

# **Ocena vplivov očiščene odpadne vode iz membranske čistilne naprave ob Vrtojbi (41.000 PE), na reko Vrtojbo**

## **Zaključno poročilo**

### **Projekt Miren**

Vsebina

A 1	DEFINICIJA NALOG .....	4
A 2	IZHODIŠČNI PODATKI .....	5
A 3	ANALIZA .....	6
3.1	Scenarij 1: Dejanska situacija.....	6
3.2	Scenarij 2: Prihodnja situacija .....	7
A 4	POVZETEK .....	9

## **A 1 Definicija nalog**

V bližini naselja Miren je predvidena izgradnja membranske čistilne naprave ob reki Vrtojbici, za potrebe mesta Nova Gorica in okoliških občin, ki bo imela kapaciteto za 41.000 prebivalcev. Očiščene odpadne vode se bodo predvidoma stekale v reko Vrtojbico, v katero se trenutno stekajo neочиščene odpadne vode 8.000 prebivalcev, na tem območju. Reka Vrtojbica ni najbolj učinkovit prejemnik in je lahko poleti v ekstremnih razmerah tudi izsušena.

Na osnovi razpoložljive dokumentacije je bilo potrebno preučiti naslednji scenarije:

- **Scenarij 1: Dejanska situacija**  
Vpliv dovajanja neочиščene odpadne vode 8.000 prebivalcev na kakovost vode v Vrtojbici
- **Scenarij 2: Prihodnja situacija**  
Vpliv dovajanja odpadnih vod iz membranske čistilne naprave za 41.000 prebivalcev na kakovost vode v Vrtojbici

Rezultat teh raziskav bo doprinesel k odločitvi, ali je potrebna namesto dovoda očiščene odpadne vode v reko Vrtojbico alternativna gradnja transportne cevovodne napeljave za odvajanje odpadnih vod v reko Vipava.

## A 2 Izhodiščni podatki

Na področju načrtovane točke, kjer se bodo izpuščale očiščene odpadne vode iz čistilne naprave ob Vrtojbi, so bile v suhem vremenu izvedene meritve za določitev dotočnih količin. Glede na razpoložljivo dokumentacijo (Vir; Ocena izpusta prečiščene vode iz čistilne naprave ob Vrtojbi na vodotok – Aquarius) moramo izhajati iz dvojnih rezultatov meritev:

- Meritev 1: 124 l/s
- Meritev 2: 131 l/s

Rezultatom meritev smo določili srednjo vrednost in v nadaljevanju bomo izhajali iz povprečne dotočne količine, ki znaša 127,5 l/s. To ustreza odtočni količini 11.016 m<sup>3</sup>/d.

Delež dovajanja neočiščenih odpadnih vod je v razpoložljivi dokumentaciji ocenjen na 35 %, kar ustreza dovajani količini 45 l/s. Ker so bile meritve izvedene v opoldanskem času, izhajamo iz tega, da gre za najvišji možni odtok na tem področju.

Na vojo so bili iz istega vira tudi rezultati 4-ih meritev za različne parametre:

**Tabela 1: Reka Vrtojba – koncentracija – dejansko stanje**

meritev	čas	enota	KPK	BPK <sub>5</sub>	celotni fosfor	NH <sub>4</sub> -N	suspendirane snovi
0409521	12.15	mg/l	17	10	1,72	0,20	7
0409522	12.30	mg/l	59	30	3,83	4,19	13
0509591	12.00	mg/l	13	11	0,86	0,87	30
0509592	12.15	mg/l	131	110	3,42	16,6	76

Ker se rezultati teh meritev močno razlikujejo, ni smiselno, da bi izhajali iz srednjih vrednosti.

Pri naslednji raziskavi bomo upoštevali rezultate Meritve 0509592, ker predstavlja ta rezultat najvišjo obremenitev in ker je samo pri tem zapisu meritev mogoča sprejemljiva/verjetna ocena. Za določitev kakovosti vode je pomembna tudi kratkoročna višja obremenitev.

Če bi kot reprezentativne vzeli ostale, bistveno nižje izmerjene vrednosti, bi moralo biti v tem trenutku obremenitve dovajanje odpadnih vod iz tega področja občutno manjše kot pri 8.000 prebivalcih.

Na osnovi izračunov porabe kisika pri razgradnji bioloških delcev za parametre  $BPK_5$  in reduciran dušik dobimo na področju od dovajanja naprej, potrebo po kisiku, ki znaša 181 mg  $O_2/l$ .

