

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA

IDEJNA REŠITEV ODVAJANJA IN ČIŠČENJA
KOMUNALNE ODPADNE VODE V NASELJU LEDINE
V OBČINI IDRIJA

ZAKLJUČNA NALOGA

KAJA ERJAVEC

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

**Idejna rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju
Ledine v občini Idrija**

A theoretical solution to urban waste water discharge and treatment in Ledine in the
Municipality of Idrija

Ime in priimek: Kaja Erjavec

Študijski program: Biodiverziteta

Mentor: doc. dr. Boštjan Pokorny

Somentorica: dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.

Koper, september 2013

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Kaja ERJAVEC

Naslov zaključne naloge: Idejna rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine v občini Idrija

Kraj: Koper

Leto: 2013

Število listov: 69

Število slik: 22

Število preglednic: 10

Število prilog: 3

Št. strani prilog: 6

Število referenc: 37

Mentor: doc. dr. Boštjan Pokorny

Somentor: dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.

Delovni mentor: Mateja Rejc, univ. dipl. mikrobiol. in Martin Kržišnik, kom. inž.

UKD:

Ključne besede: komunalna odpadna voda, mala komunalna čistilna naprava (MKČN), osamljeni kras, Ledine, Jama v Globinah.

Izvleček:

V mesecu maju 2010 je bila sprejeta dopolnitev *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju in čiščenju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. RS št. 98/2007, 30/2010)*, ki prepoveduje odvajanje in obdelovanje komunalne odpadne vode v pretočni greznici po koncu leta 2015 na občutljivih in bolj gosto poseljenih območjih in po koncu leta 2017 na vseh območjih. Do takrat morajo lastniki stavb na območjih poselitve, kjer s strani države ni zahtevano odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo, na svoje stroške zagotoviti čiščenje odpadnih voda v mali komunalni čistilni napravi (MKČN), ali zbiranje v nepretočni greznici.

Eno izmed naselij, ki trenutno še nima ustreznega rešenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda v občini Idrija je tudi naselje Ledine. Obravnavali smo strnjene del tega naselja.

Trenutni način odvajanja komunalne odpadne vode v strnjem delu naselja Ledine je preko greznic. Skozi osrednji del naselja je urejeno starejše kanalizacijsko omrežje – vaški kanal, ki ni javna infrastruktura in ni redno vzdrževano. Iztok iz vaškega kanala je speljan prosto v vrtačo na konec travnika na območje Nature 2000, ki je znotraj ekološko pomembnega območja. Ker se iztok vaškega kanala ne končuje na komunalni čistilni napravi, se v okolje spušča neprečiščena odpadna voda. Na vaški kanal je prek obstoječih greznic povezanih večina hiš v središču naselja, katerih iztok komunalne odpadne vode omogoča gravitiranje v vaški kanal. Nekoliko oddaljene in nižje ležeče hiše pa imajo iztok drenažno v bližnjo okolico hiše.

Na konkretnem primeru smo poiskali idejno rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ter istočasno postavili metodologijo oziroma postopek dela pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za ostala naselja v občini Idrija.

Predlagali smo enega izmed ustreznih načinov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine, ki bi vodil k izboljšanju kakovosti stanja odpadnih voda in bi zadostil zahtevam zakonodaje. Pri tem smo upoštevali omejitve gradnje na naravovarstvenem območju Nature 2000.

Key words documentation

Name and SURNAME: Kaja ERJAVEC

Title of the final project paper: A theoretical solution to urban waste discharge and treatment in Ledine in the Municipality of Idrija

Place: Koper

Year: 2013

Numer of pages: 69

Number of figures: 22

Number of tables: 10

Number of appendices: 3

Number of appendix pages: 6

Numer of references: 37

Mentor: doc. dr. Boštjan Pokorny

Co-Mentor: dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.

Advisor: Mateja Rejc, univ. dipl. mikrobiol., and Martin Kržišnik, kom. inž.

UDC:

Keywords: urban waste water, small urban waste water treatment plant, isolated karst, Jama v Globinah

Abstract: In May 2010, the *Decree amending the Decree on the emission of substances in the discharge of waste waters from small urban waste water treatment plants (Official Gazette of the Republic of Slovenia No. 98/2007, No. 30/2010)* was adopted, prohibiting discharge and treatment of urban waste water in cesspools in sensitive and densely populated areas by the end of 2015 and in all areas by the end of 2017. By then home owners in populated areas where discharge of urban waste water into the public sewage system is not mandatory must ensure the emission of substances in waste water using small urban waste water treatment plants or collect it in a septic tank at their own expense.

Ledine in the Municipality of Idrija is one such settlement that has not yet solved the problem of discharge and treatment of waste water. We focused on the built-up part of Ledine.

The urban waste water discharge method currently used in the built-up part of Ledine is cesspools. There is an older sewage system running underneath the center of the settlement – a combined sewer that is not part of public infrastructure and is therefore not maintained on a regular basis. The combined sewer discharges effluent into a surface sinkhole at the edge of a meadow, which lies in an ecologically important area protected by Natura 2000. Since the sewer is not connected to an urban waste water treatment plant, there are raw sewage emissions into the environment. Most houses in the central part of the settlement are connected to this combined sewer via existing cesspools if there is sufficient gravity. Other more remote houses situated below use a drainage system to dispose of waste water into nearby surrounding areas.

In our case, we sought a theoretical solution to urban waste water discharge and treatment and simultaneously established a methodology or a working procedure to ensure a suitable way for the discharge and treatment of waste water for other settlements in the Municipality of Idrija.

We proposed a suitable way for the discharge and treatment of urban waste water in Ledine in order to improve the situation regarding the quality of waste water in accordance with the law. In doing so, we had to take into consideration the strict zoning ordinance of Natura 2000.

ZAHVALA

Zahvaljujem se podjetju Komunala d.o.o., ki mi je omogočilo izvedbo zaključne naloge in mi pomagalo pri njenem realiziranju. Še posebej zahvale delovnim mentorjema Martinu Kržišniku, kom.inž. in Mateji Rejc univ.dipl. mikrobiol.

Zahvaljujem se Ani Šimenc za sprotne pregledovanje naloge in podajanje komentarjev.

Zahvaljujem se somentorici in mentorju za vso pomoč, prijaznost in vzpodbudo.

Zahvaljujem se družini in Maticu za njihovo razumevajoče in potrpežljivo »sodelovanje« ob pisanju zaključne naloge in vlivanje pozitivne energije.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Namen in cilj	2
1.3	Hipoteze	3
1.4	Pregled zakonodaje in ključni poudarki	4
1.4.1	Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode 2005–2017	4
1.4.2	Zakonodaja, ki je podlaga za obravnavano tematiko	5
1.5	Opis območja	9
1.5.1	Geološki opis območja	10
1.5.2	Območja varovanja narave in naravnih dobrin	15
1.6	Vpliv onesnaženja komunalnih odpadnih vod na žive organizme	19
1.7	Čiščenje odpadnih vod	20
1.7.1	Stopnje čiščenja odpadnih vod	20
1.7.2	Tehnologije čiščenja odpadnih vod	21
1.8	Parametri onesnaženosti odpadnih vod	24
1.8.1	Kemijski parametri	25
1.8.2	Mikrobiološki parametri	28
2	METODE DELA	29
2.1	Zbiranje podatkov	29
2.1.1	Terenski popis stanja odvajanja in čiščenja odpadne vode	29
2.1.2	Uporaba prenosnega satelitskega sprejemnika	29
2.2	Laboratorijske metode	31
2.2.1	Kemijski parametri onesnaženosti	31
2.2.2	Mikrobiološki parametri onesnaženosti – kvalitativna mikrobiološka analiza vode z gojišči HACH®	31
2.3	Ogled območja	32
3	REZULTATI Z DISKUSIJO	33
3.1	Trenutno stanje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine	33
3.2	Poselitvene značilnosti	36
3.2.1	Izračun obremenitve strnjenege dela naselja Ledine	37
3.3	Analiza laboratorijskih meritev	37
3.3.1	Iztok iz vaškega kanala	37

3.4	Predviden učinek čiščenja v naselju Ledine s skupno MKČN	40
3.5	Trenutno stanje kakovosti vode v Jami v Globinah	43
3.5.1	Analiza kemijskih parametrov onesnaženosti.....	45
3.6	Idejna rešitev odvajanja in čiščenja odpadnih vod za strnjeno naselje Ledine.....	47
3.7	Metodologije dela pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za ostala naselja v občini Idrija	50
4	ZAKLJUČEK.....	51
5	SEZNAM LITERATURE IN VIROV.....	52
5.1	Literatura	52
5.2	Viri	54

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za pH-vrednost.....	25
Preglednica 2: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za amonijev, nitritni in nitratni dušik	26
Preglednica 3: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za celotni fosfor	26
Preglednica 4: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za KPK.....	27
Preglednica 5: Kemijski parametri onesnaženosti in standardi, po katerih se ti določajo v laboratoriju Rudnika živega srebra Idrija d.o.o.	31
Preglednica 6: Kvalitativna mikrobiološka analiza z gojišči HACH®	32
Preglednica 7: Podatki za strnjeni del naselja Ledine, zbrani s pomočjo Obrazca za popis greznic	34
Preglednica 8: Vrednosti kemijskih parametrov v odpadni vodi iz vaškega kanala	38
Preglednica 9: Primerjava rezultatov laboratorijske analize kemijskih parametrov onesnaženosti odpadne vode brez ČN in s ČN.....	41
Preglednica 10: Rezultati laboratorijske analize kemijskih parametrov onesnaženosti	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Panoramski pogled na naselje Ledine z zahodne strani	9
Slika 2: Pogled na naselje Ledine s severne strani	9
Slika 3: Lega občine Idrija z mejami krajevnih skupnosti in naselje Ledine znotraj KS Ledine	11
Slika 4: Konceptni model kraškega vodonosnika.....	12

Slika 5: Območja osamljenega krasa v Sloveniji – Ledinski osamljeni kras, pod zaporedno številko 6	14
Slika 6: Prikaz vodovarstvenih območij, območja Nature 2000 in ekološko pomembnega območja	18
Slika 7: Čiščenje odpadnih vod z laguno.....	22
Slika 8: Delovanje RČN	23
Slika 9: Skica MKČN z aktivnim blatom.....	24
Slika 10: Satelitski sprejemnik	30
Slika 11: Vrisovanje območja na terenu s prenosnim satelitskim sprejemnikom	30
Slika 12: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode: št. in vrsta greznic.....	35
Slika 13: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Ledinah: iztok iz objektov	35
Slika 14: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode: izraženo v PE.....	35
Slika 15: Št. prebivalcev v letih 2000–2012 za celotno naselje Ledine	36
Slika 16: Zajem vzorca iz iztoka iz vaškega kanala	39
Slika 17: Iztok iz vaškega kanala	39
Slika 18: Levo: vzorec odpadne vode iz iztoka vaškega kanala v Ledinah pred kvalitativno mikrobiološko analizo	40
Slika 19: Desno: levo na sliki je gojišču HACH® dodana odpadna voda iz iztoka obstoječega vaškega kanala v Ledinah; desno je negativna (kontrolna) pitna-klorirana voda (rezultati zabeleženi po 24 urah inkubacije na 37 °C).....	40
Slika 20: Iztok obstoječega vaškega kanala in območje Jame v Globinah ter lokaciji zajema vzorca vode.....	44
Slika 21: Namenska raba zemljišča in obstoječi vaški kanal	46
Slika 22: Obstoječe in predvideno kanalizacijsko omrežje na območju naselja Ledine.....	48

KAZALO PRILOG

Priloga A: STRUKTURA OPERATIVNEGA PROGRAMA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE.....	56
Priloga B: OBRAZEC ZA POPIS GREZNIC	59
Priloga C: MNENJE ZAVODA RS ZA VARSTVO NARAVE	60

SEZNAM KRATIC

BPK	Geografski informacijski sistem, 47
biokemijska potreba po kisiku, 27	GURS
ČČN	Geodetska uprava Republike Slovenije,
centralna čistilna naprava, 38	37
CRP	MKČN
Centralni register prebivalstva, 29	mala komunalna čistilna naprava, 1
ČN	PE
čistilna naprava, 20	populacijski ekvivalenti, 21
<i>E. coli</i>	SURS
escherichia coli, 28	Statistični urad Republike Slovenije,
GIS	29

1 UVOD

Voda je najpomembnejša naravna dobrina. Je osnovna sestavina in življenjskega pomena za vsa živa bitja. Za nekatere organizme je življenjski prostor. Voda stalno kroži v ozračju, spreminja svoje agregatno stanje in je zmožna samoočiščenja. Voda je nekaj naravnega, vsakodnevnega, a življenjsko pomembnega.

Zaradi človekove dejavnosti, načina življenja in hitrega gospodarskega razvoja pa nastaja vrsta onesnaženj, med drugim tudi odpadne vode, ki lahko v naravnih vodah porušijo naravno ravnotežje. Zato je nujno potrebno umno gospodarjenje z vodami, saj je ta potrebna za zagotavljanje ustreznih življenjskih pogojev. Tako je treba zmanjšati količino porabljene vode in skrbeti, da bo vanjo prišlo čim manj onesnaženja. Zmanjšanje kakovosti in količine odpadnih vod se začne že pri viru onesnaženja, tam, kjer začne odpadna voda nastajati, na primer doma, kjer je možno veliko snovi, ki pridejo v odpadno vodo, zadržati in jih drugače odstraniti (na primer odpadno olje, trdni odpadki, večji kosi papirja), ali v industriji, kjer je treba ob poznavanju tehnoloških procesov celovito preprečevati onesnaženje tako, da skušamo v največji možni meri varčevati z vodo in preprečiti, da bi nepotrebne snovi prišle v odpadno vodo, mnogokrat tudi s spremembo tehnološkega procesa. Kljub vsem pozitivnim dejavnostim, ki preprečujejo onesnaževanje in zmanjševanje količine odpadnih vod, pri posameznih dejavnostih nastaja določena količina odpadnih vod, ki jih najbolj splošno delimo po nastanku. Nastajajo v urbanih naseljih (komunalne odpadne vode), ob deževju (padavinske vode), v kmetijstvu (npr. farmske odpadne vode) ali pa pri posameznih industrijskih postopkih (industrijske odpadne vode, hladilne vode). Večino odpadnih vod pa moramo pred izpustom v naravo (npr. v reke, jezera, morje) primerno očistiti (Roš in Župančič, 2010).

1.1 Predstavitev problema

Eno izmed glavnih vodil, ki je peljalo k razmišljanju o tematiki zaključne naloge, je prav gotovo v mesecu maju 2010 sprejeta dopolnitev *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju in čiščenju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. RS št. 98/2007, 30/2010)*. Omenjena Uredba prepoveduje odvajanje in obdelovanje komunalne odpadne vode v pretočni greznici po koncu leta 2015 na občutljivih in bolj gosto poseljenih območjih in po koncu leta 2017 na vseh območjih. Do takrat morajo lastniki stavb na območjih poselitve, kjer s strani države ni zahtevano odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo, na svoje stroške zagotoviti čiščenje odpadnih voda v mali komunalni čistilni napravi (MKČN) ali zbiranje v nepretočni greznici.

Z Operativnim programom odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Idrija je Občina Idrija predlagala ustrezne načine odvajanja in čiščenja odpadnih voda za večino naselij v občini Idrija glede na število, gostoto prebivalstva in občutljivost območja.

Eno izmed naselij, ki trenutno še nima ustreznega rešenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda v občini Idrija, so tudi Ledine. Izkazalo se je, da so še posebno zanimive, saj državni in občinski operativni program predpisujeta za naselje Ledine različne kriterije ustreznosti ureditve odvajanja in čiščenja odpadnih vod.

Trenutni način odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine poteka prek pretočnih greznic. Skozi osrednji del naselja je urejeno starejše kanalizacijsko omrežje, ki ni javna infrastruktura in ni redno vzdrževano. Iztok iz kanalizacijske cevi je speljan prosto v vrtačo na koncu travnika na območje habitatnega tipa Nature 2000 znotraj ekološko pomembnega območja. V izogib zamenjavi pojmov z javno kanalizacijo je v nadaljnjem besedilu poimenovan kot »vaški kanal«. Ker se iztok vaškega kanala ne končuje na komunalni čistilni napravi, se v okolje spušča neprečiščena odpadna voda. Na vaški kanal je prek obstoječih greznic povezanih večina hiš v središču naselja, katerih iztok komunalne odpadne vode omogoča gravitiranje v vaški kanal. Nekoliko oddaljene in nižje ležeče hiše pa imajo iztok drenažno v bližnjo okolico hiše.

Naselje Ledine je primer območja osamljenega krasa, zato je zanj značilna velika prepustnost v kraškem sistemu, posledično visoke hitrosti pretakanja voda v podzemlju in s tem zmanjšana samočistilna sposobnost, raznovrstnost načina pretakanja ter običajno nepoznane smeri odtekanja vode. Tipična kraška oblika je Jama v Globinah, ki je zavarovana z Naturo 2000 in ekološko pomembnim območjem. Ker se jama nahaja približno 80 m nižje od iztoka odpadne vode iz vaškega kanala je še dodatno ogrožena in ustrezen način odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode bo lahko samo izboljšal trenutno stanje v Jami v Globinah.

1.2 Namen in cilj

Namen naloge je na konkretnem primeru poiskati idejno rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, istočasno pa postaviti metodologijo oziroma postopek dela pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za ostala naselja v občini Idrija. Eden od namenov naloge je bil tudi naučiti se kritičnega branja zakonodaje z razumevanjem zahtev in njihovo upoštevanje v konkretni situaciji.

Cilj zaključne naloge je predlagati enega izmed ustreznih načinov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine, ki bi vodil k izboljšanju kakovosti stanja odpadnih voda in bi zadostil zahtevam zakonodaje.

Naloga bo v pomoč tako Občini Idrija, ki kot lastnica javne kanalizacije razpolaga s finančnimi sredstvi pri urejanju le-te, kot tudi komunalnemu podjetju Komunala d.o.o., ki je v občini Idrija upravljavec javne kanalizacije in izvajalec gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja odpadnih voda.

