

Planinska zveza Slovenije
Komisija za varstvo gorske narave

Učinkovitost delovanja male komunalne čistilne naprave pri Domu Čemšenik (835 m)

Seminarska naloga

Kranj, avgust 2019

Mentorica:
dr. Irena Mrak,
univ.dipl.geog.
PZS

Avtorica:
Nataša Bugar Gabrovec,
univ. dipl.ing. kem.tehn,
PD Iskra Kranj

KAZALO

1. Namen	3
2. Zahteve zakonodaje	3
3. Pojmi in kratice	4
4. Predstavitev	6
4.1 Predstavitev Doma Čemšenik (835 m)	6
4.2 Predstavitev čistilne naprave	7
4.2.1 Princip delovanja biološke čistilne naprave	7
4.2.2 Adaptacija aktivnega blata	10
5. Dejansko stanje	12
5.1 Primerno čiščenje komunalne odpadne vode – zakonodajna zahteva	13
5.2 Spremljanje delovanja MKČN Čemšenik glede na KPK	13
6. Zaključek in priložnosti za izboljšavo	14
7. Cilji za prihodnje	14
Viri	15

Zahvale:

Zahvaljujem se Planinskemu društvu Iskra Kranj, da mi je omogočeno izobraževanje za Varuha gorske narave in za vse dobrodošle nasvete.

Zahvaljujem se tudi podjetju Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o. Ulica Mirka Vadnova 1, 4000 Kranj, ki mi je omogočilo izdelavo seminarske naloge v povezavi z delovanjem male komunalne čistilne naprave Čemšenik in za izvedene analize v laboratoriju Čistilne naprave Kranj ter za vso strokovno pomoč in pomoč pri terenskemu delu.

Zahvaljujem se mentorici dr. Ireni Mrak za mentorstvo in usmeritve.

Posebno bi se rada zahvalila svoji družini, ki me je podpirala pri odločitvi, spodbujala in me razumela.

1. Namen

Planinsko društvo Iskra Kranj, ustanovljeno leta 1949, je od leta 2006 upravljaivec (2) Doma Čemšenik.

Dom se nahaja v vodovarstvenem območju, ki je bilo zavarovano z Odlokom (8) iz leta 1984.

Pod Domom Čemšenik je bila leta 2003 (14) postavljena in dana v obratovanje mala komunalna čistilna naprava – MKČN, ki deluje še danes.

K prepričljivosti, da je MKČN dovolj učinkovita pri čiščenju komunalne odpadne vode iz doma, želim predstaviti delovanje male čistilne naprave in podati posnetek dejanskega stanja delovanja te čistilne naprave za obdobje sedmih (7) tednov od petka dne 20. junija 2019 do ponedeljka 5. avgusta 2019 in na koncu glede na teoretična in praktična dejstva podati predloge za izboljšavo in cilje za prihodnje.

2. Zahteve zakonodaje

Zakonodajne zahteve na državni ravni so obsežne. Dober pregled podaja spletna stran Ministrstva za okolje in prostor, Agencije republike Slovenije za okolje v alineji Predpisi, ki so v povzeti po tej spletni strani. Na te predpise se sklicujem tudi v nadaljevanju.

Predpisi – Arso (ČRPANO DNE 28.07.2019)

- (1) **Zakon o varstvu okolja** (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE)

Zakon o varstvu okolja ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Iz Zakona o varstvu okolja izhajajo številni podzakonski predpisi, spodaj so na kratko opisani tisti, ki urejajo odvajanje odpadnih voda.

- (2) **EMISIJE SNOVI IN TOPLOTE PRI ODVAJANJU ODPADNIH VODA IZ NAPRAV**

Na podlagi Zakona o varstvu okolja je bilo od leta 1996 do danes sprejetih že precejšnje število [podzakonskih predpisov](#).

Osnovni podzakonski predpis, ki ureja odvajanje odpadnih voda v vodno okolje je [Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo](#) (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15) Ta predpis določa splošne mejne vrednosti emisij toplote in snovi v vode in javno kanalizacijo, način vrednotenja teh emisij, prepovedi, omejitve in druge ukrepe zmanjševanja emisij ter vsebino okoljevarstvenega dovoljenja. Predpis je splošen in ureja emisije iz čistilnih naprav in vseh ostalih naprav.

- (3) **ČISTILNE NAPRAVE**

Emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav ureja [Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode](#) (Uradni list RS št. 98/15 in 76/17), ki določa:

- merila občutljivosti vodnih teles površinskih voda,
- mejne vrednosti emisije snovi,
- ukrepe zmanjševanja emisije snovi pri odvajanju komunalne odpadne vode in
- monitoring stanja vodnih teles, v katera se odvajajo komunalne odpadne vode.

Citirana uredba določa tudi posebne zahteve v zvezi z obratovanjem malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE ter vrste nalog, ki se izvajajo v okviru javne

službe in oskrbovalne standarde in tehnične, vzdrževalne, organizacijske ter druge ukrepe in normative za izvajanje javne službe.

