



10 МЕЃУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА

ВОДИ И ОТПАД

РЕАЛНОСТ И ПРЕДИЗВИЦИ

2018

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

**ПРВА ПАНЕЛ СЕСИЈА:****03****ИСКУСТВА НА РЕГУЛАТОРОТ ВО ТРАНЗИЦИОНИОТ ПЕРИОД ВО ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА ЦЕНИ НА ВОДНИ УСЛУГИ / ТАРИФИ**

- | | |
|---|----|
| 1. Процес на собирање и управување со податоците во некои од јавните комунални претпријатија во Р. Македонија | 05 |
|---|----|

ВТОРА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**13****РЕФОРМА НА ИНСТИТУЦИОНАЛНАТА ПОСТАВЕНОСТ ВО УПРАВУВАЊЕ СО ВОДИТЕ ВО Р. МАКЕДОНИЈА**

- | | |
|---|----|
| 1. Патот кон финансиска самоодржливост и целосен поврат на трошоците, | 15 |
| 2. Големината значи; Потребата за организациско групирање на општинските услуги за вода за пиење и отпадни води во Македонија | 27 |
| 3. Интегрирано управување со води во Македонија | 41 |
| 4. Значењето на стратешкото планирање, користењето на меѓународните практики и европските директиви при управувањето со подземните води | 59 |
| 5. Речни сливови – различни корисници на вода - улогите и одговорностите на јавните комунални претпријатија за водни услуги | 65 |

ТРЕТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**79****СНАБДУВАЊЕ СО ВОДА ЗА ПИЕЊЕ И СИСТЕМ ЗА СОБИРАЊЕ И ТРЕТИРАЊЕ НА ОТПАДНИ ВОДИ**

- | | |
|---|-----|
| 1. Управување со мил од Пречистителни станици за отпадни води, предизвик и потреба од управување со води и отпад | 81 |
| 2. Собирање на отпадни води и третман на отпадни води; Проект во општина Гросупље | 93 |
| 3. Искуства од управувањето на пречистителна станица за третман на отпадни води – Волково | 101 |
| 4. Придобивки од регионалниот третман на отпадни води - Студија на случај: Проект за отпадни води на Кочани | 109 |
| 5. FILTRAN®, нов процес на конструирани мочуришта со помал отпечаток за отстранување на азот од домашните отпадни води | 117 |
| 6. Екоремедијација за санитација на отпадни води и канализациска мил | 125 |
| 7. Оптимизација на пречистителна станица за интегриран третман на отпад, со цел од отпадни води да се дојде до немање отпад, со ко-лоцирана индустриска повторна употреба | 113 |
| 8. Проект за сателитско откривање на истекувањата во Митровица, Косово | 145 |
| 9. Управување со работниот притисок како мерка за намалување на загубите на вода во водоснабдителните системи | 157 |
| 10. Стабилизација и подобрување на производството на млта од пречистителните станици за отпадни води за употреба во земјоделството | 167 |

**ЧЕТВРТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:****175****ЈАКНЕЊЕ НА КАПАЦИТЕТИТЕ НА ЈАВНИТЕ КОМУНАЛНИ ПРЕТПРИЈАТИЈА
ЗА ОДРЖЛИВИ, ЕФИКАСНИ И ДОСТАПНИ ВОДНИ УСЛУГИ**

1. Градење на капацитетите со цел персоналот на јавните комунални претпријатија да може да работи во новата пречистителна станица за отпадни води во Гевгелија 177
2. Проект за третман на отпадните води во Кочани - Корпоративен развој 189

ПЕТТА ПАНЕЛ СЕСИЈА:**197****УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД**

1. Искуството во третман, дизајн и работа со цврстите отпади гаранција за вистински избор 199
2. Основање на интегриран и финансиски самоодржлив систем за управување со отпад - студијата на случај на Пелагонискиот, југозападниот, Вардарскиот и Скопскиот регион 207
3. Пречистителна станица за третман на исцедок за отстранување на неопасен отпад - Барје, Љубљана 221

ПОСТЕР ПРЕЗЕНТАЦИИ:**231**

1. Развој на регионален систем за управување со отпад во Источниот и Североисточниот регион на Република Македонија 233
2. Параметриска анализа на стабилноста на наклонот по примерот на депонијата за комунален отпад во Вршац 245
3. Споделување на визија за развој на комуналните претпријатија / Студија на случај: УКТ – Водоснабдување и канализација на Тирана Техничка проценка 255
4. Дополнително водоснабдување на градот Гевгелија со подземни води од алувијалните седименти на р. Вардар 261
5. Користење на јонска хроматографија за определување на составот во водите на изворот Рашче 271
6. Микробиолошки статус на алтернативните извори за водоснабдување на град Скопје 277



