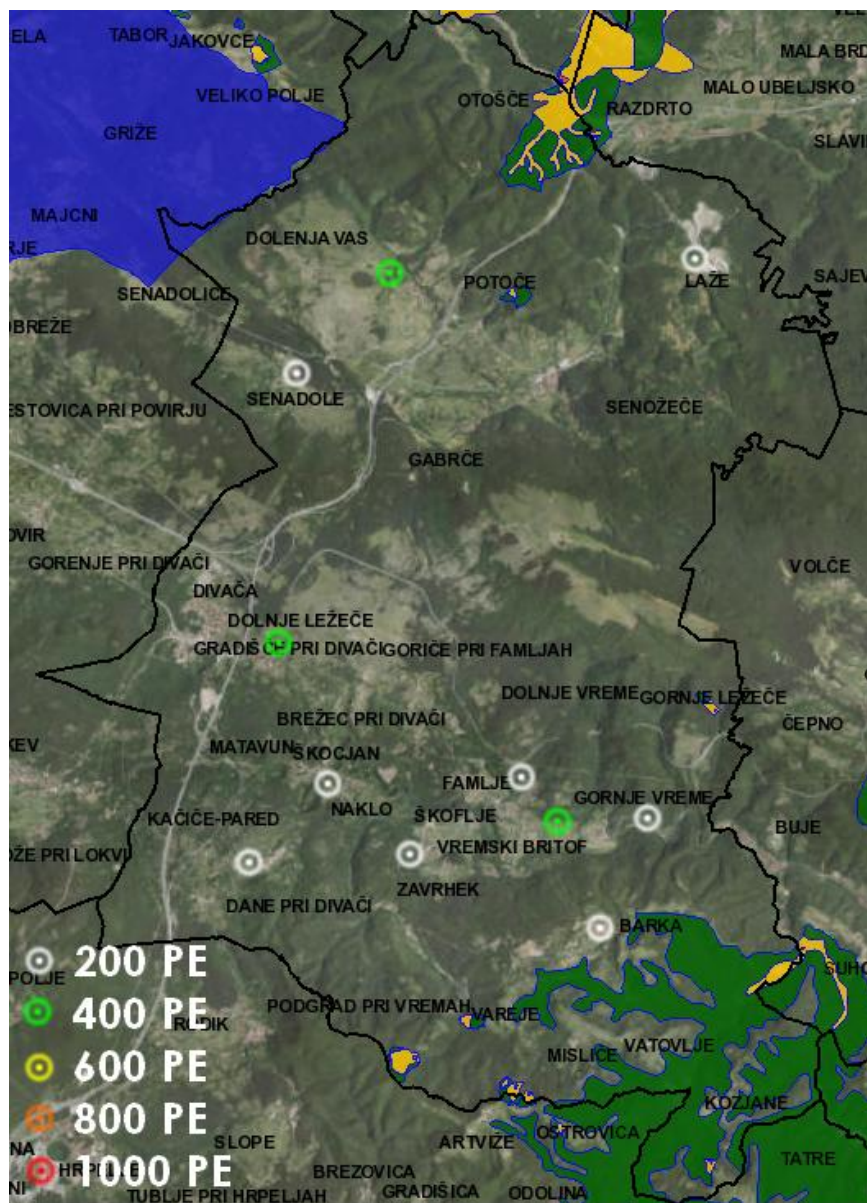
\*v naselju se že nahaja ČN, ki čisti odpadne vode iz OŠ ter vrtca

## PRILOGA D: MOJA REŠITEV LOKACIJ IN KAPACITET ČISTILNIH NAPRAV PO OBČINAH

### PRILOGA D.1: Občina Sežana



## PRILOGA D.2: Občina Divača



### PRILOGA D.3: Občina Komen

