



ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

ОСНОВЕН ПРОЕКТ ЗА ПРОЧИСТИТЕЛНА СТАНИЦА ЗА ОТПАДНИ ВОДИ ВО РАДОВИШ (краток опис)





ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

Проектот Прочистителната станица за третман на отпадни води ќе се спроведе на градежна парцела предвидена за таа намена со ГУП на град Радовиш, во склоп на КП 4357/2, КО Радовиш, сместена по течението на Радовишка река на околу 1,5 км под градот. Поврзаноста со градот сообраќајно е преку земјен пат. Колекторскиот систем на отпадни води е доведен на растојание од околу 800 м од локацијата на Пречистителната станица од каде е предвидено поврзување со истата преку нов собирен цевковод.

Опис на технолошкиот процес

Проектот ќе овозможи третман на отпадните води од Радовиш и населеното место Раклиш со капацитет од 3000 м³/ден. Со предложената технологијата се нуди систем за третман на отпадните води, кој ќе ги исполни сите законски прописи, ќе избегне големи инвестиции и трошоци за одржување. Во споредба со пречистителни станици со конвенционален третман потребен е малку простор и кратко време на подигање, без бучава или мирис, што овозможува реализација и во веќе изградените средини. Овој систем гарантира многу долг живот и многу ниски трошоци за одржување. А, поради одличните материјали овозможува неутрализација, намалување на COD и BOD, намалување на фосфат, нитрификација и денитрификација, како и одвојување на талог. Технолошкото решение за Прочистителната станица за третман на отпадни води се базира на технологијата и решението предложено од страна на Италијанскиот конзорциум IMR Schwader T.B.A врз база на претходни истражувања за потребите на градот Радовиш.

Врз основа на споменатите истражувања, се претпоставуваат следните карактеристики за отпадните води кои треба да се третираат:

Параметар	Единица	Feed	Излезни
Отпадни води од домаќинствата Отпадни води од индустријата	m ³	3000	3000
COD	mg/l	1000	125
BOD ₅	mg/l	500	25
NH ₄ – N	mg/l	40	10
P _{Total}	mg/l	10	2
pH вредност	-	6 - 9	6 - 9
Температура	°C	Максималната 35	Максималната 35
Бучава	околу. 35 dB (A) во 30 метри далечина		
Мирис	Никој со потекло од процесите на распаѓање, ако постројката е управувана правилно		



ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

Предуслов за функционирање на постројката е состојките на отпадните води да се биолошки разградливи и да немаат токсични ефекти врз организмите од активниот талог.

Овој начин на третирање на отпадни води се разликува од конвенционалните постројки за континуиран третман на отпадните води.

Со ова технологија, се нуди систем за третманот на отпадни води кој

- Е во согласност со секогаш построги законски стеги.
- Придонесува за значајно намалување на инвестициските и оперативните трошоци.
- Се одликува со мали просторни барања и кратко време на инсталација.
- Благодарение на усогласеноста со TA Luft und Lärm (Германско Техничко Упатство за Квалитет на воздух и контрола на бучава) може да се подигнат дури и во непосредна близина на областите за домување.
- Се одликува со висока флексибилност кон силни флукуации во хидраулични дотоци.
- Благодарение на конструкцијата со кули, значително го продолжува времето на задржување на кислородот, а со тоа реализирање на добара O₂ потрошувачка.
- Благодарение на биолошка ацидификација / спрочес на киселување практикуван со ова технологија, во случај на доволнен волумен на реакторот не е неопходна претходна неутрализација.
- Не е подложна на краткорочни врвни оптоварувања. Содржината на кислород е континуирано набљудувана од O₂ онлајн мерења и, доколку е потребно, наглите дотоци веднаш се компензират со зголемен трансфер на кислород.
- Дава повисока функционална безбедност во споредба со конвенционалните постројки за континуиран третман, бидејќи можните штети можат да бидат локализирани и да се третираат посебно.
- Се одликува со добари резултати од третманот, бидејќи седиментацијата на биомасата се одвива според постоечки природни услови.
- Работи и на многу ниски температури
- Има висок степен на автоматизација, така што напорите и времето на рачното сервисирање се мали.
- Благодарение на модуларната изградба, овозможува лесно надградување или со зголемување на висината на реакторите или со додавање на дополнителни единици, без голем напор.
- Благодарение на употребата на висококвалитетни материјали (V2A или V4A соодветно), гарантира долго служење и ниски трошоци за одржување.