ПРОЕКТ ЗА СОБИРАЊЕ И ТРЕТМАН НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ ВО ОПШТИНА ГРОСУПЉЕ

*М-р Андреј Иванц, Ивана Симеонова дипл., Стане Стопар дипл.,
Матјаж Белца дипл., д-р Соња Лепиткова, м-р. Марко Бахор*

РИКО д.о.о., Бизјанова 2, 1000 Љубљана

Апстракт

Целта е да се покаже решение за собирање и третман на отпадни води за општина Гросупље. Решението вклучува изградба на нов систем за примарна канализација во должина од околу 15 км и отстранување на 34 години стара пречистителна станица за отпадни води со големина од 10.000 PE (физички опсег) и изградба на современа пречистителна станица за отпадни води со големина 20.000 PE со терциерна обработка, анаеробна дигестија и користење на биогаз. Изградбата на новиот канализациски систем и новата современа пречистителна станица за отпадни води со терциерна обработка донесоа значаен придонес во заштитата на многу чувствителното подрачје на Гросупље и водниот систем на горниот тек на реката Крка.

Спроведувањето на соодветно собирање и третман на отпадните води овозможува значително намалување на загадувањето на површинските и подземните води и поставува важни основи за идниот развој и добро живеење во општина Гросупље.

Вовед

Општина Grosuplje е општина од средна големина во централна Словенија со големина од 134 м² и има 19.136 (2010) жители. Седиштето на општината е градот Гросупље со население од 7.174 (2012) жители. Фактот дека Гросупље е приближно 35 километри од главниот град на Словенија, Љубљана, е главната причина за растот на населението во Гросупље во последната деценија. Постоечкиот канализациски систем поврзан со пречистителна станица за отпадни води од 10.000 PE, изграден во 1978 година, станува сè поважна пречка за идниот развој на градот Гросупље и самата општина.

1. КАНАЛИЗАЦИЈА

1.1. Состојба пред инвестиција

Постоечкиот мешан канализациски системи на Гросупље, и на места одвоен канализациски систем на горните населби Шмарје Сап, Сподња Сливница, Перово, Чикава итн., е поврзан со пречистителната станица за отпадни води (WWTP) со т.н. «С-канал» кој се наоѓа по течението на потокот Бичје. «С-канал» беше хидраулично несоодветен, со инфилтрација и на места полн со седименти. Проблемот со инфилтрација на подземните води беше откриен за време на периодот на суво и влажно време. Не се поврзани околните населби со главниот канализациски систем. Собирањето на канализациона вода е решено таму со индивидуални септички басени.

Решение

Моменталната состојба на «С-канал» бара дизајн и изградба на сосема нов «С-канал» со соодветна способност за задржување на дождовна вода и поврзување на секундарните канализациони цевки.



Тој е дизајниран и изграден како водоотпорен канализациски систем со должина од 3,4 км и со дијаметар од DN500 мм до D800 мм изработен од полиестерски цевки CC-GRP. Исто така, вклучува и два резервоари (басени) (770 м³, 224 м³), една структура за задржување од тип на цевки (320 м³) и една структура за контрола на протокот опремена со лебдечки/ страничен вентил за регулација на проток. Хидрауличниот капацитет на “С-каналот” Q_{max} е 254 l/s.

Слика 1: «С-канал” во должина од 3.4 км како главен канализациски колектор на Гросупље



Структурите за задржување на водата се претставени на слика 2. Двата резервоари (басени) се опремени со систем за автоматско плаќнење, лебдечки/странични вентили за регулација на проток и механизми за мелење со двојни вратила.

Слика 2: Структури за задржување вода на «С-каналот” за време на изградбата и инсталираниот механизам за мелење.





Изградени се дополнителни нови посебни канализациски системи за поврзување на околните населби Мали врх, Гагина и Понова Вас до главниот канализациски систем на Гросупље, во вкупна должина од 11,6 км. Тие се изградени од полипропиленски набрани цевки со димензии DN300 до DN700 мм, полипропиленски шахти и вклучуваат седум суви пумпни станици со капацитет од 6,0 до 15,0 l/s.