1.3 Hipoteze

Hipoteze, ki smo si jih zastavili v zaključnem delu, so:

1. Z izbiro tipa in lokacije namestitve skupne MKČN, ki je eden izmed načinov ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, se bo zagotovilo zakonodajno ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v naselju Ledine.
2. S pomočjo ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode se bo trenutna obremenjenost okolja zmanjšala.

1.4 Pregled zakonodaje in ključni poudarki

V tem poglavju je na kratko predstavljena zakonodaja, ki pokriva področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, in njeni ključni poudarki, ki bodo v pomoč pri razumevanju in obravnavanju tematike diplomske naloge.

Področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode urejajo predpisi, izdani na podlagi Evropske direktive 91/271/EGS (*Ur. l. RS, št. 311 z dne 21. 11. 2008*) in Zakona o varstvu okolja (*Ur. l. RS, št. 39/2006, 70/2008, 108/2009, 48/2012, 57/2012*), v povezavi z zakonodajo, ki ureja gospodarske javne službe, upravljanje z vodami, prostorsko načrtovanje, graditev objektov, javno-zasebno partnerstvo in podobno (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne vode, 2005–2017).

Pri pisanju diplomske naloge sem izhajala iz državnega Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (v nadaljnjem besedilu: Operativni program). Za obravnavano tematiko zaključne naloge je državni Operativni program pomemben zato, ker umešča območja v kategorizirane stopnje opremljanja območij z javno kanalizacijo, oziroma kjer to ne bo mogoče, zaradi ekonomske neupravičenosti, nedostopnosti in/ali premajhne gostote poselitve ter drugih zahtev, z individualnimi malimi komunalnimi čistilnimi napravami.

1.4.1 Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode 2005–2017

Operativni program je na področju varstva okolja pred onesnaženjem eden ključnih izvedbenih aktov za doseganje ciljev iz Nacionalnega programa varstva okolja. Nanaša se na varstvo vseh površinskih in podzemnih voda na območju Republike Slovenije pred onesnaženjem 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 treba zagotoviti ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode z usmeritvami. Operativni program velja za celotno obdobje izgradnje javne kanalizacije oziroma kjer to ni predpisano, ustrezno ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, do leta 2017 (Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne vode, 2005–2017).

Z operativnim programom se tudi predvidi način porabe javnih sredstev, ki so namenjena financiranju javne kanalizacije. Struktura operativnega programa odvajanja in čiščenja

komunalne odpadne vode je določena s predpisanimi roki in je priložena zaključni nalogi kot Priloga A.

Iz strukture Operativnega programa lahko razberemo, da bi naše obravnavano območje, naselje Ledine, po vseh kriterijih sodilo v *dodatni program 3. stopnje*, ki pravi: »Na poselitvenih območjih, ki so obremenjena med 50 PE in 450 PE z gostoto obremenjenosti med 10 PE/ha in 20 PE/ha, se investicije za izgradnjo javne kanalizacije z zagotovljenim ustreznim čiščenjem komunalne odpadne vode štejejo za skladne z operativnim programom, če so tehnično-tehnološko in ekonomsko upravičene. Ciljna stopnja opremljenosti z javno kanalizacijo ni določena, temveč je odvisna od rezultatov analiz o tehnično-tehnološki in ekonomski upravičenosti«. Vendar državni Operativni program naselja Ledine ne postavi v to kategorijo opremljanja z javno kanalizacijo, najverjetneje zaradi ekonomske in tehnično-tehnološke neupravičenosti, iz česar sledi, da padejo Ledine v *dodatni program 7. stopnje*, kar pomeni, da bo potrebno na tem območju individualno reševanje odvajanja in čiščenja odpadnih vod – izjemoma nepretočne greznice, sicer pa male komunalne čistilne naprave.

Podobno kot državni operativni program tudi občinski operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode umesti Ledine v *dodatni program 3. oziroma 7. stopnje*.

Občina Idrija pa je v Odloku o Občinskem prostorskem načrtu Občine Idrija (*Ur.l. RS, št. 38/2011*), sprejetem 10. 5. 2011, zapisala in vseeno predvidela, da združi posamezna naselja, med njimi tudi Ledine, v večje kanalizacijske sisteme in si tako prizadeva med letoma 2015–2017 izgraditi kanalizacijski sistem s pripadajočo čistilno napravo. Pri zasnovi kanalizacijskih sistemov pa se teži predvsem k združevanju posameznih naselij v večje kanalizacijske sisteme. Ker je državni Operativni program nad zgoraj omenjenim občinskim odlokom, sledi, da v kolikor občini ne uspe opremiti naselja Ledine z javno kanalizacijo, se to območje opremi z individualnimi malimi komunalnimi čistilnimi napravami, kakor narekuje zakonodaja.

1.4.2 Zakonodaja, ki je podlaga za obravnavano tematiko

V tem poglavju so opisane nekatere ključne uredbe, ki so podlaga za obravnavano tematiko zaključne naloge, in ključni členi, ki so in/ali bodo pomembni za obravnavano območje, naselje Ledine.

1.4.2.1 Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (*Ur. l. RS, št. 64/2012*)

Ta 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 mešaníc v vode, določa mejne vrednosti emisije snovi in toplote, vrednotenje emisije snovi in toplote, ukrepe preračunavanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda, ukrepe zmanjševanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda, druge ukrepe zmanjševanja emisije snovi, pogoje za odvajanje odpadnih voda in obveznosti investitorjev in upravljavcev naprav, ki se nanašajo na pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja.

V tej uredbi je pri obravnavanju naše tematike pomemben *16. člen* pod poglavjem 2.5. *Ukrepi zmanjšanja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod.* V tem členu so navedeni ukrepi za *komunalno odpadno vodo*:

- (1) Na območju, ki je opremljeno z javno kanalizacijo, mora investitor ali lastnik objekta, v katerem nastaja komunalna odpadna voda, zagotoviti, da se komunalna voda odvaja v javno kanalizacijo.
- (2) Na območju, ki ni območje iz prejšnjega odstavka, mora investitor ali lastnik objekta, v katerem nastaja komunalna odpadna voda, zagotoviti, da se za komunalno odpadno vodo pred odvajanjem neposredno ali posredno v vodo izvedejo ukrepi v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav.

V tej uredbi sta pomembni *Priloga 1: Seznam onesnaževal* in *Priloga 2: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti pri neposrednem in posrednem odvajanju ter pri odvajanju v javno kanalizacijo.* Iz *Priloge 2* smo odčitali mejne vrednosti za parametre pri odvajanju neposredno ali posredno v vode, na podlagi katerih smo lahko ocenili onesnaženost odpadne vode v naselju Ledine.

1.4.2.2 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. RS, št. 98/2007, 30/2010)

Ta uredba 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 tej uredbi je pri obravnavanju naše tematike pomemben *19. člen* pod poglavjem *IX. Prehodne in končne določbe*, kjer so navedeni *prehodni roki za lastnike stavb na območjih brez javne kanalizacije*. 19. člen navaja:

- (1) če območje poselitve ni opremljeno z javno kanalizacijo, morajo lastniki obstoječih stavb na območjih poselitve, kjer ni treba odvajati komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo v skladu s prvim odstavkom 17. člena te uredbe ali v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo za komunalne odpadne vode, ki nastajajo v obstoječi stavbi, sami na svoje stroške zagotoviti čiščenje v mali komunalni čistilni napravi ali zbiranje v nepretočni greznici najpozneje do:
 - 31. decembra 2015, če je obstoječa stavba na prispevnem območju občutljivega območja ali na vplivnem območju kopalnih voda ali na vodovarstvenem območju, in
 - 31. decembra 2017, če obstoječa stavba ni na območju iz prejšnje alineje.
- (2) Do rokov iz prejšnjega odstavka lahko lastniki obstoječih stavb uporabljajo za čiščenje komunalne odpadne vode obstoječe greznice.

Državni operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine ne predvideva javne kanalizacije, zato se za to območje na podlagi prvega odstavka 19. člena te uredbe zahteva, da se do zgoraj navedenega roka uredi ustrezno čiščenje v mali komunalni čistilni napravi ali zbiranje v nepretočni greznici.

1.4.2.3 Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Ur. l. RS, št. 88/2011, 8/2012)

Ta uredba določa vrste nalog, ki se izvajajo v okviru opravljanja storitev obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (v nadaljnjem besedilu: javna služba).

Ta uredba določa tudi obveznosti občin in izvajalcev javne službe pri opravljanju javne službe. V tej uredbi bi izpostavili tri alineje iz prvega odstavka *2. člena*:

- (1) Javna služba obsega naslednje naloge:
 - prevzem komunalne odpadne vode in blata iz nepretočnih greznic, malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, in malih komunalnih čistilnih naprav iz 7. člena te uredbe, ki določa odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode iz stavb,
 - čiščenje in obdelava komunalne odpadne vode in blata iz prejšnje alineje na komunalni ali skupni čistilni napravi,

- zagotavljanje izvedbe prvih meritev in obratovalnega monitoringa za male komunalne čistilne naprave iz sedmega odstavka 7. člena te uredbe.

Zgoraj opisane naloge javne službe so dolžnosti, ki se že ali se šele bodo izvajale v naselju Ledine s plačilom za storitev, določeno v predpisih javne službe.

Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode v Občini Idrija in o koncesijskem razmerju (Ur. l. RS št. 15/2009, 55/2010) na celotnem območju Občine Idrija ureja pogoje in načine izvajanja javne gospodarske službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (Ur. l. RS, št. 15/2009).

1.5 Opis območja

Opis območja je ključno poglavje za uspešno obravnavanje in nadaljevanje raziskovalnega dela o idejni rešitvi odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v skupni MKČN. V naslednjem poglavju se bomo naprej sprehodili skozi geološki opis območja in z vidika varovanja okolja in narave še skozi opis ekološko pomembnega območja, območja Natura 2000 in vodovarstvenega območja s pripadajočimi vodovarstvenimi pasovi in varovanjem znotraj njih.



Slika 1: Panoramski pogled na naselje Ledine z zahodne strani (Foto: Kaja Erjavec, 2013)

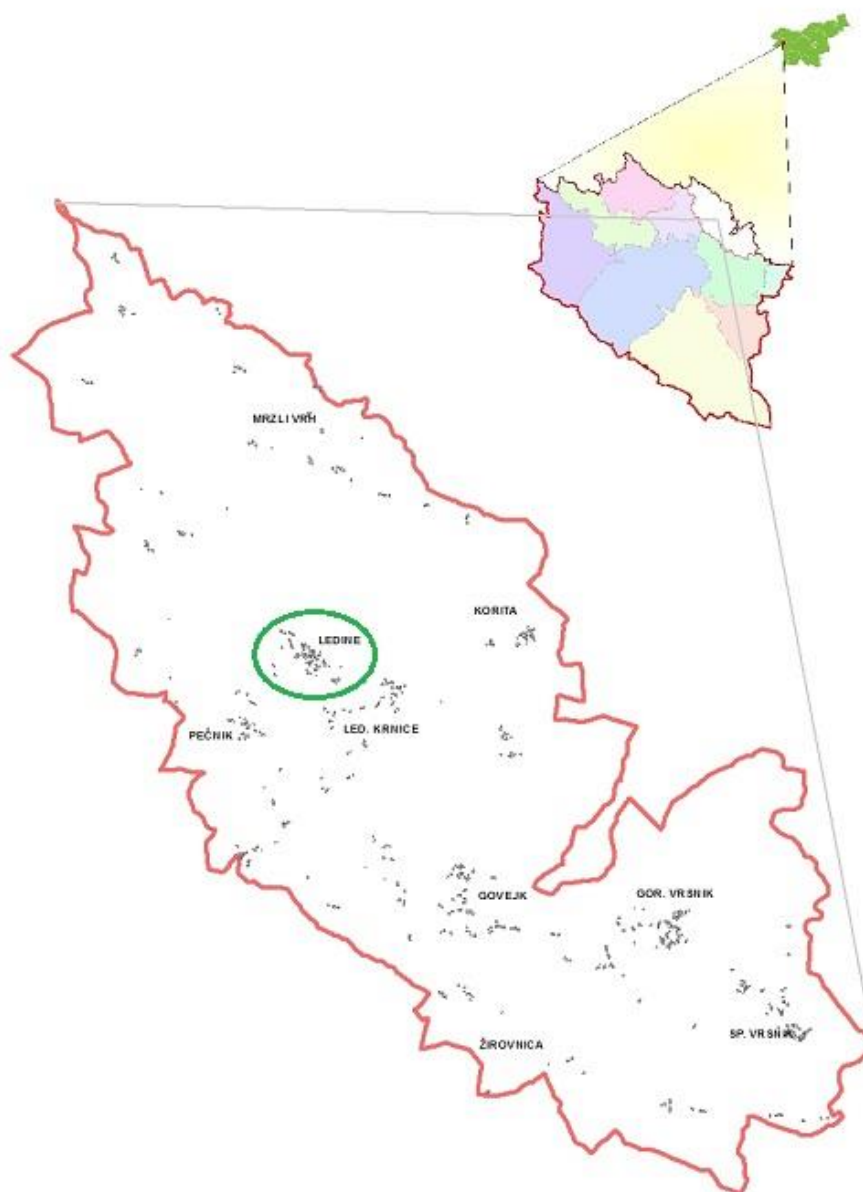


Slika 2: Pogled na naselje Ledine s severne strani (Foto: Kaja Erjavec, 2013)

1.5.1 Geološki opis območja

Obravnavano ozemlje je planotast svet vzhodno in severovzhodno od Spodnje Idrije. Najnižji deli planote so pri Ledinskem Razpotju (711 n. m.). Proti severu se planota dviguje (Pečnik, 800 n. m.; Ledine, 780 n. m.) in doseže najvišjo točko na Sivki (1008 n. m.). Planota je delno pogozdena, večje obdelovalne površine pa so v njenem centralnem delu. Letno padavinsko povprečje na Ledinski planoti se giblje okoli 2000 mm (Janež s sod., 1984). Večje strnjeno naselje in središče planote so Ledine, ki je eno izmed desetih naselij krajevne skupnosti Ledine. Ostala naselja in zaselki so še Gornji in Spodnji Vrsnik, Govejk, Pečnik, Ledinske Krnice, Ledinsko Razpotje, Korita, Mrzli Vrh in Žirovnica (Občina Idrija, 2.6.2013).

Na sliki 3 je prikazana lega občine Idrija, ki jo sestavlja več krajevnih skupnosti; ena izmed njih je Krajevna skupnost Ledine, znotraj katere so navedena imena naselij in z zeleno barvo označeno obravnavano območje.



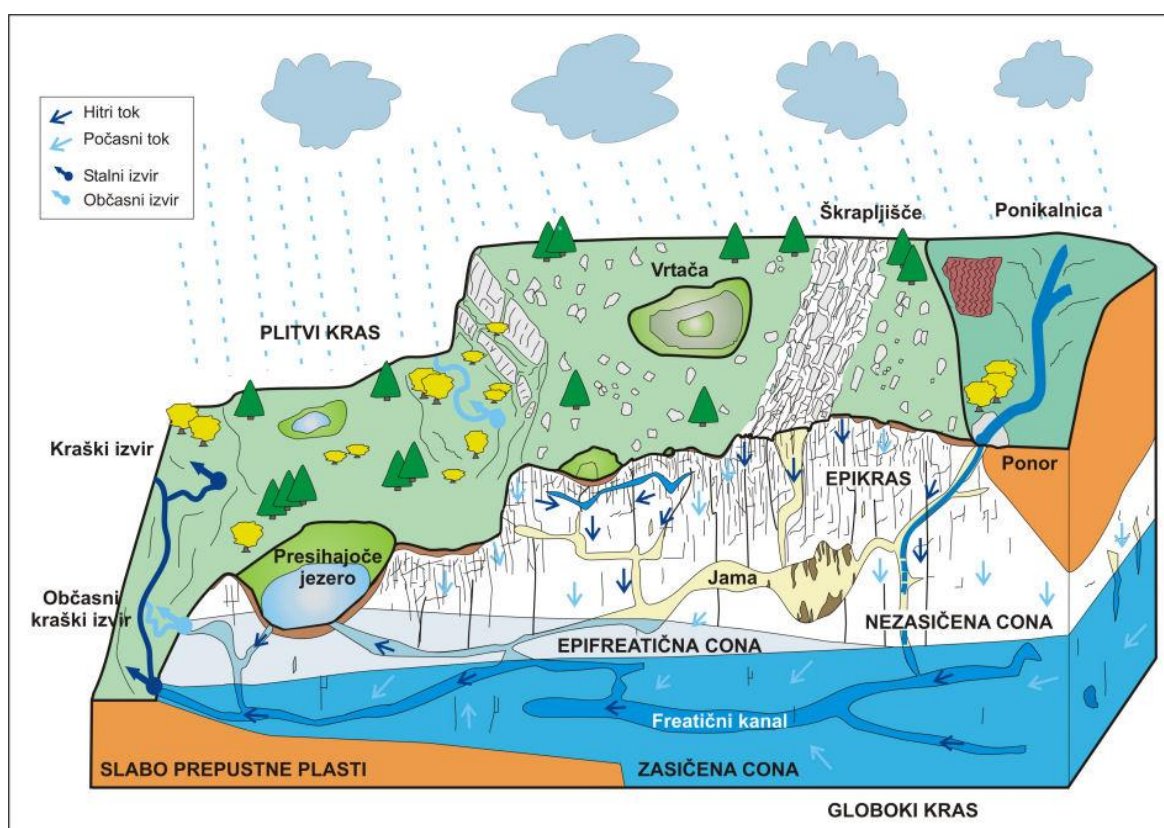
Slika 3: Lega občine Idrija z mejami krajevnih skupnosti in naselje Ledine znotraj KS Ledine (Komunala d.o.o.)

Ledinska planota spada v hidrogeografski rajonizaciji krasa v osamljeni kras (Janež s sod., 1984). Značilnost tega krasa je, da so kamnine, ki so ugodne za zakrasevanje, razvite na manjših površinah in obdane s slabše prepustnimi kamninami, zato so tudi kraški pojavi manj izraziti in manjših dimenzij (Janež s sod., 1985). Gre za »otoke« kraškega sveta sredi bolj ali manj neprepustnih kamnin. Največji kraški objekt je Jama v Globinah oziroma Ledinska jama. V tektonskem smislu pripada ozemlje trnovskemu pokrovu. Presekano je s številnimi prelomi v dinarski in prečno-dinarski smeri. Preko Ledinske planote poteka Jadransko-črnomska razvodnica, ki ločuje porečje Sore in Idrijce. Glavna vodotoka, ki odvajata vodo v Soro, sta Žirovnica in Osojnica, v Idrijco pa Peklenska jama (Janež s sod., 1984).

