

УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОЦЕСА БИОЛОШКОГ УКЛАЊАЊА АЗОТА НА ППОВ ГРАДА СУБОТИЦЕ

Биљана Исић¹

Даниел Поповић²

Ђерђ Шугар³

Петар Пижурица⁴

УДК: 628.35

DOI:10.14415/konferencijaGFS 2015.078

Резиме: Биолошко пречишћавање отпадних вода активним муљем је аеробни процес који захтева велике количине раствореног кисеоника у биолошким базенима. У њима се одвија суштина биолошког процеса пречишћавања. Дуваљке које се користе за аерацију активног муља су највећи потрошачи електричне енергије на постројењу, па је процес аерације значајан из више аспеката. Са једне стране због квалитета пречишћене отпадне воде, а са друге због потрошње укупне електричне енергије постројења. У овом раду су представљене измене начина регулације рада дуваљки које су спроведене на ППОВ града Суботице, у циљу оптимизације процеса пречишћавања и смањења његових трошкова.

Кључне речи: оптимизација аерације, процес активним муљем;

1. УВОД

Пречишћавање отпадних вода активним муљем, представља аеробан биолошки поступак са великим потребама за присуством раствореног кисеоника [1, 2, 3]. Неопходна концентрација раствореног кисеоника се обезбеђује удувавањем ваздуха у суспензију биомасе и отпадне воде. Уређаји који врше аерацију суспензије су дуваљке и оне представљају значајне потрошаче електричне енергије на постројењима, у неким случајевима и преко 50% укупне потрошње електричне енергије. Услед тога се приликом вођења процеса тежи ка смањивању рада дуваљки колико год је то могуће.

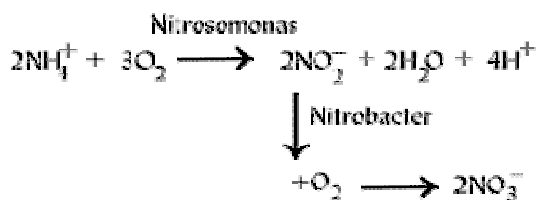
¹ Биљана Исић, маг.инж. технол., ЈКП "Водовод и канализација", Трг Лазара Нешића 9/а, Суботица, Србија, тел: 024 555 525, е – mail: biljana.isic@vodovodsu.rs

² Даниел Поповић, струк.инж. ел., ЈКП "Водовод и канализација", Трг Лазара Нешића 9/а, Суботица, Србија, тел: 024 555 525, е – mail: daniel.popovic@vodovodsu.rs

³ Ђерђ Шугар, дипл.инж. технол., ЈКП "Водовод и канализација", Трг Лазара Нешића 9/а, Суботица, Србија, тел: 024 555 711, е – mail: sugar@vodovodsu.rs

⁴ Петар Пижурица, струк.инж. ел., ЈКП "Водовод и канализација", Трг Лазара Нешића 9/а, Суботица, Србија, тел: 024 555 525, е – mail: pizurica@vodovodsu.rs

Највеће количине раствореног кисеоника се троше приликом уклањања азота. Азот се из отпадне воде уклања превођењем из једног облика у други, биолошким процесима нитрификације и денитрификације. Нитрификација је процес који поред присуства одређене групе микроорганизама захтева велике концентрације раствореног кисеоника. Нитрификацијом се азот из воде који се налази у облику амонијум јона, преводи у нитратни азот што је приказано на слици 1 [3, 4]:



Слика 1. Процес нитрификације

Након настанка нитрата, следи процес денитрификације, који је представљен на слици 2 [3, 4]. Овим процесом се из нитрата добија елементарни азот, дејством друге групе микроорганизама у аноксичној средини уз потрошњу лакоразградивих органских материја:



Слика 2. Процес денитрификације

Овако настао елементарни азот је нерастворан у води, напушта је и одлази у атмосферу [2, 5]. Да би се оба описана процеса могла одвијати у потпуности, јако је важно обезбедити адекватан рад дуваљки. Уколико у првом кораку није обезбеђена довољна концентрација кисеоника, нитрификација ће бити непотпуна и у излазној води ће остати већа количина амонијачног азота. Ово квари квалитет излазне воде и сматра се непожељним. Са друге стране уколико је аерација превише интензивна, нитрификација ће бити потпуна али је могуће да процес денитрификације неће. Односно, у излазној води ће бити повећана концентрација нитрата, што квари квалитет излазне воде. Поред тога што је квалитет излазне воде погоршан, услед сувишног рада дуваљки ће потрошња електричне енергије бити значајно увећана [3].