SBR технологија – опис на процесот

(SBR = Секвенциониран сериски реактор)

Основната единица на оваа технологија за третман на отпадни води се состои во биореактори од нерѓосувачки челик со конструкција на кула (силос). Биореакторите работат во задолжен режим во согласност со SBR процесот. Во зависност од обемот на отпадните води и целиот степен на прочистување (целосна обработка, пред-третман, неутрализација), работат реактори со различна големина и број. Модуларната изградба овозможува лесно прилагодување кон зголемувањето на отпадните води надградување



ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

на опремата со дополнителни биореактори. Во биореактор се содржи основно количество на биомаса (активна популација од бактерии), која се одржува за време на работењето. Од страна на автоматска контролна програма (процесорот), во одредени интервали реакторите се интензивно аерирани со помош на потопените аератори и органските состојки во отпадните води ефективно се разградуват.

Благодарение на програмабилни замени на аеробни и анаеробни фази, и азотот и фосфатот (елиминација на биолошки фосфат од страна на "луксузни одземања") се елиминираат.

Главните фази на разградување се проследени од фазата на седиментација, во чиј тек биомаса се сталожува, чистата течност Супернатант е отстранета од биомасата, и натамошниот доток на отпадни води апочнува со третман. Главната аерациски, денитрификациски фази, и седиментација на биомаса се автоматски програмски чекори, кои се контролирани од кабината за мерење и контрола. Со онлајн следење на температурата, рН вредноста, содржината на кислород, CSB/BSB5, и со комбинација со стратегија за интелегентна контрола, постројката може да биде автоматизирана во многу голема мера.

Овој сbr процес овозможува непречени промени во фазите од циклусот на третирање во било кој даден момент. Така, неизедначеноста во дотокот може да биде компензирана со едноставни промени во од времето на програмата. Обединувањето на временската програма со онлајн мерења овозможува стабилен резултат од третманот. Како што седиментацијата се одвива под слободни услови, се појавува оптимална агрегација на парчињата активна тиња, а со тоа и на чисто одделување на третираните отпадни води од седиментираната биомаса.

Приближно 200 постројки (целосна обработка, пред-третман, неутрализација) успешно работат во Германија и во странство.

Решението предвидува следниве режим на работа:

Дотокот на отпадните води преку канализација е механички ослободен од лебдечки тела, наталожениот седиментот, и суспендираните цврсти материи со помош на микро цедилка, и се собираат во пумпа капак. Од тука, се носат во биореакторите со помош на две пумпи.

Со решението се предлага да се подигнат 4 биореактори со 1.500.000 l волумен во секој од нив. Предимензионирањето на волуменот на резервоарот е потребно со цел да може да се задржи доволно биомаса за биолошка деградација, и да има доволно време за аерација за да се постигне предвидениот степен на прочистување.

Во дизајнот на биореакторите, мора да се напомене дека тесена и висока конструкција е попожелна од да плитки базени. Иако е вистина дека таквите биореактори се малку поскапи, она што е решавачко за рентабилноста на овие постројки, не се неповторливите капитални трошоци, туку времето на работа на турбините за аерација. Колку е повисок водениот столб над турбината, подолго е времето на задржување на кислород во отпадните води, со што се зголемува степенот на искористување на O₂ и на тој начин се намалува работното време на турбините.



ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

Натамошна важна предност на овие турбини е фактот дека благодарение на посебната конструкција, не е можно пореметување на системот. Така, агегатот практично се одржувања бесплатно, а покрај тоа е можна работа со многу мало количество на кислород. Благодарение на точно контролираните услови на кислород, можно е да се развие бактериологија коа е дисперзирана во голема мера и, во споредба со другите аеробни процеси, формира многу малку вишок на биомаса. Бидејќи мерењата на кислородот имат одлучувачко значење за функционирањето на постројката, овој програмски чекор е дополнително поткрепен од временската програмата која ги контролира турбините во случај на мерењето на кислородот да потфрли. Ова потфрлање, како и сите други можни дефекти, визуелно се индицира во контролната кабина се до рачна поправка.