1.5.1.1 Kraški vodonosniki in njihove značilnosti

Kraški vodonosniki (slika 4) so območja karbonatnih kamnin (apnenec, dolomit), ki so bila izpostavljena zakrsevanju (razvojkraša, 16.7.2013).

Karbonatne kamnine prevladujejo predvsem v zahodnem in južnem delu države, kjer gradijo obsežne kraške in razpoklinske vodonosnike. Ti zagotavljajo pitno vodo za več kot polovico prebivalcev Slovenije. Zaradi posebnih značilnosti so kraški vodonosniki izjemno dovzetni za posledice različnih virov onesnaženja. Dobra prepustnost kraških kamnin omogoča hitro infiltracijo vode v podzemlje, znotraj tega pa je zelo hitro pretakanje na velikih razdaljah in po navadno neznanih poteh. Z vodo se naglo širi tudi onesnaženje, ki ogroža vodne vire. Zaradi heterogene zgradbe kraških vodonosnikov je zelo težko predvideti režim pretakanja podzemne vode in prenosa škodljivih snovi, dodatno težavo pa predstavlja velika spremenljivost njihovih značilnosti v različnih hidroloških razmerah (Petrič s sod., 2011).



Slika 4: Konceptni model kraškega vodonosnika (www.razvojkraša.si/.../article.html, 16.7.2013)

1.5.1.1.1 Ogroženost kraške vode

Na ogroženost kraške vode vplivajo različne vrste onesnaženja. Ločimo *razpršeno* onesnaženje, kamor uvrščamo onesnaženje s kmetijskih površin zaradi uporabe sredstev za varstvo rastlin in gnojenja; *linijsko*, ki ga povzročajo prometnice, in *točkovno* onesnaženje (izpusti mestne kanalizacije, industrijskih obratov in razlitja nevarnih snovi ob različnih nesrečah) (Petrič s sod., 2011).

V naseljih so največkrat problem neurejena kanalizacija in neustrezno urejena odlagališča odpadkov, iz katerih padavine spirajo tudi nevarne snovi. Prenašajo se v tekoči fazi, zato je njihova mobilnost zelo velika. V komunalnih odpadnih vodah je koncentracija škodljivih snovi pogosto velika. Med njimi so organske snovi, fosfati, amonijak, nitrati, nitriti, kovine, detergenti, bakterije in virusi, ki zaradi neučinkovitosti filtracije, adsorpcije ali biodegradacije v krasu pomenijo zelo veliko nevarnost za vodne vire. Reševanje tega primera je v prvi vrsti povezano z gradnjo novih ali izboljšavo že zgrajenih kanalizacijskih sistemov in njihovo povezavo z ustreznimi čistilnimi napravami (Petrič s sod., 2011).

Na slovenskem krasu prevladujejo ekstenzivne in tradicionalne oblike kmetovanja, zato je nevarnost onesnaženja nekoliko manjša. Kraške vode so zelo ranljive za posledice onesnaževanja z mikroorganizmi (bakterijami, virusi), saj hiter tok od točke izvora do izvirov ne zagotavlja njihovega odmrtnja. Zato je bakteriološko oporečnih večina kraških izvirov, ki brez ustrezne razkužitve niso primerni za pitje (Petrič s sod., 2011).

1.5.1.1.2 Posebnosti krasa in kraških vodonosnikov se kažejo predvsem v:

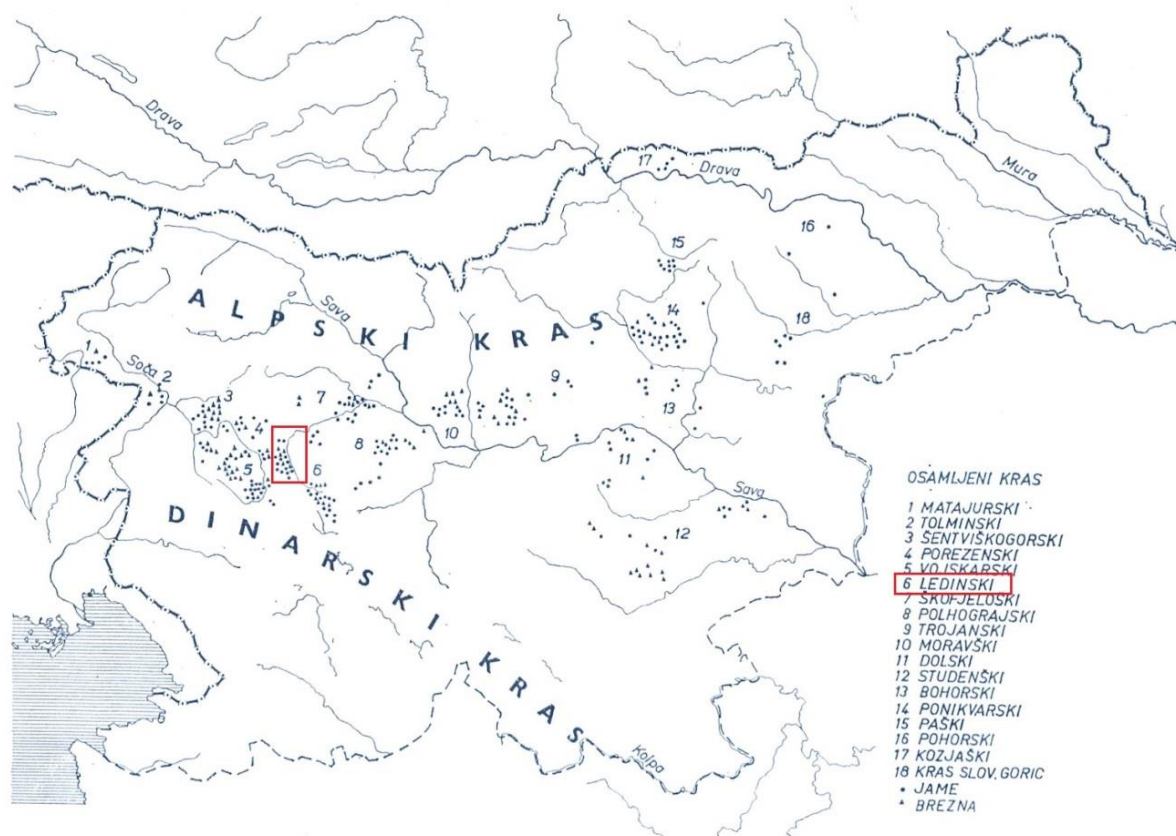
- tankem sloju varovalnega pokrova (prst, sediment),
- manjši filtraciji in hitri infiltraciji vode v podzemlje,
- veliki hitrosti pretakanja vode v podzemlju v različnih smereh in hitrem širjenju onesnaženja v vodonosnik,
- možnostih daljšega podzemnega uskladiščenja in kumulativnega kopičenja snovi v conah slabše prepustnosti,
- veliki ranljivosti kraških vodonosnikov, močno zmanjšani samočistilni sposobnosti vode (Petrič s sod., 2011).

1.5.1.2 Osamljeni kras

Osamljeni kras najdemo v subalpskem in subpanonskem delu Slovenije. V tem krasu apnenci in dolomiti ne gradijo večjih sklenjenih površin, a so tudi različne starosti, od paleozoika do neogena. Za pravo kraško pokrajino so značilni poleg podzemeljske vodne cirkulacije še površinski in podzemski pojavi. Za osamljeni kras so značilni ponori in

izviri, ni pa površinskih kraških oblik, kot so kraška polja in uvale. Na sorazmerno majhnih, ločenih zaplatah, kjer apnenčevi skladi ne dosežajo take debeline kot v Dinarskem krasu, so se lahko razvili le manjši kraški pojavi, vrtače, kotlički, žlebičje, jame in manjše ponikalnice. Večje jame in globoka brezna se niso mogle razviti. Jame z dolžino nad 100 m so izjeme, pa tudi globina znanih brezen ne presega 60 m (Habe, 1971).

Od 700 do 1000 m visoka Ledinska planota med dolino Idrijce pri Spodnji Idriji in Žirovsko kotlino ima običajne značilnosti osamljenega krasa v slovenskem predalpskem svetu, označujejo pa jo tudi svojstvenost, predvsem pestra litologija (Janež in Trišič, 1988). *Ledinski kras* (slika 5) je dobil ime po naselju Ledine, ki leži sredi kraške planote zahodno od Žirov. Tod so večinoma vododržne kamnine, strma pobočja in višji hribi pa so iz apnencev. Po dolžini sta najdaljši vodni jami *Jama v Globinah* na Ledinah (190 m) in 108 m dolga *Loška (Nacelnova) jama*, ki je občasni požiralnik Petkovščice na stiku neprepustnih plasti z apnencem (Habe, 1971).



Slika 5: Območja osamljenega krasa v Sloveniji – Ledinski osamljeni kras, pod zaporedno številko 6 (Habe, 1971)

1.5.2 Območja varovanja narave in naravnih dobrin

Pri opisu območja ne moremo mimo varovanja okolja in narave. Biodiverzitetu v Sloveniji varujemo in ohranjamo na ravni vrst, ekosistemov in biotsko pomembnih območij. Varstvo biotsko pomembnih območij se v Sloveniji izvaja z varstvom ekološko pomembnih območij in z omrežjem varovanih območij Natura 2000, slednje je zavarovano tudi na ozemlju Evropske unije. V spodnjem besedilu sta predstavljeni obe območji, saj pokrivata in/ali sta del našega raziskovalnega območja. Opisano je tudi vodovarstveno območje z vodovarstvenimi pasovi, saj imajo pri izbiri odvajanja in čiščenja odpadne vode pomembno vlogo. Vsa tri območja so prikazana na sliki 6.

1.5.2.1 Ekološko pomembno območje

Ekološko pomembno območje je po *Zakonu o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 96/2004 – UPB2)* območje habitatnega tipa, dela habitatnega tipa ali večje ekosistemske enote, ki pomembno vpliva k ohranjanju biotske raznovrstnosti. Ekološko pomembna območja so eno izmed izhodišč za izdelavo naravovarstvenih smernic in so obvezno izhodišče pri urejanju prostora in rabi dobrin (ARSO, 2013a).

Podatkovni niz ekološko pomembnih območij služi izdelavi naravovarstvenih smernic in je obvezno izhodišče pri urejanju prostora in rabi naravnih dobrin. Podatkovni niz prikazuje prostorsko razporeditev ekološko pomembnih območij v Sloveniji, ki so bila sprejeta z *Uredbo o ekološko pomembnih območjih (Ur. l. RS, št. 48/2004)* (ARSO, 2013b).

1.5.2.2 Natura 2000

Natura 2000 je evropsko omrežje posebnih varstvenih območij, ki so jih določile države članice Evropske unije. Njen glavni cilj je ohraniti biotsko raznovrstnost za prihodnje rodove. Na varstvenih območjih želimo ohraniti živalske in rastlinske vrste ter habitate, ki so redki ali pa so v Evropi že ogroženi (Natura 2000, 30.5.2013).

Območja Natura 2000 so določena na podlagi direktive o pticah – območja SPA – in direktive o habitatih – območja SCI (ARSO, 2013c)

Direktiva o habitatih opredeljuje posebna ohranitvena območja SAC (*Special Area of Conservation*) oziroma SCI (*Sites of Community Interest*), njen namen pa je ohranitev in doseganje ugodnega stanja drugih živalskih ter rastlinskih vrst in habitatnih tipov, katerih ohranjanje je v interesu Evropske unije (Natura 2000, 22. 9. 2013).

1.5.2.3 Jama v Globinah – Ledinska jama

Ledinska jama je razvita v lapornem apnencu, ugotovljena pa je tudi močna zakraselost zgornjeskitskega dolomita, na katerem spodnjeskitski rjavkasti in rdečkasti peščeni skrilavci tvorijo neprepustno podlago. V trikotniku med Ledinami, Razpotjem in Govejkom se dobro topni zgornjeskitski apnenci menjavajo z laporastimi apnenci in popolnoma vododržnimi laporastimi skrilavci (Janež in Trišič, 1988).

Vhod vanjo se odpira manj kot pol kilometra južno od Ledin, v vrtači desno pod cesto proti Razpotju. Okolica vrtače je prekrita z drobnim zaglinjenim materialom, ki ga deževnica spira z okoliških vzpetin. Nanos prekriva zgornjeskitske apnence, v katerih je nastala jama (Janež in Trišič, 1988). Današnji vhod v jamo je nastal z udorom zemlje leta 1912 (Stranetzky, 1913, cit. po Janež in Trišič, 1988). V dolinici nad vhomom v jamo je še nekaj občasnih požiralnikov. Tam so gotovo tudi drugi vhodi v jamo, zdaj prekriti z glinasto peščenimi naplavinami. Vhod v jamo ni težaven. Takoj ob vhomu priteka iz dotočnega kanala z desne strani izvir s pretokom med 0,5 in dvema litroma v sekundi, ki daje potočku v jami stalno življenje. Glavni rov se takoj močno razširi. V prvem delu je širok skoraj 5 m in visok 2,5 m. Nižje se mu pridruži nekaj nad 60 m dolg stranski rov. V tem delu sledi jama prelomni ploskvi s smerjo severozahod–jugovzhod. Glavni rov se nato precej zoži, zatem pa preusmeri proti zahodu. Tu se razširi v večjo dvorano, ki se strmo spušča. Dvorana je dolga 40 m, široka 7 do 8 m in visoka do 5 m. Voda, ki teče skozi dvorano, izginja v neprelozljivem požiralniku, kjer se jama zaključuje. Celotna dolžina rovvov Ledinske jame je 200 m, med vhomom in najglobljim zaključenim delom jame pa je 35 m višinske razlike (Janež in Trišič, 1988). Tloris jame je razviden s slike 20.

Jama v Globinah je zavarovana z ekološko pomembnim območjem in je navedena pod identifikacijsko številko 58600; hkrati je zavarovana tudi z Naturo 2000 kot jama, ki ni odprta za javnost.

Uvrstitev (ARSO, 2013):

- **Natura 2000**

Ime območja Nature: Jama v Globinah

ID območja: SI3000081

Ime skupine: pSCI, SAC

- **Ekološko pomembna območja**

Ime območja: Jama v Globinah

ID območja: 58600

V jami so prisotni organizmi, ki jih običajno najdemo v jami: *Laemostenus schreibersi* Kuest, *Niphargus*, *Titanethes*. (zapisnik E. Pretnerja, 20.7.1950). V Prilogi 2 Uredbe o posebnih varstvenih območjih (Ur. l. RS, št. 49/2004) je pod Vrste in habitatni tipi, za katere je posebno ohranitveno območje opredeljeno, navedeno: Jame, ki niso odprte za javnost.

1.5.2.4 Vodovarstvena območja

Na območju Pečnika je črpalna vrtina, s pomočjo katere se naselje Ledine oskrbuje s pitno vodo. Določena so vodovarstvena območja, ki postavljajo kriterije za dovoljene posege na teh območjih.

Vodovarstveno območje določi vlada, da se zavaruje vodno telo, ki se uporablja za odvzem ali je namenjeno za javno oskrbo s pitno vodo, pred onesnaženjem ali drugimi vrstami obremenjevanja, ki bi lahko vplivalo na zdravstveno ustreznost voda ali na njeno količino (Matoz, 31.5.2009). Dokler vlada ne izda konkretne uredbe za to področje, vodovarstvena območja v Ledinah varuje občinski *Odlok o varstvu virov pitne vode (Ur. l. SRS, št. 25/1989, 19/1990, Ur. l. RS št. 19/1991, 56/1993, 32/1996, 14/2000)*.

Z oddaljevanjem od območja zajetja (vrtine) ločimo tri vodovarstvena območja, ukrepi za zaščito vodnega vira pa se v smeri proti zajetju (vrtini) zaostrojujejo (Matoz, 31.5.2009).

Glede na občutljivost območij na posege ločimo (*Odlok o varstvu virov pitne vode Ur. l. SRS, št. 25/1989*):

Vplivno varstveno območje z blagim režimom varovanja (na sliki 6 kot III.)

Na tem območju je med drugim obvezno opremljati stanovanjske in druge objekte z urejenimi sanitarijami in nepropustno kanalizacijo.