## A 3 Analiza

### 3.1 Scenarij 1: Dejanska situacija

Po navedbi občine, se trenutno v reko Vrtojba iztekajo neочиščene odpadne vode približno 8.000 prebivalcev.

Če domnevamo, da se na 1 prebivalca, v 1 dnevu porabi približno 150 l vode, dobimo dnevno količino vode, ki znaša 1.200 m<sup>3</sup>, kar ustreza srednjemu dotoku 13,9 l/s.

Na osnovi podatkov, skladno z ATV-DVWK-A131 izhajamo iz sledečih obremenitev:

**Tabela 2: 8.000 prebivalcev – obremenitev**

parametri		obremenitve	specifične obremenitve na prebivalca
BPK <sub>5</sub>	biološka potreba po kisiku	480 kg/d	60 g/ PE · d
KPK	kemijska potreba po kisiku	960 kg/d	120 g/ PE · d
TN	reduciran dušik (NH <sub>4</sub> -N + organski kisik)	88 kg/d	11 g/ PE · d
SS	suspendirane snovi	560 kg/d	70 g/ PE · d
P	fosfor	14,4 kg/d	1,8 g/ PE · d

Z ozirom na dnevno količino vode 1.200 m<sup>3</sup> dobimo za posamezne parametre sledeče koncentracije, ki so podane v Tabeli 3.

**Tabela 3: 8.000 prebivalcev – koncentracije**

meritev	čas	enota	KPK	BPK <sub>5</sub>	celotni fosfor	NH <sub>4</sub> -N	suspendirane snovi
		mg/l	800	400	12	73	467

Izhajamo iz osnove, da se organski dušik, ki se nahaja v vodi, pretvori v amonij (NH<sub>4</sub>-N).

Če v Tabeli 2, izračunane obremenitve ne bodo dovajane v reko Vrtojbo, dobimo z ozirom na Meritev 0509592 za posamezne parametre sledeče koncentracije:

**Tabela 4: Reka Vrtojba – koncentracije brez vpliva 8.000 PE**

meritev	čas	enota	KPK	BPK <sub>5</sub>	celotni fosfor	NH <sub>4</sub> -N	suspendirane snovi
0509592		mg/l	68	103	3,3	13,4	39
		kg/d	482	730	23,4	95,0	276

Brez dovajanja neočiščenih odpadnih vod znaša odtočna količina 7.085 m<sup>3</sup>/d in količina potrebnega kisika za eliminacijo ogljikovih in dušikovih spojin 161 mg O<sub>2</sub>/l.

### 3.2 Scenarij 2: Prihodnja situacija

Za mesto Novo Gorico in okoliške občine bi naj zgradili membransko čistilno napravo (MBR) za 41.000 prebivalcev.

Če domnevamo, da se na 1 prebivalca, v 1 dnevu porabi približno 150 l vode, potem dobimo dnevno količino vode 6.150 m<sup>3</sup>.

Kot najvišji možni odtok pri suhem vremenu smo izračunali 121 l/s in kot dnevno povprečno vrednost 71,4 l/s.

V primeru odvajanja očiščene vode iz čistilne naprave, naraste količina dotoka v reko od zdajšnjih 127,5 l/s na 153,9 l/s (izračunano iz odvoda 45 l/s dnevnega najvišjega odtoka 8.000 prebivalcev in iz dovajanja povprečnega odtoka 41.000 prebivalcev, ki znaša 121 l/s). Dnevna količina tako znaša 13.300 m<sup>3</sup>/d.

V časovnem obdobju najvišjega možnega odtoka se količina odpadnih vod na odtoku iz čistilne naprave poveča za faktor 1,7 v suhem vremenu in za približno 3,5 v deževnem vremenu. Posledica so občutna nihanja odtočnih količin v reki.

Da bi ocenili prihodnje dotočne količine iz čistilne naprave ob Vrtojbi, v reko Vrtojbo, smo pregledali obratovalne rezultate več membranskih čistilnih naprav v Nemčiji in v ostalih deželah. Na osnovi obratovalnih rezultatov lahko izhajamo iz iztočnih koncentracij, ki so zbrane v Tabeli 5. Te iztočne vrednosti iz Tabele 5 se praviloma ohranjajo tudi v primeru visoke obremenitve (npr. opoldanske najvišje vrednosti dotoka ali dotoka deževnice).