Слика 3: Сува пумпна станица Мали Врх



Резултати

Инвестирањето во новиот канализациски систем во Гросупље беше 80% финансиран од фондовите на ЕУ. Канализацискиот систем е изграден од страна на РИКО д.о.о. во периодот од јули 2013 до ноември 2015 година. Новиот канализациски систем овозможува ефикасно собирање и испорака на отпадна вода од Гросупље и околните населби до WWTP, делумна елиминација на дождовна вода од канализациониот систем и елиминирање на инфилтрација на површинските води. Јавното комунално претпријатие ЈКП Гросупље д.о.о. управува со канализациониот систем од преземањето во ноември 2015 година. Во првите две години од редовното работење не беа утврдени никакви проблеми со канализацискиот систем или со инсталираната опрема.

2. ПРЕЧИСТИТЕЛНА СТАНИЦА ЗА ОТПАДНИ ВОДИ (WWTP)

2.1. Состојба пред инвестиција

Постоечкиот капацитет на WWTP во Гросупље од 10.000 PE, е дизајниран во 1976 година и изграден во 1978 година (види слика 4). Тоа беше биолошка WWTP со анаеробна стабилизација на милта. Мерењата на параметрите на ефлуентот покажаа редовно надминати COD, BOD5 and NH4+. Примател беше потокот Бичје, кој се влева во горниот тек на реката Крка, која од 90-тите години има статус на чувствителна еколошка област (Natura 2000). Ова, покрај демографската состојба на општина Гросупље, беше дополнителна причина за неизбежната модернизација на WWTP.

Слика 4: Постоечка WWTP во Гросупље 10.000 PE изградена во 1978.



Решение

Решението беше целосно уништување и отстранување на постоечката WWTP и проектирање и изградба на нова WWTP со капацитет од 20.000 PE со терциерна обработка. Реконструкцијата на постоечката WWTP не беше опција поради застарената опрема и лошата состојба на објектите. Податоците за протокот и оптоварувањето за проектирање на WWTP се прикажани во Табела 1 и Табела 2. Потребниот квалитет на ефлуентот како што следува од важечкото законодавство е прикажан во Табела 3.

Табела 1: Податоци за протокот

	PE PE/d	сув проток m ³ /d	врвен проток m ³ /h
население	13.262	1.989	166
дополнително	3.906	586	49
земјишно поле	2.000	200	8
септички резервоари и индивидуални пречистителни станици за отпадни води	500	50	2
Вкупно Q _h + Q _i	19.668	2.825	225
инфилтрација Q _f		2.046	85
Total Q _t		4.871	310
Total Q _m			535

Табела 2: Податоци за оптоварување при просечен дневен проток

	придонес g/PE	товар kg/d	концентрација g/l
BOD ₅	60	1200	246
COD	120	2400	493
TKN	11	220	45.2
P	2	40	7.4
SS	70	1400	287



Максималниот можен влезен проток на WWTP е 258 l/s, проектираниот капацитет на WWTP е 20.000 PE. Потребниот законски квалитет на ефлуентот, прикажан во Табела 3, може да се постигне со терциерно отстранување на N и P соединенија. Барањето поврзано со микробиолошките параметри може да се постигне со дополнителен третман.

Табела 3: Потребен квалитет на ефлуентот на WWTP

параметар	единица	Гранична вредност
SS	mg/l	35
NH ₄ ⁺	mg/l	10
COD	mg/l	110
BOD5	mg/l	20
вкупно N	mg/l	15
вкупно елиминација на N	min%	70
вкупно P	mg/l	2
вкупно елиминација на P	min%	80
Цревни ентерококи	CFU/100ml	400
Ешерихија коли	CFU/100ml	1000

WWTP од тип SBR (секвенционен биолошки реактор) со анаеробна стабилизација на милта, користење на био гас и UV дезинфекција е дизајниран врз основа на презентираниите податоци за проток и оптоварување, земајќи ги предвид бараните параметри за квалитет на ефлуентот со користење на ATV стандарди. WWTP се состои од: груби решетки, примарна пумпна станица, механичка обработка, примарен таложник, контактен резервоар, SBR, индустриска подготовка на вода, UV дезинфекција, станица за вентилација, Chem-P елиминација, згуснувач на мил, два анаеробни дигестри, резервоар за дигестирана мил, дехидратација на мил, CHP (комбинирана топлина и моќ), трансформаторска станица, дизел електро агрегат, станица за прифаќање на септичка мил, контролна зграда со SCADA и лабораторија и гаража. Новата WWTP на Гросупље е прикажана на слика 5.

Слика 5: Новата пречистителна станица за отпадни води на Гросупље 20.000 PE.





Следејќи го важечкиот закон за животна средина во Словенија, изведувачот бил должен да изгради нова WWTP за време на нормалното функционирање на постојната WWTP. Изградбата е направена во две фази каде што во првата фаза е изградена стројка за вода на новата WWTP. Канализациониот систем е повторно поврзан од постојната WWTP со стројка за вода на новата WWTP, а после тоа следеше втората фаза. Се состоеше од целосно уривање и отстранување на постојната WWTP и изградба на нова стројка за мил и контролна зграда.