- (4) Občutljiva območja so definirana v [Pravilniku o občutljivih območjih](#) (Uradni list RS št. 98/15).
- (5) Država je za potrebe ureditve področja odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih vod sprejela tudi [Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za obdobje od 2005 do 2017](#). Ta za vsa poselitvena območja v Sloveniji natančno opredeljuje kakšno komunalno infrastrukturo na tem področju je potrebno zgraditi in do kdaj.
- (6) **MONITORING ODPADNIH VODA**

Zaradi nadzora nad izvajanjem ukrepov zmanjševanja onesnaževanja voda ter doseganjem mejnih emisijskih vrednostih je potreben monitoring teh odpadnih voda. Glavni predpis, ki ureja to področje je [Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda](#). Predpis natančno določa vrste parametrov, ki so predmet prvih meritev in obratovalnega monitoringa odpadnih vod, metodologijo vzorčenja in merjenja parametrov ter pretoka odpadnih vod, vsebino poročila o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu ter navodila za njegovo pripravo, ter način in obliko sporočanja podatkov Agenciji RS za okolje ter pogoje, ki jih mora izpolnjevati oseba, ki izvaja prve meritve in emisijski monitoring.

- (7) [Priloga 1: Preglednice k Pravilniku \(6\)](#)
[Priloga 5: Poročilo o prvih meritvah za malo komunalno čistilno napravo z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE](#) k Pravilniku (6)

Zakonodajne zahteve na lokalni ravni:

- (8) Vodovarstvena območja in režim ravnanja za vodne vire Bašelj, Čemšenik in Nova vas so bila določena z Odlokom o varovanju vodnih virov Bistrica nad Novo vasjo, Bašelj, Povelje, Čemšenik, Zabukovje in črpališča pri Koreninškem ob Kokri (Uradni vestnik Gorenjske, št.10/84) (vir: Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o. Ulica Mirka Vadnova 1, 4000 Kranj)

3. Pojmi in kratice

Za lažje razumevanje teme so v nadaljevanju predstavljeni pojmi in kratice, ki so vezani na delovanje malih komunalnih čistilnih naprav.

Pojmi/izrazi in kratice	Razlaga
 ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje – je organ Ministrstva za okolje in prostor.
blato	je preostalo obdelano ali neobdelano blato iz komunalnih ali skupnih čistilnih naprav ali iz drugih čistilnih naprav in preostalo blato iz obstoječih pretočnih greznic ter drugih podobnih naprav za čiščenje odpadnih voda (2).
čistilna naprava	je naprava za čiščenje odpadne vode, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesnaženost (2).
mala komunalna čistilna naprava - MKČN	je komunalna čistilna naprava z zmogljivostjo, manjšo od 2 000 PE(2).
PE - populacijski ekvivalent	je enota za obremenjevanje vode, izražena z biokemijsko potrebo po kisiku (v nadaljnjem besedilu: BPK ₅). 1 PE je enak 60 g BPK ₅ na dan (2).