Širše varstveno območje s sanitarnim režimom varovanja (na sliki 6 kot II.):

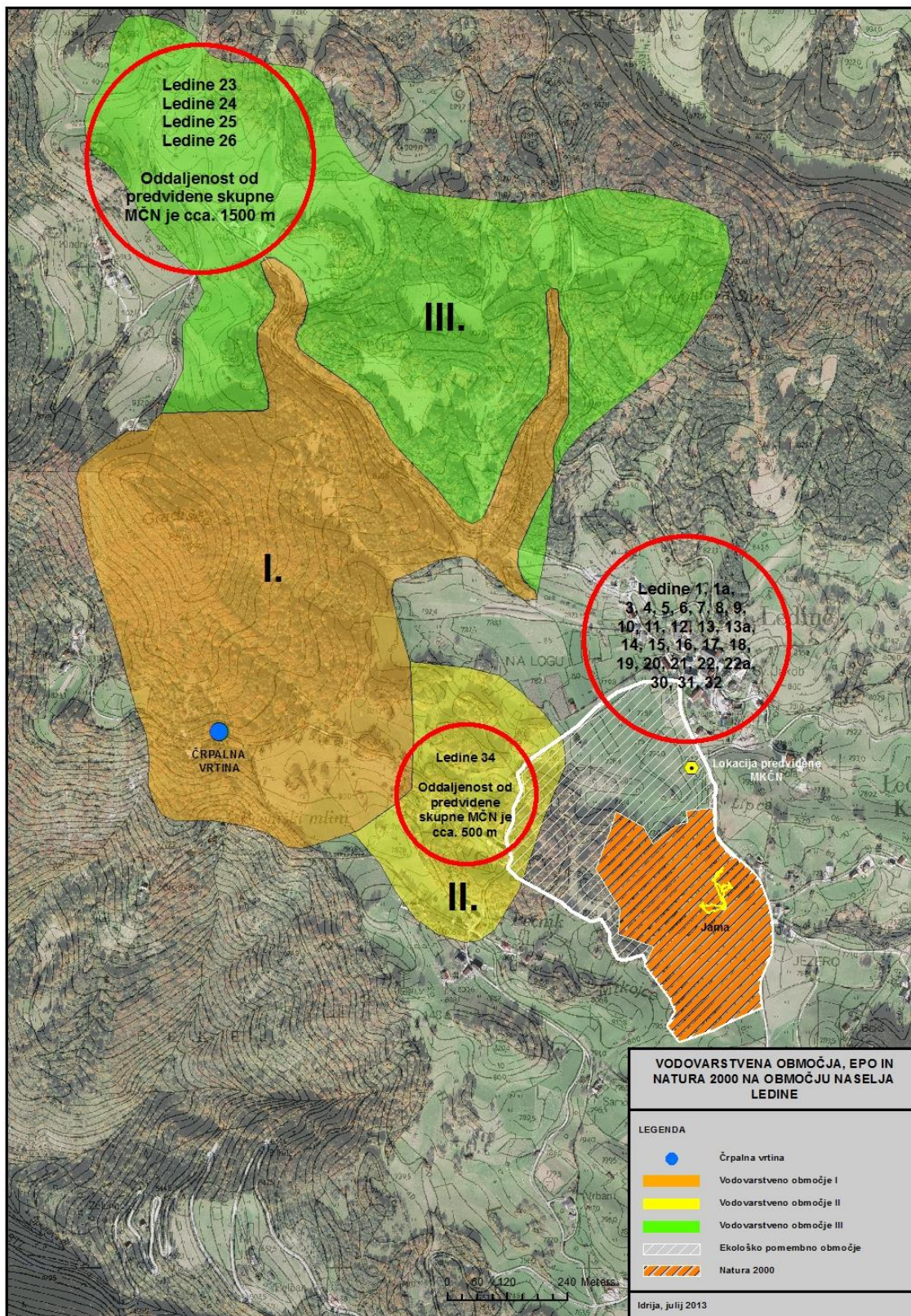
Na tem območju je obvezno za vse gradbene objekte pridobiti hidrogeološko mnenje. Tu so med drugim prepovedani gradbeni posegi v teren, ki imajo za posledico zmanjšanje naravne infiltracije.

Ožje varstveno območje s sanitarnim režim varovanja (na sliki 6 kot I.)

Na tem območju je prepovedana stanovanjska, industrijska in druga novogradnja, škropljenje in gnojenje, sečnja gozda na golosek. Zemeljska gradbena dela so možna samo s predhodnim hidrogeološkim soglasjem.

Najožje varstveno območje z najstrožjim režimom varovanja (območje vodarne – obsega najožje področje okoli kaptažne vrtine z radijem 5 m)

Tu so prepovedani vsi posegi v prostor (gozdne vlake, sečnja, odkrivanje humusne plasti), razen za potrebe vodovoda.



Slika 6: Prikaz vodovarstvenih območij, območja Nature 2000 in ekološko pomembnega območja (Komunala d.o.o., 2013)

1.6 Vpliv onesnaženja komunalnih odpadnih vod na žive organizme

Celotno poglavje je povzeto po Camargo in Alonso, 2006.

Sam proces razgradnje velike količine organskih snovi v odpadni vodi povzroči potrebo po velikih količinah kisika, kar povzroča zmanjševanje koncentracije kisika v vodi in s tem se poveča nevarnost za pogin organizmov, ki so občutljivi na vsebnost kisika v vodi. Zmanjša se vrstna biodiverziteteta in prevladajo organizmi, ki lahko preživijo v razmerah z nizko vsebnostjo kisika.

V naravnih ekosistemih so transformacije dušika uravnotežene in ne prihaja do okoljskih problemov. Preveliki vnosi dušika in fosforja lahko povzročijo negativne posledice za ekosisteme.

Zaradi razgradnje organskih snovi se kot končni produkt v vodi povečajo koncentracije anorganskih oblik dušika (amonijak, nitrati, nitriti) in fosforja (ortofosfat). Povečanje koncentracij rastlinam dostopnega anorganskega dušika in ortofosfata v ekosistemu poveča primarno produkcijo, kar lahko vodi v eutrofikacijo vodnih ekosistemov in nazadnje do propada ekosistemov.

Vodne živali so po večini bolj prilagojene manjšim koncentracijam anorganskega dušika, saj so neonesnaženi ekosistemi revni z dušikovimi komponentami. Posledično lahko povišane koncentracije amonijaka, nitritov in nitratov negativno vplivajo na sposobnost preživetja, rasti in reprodukcije vodnih živali.

Amonijak (NH_3) je zelo toksičen za živali, posebej za ribe. Povišane koncentracije amonijaka povzročajo i) poškodbe na škrgah rib, ii) stimulacijo glikolize in zaviranje Krebsovega cikla, kar povzroča zakisovanje krvi in zmanjševanje sposobnosti prenosa kisika, iii) zaviranje produkcije ATP, iv) poškodbe krvnih žil in osmoregulacije, kar otežuje delovanje ledvic in jeter, v) zmanjševanje imunske odpornosti in s tem zmanjšano odpornost proti bakterijam in parazitom. Te negativne fiziološke posledice vplivajo na sposobnost prehranjevanja, preživetja in razmnoževanja vodnih organizmov ter tako zmanjšujejo velikost populacij vodnih živali.

Nitriti, tako kot amonijak, zavirajo nitrifikacijske procese. Glavni učinek nitritov na vodne organizme je zmanjšana sposobnost prenosa kisika preko sprememb na strukturah, ki prenašajo kisik (hemoglobin, hemocianin), kar lahko povzroča hipoksijo in smrt. Zaznani so dodatni negativni učinki nitritov na ribah in rakih: i) znižanje koncentracij Cl^- , kar povzroča elektrolitsko neravnovesje, ii) spremembe v koncentracijah K^+ , kar povzroča

spremembe v membranskem potencialu, iii) poškodbe mitohondrijev v jetrih, iv) slabše delovanje imunskega sistema.

Nitrati delujejo, podobno kot nitriti, na spremembe hemoglobina in hemocianina v nefunkcionalne oblike. Nitrati se smatrajo za manj toksične od nitritov, saj je vnos NO_3^- nižji od vnosa NO_2^- .

1.7 Čiščenje odpadnih vod

Večkrat slišani in uporabljeni rek pravi, da se voda očisti, če steče čez sedem kamnov. Vendar naravna samočistilna sposobnost voda že nekaj časa ni več kos velikim količinam in vedno bolj onesnaženim odpadnim vodam. Na območjih kraških tal pa je samočistilna sposobnost še manjša, zaradi zakraselosti kamnin in posledično tanjšega vegetacijskega pokrova. V želji po ohranjanju naravnega ravnotežja postajajo postopki čiščenja odpadnih voda nujni in prav čistilne naprave predstavljajo najpomembnejše in najprimernejše ukrepe za izboljševanje in ohranjanje kakovostnega vodnega okolja.

Če ne moremo preprečiti nastajanja odpadnih vod, jih moramo prečistiti do take stopnje, da bodo povzročale čim manjšo škodo v okolju. Pri čiščenju odpadnih vod uporabljamo vrsto fizikalnih, kemijskih in bioloških postopkov, s katerimi odstranjujemo iz odpadne vode posamezna onesnaževala. Namen in cilj čiščenja odpadnih vod je pridobiti takšno kakovost vode, ki je primerna za ponovno uporabo ali izpust nazaj v okolje (Roš in Župančič, 2010).

1.7.1 Stopnje čiščenja odpadnih vod

Z ozirom na potrebne tehnološke postopke za doseganje ustrezne kakovosti iztoka (efluenta) s čistilne naprave (ČN) ločimo tri stopnje čiščenja odpadne vode. I. stopnja čiščenja odpadne vode predstavlja mehansko čiščenje. Na tej stopnji z mehanskimi postopki odstranimo večje neraztopljene delce onesnaženja. Na II. stopnji čiščenja odpadne vode se odvija odstranjevanje večinoma raztopljenega organskega onesnaženja, ki bi sicer v okolju povzročalo pomanjkanje kisika. Običajno je to biološko čiščenje oz. oksidacija s pomočjo mikroorganizmov. Naslednja, III. stopnja čiščenja, služi preprečevanju evtrofikacije, tj. prekomerne zarasti vodotokov; odstranjujejo se še hranila (dušik in fosfor) iz iztoka čistilne naprave. Proces vršijo različne vrste mikroorganizmov, ki za svojo prehrano (metabolizem) in razvoj uporabljajo snovi v vodi. S postopkom biološkega čiščenja izločimo iz odpadne vode predvsem tiste raztopljene in suspendirane snovi organskega izvora, ki služijo mikroorganizmom za presnovo. Uspešen potek postopka biološkega čiščenja je torej pogojen z dobrimi pogoji za rast mikroorganizmov, ki jim z drugimi besedami pravimo tudi biološko (aktivno) blato (Kompore s sod., 2007).

1.7.2 Tehnologije čiščenja odpadnih vod

1.7.2.1 Greznice

Pretočna greznica je gradbeni objekt za anaerobno obdelavo komunalne odpadne vode, v katerem se odpadna voda pretaka iz usedalnega prekata v enega ali več prekatov za anaerobno obdelavo odpadne vode, obdelana odpadna voda pa se na iztoku iz tega objekta odvaja v okolje običajno z infiltracijo v zemljo (*Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, Ur. l. RS, št. 98/2007, 30/2010*).

Postopek čiščenja se prične v prvem prekatu. Trdne snovi, ki z odpadno vodo pritečejo v greznico, se v njenem začetnem delu usedejo na dnu in tam tvorijo plast usedline. Maščoba in drugi nakopičeni lahki materiali pa priplavajo na površje, kjer ustvarijo plast pene. Pri večprekatnih greznicah je zadnja komora praviloma brez skorje in usedline. Pri anaerobni razgradnji nastajajo plini, kot so ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄) in vodikov sulfid (H₂S). Istočasno se volumen usedlega blata pod vplivom anaerobne presnove vztrajno zmanjšuje. Sveža odpadna voda, ki v različnih intervalih doteka v greznico, se meša z že nagnito vodo in posledica tega je, da je iztok iz greznice vedno nagnit in smrdi (Kompars sod., 2007).

Nepretočna greznica je zgrajena kot nepropusten zbiralnik za komunalno odpadno vodo, iz katerega se odvaja komunalna odpadna voda v čiščenje oziroma obdelavo na komunalno čistilno napravo (*Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, Ur. l. RS, št. 98/2007, 30/2010*).

1.7.2.2 Mala komunalna čistilna naprava (MKČN)

MKČN je naprava za čiščenje komunalne odpadne vode z zmogljivostjo čiščenja, manjšo od 2000 populacijskih ekvivalentov (PE), v kateri se komunalna odpadna voda zaradi njenega čiščenja obdeluje z biološko razgradnjo na naslednji način:

- s prezračevanjem v naravnih ali prezračevanih lagunah v skladu s standardom SIST EN 12255-5;
- v bioloških reaktorjih z aktivnim blatom v skladu s standardom SIST EN 12255-6,
- v bioloških reaktorjih s pritrjeno biomaso v skladu s standardom SIST EN 12255-7,
- z naravnim prezračevanjem s pomočjo rastlin v rastlinski čistilni napravi z vertikalnim tokom.

Za MKČN z zmogljivostjo čiščenja do 50 PE se šteje tudi naprava za čiščenje komunalne odpadne vode, ki je izdelana v skladu s standardi od SIST EN 12566-1 do SIST EN 12566-

5 in iz katere se v skladu s temi standardi odvaja očiščena odpadna voda neposredno v površinsko vodo preko filtrirne naprave za predčiščeno komunalno odpadno vodo ali posredno v podzemno vodo preko sistema za infiltracijo v tla (*Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav Ur. l. RS, št. 98/2007, 30/2010*).

1.7.2.2.1 Čiščenje odpadnih vod s prezračevanjem v naravnih ali prezračevanih lagunah v skladu s standardom SIST EN 12255-5

Lagune (slika 7) so sistem vodotesnih bazenov, ki zajemajo, zadržijo in obdelajo odpadno vodo (NSFC, 1997). Čistilni procesi potekajo na naraven način.

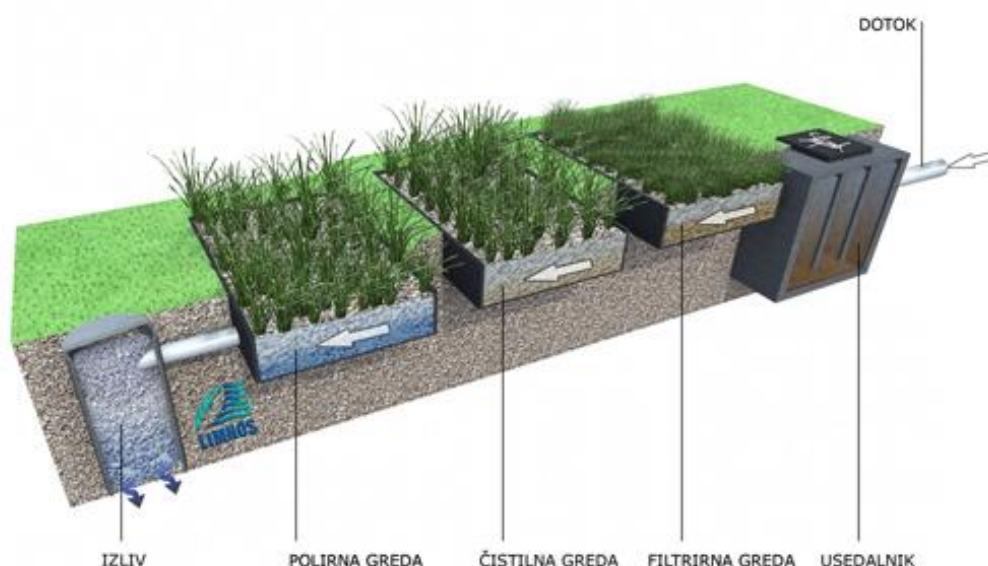
Najprej v prvi anaerobni laguni poteče usedanje grobih delcev in se na ta način ustvari plast sedimenta na dnu (Kompars sod., 2007), kjer anaerobne bakterije mineralizirajo organske snovi (Minet, 2.9.2013). Nato v drugi, fakultativno anaerobni laguni nastopi oksidacija organskih snovi s strani mikroorganizmov. Kisik, ki je pri tem potreben, doseže vodno telo s procesom difuzije, iz zraka in s fotosintezo alg (Kompars sod., 2007).



Slika 7: Čiščenje odpadnih vod z laguno (www.komunalatolmin.si, 2013)

1.7.2.2.2 Čiščenje odpadnih vod z naravnim prezračevanjem s pomočjo rastlin v rastlinski čistilni napravi z vertikalnim tokom

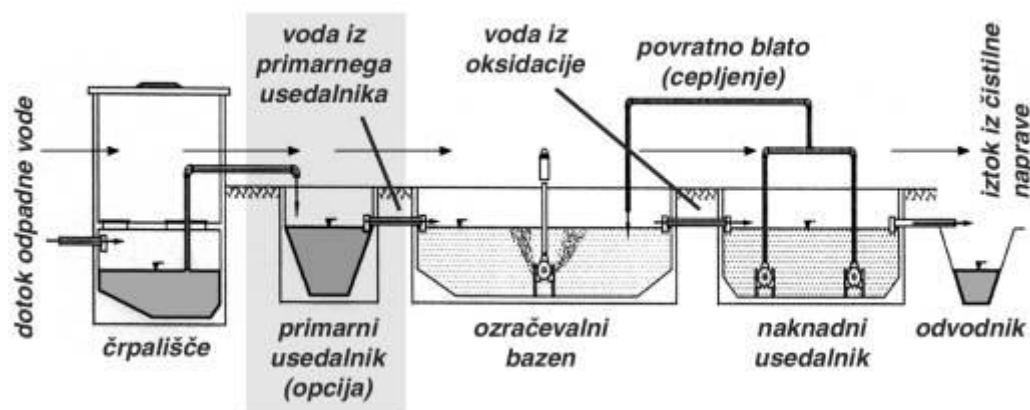
Rastlinska čistilna naprava (slika 8) je sestavljena iz prodnate posteljice oz. substrata, kamor posadimo močvirske rastline, kot je npr. trsje. Odpadna voda se gravitacijsko pretaka (filtrira) skozi prodnato posteljico in se pri tem čisti. Organsko onesnaženje razgrajujejo bakterije, ki so pritrjene na peščenem mediju in rastlinskih koreninah, medtem ko hranila (dušik in fosfor) porabljajo rastline za svojo rast, če je zadrževalni čas odpadne vode dovolj velik. Glede na svojo funkcijo so rastlinske čistilne naprave zelo primerne za t. i. poliranje iztoka iz čistilne naprave, bodisi očiščenega do prve ali druge stopnje (Kompore s sod., 2007).



Slika 8: Delovanje RČN (www.limnos.si, 2013)

1.7.2.2.3 Čiščenje odpadnih vod v bioloških reaktorjih s postopkom z aktivnim blatom v skladu s standardom SIST EN 12255-6

Glavna elementa biološke čistilne naprave z aktivnim blatom sta ozračevalni bazen (biološki reaktor) in naknadni usedalnik (slika 9). Surova odpadna voda se črpa v primarni usedalnik, kjer se neraztopljene snovi usedejo. Surova odpadna voda iz primarnega usedalnika priteka v ozračevalni bazen, kjer mikroorganizmi (aktivno biološko blato) z razgradnjo organskih snovi tvorijo novo biomaso. Nastala mešanica vode in biološkega blata se nato črpa iz bazena v sekundarni usedalnik, kjer se aktivno biološko blato prične usedati, preostala vodna masa pa izteka v okolje. Zadostno koncentracijo biološkega blata za učinkovit potek čiščenja v reaktorju vzdržujemo in uravnavamo z vračanjem usedlega aktivnega biološkega blata nazaj v reaktor in z odvajanjem odvečnega biološkega blata iz procesa (Kompore s sod., 2007).