Резултати

Инвестицијата на новата WWTP во Гросупље беше 80% финансирана од фондовите на ЕУ. WWTP е изградена од страна на РИКО д.о.о. во периодот од јули 2013 до ноември 2015 година. Во август 2014 година е пуштена во употреба стројката за вода. Јавното претпријатие ЈКП Гросупље д.о.о. управува со WWTP од преземањето во ноември 2015 година. Постигнатиот квалитет на ефлуентот и ефектот на третманот може да се види од резултатите од извештајот за мониторинг прикажан во Табела 4. Податоците од 2015 година се од тест-периодот на WWTP. Сите параметри на ефлуентот се во рамките на потребните граници од април 2015 година.

Оперативните трошоци на WWTP за 2016 и 2017 година во споредба со податоците за трошоците за проектирање се прикажани во Табела 5. Оперативните трошоци се под одредената вредност. Вкупната цена на количината на отпадна вода е под 0,10 EUR/m³, потрошувачката на електрична енергија е под 0,30 kWh/m³.

Табела 4: Квалитет на инфлуентот и ефлуентот на WWTP Гросупље.

параметар	единица	гранична вредност	15 април		15 мај		15 јули		17 август	
			инпут	аутпут	инпут	аутпут	инпут	аутпут	инпут	аутпут
проток	m ³			4103		4500		3678	-	-
T	°C		12.3	12.5	14.7	16.0	17.1	17.8	20.4	20.8
pH	-		7.9	7.5	7.8	7.8	7.6	7.8	7.8	8.0
SS	mg/l	35	254	23	282	<10	768	<10	186	<10
NH ₄ ⁺	mg/l	10	27.2	< 1.0	26.3	2.9	47.7	< 1.0	18.7	< 1.0
COD	mg/l	110	419	28	484	35	988	28	291	31
BOD ₅	mg/l	20	194	15	261	11	390	<10	113	<10
Вкупно N	mg/l	15	37	3	37	4	84	10	23	8
Вкупна елиминација на N	min %	70		92		89		88		65
Вкупно P	mg/l	2	5.4	1.3	7.1	1.4	11.0	1.1	4.2	0.8
Вкупна елиминација на P	min %	80		76		80		90		81
цревни ентерококи	CFU/100 ml	400		14		14		14		-
ешерихија коли	CFU/100 ml	1000		14		14		14		-



Табела 5: Оперативни трошоци на WWTP Гросупље.

	единица	предвидено	реално за 2016	реално 2017
Проток на отпадните води	m ³ /y	1.777.915	2.233.574	2.205.147
потрошувачка на електрична енергија	kWh/y	620.500	610.661	606.131
трошок за електрична енергија	€/y	62.050	61.066	60.613
продадена електрична енергија од СНР	€/y	-	11.278	15.044
Реален трошок за електрична енергија	€/y	62.050	49.789	45.569
потрошувачка на гас	dm ³ /y	-	23.967	8.738
Трошок за гас	€/y	-	19.200	7.000
дехидрирана мил	t/y	1.400	1.165	1.006
Трошоци за отстранување на мил	€/y	91.000	72.055	65.390
произведен отпад	t/y	220	24	32
Трошоци за отстранување на отпадот	€/y	22.000	2.976	3.968
потрошувачка на полимер	t/y	2.0	2.6	3.0
Трошок за полимер	€/y	12.000	8.060	9.300
потрошувачка на вода	m ³ /y	1200	7.700	3.700
Трошок за вода	€/y	1200	3.850	1.850
потрошувачка на FeCl ₃	t/y	18.7	23.0	10.0
Трошок за FeCl ₃	€/y	3.740	3.174	1.380
Трошоци за мониторинг	€/y	12.000	8.000	8.000
Трошоци за одржување	€/y	-	8.200	25.300
Вкупни трошоци	€/y	203.990	175.304	167.757
Потрошувачка на електрична енергија	kWh/m ³	0.349	0,273	0,275

ЗАКЛУЧОК

Општина Гросупље го реши проблемот со собирање и третман на отпадни води со соодветен дизајн, техничко решение и најсовремена опрема. Канализациониот систем, кој завршува со современа WWTP, е значајна инвестиција во иднината на општината, која овозможува повисок квалитет на живеење и иден економски развој при гарантирана заштита на животната средина.

Презентирираниот случај на Гросупље е еден од многуте успешни проекти на РИКО д.о.о. во областа на третман на води и заштита на животната средина во последниве години.