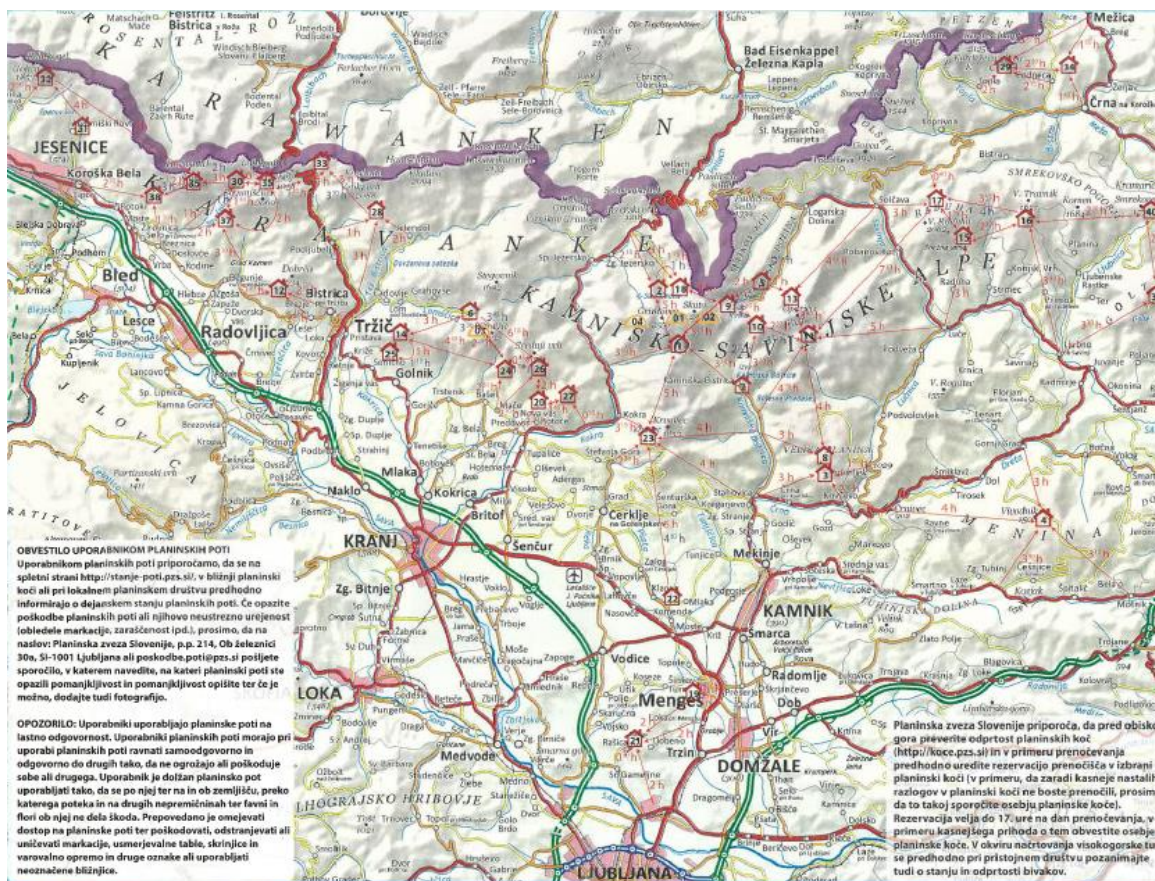
Pojmi/izrazi in kratice	Razlaga
KPK	Kemijska potreba po kisiku kaže na celokupno organsko onesnaženje v iztoku iz čistilne naprave. Vrednost se določi z določeno kemijsko metodo v laboratoriju. Organsko onesnaženje določimo tako, da ga pri določenih pogojih oksidiramo s kemijskim sredstvom in iz porabljenega kisika sklepamo na količino organskih snovi. Enota je mg/l, izraženo kot O ₂ .
O ₂	Črka O je simbol za kisik.
iztok	je vodni objekt v skladu s predpisom, ki ureja določitev vodne infrastrukture, in je del naprave, prek katerega se odpadna voda odvaja v kanalizacijo, čistilno napravo ali okolje (2).
javna kanalizacija	je kanalizacija, skupaj s čistilno napravo, ki zaključuje to kanalizacijo, ki je kot javna infrastruktura lokalnega pomena namenjena izvajanju občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (2).
kanalizacija	je sistem kanalov in jarkov ter z njimi povezanih tehnoloških sklopov in naprav, povezanih v kanalizacijsko omrežje, po katerem se zagotavlja odvajanje odpadne vode iz objektov ter ločeno od nje ali skupaj z njo tudi odvajanje padavinske odpadne vode s streh ali z utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin objektov (2).
komunalna čistilna naprava	je naprava za čiščenje komunalne odpadne vode ali za čiščenje mešanice komunalne odpadne vode z industrijsko ali padavinsko odpadno vodo ali obema, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesnaženost (2).
komunalna odpadna voda	je odpadna voda, ki nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinskih opravilih. Komunalna odpadna voda je tudi odpadna voda, ki: - nastaja v objektih v javni rabi ali pri drugih dejavnostih, če je po nastanku in sestavi podobna vodi po uporabi v gospodinjstvu (2). -
obstoječi iztok	je iztok, ki je bil zgrajen pred uveljavitvijo te uredbe (2) in se je na dan uveljavitve te uredbe po njem odpadna voda odvajala v vode (2).
odvajanje odpadne vode	je odvajanje odpadne vode po cevovodu prek iztoka v kanalizacijo, čistilno napravo ali okolje (2).
trenutni vzorec odpadne vode	je vzorec v skladu s predpisom o obratovalnem monitoringu odpadnih voda (2).
učinek čiščenja čistilne naprave	je razmerje, izraženo v %, med količino snovi, izločeno pri čiščenju odpadne vode, in količino te snovi v odpadni vodi pred njenim čiščenjem na čistilni napravi (2).

Pojmi/izrazi in kratice	Razlaga																				
upravljalavec objekta	je povzročitelj obremenitve okolja, ki upravlja objekt, kjer nastaja odpadna voda (2).																				
primerno čiščenje	je čiščenje komunalne odpadne vode s katerimkoli postopkom, s katerim se dosega odstranjevanje organskega onesnaženja tako, da vode, v katere se odpadne vode odvajajo, dosegajo predpisane okoljske standarde kakovosti. Za primerno čiščenje se šteje čiščenje komunalne odpadne vode s postopkom, s katerim se dosega odstranjevanje organskega onesnaženja tako, da mejne vrednosti parametrov onesnaženosti iz 8. člena (*) te uredbe niso presežene (3). 8. člen (*) mejne vrednosti za primerno čiščenje Mejni vrednosti parametrov onesnaženosti odpadne vode na iztoku iz male komunalne čistilne naprave s primernim čiščenjem sta določeni v preglednici 3 (**) priloge 1 te uredbe (3) Preglednica 3 (**): Mejne vrednosti pri primernem čiščenju <table><tr><th>Parameter onesnaženosti</th><th>Izražen kot</th><th>Enota</th><th colspan="2">Skupna obremenitev aglomeracije ali zmogljivost čistilne naprave</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>< 50 PE</td><td>>= 50 PE in< 2.000 PE</td></tr><tr><td>kemijska potreba po kisiku (KPK)</td><td>O₂</td><td>mg/L</td><td>200</td><td>150</td></tr><tr><td>biokemijska potreba po kisiku (BPK₅)</td><td>O₂</td><td>mg/L</td><td>(a)</td><td>30</td></tr></table> (a) mejna vrednost ni določena.	Parameter onesnaženosti	Izražen kot	Enota	Skupna obremenitev aglomeracije ali zmogljivost čistilne naprave					< 50 PE	>= 50 PE in< 2.000 PE	kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	mg/L	200	150	biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	O ₂	mg/L	(a)	30
Parameter onesnaženosti	Izražen kot	Enota	Skupna obremenitev aglomeracije ali zmogljivost čistilne naprave																		
			< 50 PE	>= 50 PE in< 2.000 PE																	
kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	mg/L	200	150																	
biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	O ₂	mg/L	(a)	30																	
suspenzija	zmes tekočine in trdnih delcev snovi, ki so v njej netopni																				
adaptacija	prilagoditev																				
alkaten cev	Cev iz polietilena, ki se uporablja za vodooskrbo																				