Slika 9: Skica MKČN z aktivnim blatom (www.peta-dimenzija.com)

1.7.2.2.4 Čiščenje odpadnih vod v bioloških reaktorjih s pritrjeno biomaso v skladu s standardom SIST EN 12255-7

Gre za način čiščenja odpadnih vod, kjer se biomasa (mikroorganizmi), priraščena na nosilcih, med prezračevanjem prosto giblje po bazenu in prihaja v stik s prostim onesnaženjem in ga odstranjuje (CID, 2.9.2013). Nosilci so oblikovani tako, da se omogoči največja možna površina za naselitev biomase.

Podobno kot sistem z aktivnim blatom tudi gibljivi sloj uporablja celoten volumen bazena, vendar le-ta zadržuje večji del biomase (pritrjene na nosilcih) v reaktorju, medtem ko moramo pri aktivnem blatu biomaso kontinuirano vračati iz naknadnega usedalnika. Ko se z nosilcev odluči sloj biomase, se le-ta izloči kot preseženo blato. Dejstvo, da aktivnega blata ni potrebno vračati, predstavlja znatno prednost pred klasično čistilno napravo, tako glede velikosti naprave kot stroškov obratovanja (CID, 2.9.2013).

1.8 Parametri onesnaženosti odpadnih vod

V tem poglavju so predstavljeni parametri odpadnih vod, ki smo jih določili pri vrednotenju kakovosti komunalne odpadne vode na območju naselja Ledine, in njihove mejne vrednosti, povzete iz priloge 2 Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/2012).

1.8.1 Kemijski parametri

1.8.1.1 Vrednost pH

Sprejemljiva vrednost pH vode v naravi je med 6,5 in 8,5, pH komunalne odpadne vode je med 7,0 in 8,5 (Roš in Panjan, 2012). Velika odstopanja od te vrednosti v komunalni odpadni vodi kažejo na prisotnost industrijskih ali nekomunalnih izpustov. Anaerobne razmere znižajo pH odpadne vode, zato nizke vrednosti pH, povezane z drugimi parametri, kot sta vonj po sulfidu ali črna barva, kažejo na specifične reakcije v zbiralnem sistemu (kanalizaciji) ali pri procesu čiščenja. Vrednost pH je zelo pomembna pri biološkem čiščenju, ker ostanejo mikroorganizmi dovolj aktivni samo v ožjem območju pH, med 6,5 in 9 (Roš, 2001).

Preglednica 1: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za pH-vrednost (*Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012*)

Ime parametra onesnaženosti	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode
pH-vrednost	6,5–9,0

1.8.1.2 Dušik

Element dušik, ki je prisoten v tleh ali vodnem telesu, je poleg fosforja bistven za rast mikroorganizmov, rastlin in živali. V odpadni vodi se dušik pojavlja v štirih oblikah: organski dušik, amonij (NH_4^+), nitrit (NO_2^-) in nitrat (NO_3^-). Razmerje med oblikami dušika, prisotnimi v odpadni vodi, kažejo na nivo stabilizacije (mineralizacije) organskih snovi. Surova odpadna voda vsebuje običajno večjo koncentracijo organskega dušika in amonija kot nitrita in nitrata, ker še ni prišlo do razgradnje organskih snovi, nitrifikacijskih in denitrifikacijskih reakcij.

Pri aerobnih razmerah poteče nitrifikacija, kjer avtotrofne bakterije *Nitrosomonas* in *Nitrobacter* opravljajo dvostopenjsko pretvorbo. Bakterije, ki oksidirajo amonij (*Nitrosomonas sp.*), dobijo energijo z oksidacijo amonijevega dušika v nitritni dušik, bakterije, ki oksidirajo nitrit (*Nitrobacter sp.*), pa z oksidacijo nitritnega dušika v nitratni dušik (Roš in Župančič, 2010).

Heterotrofne bakterije v procesu denitrifikacije, ki poteka v odsotnosti kisika, pretvorijo nitrat v večstopenjski reakciji do plinskega dušika, ki se sprosti v atmosfero.

Preglednica 2: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za amonijev, nitritni in nitratni dušik (*Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012*)

Ime parametra onesnaženosti	Izražen kot	Enota	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode
amonijev dušik	N - NH ₄ ⁺	mg/l	10 ^(a)
nitritni dušik	N - NO ₂ ⁻	mg/l	1,0 ^(a)
nitratni dušik	N - NO ₃ ⁻	mg/l	^(b)

(a) Mejna vrednost parametra onesnaženosti je desetina mejne vrednosti tega parametra pri neposrednem ali posrednem odvajanju v vode, če gre za odvajanje neposredno v vodotok s prispevno površino, manjšo od 10 km², razen če gre za obstoječi iztok iz obstoječe naprave. Če je tako izračunana mejna vrednost nižja od okoljskega standarda kakovosti za parameter onesnaženosti, ki je predmet izračuna, se za mejno vrednost tega parametra onesnaženosti šteje okoljski standard kakovosti za ta parameter na mestu iztoka ali za prvi dolvodni ekološki tip vodotoka, če vodotok na mestu iztoka ni razširjen v ekološki tip.

(b) Mejna vrednost parametra onesnaženosti, določena na način iz 2. točke te priloge, ki pravi, da ne glede na izračun vrednosti iz točke 2.1 te priloge, mejna vrednost emisije snovi pri neposrednem in posrednem odvajanju v vode ne sme presežati 20 mg/l za nitratni dušik (*Ur. l. RS, št. 64/2012*).

1.8.1.3 Fosfor

Fosfor je osnovni element za biološko rast in reprodukcijo. Čezmerna količina fosforja v površinskih vodah vodi do prekomerne rasti alg in zelenih rastlin ter posledično do eutrofikacije, zato so predpisane mejne vrednosti fosforja v iztoku iz čistilnih naprav. Fosfor je v odpadni vodi lahko prisoten kot ortofosfat, polifosfat in organsko vezan fosfor. Določamo ga kot celotni fosfor. Ortofosfat je za biološko rast in reprodukcijo mikroorganizmov najprimernejša oblika fosforja (Roš, 2001).

Preglednica 3: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za celotni fosfor (*Priloga 2 Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012*)

Ime parametra onesnaženosti	Izražen kot	Enota	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode
celotni fosfor	P	mg/l	2 1,0 ^(a)

(a) se uporablja pri odvajanju odpadne vode v vode na prispevnih območjih občutljivih območij iz predpisa, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (*Ur.l. RS, št. 64/2012*).

1.8.1.4 Določanje kemijske (KPK) in biokemijske potrebe po kisiku (BPK)

Določanje kemijske potrebe po kisiku (KPK) zagotovi hitro oceno vsebnosti celotne organske snovi v vzorcu (razgradljive in nerazgradljive) (Roš, 2001). Organske nečistoče v odpadnih vodah določimo tako, da jih oksidiramo s kemijskimi oksidanti (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NaOCl) in iz porabljenega kisika sklepamo na količino organskih snovi v vodi (Kolar, 1983).

Razlikujemo kemijsko in biokemijsko potrebo po kisiku (BPK). BPK predstavlja količino kisika, ki je potrebna za stabilizacijo ogljikovih organskih snovi skozi biokemijske procese (mikrobiološka razgradnja ob prisotnosti kisika (Kolar, 1983)). To posredno kaže na biorazgradljive organske snovi (Roš in Panjan, 2012).

Postopek KPK je hitrejši od določanja BPK in pokaže rezultat v 3–4 urah. Vrednost KPK je večja, saj predstavlja celotno organsko onesnaženje, med tem ko BPK le razgradljivi del organskih snovi. Iz razmerja BPK in KPK torej ugotovimo, koliko organskih snovi v odpadni vodi je razgradljivih.

Preglednica 4: Mejne vrednosti parametrov onesnaženosti za KPK (Priloga 2 Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012)

Ime parametra onesnaženosti	Izražen kot	Enota	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode
kemijska potreba po kisiku – KPK	O_2	mg/l	120 ^(a)

(a) Mejna vrednost parametra onesnaženosti je tretjina mejne vrednosti tega parametra pri neposrednem ali posrednem odvajanju v vode, če gre za odvajanje neposredno v vodotok s prispevno površino, manjšo od 10 km^2 , razen če gre za obstoječi iztok iz obstoječe naprave. Če je tako izračunana mejna vrednost nižja od okoljskega standarda kakovosti za parameter onesnaženosti, ki je predmet izračuna, se za mejno vrednost tega parametra onesnaženosti šteje okoljski standard kakovosti za ta parameter na mestu iztoka ali za prvi dolvodni ekološki tip vodotoka, če vodotok na mestu iztoka ni razširjen v ekološki tip (Priloga 2, Ur. l. RS, št. 64/2012)

1.8.2 Mikrobiološki parametri

1.8.2.1 Escherichia coli (E. coli)

E. coli so bakterije, ki so vedno v velikem številu prisotne v človeškem in živalskem blatu ter posledično v odplakah in vodah, ki so onesnažene s fekalijami (človeka, domačih in prostoživečih toplokrvnih živali). Določitev *E. coli* v vodi zanesljivo dokazuje, da je bila voda fekalno onesnažena (ZZV, 14.8.2013). Te bakterije so pokazatelj svežega fekalnega onesnaženja, saj so manj odporne na zunanje vplive kot ostali mikroorganizmi.

1.8.2.2 Koliformne bakterije

To je skupina različnih bakterij, ki jih najdemo ne samo v blatu, ampak tudi v okolju, in so pokazatelj obilice hranil. Če v vzorcu vode nismo potrdili tudi prisotnosti *E. coli* in/ali enterokokov, jih ne moremo uporabljati kot pokazatelje fekalnega onesnaženja (ZZV, 14.8.2013).

2 METODE DELA

2.1 Zbiranje podatkov

Za postavitev idejne rešitve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode sem potrebovala podatke o številu prebivalcev, številu in namenski rabi stavb ter o trenutnem stanju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine.

Podatke o trenutnem načinu odvajanja odpadnih komunalnih vod v individualnih hišah v celotnem naselju Ledine sem pričela zbirati decembra 2012 s pomočjo vprašalnika *Obrazec za popis greznic* (Priloga B). Podatke o številu prebivalcev za celotno naselje Ledine sem pridobila na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije (SURS). Podatke o številu prebivalcev za strnjeni del naselja Ledine, potrebne za izračun gostote obremenjenosti, sem pridobila na Centralnem registru prebivalstva (CRP), kar sem potrdila tudi s popisom na terenu.

Gostota obremenitve je kvocient med *populacijskim ekvivalentom (PE)* in *površino v hektarjih (ha)*:

$$\text{gostota obremenitve} = \frac{PE}{ha}$$

2.1.1 Terenski popis stanja odvajanja in čiščenja odpadne vode

Podatke o trenutnem stanju odvajanja in čiščenja odpadne vode v Ledinah sem pridobila z osebnim obiskom krajanov, kjer smo izpolnili *Obrazec za popis greznic*. Namen obdelave teh podatkov s strani upravljavca javne kanalizacije je med drugim tudi vodenje evidence števila greznic v občini Idrija in informiranje krajanov o zahtevah veljavne zakonodaje na področju odvajanja in čiščenja odpadne vode. Obrazec, ki smo ga sestavili, vsebuje naslednje podatke: evidenco dokumenta, podatke o lastniku greznice, lastnosti greznice in skico lokacije greznice.

2.1.2 Uporaba prenosnega satelitskega sprejemnika

Digitalni načrt območja obravnave sem izdelala ob pomoči delovnega mentorja z uporabo prenosnega satelitskega sprejemnika Leica Zeno C25, ki temelji na določanju položaja na podlagi satelitske navigacije in naknadne obdelave podatkov z uporabo tehnologije RTK (*Real Time Kinematic*). Uporabljen oprema je ena izmed novejših tehnologij za pridobivanje lokacijskih podatkov na terenu.

Za izdelavo idejnega načrta izvedbe predvidenega kanalizacijskega omrežja na območju strnjene del Ledine sva uporabila zajem 15 različnih slojev (objekt, oporni zid, zid z ograjo, ograja zelena, ograja žičnata/lesena, cesta, rob cestišča, kamnit zid, obstoječa kanalizacija, jašek obstoječe kanalizacije, predvidena kanalizacija, jašek predvidene kanalizacije, greznica, čistilna naprava, cestna rešetka), rezultat katerih je dvodimenzionalni vektorski načrt območja in infrastrukture v natančnosti cca. 10 cm.

Delo je potekalo na terenu, kjer sem za vsako stavbo in njeno okolico vnašala točke za posamezen sloj in tako postopoma in načrtovano pridobivala podatke in izris območja. Za pridobitev končnega idejnega načrta izvedbe predvidenega kanalizacijskega omrežja je bilo treba prenesti zbrane podatke s terena na računalnik in jih grafično obdelati in urediti s programsko opremo GIS (geografski informacijski sistem). S tem sem izdelala kataster infrastrukture za strnjene del naselja Ledine.



Slika 10: Satelitski sprejemnik
(www.lasercontrol.be)



Slika 11: Vrisovanje območja na terenu s prenosnim satelitskim sprejemnikom
(Foto: Martin Kržišnik, 2013)

2.2 Laboratorijske metode

Za namen ugotavljanja trenutnega stanja kakovosti vode v vaškem kanalu in Jami v Globinah smo opravili meritve kemijskih in analizo mikrobioloških parametrov onesnaženosti. Rezultati analiz odpadne vode iz iztoka vaškega kanala so nam v nadaljevanju služili za oceno kakovosti te odpadne vode in primerjavo z odpadno vodo iz čistilne naprave. Rezultati analiz vode iz Jame v Globinah pa so nam služili za oceno trenutnega stanja kakovosti vode v jami.

2.2.1 Kemijski parametri onesnaženosti

Laboratorijske meritve osnovnih kemijskih parametrov onesnaženosti v odpadni vodi smo opravili v sodelovanju z laboratorijem Rudnika živega srebra Idrija d.o.o.

Preglednica 5: Kemijski parametri onesnaženosti in standardi, po katerih se ti določajo v laboratoriju Rudnika živega srebra Idrija d.o.o.

Kemijski parameter onesnaženosti	Standard
amonijev dušik	ISO 7150/1
nitratni dušik	ISO 7890/1
nitritni dušik	ISO 6777 : 1984
ortofosfat	ISO 6878/1
pH-vrednost	ISO 10523 : 2008

2.2.2 Mikrobiološki parametri onesnaženosti – kvalitativna mikrobiološka analiza vode z gojišči HACH®

Za določitev *E. coli* in/ali koliformnih bakterij sem v podjetju Komunala d.o.o. opravila kvalitativno mikrobiološko analizo. V stekleničko z gojišči HACH® sem dodala približno 100 ml (do oznake na steklenički s pripravljenim gojiščem) vzorca odpadne vode in jo inkubirala v inkubatorju pri 37 °C 24 ur. Prisotnost bakterij smo določili glede na spremembo barve gojišča (preglednica 6).

Gojišče vsebuje BCP (brom krezol vijolično barvilo), ki se v stiku s kislino, ki nastaja pri bakterijski fermentaciji laktoze, spremeni v rumeno-rjavo barvo. Tako omogoča identifikacijo prisotnosti koliformnih bakterij v vzorcu. Vsebuje tudi reagent MUG (4-methylumbelliferyl- β -D-glucuronidase), ki se pri razgradnji z encimom β -D-glukuronidaza, ki ga proizvajajo bakterije *E. coli*, razgradi v fluorogene produkte, ki fluorescirajo. Vzorec sem zato presvetlila z UV-žarnico z močjo med 4-6 W in na podlagi pojava fluorescence ugotovila prisotnost bakterije *E. coli* (HACH, 1999).

Preglednica 6: Kvalitativna mikrobiološka analiza z gojišči HACH®

Sprememba barve gojišča	Rezultat
Brez sprememb, žametno rdečkasta	Vzorec naj bo v inkubatorju še nadaljnjih 24 ur. Če se barva gojišča v 48 ± 3 urah ne spremeni, v vzorcu ni koliformnih bakterij.
Rumena, rumeno-rjava	V vzorcu so prisotne koliformne bakterije. Barva se lahko začne spreminjati že po nekaj urah.
Rumena, rumeno-rjava; vzorec je fluorescenten	V vzorcu so prisotne koliformne bakterije in bakterije <i>E. coli</i> .

2.3 Ogled območja

S pristojnima naravovarstvenikoma z Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave smo opravili skupni ogled naravovarstvenih območij – ekološko pomembnega območja in Nature 2000 – ter lokacije predvidene postavitve MKČN z namenom izdelave ocene o sprejemljivosti izgradnje predvidene MKČN z morebitnimi omejitvenimi ukrepi v postopku pridobitve naravovarstvenega soglasja.

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3.1 Trenutno stanje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine

S popisom gospodinjstev na terenu in zapisovanjem v *Obrazec za popis greznic* (Priloga B) sem ugotovila, da se trenutno komunalne odpadne vode iz objektov v strnjenem delu naselja Ledine zbirajo v pretočnih greznicah z različnim številom prekatov. Iztok iz greznic je v vaški kanal oziroma, kjer to ni mogoče, drenažno v bližino objektov. Podatki so zbrani v preglednici 7.

Vaški kanal, ki poteka skozi strnjeni del naselja, je iz betonskega materiala, nato pa se kanal nadaljuje čez vrtačo, kjer odpadna voda odteka naprej po plastični PVC-cevi, ki ima iztok na območju Nature 2000 (slika 17 in 21). Po besedah domačina je betonski del vaškega kanala star približno 50 let, zato je s starostjo postal dotrajan in njegova tesnost je vprašljiva.