**Tabela 5: Membranske čistilne naprave – Koncentracije na iztoku**

parameter	koncentracija
BPK <sub>5</sub>	3 mg/l
KPK	30 mg/l
NH <sub>4</sub> -N	1 mg/l
Suspendirani delci	0 mg/l
Fosfor	0,5 mg/l

Glede na dnevne količine vode v suhem vremenu dobimo sledeče obremenitve na iztoku:

**Tabela 6: Membranske čistilne naprave - obremenitve na iztoku (41.000 PE)**

parameter	obremenitve
BPK <sub>5</sub>	18,5 kg/d
KPK	185 kg/d
NH <sub>4</sub> -N	6,2 kg/d
Suspendirani delci	0 kg/d
Fosfor	3,1 kg/d

Potreba po kisiku za popolno eliminacijo ogljikovih in dušikovih spojin na iztoku čistilne naprave znaša 45 kg O<sub>2</sub>/d ali ustrezno porabi kisika pri razgradnji bioloških delcev 7,3 mg O<sub>2</sub>/l pri iztoku iz čistilne naprave, ki znaša. 6.150 m<sup>3</sup>/d.

V primeru dovajanja dnevnih povprečnih količin na mestu odvoda očiščene odpadne vode (13.300 m<sup>3</sup>/d), dobimo za posamezne parametre glede na Meritev 0509592 sledeče koncentracije:

**Tabela 7: Reka Vrtojba – Koncentracija kot posledica vpliva membranske čistilne naprave**

Meritev	čas	Enota	KPK	BPK <sub>5</sub>	celotni fosfor	NH <sub>4</sub> -N	suspendirani delci
0509592		mg/l	50,2	56,3	2,0	7,6	20,8

Na osnovi izračunov porabe kisika pri razgradnji bioloških delcev za parametre BPK<sub>5</sub> in reduciran dušik dobimo količino potrebnega kisika približno 90 mg O<sub>2</sub>/l.

Dokaj visoka poraba kisika pri razgradnji bioloških delcev je v pretežni meri (96 %) rezultat predhodne obremenitve pred izpustom odtočne vode iz čistilne naprave. Odtok iz čistilne naprave, ki ima membranski del, doprinese samo približno 4 % k porabi kisika za razgradnjo bioloških delcev.

#### A 4 Povzetek

Izračuni za ocenitev tega, kako vpliva spuščanje odpadnih vod na kakovost vode v reki Vrtojba, so bili izvedeni za sledeče scenarije:

- **Scenarij 1: Dejanska situacija**  
Vpliv dovajanja neočiščenih odpadnih vod 8.000 prebivalcev na kakovost vode v Vrtojbi
- **Scenarij 2: Prihodnja situacija**  
Vpliv dovajanja odpadnih vod iz membranske čistilne naprave za 41.000 prebivalcev na kakovost vode v Vrtojbi

Podatke o meritvah, ki so bili na voljo, smo zaradi njihove premajhne obsežnosti in zaradi velikega ter raznolikega nihanja ocenili kot nereprezentativne. Priporočamo, predvsem zaradi predhodne obremenjenosti reke v zgornjem toku, da se v Vrtojbi izvedejo še nadaljnje analize.



Izkazalo se je, da se bo z novogradnjo membranske čistilne naprave količina potrebnega kisika v primerjavi s trenutnim stanjem zmanjšala iz 181 mg O<sub>2</sub>/l na 90 mg O<sub>2</sub>/l, pri čemer je tako iztočna voda iz čistilne naprave glede na kakovost bistveno bolj kvalitetna kot vodni tok na področju izpuščanja odplak.

Z gradnjo membranske čistilne naprave se za spodnji tok Vrtojbice zagotovi, da bo reka vedno vodnata, tudi v ekstremnih pogojih.

Da bi se omejila hidravlična obremenitev reke, se mora odtok iz membranske čistilne naprave omejiti na dnevno povprečno vrednost (71,4 l/s).

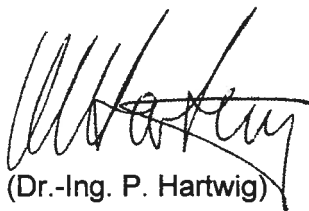
Dejanski vplivi na kakovost vode se lahko dokažejo samo z utemeljeno raziskavo. To velja še posebej za upoštevanje vpliva deževnice in mešane vode na kakovost voda.

V ta namen se mora pridobiti potrdilo za en odsek reke, da se zadosti evropskim smernicam (Wasser-Rahmen-Richtlinie).

**Povzetek naših ugotovitev je, da dovajanje odtočne vode iz membranske čistilne naprave (41.000 PE) v reko Vrtojbico nima negativnih vplivov na kakovost vode le-te.**

Sestavljeno: Hannover, 09.07.2010

**aqua consult  
Ingenieur GmbH**



(Dr.-Ing. P. Hartwig)