4. Predstavitev

4.1 Predstavitev Doma Čemšenik (835 m)

Dom Čemšenik se nahaja na višini 835 m v centralnem delu Kamniško – Savinjskih Alp, na desnem bregu nad dolino reke Kokre na poti iz Kranja mimo Preddvora proti Jezerskem. Na sliki 1 označen s številko 27.



Slika 1: Zemljevid Kamniško – Savinjskih Alp (vir: PZS 2018, zemljevid dostopen v papirni obliki v Domu Čemšenik, z označenimi kočami, bivaki, smermi poti in časi hoje za smer izbranega cilja in ločeno za nazaj)

Glede na izbrano tematiko spremljanja delovanja čistilne naprave je pomembno, da je dom Čemšenik odprt ob sobotah, nedeljah in praznikih čez celo leto. Za večje skupine po dogovoru tudi med tednom. Prenočevanje ni možno. V ponudbi doma je pijača in hrana.

Do doma vodi tudi cesta, zgornji del ceste je makadamski, zaprt z zapornico. Ta del ceste je vzdrževan tako, da je možno po njej voziti s terenskimi vozili.

4.2 Predstavitev čistilne naprave

4.2.1 Princip delovanja biološke čistilne naprave

4.2.1.1 Princip delovanja biološke čistilne naprave v teoriji

Za čiščenje odpadnih vod je na voljo več postopkov: mehansko, kemijsko, fizikalno kemijsko, biološko čiščenje in drugi napredni (10) postopki čiščenja.

Zelo pogosto se za čiščenje odpadnih vod izbere biološko čiščenje odpadnih vod, ki temelji na življenjski dejavnosti mikroorganizmov, ki za svoj obstoj in razmnoževanje potrebujejo: hrano, vlago in toploto. Hrana predstavljajo organske snovi, ki jo razgrajujejo v koloidnem in raztopljenem stanju. Razgradnja je lahko anaerobna (brez prisotnosti kisika) ali aerobna (s kisikom) (11).

Aerobne biološke naprave za čiščenje odpadnih vod razdelimo na (11):

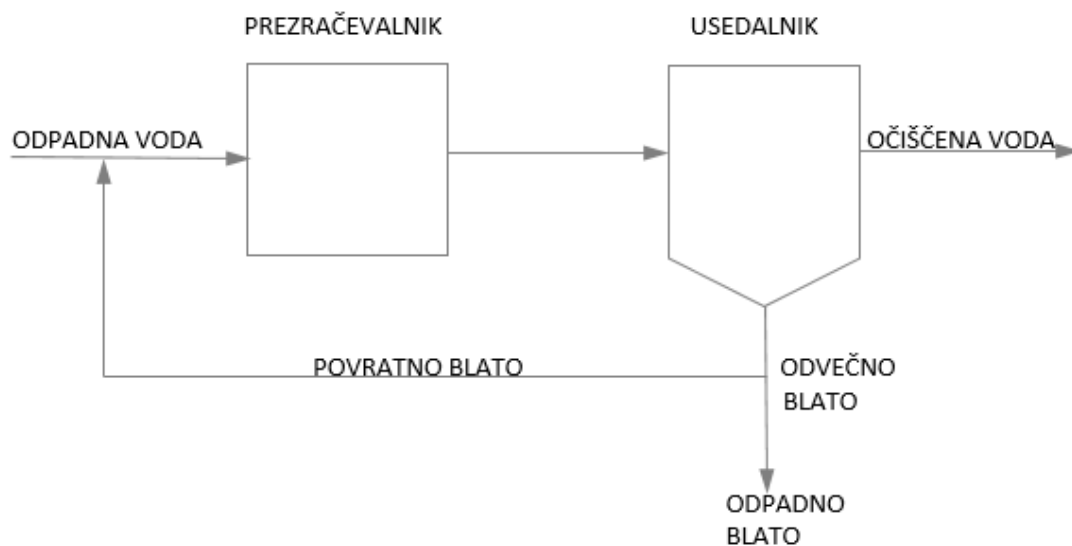
- naprave, kjer je biomasa razpršena (naprava z aktivnim blatom);

- naprave, kjer je biomasa pritrjena (precejalnik, biodisk, prostoplavajoči nosilci biomase);
- naprave s kombinirano biomaso (fluidiziran sloj).