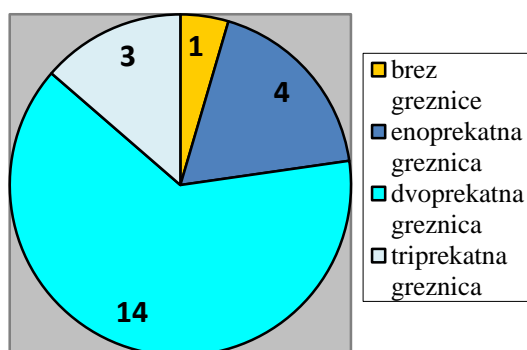
Preglednica 7: Podatki za strnjene del naselja Ledine, zbrani s pomočjo Obrazca za popis greznic

OBČINA	NASLOV	ŠT. PREB.	PE	VRSTA GREZNICE, ŠT. PREKATOV	IZTOK
Idrija	Ledine 1	6	6	pretočna, dvoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 1A	3	3	pretočna, triprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 3	0	0	/	/
Idrija	Ledine 4	5	5	pretočna, enoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 5	4	4	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 6	4	4	pretočna, enoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 7	0	0	/	/
Idrija	Ledine 8	0	0	/	/
Idrija	Ledine 9	5	5	pretočna, dvoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 10	1	2	pretočna, dvoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 11	2	2	pretočna, enoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 12	2	2	pretočna, dvoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 13	0	0	/	/
Idrija	Ledine 13A	0	0	/	/
Idrija	Ledine 14	4	4	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 15	0	0	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 16	5	5	brez greznice	v vaški kanal
Idrija	Ledine 17	6	6	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 18	1	1	pretočna, dvoprekatna	v drenažo
Idrija	Ledine 19	3	3	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 20	3	3	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 21	4	4	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 22	1	1	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 22A	5	5	pretočna, enoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 30	2	2	pretočna, dvoprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 31	4	4	pretočna, triprekatna	v vaški kanal
Idrija	Ledine 32	5	5	pretočna, triprekatna	v vaški kanal
	Skupaj:	75	76		

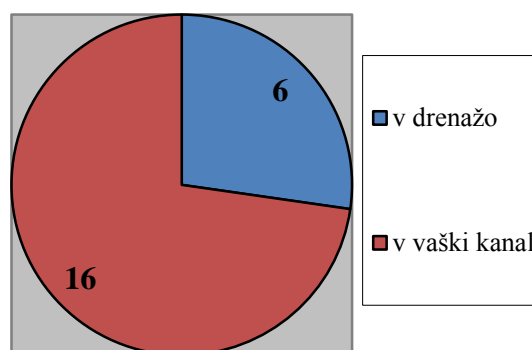
Izmed 27 objektov na strnjenem delu Ledin sem jih v raziskavo vključila 22, saj so ostali nenaseljeni ali imajo drugačno namensko rabo (hlev, senik, garaža itn.).

Trenutno se pri 21 stanovanjskih objektih komunalna odpadna voda odvaja v pretočne greznice. Od teh 21 objektov jih ima 15 iztok iz greznice v vaški kanal, 6 pa iztok iz greznice drenažno v bližino objekta. Večina, 14 greznic, je dvoprekatnih, 3 so triprekatne, le 4 pa enoprekatne. En stanovanjski objekt nima greznice in ima direkten iztok v vaški kanal.

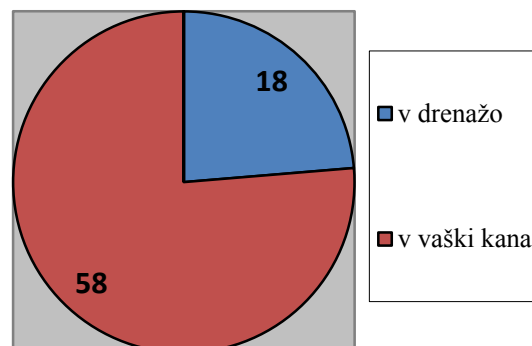
Glede na to, da so vse greznice pretočne in gre v enem primeru celo za iztok brez greznice, odpadna voda iz hiš zelo obremenjuje vaški kanal. Iztok iz vaškega kanala je speljan prosto v vrtačo na območje Nature 2000 in ekološko pomembnega območja. Ker se iztok vaškega kanala ne končuje na komunalni čistilni napravi, se v na onesnaženje zelo občutljivo okolje spušča neprečiščena odpadna voda.



Slika 12: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode: št. in vrsta greznic



Slika 13: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Ledinah: iztok iz objektov



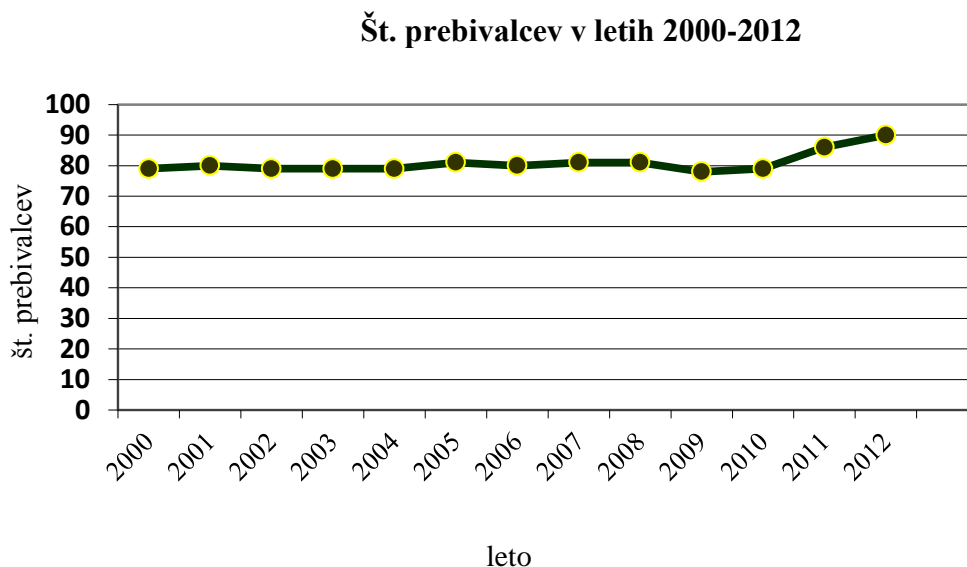
Slika 14: Diagram trenutnega stanja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode: izraženo v PE

Iz popisa na terenu in iz podatkov iz Centralnega registra prebivalstva (CRP) sem pridobila podatke o številu prebivalcev ter tako izračunala obremenitev, izraženo v populacijskih enotah (PE), ki so mi v nadaljevanju služile pri določitvi velikosti predvidene skupne MKČN.

Ugotovila sem, da je trenutno na obstoječi vaški kanal priključenih 16 objektov z obremenitvijo 58 PE. Ostalih 6 objektov z obremenitvijo 18 PE pa ima trenutno drenažni iztok iz greznice v bližino objekta.

3.2 Poselitvene značilnosti

Na sliki 15 je prikazano število in dinamika prebivalcev v letih 2000–2012 za celotno naselje Ledine.



Slika 15: Št. prebivalcev v letih 2000–2012 za celotno naselje Ledine (SURs, 2013)

Podatki iz slike 15 kažejo, da se število prebivalcev od leta 2000 do leta 2012 ni veliko spreminjalo. Prebivalstvo je v dvanajstih letih, od leta 2000 do leta 2012, naraslo za 11 oseb. Razloge lahko iščemo v legi območja, saj so Ledine relativno blizu večjih mest Žiri in Idrija; od obeh so oddaljene približno 9 km. Po besedah tamkajšnjih prebivalcev se večina krajanov zaposluje v Idriji ali Spodnji Idriji. Ledinska planota je odprta in razmeroma uravnana pokrajina, kar omogoča še dodatno privlačnost in funkcionalnost krajanom, ki tu živijo.

Iz podatkov o spreminjanju števila prebivalstva sem dobila informacijo o trendu poselitve na celotnem območju Ledine.

3.2.1 Izračun obremenitve strnjene delo naselja Ledine

Na strnjem delu naselja Ledine, ki zavzema 6,09 ha, po najnovejših podatkih iz CRP živi 75 prebivalcev, kar sem potrdila tudi s popisom na terenu. Gostoto obremenitve podajamo v enoti PE/ha, zato sem pretvorila število prebivalcev v obremenitev, ki jo povzroča posamezen prebivalec, izraženo v PE.

Pri stanovanjskih objektih je število prebivalcev v njih enako številu PE. Za osnovno šolo brez kopalnic in prh je obremenitev 10 oseb enaka številu 1 PE (Panjan, 2002). Za Osnovno šolo Ledine, kamor se po podatkih ravnatelja Osnovne šole letno vpiše približno 12 učencev, znaša obremenitev 1 PE. Skupna obremenitev za strnjeno naselje Ledine s stanovanjskimi objekti in Osnovno šolo Ledine tako znaša 76 PE. Kvocient med populacijskim ekvivalentom in površino nam da gostoto obremenitve, ki za strnjeno naselje Ledine znaša 12,48 PE/ha.

V strnjem delu naselja Ledine je še del območja predvidene poselitve, ki po podatkih Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS) o namenski rabi zemljišč v Ledinah (iobčina, 6.6.2013) znaša 2,33 ha (slika 21). V prihodnje smo za to območje predvideli podoben trend poselitve, kot je trenutni. V prihodnje se bo lahko skupna obremenitev v strnjem delu naselja Ledine zaradi območja predvidene poselitve povečala za 38 %. Tako se bo lahko število PE povečalo s 76 PE na 105 PE.

3.3 Analiza laboratorijskih meritev

3.3.1 Iztok iz vaškega kanala

Na iztoku iz vaškega kanala sem zajela vzorec odpadne vode v dveh različnih vremenskih razmerah. V njem sem na podjetju Komunala d.o.o. analizirala mikrobiološke parametre, s sodelovanjem laboratorija Rudnika živega srebra Idrija d.o.o. pa še kemijske parametre onesnaženosti.

Preglednica 8: Vrednosti kemijskih parametrov v odpadni vodi iz vaškega kanala (Priloga 2 Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012, seminar CČN Domžale-Kamnik, 2011)

Parametri	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode	Ledine 1 – odpadna voda iz obstoječega vaškega kanala; 19. 6. 2013; suho, jasno	Ledine 2 – odpadna voda iz obstoječega vaškega kanala; 28. 8. 2013; deževno	Obremenitev koncentrirane komunalne odpadne vode
nitratni N (mgN/l)	20	0,59	2,82	0,5
nitritni N (mgN/l)	1	0,0	0,20	0,1
amonijev N (mgN/l)	10	30,8	15,09	50
ortofosfat (mgP/l)	2*	3,96	2,10	14
pH-vrednost	6,5–9,0	7,54	7,93	-
KPK (mgO ₂ /l)	120	277	114	740

*velja za celotni fosfor

Iz preglednice 8 lahko razberemo, da odpadna voda iz obstoječega vaškega kanala v obeh vzorcih presega mejne vrednosti za izpust po kanalu v okolje za amonijev dušik in ortofosfat, vrednost KPK pa je presežena samo v prvem vzorcu. Drugi vzorec je bil zajet po dežju, kar je vplivalo na razredčenje odpadne vode in s tem nižjo vrednost KPK.

Iz vrednosti za obremenitev koncentrirane komunalne odpadne vode (4. stolpec v preglednici 8) je razvidno, da gre pri iztoku iz vaškega kanala za mešano (komunalno in padavinsko) odpadno vodo, saj je vrednost KPK in ortofosfata nizka. Na razredčenje odpadne vode zelo verjetno vpliva tudi slaba tesnost in dotrajanost vaškega kanala.

Za potrditev, da je v vaškem kanalu prisotna komunalna voda, smo opravili kvalitativno mikrobiološko analizo. Potrdili smo prisotnost *E. coli* in s tem sveže fekalno onesnaženje na iztoku iz vaškega kanala (sliki 16 in 17).



Slika 16: Zajem vzorca iz iztoka iz vaškega kanala (Foto: Martin Kržišnik, 2013)



Slika 17: Izток iz vaškega kanala (Foto: Kaja Erjavec, 2013)



Slika 18: Levo: vzorec odpadne vode iz iztoka vaškega kanala v Ledinah pred kvalitativno mikrobiološko analizo (Foto: Kaja Erjavec, 2013)

Slika 19: Desno: levo na sliki je gojišču HACH® dodana odpadna voda iz iztoka obstoječega vaškega kanala v Ledinah; desno je negativna (kontrolna) pitna-klorirana voda (rezultati zabeleženi po 24 urah inkubacije na 37 °C). (Foto: Kaja Erjavec, 2013)

3.4 Predviden učinek čiščenja v naselju Ledine s skupno MKČN

Da bi prikazala zmanjšanje obremenjenosti okolja s predlaganim načinom čiščenja v skupni MKČN, sem za nadaljnje primerjave izbrala podobno delujočo MKČN v Mokraški vasi.

Mokraška vas je naselje v občini Idrija, od Ledin oddaljeno približno 9 km. Zaznamujejo jo podobni geografski in meteorološki pogoji kot Ledine. Na MKČN Mokraška vas z zmogljivostjo čiščenja 100 PE in tehnologijo čiščenja odpadnih vod v biološkem reaktorju z aktivnim blatom in pretočnim sistemom do sekundarne stopnje očiščenja smo opravili meritve kemijskih parametrov onesnaženosti in tako pridobili podatke za oceno učinka čiščenja na predvideni MKČN Ledine (preglednica 9). Menim, da bi bila podobna tehnologija čiščenja primerna tudi za MKČN Ledine.

Ostale tehnologije čiščenja se mi namreč zdijo manj primerne ali neprimerne za MKČN v Ledinah. Rastlinske MKČN in lagune niso primerne, ker potrebujejo večje ravne površine, ki jih v Ledinah ni in ker hladnejša klima na tem območju upočasnjuje čistilne procese.

Za nepretočne greznice se nisem odločila zaradi pogostega praznjenja in s tem povezanih visokih stroškov. S finančnega vidika predstavljajo nepretočni zbiralniki za odpadne vode najdražjo obliko ravnanja s hišnimi odpadnimi vodami, tako z investicijskega kot z operativnega vidika. Zato naj bi se nepretočni zbiralniki uporabljali resnično le v izjemnih primerih, kjer ni mogoča uporaba nobene druge oblike zbiranja in čiščenja hišnih odpadnih vod (Kompore s sod., 2007).

Preglednica 9: Primerjava rezultatov laboratorijske analize kemijskih parametrov onesnaženosti odpadne vode brez ČN in s ČN (Priloga 2 Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, Ur. l. RS, št. 64/2012, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, Ur. l. RS, št. 98/2007, 30/2010)

Parametri	Mejne vrednosti pri odvajanju neposredno ali posredno v vode	Ledine 1 – odpadna voda iz obstoječega vaškega kanala; 19. 6. 2013; suho, jasno	Ledine 2 – odpadna voda iz obstoječega vaškega kanala; 28. 8. 2013; deževno	MKČN Mokraška vas, dotok 28. 8. 2013	Mejne vrednosti pri odvajanju odpadne vode iz MKČN	MKČN Mokraška vas, iztok 28. 8. 2013	Učinek čiščenja (%) za MKČN Mokraška vas	Ocena predvidenega iztoka iz MKČN Ledine
nitratni N (mgN/l)	20	0,59	2,82	0,18	– **	1,80	-	-
nitritni N (mgN/l)	1	0	0,20	0,01	– **	0,01	-	-
amonijev N (mgN/l)	10	30,8	15,09	24,27	– **	0,02	99,9	0,02
ortofosfat (mgP/l)	2*	3,96	2,01	3,12	– **	5,64	-	-
pH-vrednost	6,5-9,0	7,54	7,93	7,74	– **	7,46	-	-
KPK (mgO ₂ /l)	120	277	114	332	150	44	86,7	26

*velja za celotni fosfor, ** mejne vrednosti niso definirane

Učinek čiščenja za MKČN Mokraška vas sem izračunala za amonijev dušik in KPK. Pri sekundarnem čiščenju se namreč amonijev dušik in KPK močno zmanjšata, naraste pa koncentracija nitratov in ortofosfatov. V kolikor bi se na iztoku iz MKČN Ledine pojavljale visoke vrednosti fosforja, bi ga lahko odstranjevali s kemijskim obarjanjem s solmi ali uporabili za čiščenje iztoka rastlinsko čistilno napravo. Sicer pa učinek čiščenja za MKČN ni definiran, temveč sta v zakonodaji kot mejna vrednost pri odvajanju odpadne vode iz MKČN definirana le KPK in BPK. Glede na dotok in iztok odpadne vode na MKČN Mokraška vas se je KPK zmanjšal za 86,7 % in je njegova vrednost pod mejno vrednostjo pri odvajanju odpadne vode iz MKČN. Amonijev dušik se je zaradi procesa nitrifikacije zmanjšal kar za 99 %.

Iz rezultatov delujoče MKČN Mokraška vas lahko predvidevamo zelo podoben učinek čiščenja tudi na MKČN Ledine.

Tako smo podali oceno predvidenega iztoka za amonijev dušik in vrednost KPK iz MKČN Ledine. Pri izračunu smo za vrednost dotoka vzeli povprečje dveh meritev. Predvidena vrednost amonijevega dušika na iztoku bi tako bila 0,02 mgN/l, predvidena vrednost KPK pa 26 mgO₂/l.

Vrednosti amonijevega dušika in KPK na iztoku bi se občutno znižale. Z nižjo vrednostjo KPK na iztoku bi bil kisik, ki je bil prej porabljen za razgradnjo velike količine organskih snovi, zdaj dostopen organizmom, nižja koncentracija amonijevega dušika na iztoku pa bi v ekosistemu znižala primarno produkcijo in s tem evtrofikacijo in morebitni propad ekosistema.

S čiščenjem odpadne vode na predvideni MKČN Ledine bi dosegli odvajanje čistejše odpadne vode v okolje, zaščitili naravovarstveno območje ter zadostili zahtevam zakonodaje.

3.5 Trenutno stanje kakovosti vode v Jami v Globinah

Jama v Globinah se nahaja približno 80 m nižje od iztoka iz obstoječega vaškega kanala (slika 20).

Namen analize kemijskih parametrov v vodi iz Jame v Globinah je bil prepoznati trenutno kakovost vode v Jami v Globinah, ko čiščenje komunalne odpadne vode v Ledinah še ni urejeno.

Namenoma sem vzorčila v sušnem vremenu, da bi preverila vpliv iztoka iz vaškega kanala, saj smo s tem izključili vpliv dežja in spiranja večje kmetijske površine nad jamo. Namenska raba zemljišča nad Jamo v Globinah je razvidna s slike 21. Ob zajemu vzorca je bila voda bistra in brez vonja. Na dnu vode smo opazili usedlino.



Slika 20: Iztok obstoječega vaškega kanala in območje Jame v Globinah ter lokaciji zajema vzorca vode (Komunala d.o.o.)