На биореакторите, е инсталирана бајпас линија за мерење на кислород и рН мерење, за секој реактор посебно. Мерењата на кислородот ги одредуваат интервалите на аерација во зависност од количеството на O_2 во отпадните води.

Појавата на пена се очекува особено во текот на стартувањето на постројката и за време на работата на турбините како иза време на дотокот на отпадните води, при тоа површината се попрскува со вода, која го попречува прекумерното формирање на пена. Уредот за распрскување дополнително функционира како биопрочистувач. Издувниот воздух со оваа технологија се прочистиува до степен за кој не потребни дополнителни филтри.

По појавувањето на пораката "резервоарот е полн", започнува времето на главната По изминувањето на двете фази, аерација и седиментација, се отвара излезниот отвор и отпадните води се водат преку линијата за мерење и контрола. Вредностите на одводот се мерат и регистрираат. Отстапувања од програмираните целни вредности предизвикува биореакторите да се затворат, и да започне пост-третманот и пост-регулацијата. Од тука, чистата отпадната вода се води до реципиентот преку крајната контрола, каде што се мери температурата, количеството и рН вредноста, и се регистрат. Посакуваниот истек на прочистените отпадни води на час може да се подеси на уредот за броење на магнетна индукција поставен на крајот од контролата.

Биореакторите се опремени со пловак кој е дизајниран така што отпадните водати секогаш истекуваат само од површината. На овој начин, се овозможува секогаш да јсе задржи доволно биомаса за COD разградување во резервоарот.

Во текот на овој процес на цедење на отпадните води се зема урнек од страна на автоматски уред. Примероците обично се чуваат длабоко замрзнати за неколку дена по ред, врз основа на што COD вредноста се определува во серија испитувања. Во резервоарот за талог (300 m^3), вишокот талог од биореакторите (приближно $17,8\text{ m}^3/\text{д}$ со 4,8% сува цврста материја) се стабилизира аеробно, а потоа обезводнува со помош на исушувачи- декантер до повеќе од 20% тврда материја по што може да се носи на депонија.

Осигурување од пореметувања

Сите пумпни станици се изработени дупло. Секој реактор е опремен за потполн биолошки третман. Системот нормално користи програма за биолошка неутрализација. Ако РН –



ОПШТИНА РАДОВИШ
Бул. "Александар Македонски" бб
2420 Радовиш
Тел. +389 32 635 007
Факс +389 32 630 290
E-mail: gradonacalnik@radovis.gov.mk
ler.radovis@radovis.gov.mk

вредноста не одговара на програмираната вредност, вградени се автоматски постројки за дозирање на бази и киселини за поправка, доколку е потребно.

Во случај на пореметување на биолошката редуција заради недостиг на хранливи материји, можно е додавање на хранливи материји автоматски. Редуцијата на фосфатите нормално се одвива биолошки, но исто така мже да биде подржана со автоматско дозирање на Fe3Cl доколку е потребно.

Можноста за земање на примероци во испусната цевка овозможува да се земат примероци за лабораториска анализа. Со On line мерењата, сите вредности се контролираат автоматски.

Освен автоматското управување, можно е, доколку е потребно во програмата да се интервенира и мануелно преку операторот.

Пресметка на оперативните трошоци за општина Радовиш

Излез: 3000 m³d

COD - Влез 1000 mg / l

COD - Излез 125 mg / l

капацитет на прочистување 875 mg / l = 2625 kg COD

Трошоците за енергија

2625 килограми треска x 06 kW = 1575 kW

1575 kW x 0,10 € = 157,50 €: 3000 m³ = 0,05 € / m³

Други енергетски барања

1500 KW x 0,10 € = 150,00 €: 3000 m³ = 0,05 €/m³

Лични трошоци

1 лице / г, 50,0 € /ден: 3000m³ = 0,02 € / m³

Коагулант за сујеве на talogot

80g/m³ x 71m³ / d = 5,7 kg x 3,0 € / kg: 3000m³ = 0,01 € / m³

Железо-III-хлорид за таложење

0,5l/m³ x 0,20 € = 0,10 € / m³

Вкупни оперативни трошоци = **0,23 € / m³**