Najbolj razširjen način čiščenja odpadnih vod je čiščenje z aktivnim blatom v biološki čistilni napravi in temelji na posnemanju naravnega samočiščenja (11) ob prisotnosti kisika.

Opis (11) sheme na sliki 1:

S prezračevanjem mešanice aktivnega blata in odpadne vode v prezračevalniku biološke čistilne naprave dovajamo potrebno količino kisika za življensko dejavnost mikroorganizmov in obenem zagotovimo intenzivno mešanje, ki preprečuje usedanje aktivnega blata. V naknadnem usedalniku, ki predstavlja drugi del biološke čistilne naprav, pa se nato loči trdna faza (aktivno blato) od tekoče faze, ki odteka (očiščena voda). Del aktivnega blata se ponovno vrača v proces (povratno blato), preostali del pa predstavlja odpadno blato, ki se odstranjuje.



Slika 2. Splošna shema postopka čiščenja z aktivnim blatom (11)

Osnovna enota aktivnega blata je kosem, ki ga sestavljajo organski in anorganski delci, združbe bakterij, plesni in ostalih mikroorganizmov, imenovanih spremljajoča združba (bičkarji, korenonožci, migetalkarji, kotačniki, mnogoščetinci) (11).



Slika 3 Mikroorganizmi v aktivnem blatu, vrsta: *Tochophrya* sp. (13)

Življenjsko okolje mikroorganizmov (nosilcev razgradnje) je suspenzija aktivnega blata. Razgradljive snovi pa predstavljajo hranilo, s katerim nosilci razgradnje pridobivajo energijo in tvorijo novo biomaso (11).

4.2.1.2 Princip delovanja biološke čistilne naprave v praksi MKČN Čemšenik

MKČN Čemšenik je kontinuirna čistilna naprava s suspenzijo aktivnega blata in gibljivimi nosilci biomase.(12).

Naprava nima krmilnika. Za uravnavanje vpihovanja zraka, to je delovanja, je ob kompresorju izveden časovni rele (14).

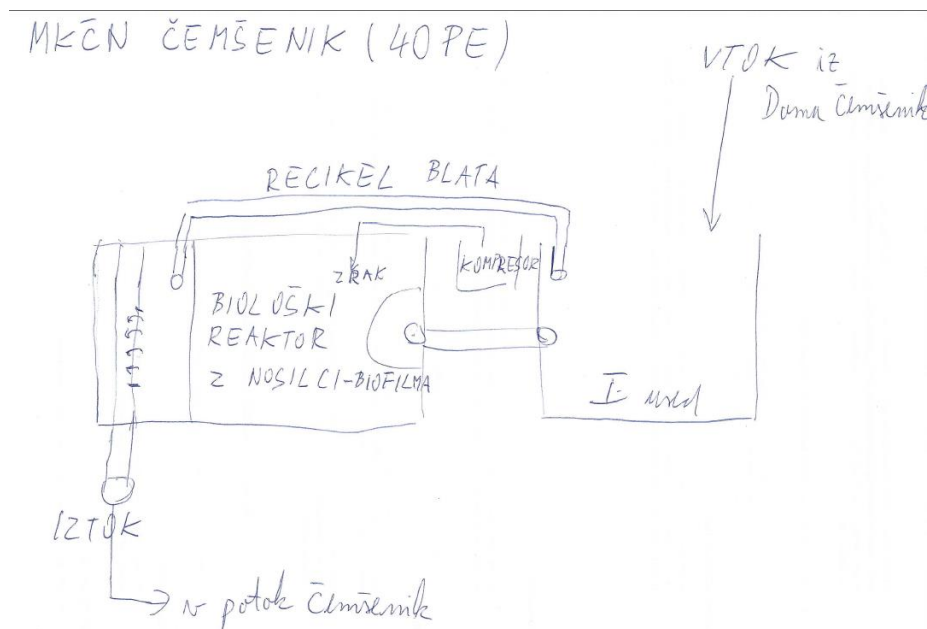
Opis sheme na sliki 4:

MKČN Čemšenik (14) je pretočna čistilna naprava. To pomeni, da je iztok očiščene odpadne vode pogojen z vtokom v primarni usedalnik.

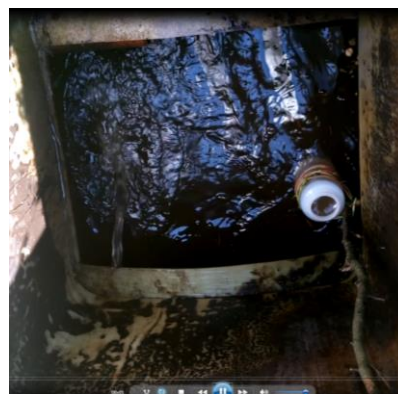
Primarni usedalnik je s cevjo povezan s prezračevanim reaktorjem (14), v katerem poteka razgradnja sestavin odpadne vode (12) s pomočjo pritrjene in razpršene biomase.