3.5.1 Analiza kemijskih parametrov onesnaženosti

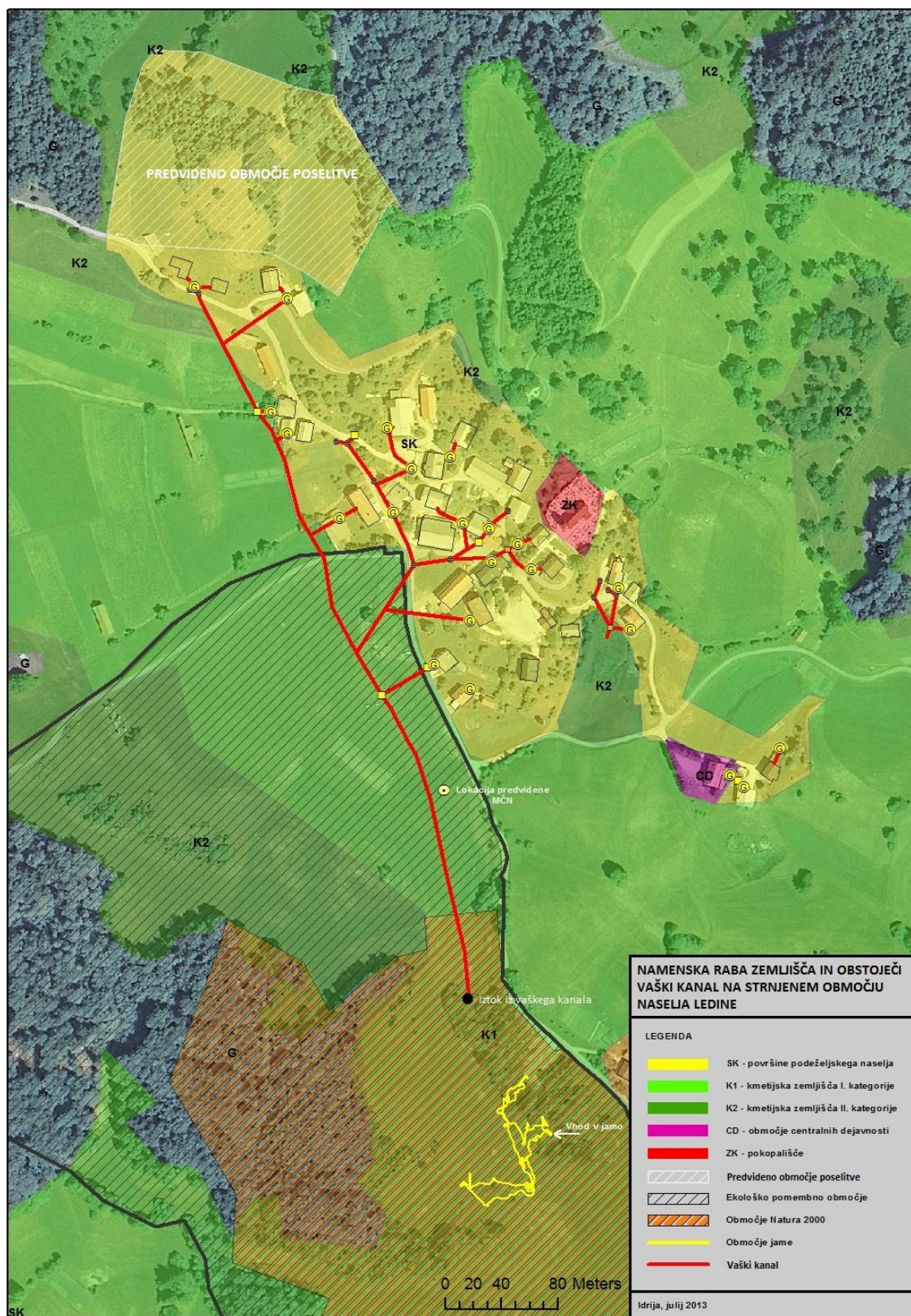
V preglednici 10 so rezultati laboratorijskih meritev kemijskih parametrov enkratnega vzorca, odvzetega 4. 7. 2013 v suhem in jasnem vremenu, vode iz Jame v Globinah iz zgornjega in spodnjega dela jame, kjer sem našla stoječo vodo.

Preglednica 10: Rezultati laboratorijske analize kemijskih parametrov onesnaženosti

Parametri	Ledine – voda iz zgornjega dela Jame v Globinah	Ledine – voda iz spodnjega dela Jame v Globinah
nitratni N (mgN/l)	7,87	1,27
nitritni N (mgN/l)	0,01	0,00
amonijev N (mgN/l)	0,10	0,00
ortofosfat (mgP/l)	0,29	0,02
pH-vrednost	7,28	7,38
KPK (mg/l)	15,00	11,00

Iztok iz jam navadno vsebuje večje koncentracije nitrata, ker v jami ne poteka proces denitrifikacije (oksične razmere v vodi) in ker ni rastlin v podzemlju, ki bi nitrat porabljale. V primeru direktne povezave površja z vodo v jami bi bil amonijev dušik v višjih koncentracijah pomemben pokazatelj (svežega fekalnega) onesnaženja. KPK in koncentracije ostalih oblik dušika v vodi so majhne, iz česar sklepamo na majhno organsko onesnaženje v vodi.

Iz enkratnih rezultatov kemijskih parametrov onesnaženosti ne moremo sklepati na povezavo in vpliv površja z jamo, niti je ne moremo izključiti. V kolikor bi želeli dokazati povezavo iztoka iz vaškega kanala z vodo v jami, bi bilo potrebnih več analiz in sledilni poskus. Lahko pa rečemo, da bo ustrezno čiščenje komunalnih odpadnih vod (če obstaja povezava) izboljšalo stanje voda v jami.



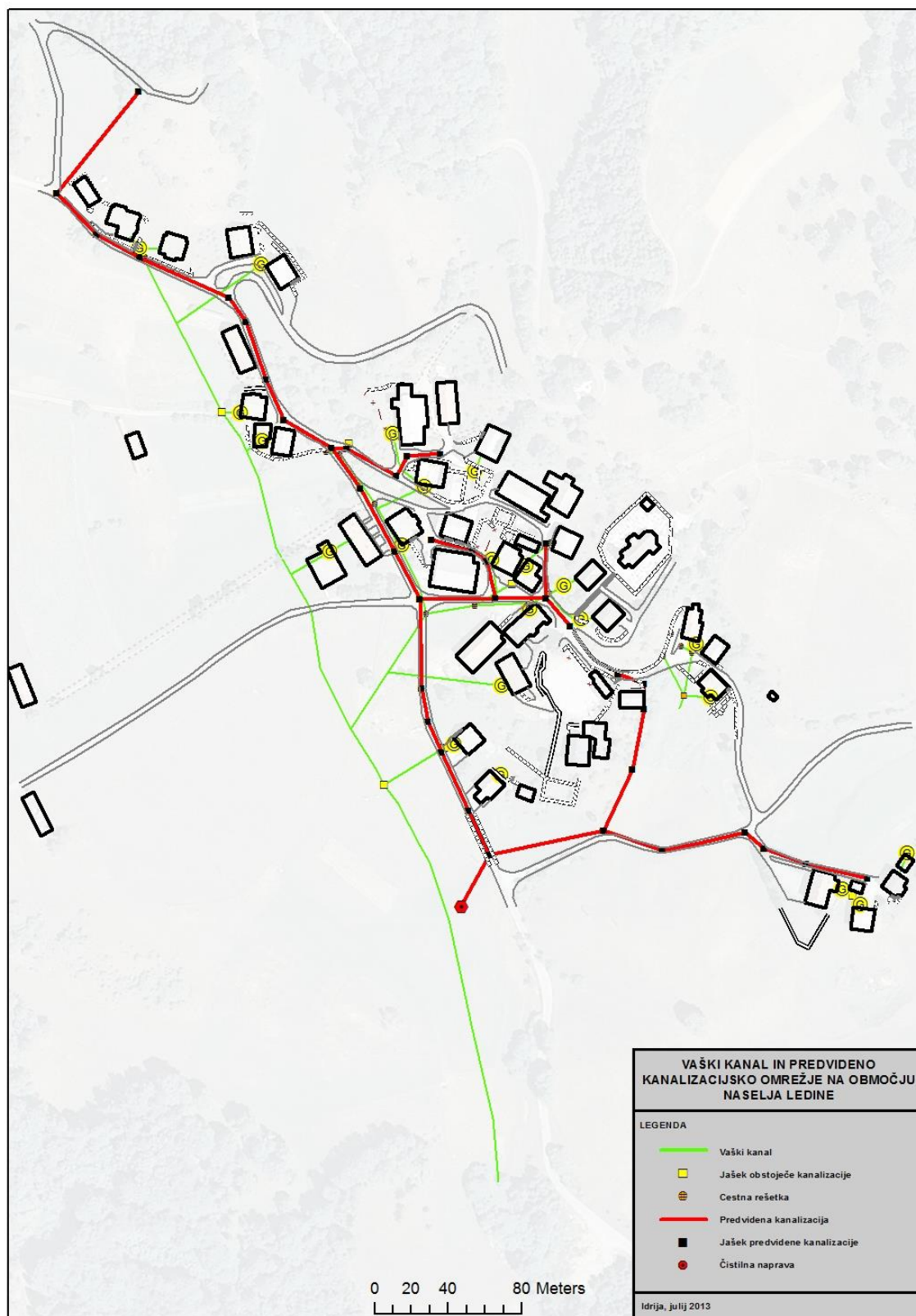
Slika 21: Namenska raba zemljišča in obstoječi vaški kanal (Komunala d.o.o.)

3.6 Idejna rešitev odvajanja in čiščenja odpadnih vod za strnjeno naselje Ledine

Z zbranimi podatki s pomočjo prenosnega satelitskega sprejemnika in grafično obdelanimi s programsko opremo GIS sva z delovnim mentorjem izdelala idejni načrt izvedbe predvidenega kanalizacijskega omrežja na območju strnjenege dela Ledine, kjer sva predvidela optimalni potek kanalizacijskega omrežja in predlagala lokacijo skupne MKČN. Idejna rešitev je predstavljena na sliki 22.

Novo kanalizacijsko omrežje bi skozi strnjeni del naselja potekalo bližje objektom, saj so hišni priključki v tem primeru krajši. Na predvideno kanalizacijsko omrežje bi se odvajala zgolj odpadna komunalna voda, odpadno meteorno vodo s cestišč pa bi lahko preko cestnih rešetk usmerili po obstoječem, a saniranem vaškem kanalu. Namen ločevanja komunalne odpadne in odpadne meteorne vode je pridobiti na dotoku v MKČN manj razredčeno vodo in manjši pretok, s tem pa doseči učinkovitejše čiščenje.

Iz idejne zasnove odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode na skupni mali čistilni napravi izpade 5 stanovanjskih hiš (Ledine 23, 24, 25, 26 in Ledine 34). Glavni razlog je ta, da so od predvidene komunalne čistilne naprave oddaljene več kot 200 m. V *Odloku o občinskem prostorskem načrtu občine Idrija (Uradni list RS, št. 38/2011)* je namreč navedeno, da se na kanalizacijsko omrežje priključujejo objekti, ki so na vplivnem območju kanalizacijskih sistemov (200 m od javnega kanala), razen če priključitev ni možna (fizične prepreke – npr. vodotok, strma brežina itn.). Prva skupina hiš (hišne številke Ledine 23, 24, 25, 26) je od predvidene lokacije postavitve skupne male komunalne čistilne naprave oddaljena približno 1500 m, Ledine 34 pa so oddaljene približno 500 m (slika 6). Poleg prevelike oddaljenosti, zaradi katere je izgradnja kanalizacijskega sistema neekonomična, je drugi vzrok ta, da vseh 5 stanovanjskih objektov leži na širšem vodovarstvenem območju, za katerega lahko na podlagi že izdelanih hidrogeoloških študij in dokazanih vplivov na podtalnico z veliko gotovostjo predvidevamo, da bo odvajanje odpadnih vod po koncu leta 2015 dovoljeno le v nepretočni greznici. Za vseh 5 stanovanjskih objektov je torej predlagamo individualno reševanje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.



Slika 22: Obstojee in predvideno kanalizacijsko omrežje na območju naselja Ledine (Komunala d.o.o.)

Kot že omenjeno, veljavna zakonodaja na območju Ledin dovoljuje odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v individualnih MKČN oziroma odvajanje v javno kanalizacijo, ki se zaključuje s KČN. Razlogi, da predlagam odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v skupni MKČN in ne v individualnih MKČN, so naslednji:

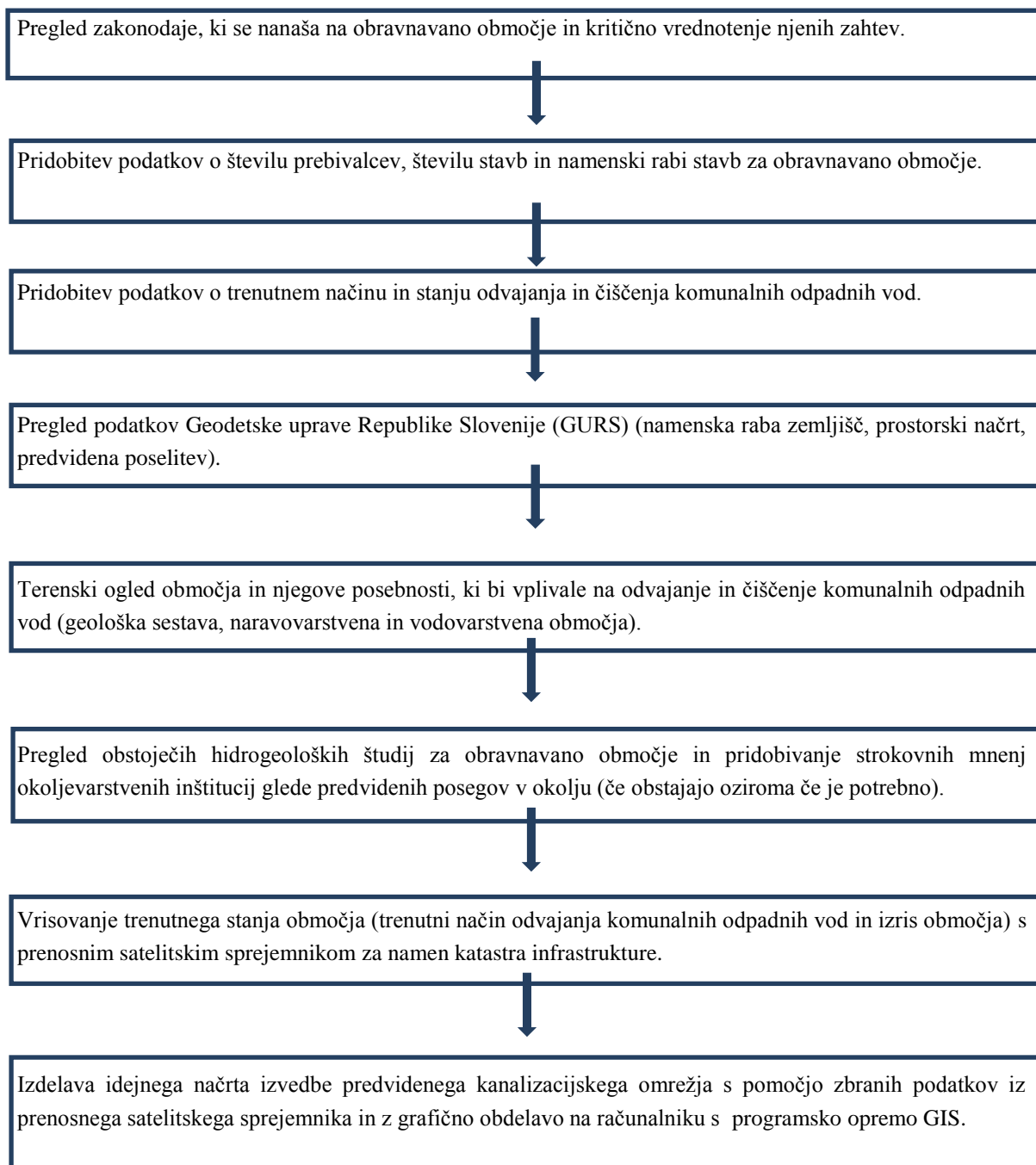
- večje čistilne naprave so manj občutljive na spremembe v pretoku in kakovosti odpadne vode ter na spremembe zunanjih dejavnikov,
- v kolikor bi bila predvidena skupna MKČN v upravljanju izvajalca javne službe, bi nadzor posredno vodilo Ministrstvo za kmetijstvo in okolje,
- investicijski stroški za posameznika so v primeru priključitve na javno kanalizacijo bistveno manjši od stroškov individualnih MKČN (Gregorač, 2010),
- skupno MKČN bi locirali izven naselja in tako razbremenili osrednji del naselja velikega števila individualnih MKČN.

Najprimernejšo lokacijo za postavitev predvidene MKČN za strnjeni del Ledin sva z delovnim mentorjem določila na podlagi trenutnega gravitiranja odpadnih vod in prenosnega satelitskega sprejemnika z določitvijo nadmorskih višin. S tem se izognemo prečrpavanju odpadne vode. Pri lokaciji smo upoštevali tudi naravovarstvene pasove in občutljivost območja. Predvidena postavitev je na ekološko pomembnem območju in izven Nature 2000 ter izven vodovarstvenih območij. Ponikanje iztoka iz predvidene skupne MKČN bo skladno z *Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. l. RS, št 98/2007, 30/2010)* urejeno preko objekta za ponikanje vode.

Ne glede na to, da za gradnjo objekta na ekološko pomembnem območju, ki ni ob enem območje Natura 2000, zavarovano območje ali območje naravnih virov, ni treba pridobiti naravovarstvenih pogojev in dovoljenja (ARSO, 2013a), smo zaprosili Zavod RS za varstvo narave za strokovno mnenje glede predvidene postavitve MKČN Ledine. V strokovnem mnenju (priloga C) je navedeno, da načrtovana gradnja čistilne naprave Ledine na podlagi terenskega ogleda in rezultatov raziskav ne bo imela bistvenega vpliva na varovano območje in je sprejemljiva, bo pa v prihodnje naslovni Zavod izdal oceno o sprejemljivosti posega z morebitnimi omejitvenimi ukrepi, ki jo izdaja Agencija RS za okolje.