V prezračevani reaktor so dodani gibljivi nosilci (14), aerodinamične oblike, ki so nazobčani navzven (15), da je površina, na katero se pritrjujejo mikroorganizmi čim večja. Pogoji za dobro učinkovitost delovanja je dovolj kisika in hranil ter zadosten kontaktni čas (14) in primerna temperatura (9). Ob ugodnih pogojih se v odpadni vodi v reaktorju razvije tako združba aktivnega blata, v obliki suspenzije (kosmi aktivnega blata) in združba, ki je kot biofilm pritrjena na prosto plavajočih nosilcih, kar ugodno vpliva na zmanjšanje organskega onesnaženja.

V zadnjem prekatu poteka usedanje odmrle in aktivne biomase, katera se kot recikel blata vrača v primarni usedalnik. Na vrhu zadnjega prekata je izvedena cev za preliv očiščene odpadne vode. Iztočna cev je navezana na alkaten cev, ki je izvedena 230 m nižje (14).



Slika 4: Shema MKČN Čemšenik



Slika 5: Sliki MKČN Čemšenik med delovanjem (vklop ročno) (vir:lasten)



Slika 6 Mikroorganizmi v aktivnem blatu, vrsta: pritrjeni ciliati, 22.2.2019 (vir: Komunala Kranj (14))

4.2.2 Adaptacija aktivnega blata

4.2.2.1 Adaptacija aktivnega blata v teoriji

Mnoge sestavine v odpadni vodi so za mikroorganizme praviloma strupene (10). Strupenost je odvisna od fiziološkega stanja mikroorganizmov, praga strupenosti in od možnosti prilagajanja mikroorganizmov(10).

Namen čiščenja je torej vzgojiti mikroorganizme in ustvariti ugodne pogoje za njihovo rast in razvoj (10).

4.2.2.2 Adaptacija aktivnega blata v praksi MKČN Čemšenik

Dom Čemšenik, ki deluje predvsem ob koncih tedna v sobotah in nedeljah vso odpadno vodo odvede v dveh dneh, nato pa praviloma v naslednjih petih dneh dotoka v MKČN ni. Izjeme so prazniki, ko je dom odprt oziroma takrat ko je dom odprt po dogovoru.

Predvideva se, da je aktivno blato adaptirano na dejanske obremenitve, ki z odpadno vodo iz doma vstopajo v čistilno napravo.

Možni vplivi na količino in lastnosti odpadne vode delovanje MKČN Čemšenik

– Število obiskovalcev

Glede na spodnjo obrazložitev iz vpisov v Vpisno knjigo za planinske postojanke ne moremo sklepati na število obiskovalcev, ki bi uporabili sanitarije.

Obrazložitev: Dne 03.08.2019 je bila sobota v avgustu, ko se je, glede na stereotip, da gredo Slovenci julija na morje in avgusta v hribe, pričakoval številni obisk tudi doma Čemšenik. V času od 7:46 do 11:54, torej v dobrih 4 urah sem naštela 19 obiskovalcev in nobeden od navedenih ni uporabil sanitarij. Naročali pa so hrano in pijačo. Kljub zaprosilu, ki je bilo nameščeno na običajnem mestu za obvestila, to je na odprtih vhodnih vratih doma, je od 19 obiskovalcev to zaprosilo prebral en obiskovalec in se nato vpisal v Vpisno knjigo za planinske postojanke. Nobeden od drugih obiskovalcev se ni samoiniciativno vpisal v Vpisno knjigo.

Ko sem pregledovala Vpisno knjigo sem naštela zelo malo vpisov, tako v letošnjem letu 2019 kot v lanskem 2018. Na primer za vikend konec meseca junija 22.06 in 23.06 2019 skupaj 3 vpisi in za vikend 23.06 in 24.6 2018 7 vpisov.

– Število pripravljenih obrokov

Glede na spodnjo obrazložitev ne moremo sklepati na dejansko število pripravljenih obrokov in s tem povezano količino odplak iz kuhinje kot posledica ročnega in/ali strojnega pomivanja posode.

Obrazložitev: merilo, koliko obrokov pripravijo na dan, ko je dom odprt med vikendom ali med prazniki, ne moremo povezati s številom vpisov v Vpisno knjigo obiskovalcev (enako kot pri točki število obiskovalcev).

– Druge odplake iz kuhinje

Glede na ustno izjavo oskrbnika, da v kuhinji zbirajo odpadna olja in maščobe, se ne ocenjuje, da bi bile le-te odplake izlite v odtok iz doma. Po preverjanju tudi ni na vpogled pisnih navodil za ravnanje z odpadnimi olji in maščobami vezano na zlivanje v odtok iz doma.

– Druge odplake iz naslova vzdrževanja objekta

Glede na obrazložitev, da se mokro čiščenje izvaja po potrebi, ne moremo sklepati na dejansko količino odplak iz naslova mokrega čiščenja.

– Uporabljena čistila

Pri nenapovedanem pregledu zaloge uporabljenih čistil v soboto dne 22.junija 2019 sem ugotovila, da so vsa čistila še v roku uporabe in da so vsa takšna, ki so v prosti prodaji pri različnih trgovcih. Vsa imajo še vidna tudi navodila za uporabo, zato se predvideva, da so uporabljena skladno s temi pisnimi navodili. Iz navedenega se sklepa, da uporaba čistil nebi smela drastično vplivati na delovanje čistilne naprave. Po preverjanju tudi ni na vpogled pisnih navodil oziroma ni bil dosegljiv dokument, ki bi natančneje obrazložil vplive čistil na

delovanje čistilne naprave, oziroma opredelil količino odplake iz naslova čiščenja, ki bi jo smeli na en-krat izliti v odtok iz doma.