3.7 Metodologije dela pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za ostala naselja v občini Idrija

Preko postopkovnega dela v zaključni nalogi sem postavila metodologijo oziroma postopek dela pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za naselje Ledine. Metodologija dela se lahko uporabi tudi za ostala naselja v občini Idrija. Opisana metodologija bo pripomogla k celovitemu obravnavanju tega problema za konkretna območja, saj le ob upoštevanju vseh spodaj naštetih korakov lahko pripomoremo k najoptimalnejši končni rešitvi ustreznega načina odvajanja in čiščenja odpadnih voda.



4 ZAKLJUČEK

Eno izmed naselij, ki trenutno še nima ustreznega rešenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda v občini Idrija, je tudi naselje Ledine. Cilj naloge je bil poiskati idejno rešitev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za naselje Ledine.

Na obravnavani lokaciji trenutno prebiva 75 prebivalcev. S podobnim trendom poselitve na območju predvidene poselitve v prihodnje predvidevamo še dodatnih 29 prebivalcev, kar predstavlja skupno obremenitev 105 PE. Iz tega sledi, da bi bila za strnjeno naselje Ledine ustrežna MKČN z zmogljivostjo čiščenja za 105 PE.

Zaradi starosti in dotrajanosti vaškega kanala predlagamo novo kanalizacijsko omrežje, ki bi se končalo na skupni MKČN, nanj pa bi se priključili vsi objekti v strnjenem delu naselja Ledine. Za 5 stanovanjskih objektov, ki ležijo na širšem vodovarstvenem območju, predlagamo odvajanje komunalne odpadne vode v nepretočnih greznicah. S tem bi dosegli zakonodajno ustrezen način odvajanja in čiščenja odpadne komunalne vode in zmanjšali trenutno obremenjenost okolja ter zaščitili Naturo 2000 in ekološko pomembno območje.

Kot najprimernejši tip MKČN smo izbrali MKČN s tehnologijo čiščenja odpadnih vod v biološkem reaktorju z aktivnim blatom in pretočnim sistemom do sekundarne stopnje očiščenja, ker se nam zdi najprimernejša glede na lastnosti te tehnologije, značilnosti obravnavanega območja in rezultate delovanja že obratujoče enake MKČN v občini Idrija.

Najprimernejšo lokacijo za postavitev predvidene MKČN smo določili na podlagi trenutnega gravitiranja odpadnih vod in prenosnega satelitskega sprejemnika z določitvijo nadmorskih višin. S tem se izognemo prečrpavanju odpadne vode. Pri lokaciji smo upoštevali tudi naravovarstvene pasove in občutljivost območja. Predvidena postavitev je na ekološko pomembnem območju in izven Nature 2000 ter izven vodovarstvenih območij. Ponikanje iztoka iz predvidene skupne MKČN bo skladno z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (*Ur. l. RS, št 98/2007, 30/2010*) urejeno preko objekta za ponikanje vode.

Kot bodoči varstveni biolog sem, s sodelovanjem strokovnjakov, spoznala enega izmed možnih del varstvenega biologa in tako na zelo majhnem, a diverzitetnem območju, kjer so na podlagi osamljenega krasa združeni ekološko pomembno območje, Natura 2000 in vodovarstveni pasovi, podala idejno rešitev enega izmed zakonodajno ustreznih načinov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v naselju Ledine. S tem sem postavila primer metodologije oziroma postopka del pri reševanju ustreznega odvajanja in čiščenja odpadnih voda za ostala naselja v občini Idrija.

5 SEZNAM LITERATURE IN VIROV

5.1 Literatura

Gradivo s seminarja Vodenje tehnološkega procesa čiščenja odpadne vode. Organizator JP CČN Domžale-Kamnik. September 2011

Gregorač N. 2010. Analiza možnosti čiščenja odpadnih voda v občini Idrija z malimi komunalnimi čistilnimi napravami. Diplomsko delo, Šolski center Novo mesto, Višja strokovna šola, Študijski program Varstvo okolja in komunala: 71 str.

Habe F. 1971. Nekateri speleološke značilnosti osamljenega krasa Slovenije. V: Naše jame. Gospodarič R. Ljubljana, Jamarska zveza Slovenije: 45–53.

HACH Company. 1999. Analytical procedures. Coliforms: Presece – Absence Method. Methods 8319: 4 str.

Janež J., Čar J., Albreht A. 1984. Raziskave vodnih virov Ledinske planote in njenega obrobja. Faza I (fazno poročilo za raziskovalno leto 1983 – 1984). V: Raziskave vodnih virov na Idrijskem in Cerkljanskem. Razvojno projektni center Idrija in TOZD »Atelje za projektiranje«.

Janež J., Čar J., Albreht A. 1985. Raziskave vodnih virov Ledinske planote in njenega obrobja. Faza II (fazno poročilo za raziskovalno leto 1984 – 1985). V: Raziskave vodnih virov na Idrijskem in Cerkljanskem. Rudnik živega srebra Idrija, raziskovalna enota.

Janež J., Trišič N. 1988. Hidrologija osamljenega krasa Ledinske planote pri Idriji. V: Acta carsologica. Krasoslovni zbornik XVII (1988). Habič P. (ur.). Ljubljana: Znanstveno raziskovalni center SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa: 65–78.

Kolar J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselji in zaščita voda: tehnika zbiranja, odvoda, čiščenja in dispozicije odpadne ter padavinske vode. Ljubljana: Državna založba Slovenije: 523 str.

Kompare B., Atanasova N., Uršič M., Drev D. in Vahtar M. 2007. Male komunalne čistilne naprave na območju razpršene poselitve. Ljubljana: FGG Inštitut za zdravstveno hidrotehniko in ICRO Inštitut za celotni razvoj in okolje, Domžale: 58 str.

Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Idrija (uradni list RS, št. 38/2011)

Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode v Občini Idrija in koncesijskem razmerju (Uradni list RS št. 15/2009)

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Idrija. 2010. Ljubljana, CHRONOS, okoljske investicije, d.o.o.: 59 str.

Panjan J. 2002. Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture: Vodovod in čiščenje pitnih vod, odvod in čiščenje onesnaženih voda in komunalni odpadki. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo: 289 str.

Petrič M., Ravbar N., Kogovšek J. 2011. Značilnosti kraških vodonosnikov, njihova ranljivost in ogroženost = Characteristics of karst aquiferes, their vulnerability and endangerment. V: Krasoslovje v razvojnih izzivih na krasu. 1, Voda = Karstology and development challenges on karst. 1, Water. Knez M., Petrič M., Slabe T. (ur.). Ljubljana: Založba ZRC: 7–19.

Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/2004, 5/2006, 58/2011)

Roš M., 2001. Biološko čiščenje odpadne vode. 1. natis. Ljubljana, GV založba: 243 str.

Roš M., Panjan J. 2012. Gospodarjenje z odpadnimi vodami: učbenik za modul Gospodarjenje z odpadnimi vodami v programu Okoljevarstveni tehnik. Celje, Fit media: 148 str.

Roš M., Župančič G. D. 2010. Čiščenje odpadnih voda. 1. izd. Velenje, Visoka šola za varstvo okolja: 330 str.

Uredba o ekološko pomembnih območjih (Uradni list RS, št. 48/2004)

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 malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, 98/2007, 30/2010)

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 88/2001, 8/2012)

Zapisnik E. Pretnerja z dne 20. 7. 1950. Hrani Inštitut za raziskovanje krasa Postojna.

5.2 Viri

ARSO, 2013a:

<http://www.arso.gov.si/narava/ekološko%20pomembna%20območja/> (citirano dne 31.5. 2013)

ARSO, 2013b:

<http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B149DD0DD-5038-4662-989D-B20ECA6C5C8%7D> (citirano dne 5. 6. 2013)

ARSO, 2013c:

<http://www.arso.gov.si/narava/natura%202000/> (citirano dne 2. 9. 2013)

ARSO, atlas okolja

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso_ (citirano dne 13. 6. 2013)

CID: MBBR tehnologija. 2013. Koper, CID čistilne naprave d.o.o.

http://www.cid-cn.si/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=37 (citirano dne 2. 9. 2013)

iObčina. Spletni geografski informacijski sistem – GIS, prostorskih podatkov občine in z njimi povezanih storitev. Občina Idrija.

<http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=Idrija> (citirano dne 6. 6. 2013)

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017): 41 str.

http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/operativni_program_komunalne_vode.pdf (5. 3. 2013)

KS Ledine. Idrija, Občina Idrija.

<http://www.idrija.si/oobcini/krajevne-skupnosti/ks-ledine.html> (citirano dne 2. 6. 2013)

NSFC: National Small Flows Clearinghouse. 1997. Lagoon system can provide low-cost wastewater treatment. Pipeline, Small community wastewater issues explained to the public, 8, 2: 1–8

http://www.nesc.wvu.edu/pdf/WW/publications/pipline/PL_SP97.pdf (citirano 25. 8. 2013)

Razvojkrasa. Kogovšek J., Petrič M., Ravbar N. Kras: Kraške vode.

<http://www.razvojkrasa.si/si/voda/106/article.html> (citirano dne 16. 7. 2013)

ZZV: Zavod za zdravstveno varstvo Murska Sobota

<http://www.zzv-ms.si/si/pitna-voda/mikrobiologija-pitne-vode.htm> (14. 8. 2013)

Matoz H. 2009. Vodovarstvena območja. Srečanje z župani slovenskih občin. Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Vodovarstvena_obmocja__Mat_oz_.pdf (citirano dne 31. 5. 2013)

Minet: Fakultativne lagune. 2013. Ljubljana, Zavod MINET-IE Ljubljana in MINET.si d.o.o..

http://egradiva.minet.si/mod/scorm/player.php?a=572¤torg=eXeo_ciscenje499a0be61dd90ef25bb8a&scoid=23193 (citirano dne 2. 9. 2013)

Natura 2000:

<http://www.natura2000.gov.si/index.php?id=18> (citirano dne 30. 5. 2013)

Natura 2000:

<http://www.natura2000.gov.si/index.php?id=140> (citirano dne 22. 9. 2013)

Priloga A: STRUKTURA OPERATIVNEGA PROGRAMA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE

Struktura operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je določena v skladu s predpisanimi roki:

OSNOVNI PROGRAM

31. december 2010 je rok za odvajanja v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje ter **31. December 2015** za terciarno čiščenje za območja poselitve, ki so obremenjena z več kot 100.000 PE na vodnem območju Donave – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, 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.

31. december 2010 je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje za območja poselitve, ki so obremenjena z več kot 15. 000 PE in ne ležijo na prispevnih območjih občutljivih niti na vodnem območju Donave – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, 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.

31. december 2010 je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in sekundarno čiščenje ter **31. december 2015** za terciarno čiščenje 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 – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, 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.

31. december 2015 je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in terciarno čiščenje 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 območjih – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, 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.

31. december 2015 je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje za

območja poselitve, ki so obremenjena med 2.000 PE in 10.000 PE na prispevnih območjih občutljivih območij – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitev (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, 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.

31. december 2015 je rok za odvajanje v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje za območja poselitve, ki so obremenjena med 50 PE in 2.000 PE z gostoto obremenjenosti večjo od 20 PE/ha, oziroma večjo od 10 PE/ha na območjih s posebnimi zahtevami – ciljno stanje je izpolnjevanje navedenih pogojev za najmanj 95% celotne obremenitve (PE) s komunalno odpadno vodo iz posameznega iz posameznega območja poselitve. Za posamezne stavbe znotraj območja poselitve, za katera iz upravičenih razlogov ni mogoče zagotoviti odvajanja komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo, je obvezna individualne ureditev ustreznega odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

DODATNI PROGRAM 1. STOPNJE

31. december 2017 je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje za območja poselitve izven osnovnega programa, ki so obremenjena med 900 PE in 2.000 PE z gostoto obremenjenosti med 10PE/ha in 20PE/ha,

DODATNI PROGRAM 2. STOPNJE

31. december 2017 je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 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,

DODATNI PROGRAM 3. STOPNJE

31. december 2017 je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 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,

DODATNI PROGRAM 4. STOPNJE

31. december 2015 je rok za ustrezno odvajanje in čiščenje 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 50 PE že zgrajena oziroma je investicija že začela za več kot 5% skupne obremenitve s komunalno odpadno vodo in je skladna z državnimi operativnimi programi, ki so veljali pred uveljavitvijo tega programa,

DODATNI PROGRAM 5. STOPNJE

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

PROGRAM, KI NI VEZAN NA POSAMEZNE STOPNJE

31. december 2015 je rok za dodatno obdelavo komunalne odpadne vode za območja poselitve, ki so uvrščena v sgornje stopnje in ki ležijo an vlivnem območju kopalnih voda,

DODATNI PROGRAM 6. STOPNJE

31. december 2015 je rok za odvajanje in čiščenje v mali komunalni čistilni napravi za posamezne stavbe, ki niso vključene v predhodne stopnje na območjih s posebnimi zahtevami,

DODATNI PROGRAM 7. STOPNJE

31. december 2017 je rok za odvajanje in čiščenje v mali komunalni čistilni napravi za posamezne stavbe, ki niso vključene v predhodne stopnje.

Priloga C: MNENJE ZAVODA RS ZA VARSTVO NARAVE



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE

OBMOČNA ENOTA NOVA GORICA

Delpinova 16 | 5000 Nova Gorica
T 05 33 05 310 | F 05 33 05 310
E zrsvni.oeng@zrsvni.si | www.zrsvni.si

KOMUNALA
Komunalno podjetje Idrinja d.o.o. 1

Številka: 5-II-532/3-O-13/TLKBMS
Datum: 19.7.2013

Prejeto	23 -07- 2013	Sig. znak
Vredn.:	Priloge:	
Številka zadeve:		

Komunala d.o.o.
Carl Jakoba 4
5280 Idrinja

ZADEVA: Gradnja male komunalne čistilne naprave Ledine na Ledinah, na zemljišču s parc. št. 22/1 k.o. Ledine, občina Idrinja, strokovno mnenje.
ZVEZA: Odstop vaše vloge Agencije RS za okolje, prejet dne 12.6.2013 in dopolnitev vloge prejeta dne 11.7.2013.

Z vlogo ste zaprosili za predhodno mnenje k gradnji male komunalne čistilne naprave Ledine na Ledinah.

Vlogi ste priložili:

- katastrsko situacijo z označeno lokacijo objekta in označenimi varovanimi območji narave.
- Dne 11.7.2013 smo prejeli dopolnitev vloge z rezultati analiz odvzetih vzorcev vode v jami.

V skladu s 16. odstavkom **117. člena** Zakona o ohranjanju narave – uradno prečiščeno besedilo (Uradni list RS, št. 96/04 – ZON-UPB2 in 61/06 – Zdru-1; v nadaljevanju: ZON) izdaja naslovni zavod sledeče **strokovno mnenje**:

Na podlagi prejete vloge ugotavljamo, da se načrtuje gradnja male komunalne čistilne naprave Ledine, na zemljišču s parc. št. 22/1 k.o. Ledine. Čistilna naprava za cca 100 PE bo prečistila komunalne odpadne vode iz naselja Ledine.

Lokacija obravnavanega posega se nahaja v:

- **območju daljinskega vpliva na območje Natura 2000: Jama v Globinah** (pSCI, SAC – SI3000081) (Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), Uradni list RS, št. 49/2004, popr. 110/2004, 59/07, 8/12, 33/13),
- **potencialnem območju vpliva na naravno vrednoto državnega pomena: Jama v Globinah (Id. št. 40817)** (Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot, Uradni list RS, št. 111/2004 in 70/06, 93/10),
- **ekološko pomembnem območju: Jama v Globinah (ID58600)** (Uredba o ekološko pomembnih območjih, Uradni list RS, št. 48/04),
- **območju pričakovanih geomorfoloških podzemnih naravnih vrednot.**

Lokacija, kjer se načrtuje čistilna naprava se nahaja v bližini Jame v Globinah. Jama je poševna, 192 metrov dolga, 52 metrov globoka in je občasni ponor. Širše območje jame je določeno kot območje Natura 2000 zaradi evropsko pomembnega habitatnega tipa - jame.

Za območje Natura 2000 je določeno ohranjanje ugodnega stanja varovanega habitatnega tipa. Posegi in dejavnosti na območju vpliva na naravno vrednoto se izvajajo tako, da vpliv posega ali dejavnosti ne povzroči uničenja ali bistvene spremembe lastnosti, zaradi katerih je bil del narave opredeljen za naravno vrednoto, ali uničenja naravne vrednote (6. člen Uredbe o zvrsteh naravnih vrednot).

Na podlagi skupnega terenskega ogleda z dne 27.6.2013 ugotavljamo, da se bo čistilna naprava postavila na travnik nad vrtačo v kateri je vhod v jamo. Ob objektu bo urejen iztok prečiščenih vod v ponikovalnico. Trenutno je iztok obstoječe kanalizacije iz vasi speljan po cevi neposredno v vrtačo.

Zaradi možnosti vpliva na jamo in varovani habitatni tip (predvsem zaradi iztoka) ste dopolnili vlogo z rezultati analiz vode v jami ter odpadne vode iz obstoječega kanalizacijskega sistema. Iz rezultatov sklepate, da odpadna voda iz obstoječega kanalizacijskega sistema in voda v jami nista povezani. Vrednosti amonijevega N in KPK, ki so pokazatelji onesnaženja, so v jami nizke v primerjavi z vrednostmi v odpadni vodi.

Na podlagi terenskega ogleda in rezultatov raziskav sklepamo, da načrtovana gradnja čistilne naprave na parc. št. 22/1 k.o. Ledine ne bo imela bistvenega vpliva na varovano območje in je sprejemljiva. Bo pa naslovni Zavod izdelal oceno o sprejemljivosti posega z morebitnimi omilitvenimi ukrepi v postopku pridobitve naravovarstvenega soglasja, ki ga izdaja Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana.

Lepo pozdravljeni!

Pripravili:

Tanja Lukežič, univ.dipl.inž.geol.
Klavdij Bajc, univ.dipl.biol.
Martina Stupar, univ.dipl.inž.geol.



Vedja OE:

Mirjam Gorkič, univ. dipl. biol.