5. Dejansko stanje

Iz sheme (slika 1) izhaja, da na ČN nastane tudi odvečno/odpadno blato in je začetek mojega spremljanja ravno sovpadal z stanjem po odstranitvi odpadnega blata. Dovožna cesta dopušča, da se odpadno blato direktno odpelje v dolino.

Monitoring delovanja se je vzpostavil v petek dne 22.06.2019, ko mi je bilo s strani predstavnikov Komunale Kranj (14) predstavljeno odvzemno mesto za vzorec - iztok iz MKČN Čemšenik: to je bila zbirna posoda (plastično vedro). Ob zaključku sem s predstavniki Komunale Kranj (14) odvzela še zadnje vzorce v sklopu seminarske naloge in pridobila nekaj slikovnega gradiva.

Odvzemno mesto je bilo dostopno in dokaj varno. Vedro je bilo potrebno po odvzemu, izprazniti in ga vsakokrat dobro fiksirati in zaščititi pred vplivi okolja.



Slika 7: Odvzemno mesto za vzorec iztoka iz MKČN Čemšenik (vir:lasten)

Dogovor je bil, da pridobimo dobre primerljive vzorce iztoka, zato je bil vedno izbran in dogovorjen naslednji dan po koncu obratovanja doma v jutranjih oziroma dopoldanskih urah. Potem sem vzorce dostavila v laboratorij na Centralni čistilni napravi Kranj, Komunala Kranj javno podjetje, kjer so izvedli kemijsko analizo in določili KPK, ki je zahtevan za te vrste MKČN do 50 PE.

Vsakokrat sem popisala tudi stanje v zbirni posodi in ga tudi slikovno dokumentirala ter zabeležila čas odvzema. Ocenila sem količino zbrane odpadne vode v zbirni posodi. Vzorca sem ne glede na to, v kateri fazi delovanja je bila ČN.

S praktičnim sledenjem vklopa in izklopa delovanja kompresorjev je bilo v obdobju spremljanja delovanja MKČN Čemšenik ugotovljeno, da je čas vklopa kompresorja in s tem prezračevanja dolg 10 minut in nato mu sledi eno urna pavza.

5.1 Primerno čiščenje komunalne odpadne vode – zakonodajna zahteva

Vezano na zakonodajno zahtevo (3) glede primerne čiščenja komunalne odpadne vode se na iztoku iz MKČN z manj kot 50 PE določa samo parameter onesnaženosti KPK (kemijsko potrebo po kisiku). Za ta parameter KPK je določena mejna vrednost 200 mg O₂/L.

5.2 Spremljanje delovanja MKČN Čemšenik glede na KPK

Iz spodnje preglednice 1 izhaja glede zakonodajne zahteve (3) primerno čiščenje, da je čiščenje komunalne odpadne vode v MKČN Čemšenik primerno, saj so bili rezultati za parameter KPK v vseh odvzetih vzorcih pod mejno vrednostjo.

Preglednica 1: Pregled odvzema vzorcev s pojasnili

Zap št. odvzema	Datum in ura	Količina odpadne vode zbrane v posodi	Rezultat KPK (mg O ₂ /L) (vir: laboratorij KK (14))	Opombe
01	Petek 21.06.2019 Ob 11:45	1/5 vedra=2l	96	Voda prosojna, brez vonjav
02	Sreda 26.06.2019 ob 6:45	1/4 vedra=2,5 l	101	Voda prosojna, brez vonjav 2 mrtvi podgani
03	Torek 02.07.2019 ob 6:45	1/3 vedra=3,3 l	94	Voda prosojna, brez vonjav 3 mrtvi podgani
04	Ponedeljek 15.07.2019 ob 6:55	Slaba ½ vedra=4,5 l	197	Zbrana voda daje občutek obarvanosti temno sive barve, ima usedlino, dve puhasti nečistoči plavata na površini. Voda nima dodatnega vonja. Voda se je zbirala 13 dni. Voda se po kapljicah izteka iz cevi na vsake 4 sekunde.
05	Četrtek 25.07.2019	Ni podatka	137	Izvede KK (14)
06	Ponedeljek 05.08.2019 ob 11:00	Slaba ½ vedra = 4,5 l	153	Voda nima dodatnega vonja

V ponedeljek dne 05.08.2019 sta bila iz MKČN Čemšenik odvzeta dodatno še vzorca iz prezračevanega reaktorja in iz primarnega usedalnika (slika 5) z namenom določiti KPK,

opredeliti vizualno razliko med vtokom in iztokom, ter določiti usedljivost aktivnega blata in pod mikroskopom pogledati združbo mikroorganizmov.

Ugotovitve (14) so bile naslednje:

- Vrednosti KPK sta bili malo pod 160 mg O₂/L.
- Vizualno ni zaznati izrazite razlike med vsemi tremi vzorci: iz primarnega usedalnika, iz prezračevanega reaktorja in iztoka.
- V vzorcu, kjer se je pričakovalo aktivno blato, ni biomase.

Iz ugotovitev izhaja sklep (14), da se izvedejo korektivni ukrepi za izboljšanje obratovanja MKČN Čemšenik:

- čas prezračevanja se ustrezno podaljša (iz 10 na 30 minut),
- začasno se prekine recikel blata – potrebno je omogočiti pojav razpršene biomase,
- evidentirati je potrebno dnevne količine vtoka v napravo ter v kuhinji ločeno zbirati olja in maščobe, ki ne sodijo v MKČN.

6. Zaključek in priložnosti za izboljšavo

Ugotovitve:

Pohvalila bi urejenost in vzdrževanje zunanosti MKČN. Navzven so vidni zeleno obarvani pokrovi, ki so zaklenjeni in jih odpirajo samo pooblašcene osebe.

Priložnosti za izboljšavo:

- Iz navedenega posnetka stanja izhajajo predlogi za izboljšavo, ki jih bo vezano na delovanje MKČN izvedla Komunala Kranj (14) in od katere se sedaj pričakuje, da poda jasna pisna navodila glede rokovanja z odplakami iz doma Čemšenik.
- V koliko bi želeli pridobiti boljši vpogled o količini odplak iz doma, bi morali v posnetek stanja vključiti tudi količino odplak iz doma in jih vezati na porabljeno vodo v domu.
- Upravljavec MKČN Komunala Kranj mora vsakokratnega najemnika Doma Čemšenik poučiti z osnovami delovanja naprave ter skupaj pregledati obratovalne nastavitve (čas vpihovanja, recikel blata), katere lahko spreminja le ob prisotnosti upravljavca.
- Pripraviti je potrebno obratovalni dnevnik, v katerega se vpisujejo vsa vzdrževalna dela, odvoz odvečnega blata ter rezultati pregledov stanja suspenzije aktivnega blata.

Ne glede na to, da je čistilna naprava iz leta 2003, je zgledno vzdrževana in menim, da bi prenesla obremenitve skladno z deklarirano obremenitvijo 40 PE ob stalnem dotoku odpadne vode in dosledni izvedbi priporočil. To pomeni, da bi dom obratoval vse dni v letu. Obisk bi bil konstanten in bi bila dana možnost prenočevanja, vendar brez tuširanja in brez uporabe pralnega stroja. Menim pa, da je potrebno še kar nekaj energije vložiti v to, da bodo obiskovalke in obiskovalci osveščeni in bodo uporabljali stranišče, tudi za malo potrebo. Za brisanje rok pa uporabili res samo eno (1) papirnato brisačko za enkratno uporabo in pazili na porabo vode.

7. Cilji za prihodnje

Z boljšim poznavanjem zmogljivosti čiščenja obstoječe MKČN Čemšenik v vseh letnih časih se bi pokazale tudi možnosti razvoja doma Čemšenik, za kar pa je potreben interes, da se pristopi k trajnostni rešitvi in ne samo trenutnemu izboljšanju stanja delovanja male komunalne naprave Čemšenik.

Viri

- (9) ČEPON, Urban, 2013, Analiza delovanja čistilnih naprav za odpadne vode pri planinskih kočah : diplomska naloga [na spletu]. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo . [Dostopano 28 julij 2019]. Pridobljeno od: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=28239>
- (10) Gerold Darja, 2014, MALE ČISTILNE NAPRAVE NA KOROŠKEM: diplomsko delo [na spletu]. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje [Dostopano 28 julij 2019]. Pridobljeno od: http://www.vsvo.si/images/pdf/2014110334_Male_%C4%8Distilne_naprave_na_Koro%C5%A1kem_Gerold_2014_LEK_v2.pdf
- (11) Bugar Nataša, 1988, Vpliv pomanjkanja raztopljenega kisika na adaptacijo aktivnega blata, diplomsko delo, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VDO Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, VTOZD Kemija in kemijska tehnologija. Pridobljeno v papirni obliki.
- (12) Poslovnik za MČN Čemšenik, Navodila za vgradnjo, montažo, vzdrževanje in nadzor delovanja biološke čistilne naprave SBR REG 40 PE, Regeneracija, Vodice, 2007 ter Izjava o skladnosti izdana 04.02.2008, ZZV Kranj, št. Spisa: 545-87/2008-1 po metodah, ki so akreditirane pri Slovenski akreditaciji po standardih za preskusne laboratorije ISO EN ISO/iec 17025:2002
- (13) Spletno mesto: JP VOKA SNAGA Pitna in odpadna voda Centralna čistilna naprava Ljubljana Biološko čiščenje <https://www.vokasnaga.si/o-druzbi/centralna-cistilna-naprava-ljubljana/biolosko-ciscenje>
- (14) Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o. Ulica Mirka Vadnova 1, 4000 Kranj, informacije pridobljene od zaposlenih s pisnim gradivom v obdobju od 15.06.2019 do 09.08.2019.
- (15) ČEPELNIK, Petra, 2009, Primerjava biofiltracijskega reaktorja in ČN s podaljšano aeracijo : diplomska naloga [na spletu]. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. Pridobljeno od: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=25227>