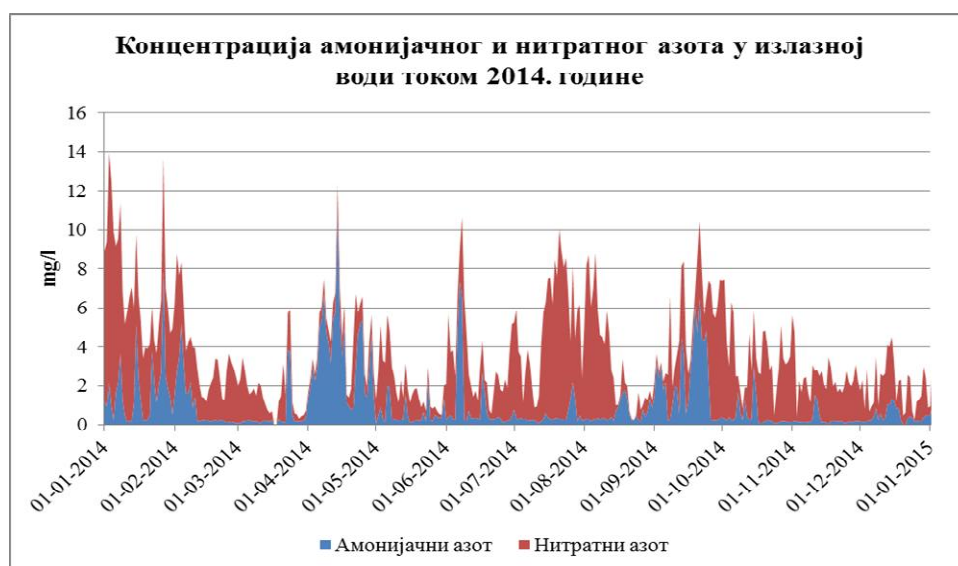
2. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

За регулацију аерације се користи онлајн инструментација уз редовну контролу, одржавање и подешавање инструмената. Промена начина регулације се састоји у томе што се уместо одржавања константне концентрације кисеоника у аерационим базенима, она мења у зависности од концентрације амонијачног азота. На овај

начин се жели избећи превелика или недовољна количина раствореног кисеоника у биолошким базенима. Показатељ побољшања начина рада ће бити приказани резултати анализа излазне пречишћене отпадне воде током 2014. године. Представљени су резултати излазних параметара пре подешавања начина рада и након измене принципа рада. Концентрација амонијачног азота у излазној води се одређује спектрофотометријском методом са Неслеровим реагенском, на таласној дужини од 425 нм. Концентрација нитрата у излазној води се одређује спектрофотометријском методом са натријум-салицилатом на таласној дужини од 420 нм.

3. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ

Резултати анализа су графички представљени на слици 3. Они се односе на композитне узорке излазне воде. На графику јасно уочавају значајне промене концентрација амонијачног и нитратног азота у излазној води током године све до новембра, када су измене уведене. Од промене регулације аерације у биолошким базенима, много су мање разлике у концентрацијама из дана у дан.



Слика 3. Графички приказ концентрација амонијачног и нитратног азота у излазној води током 2014. године

4. ЗАКЉУЧАК

Са слике 3 се јасно види побољшање квалитета излазне воде. Од новембра су забележене мање вредности оба параметра а што је још важније, забележене су и

ублаженије промене концентрација. Ово значи даје изменом регулације аерације дошло бољег процеса пречишћавања, односно до смањења концентрације укупног азота у излазној води. Поред тога, избегнута је превише интензивна аерација, на шта указују ниже концентрације нитрата у излазној води, што значи уштеду електричне енергије. А трећа предност уведене измене регулације је ублаженија промена концентрација, односно нема наглих промена у процесу, што је важно када се говори о билошким процесима.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гаћеша, С., Клашња, М.: *Техологија воде и отпадних вода*, Југословенско удружње пивара, Београд, **1994**;
- [2] Tchobanoglous, G., Burton, F.L., Stensel, H.D.: *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*, McGraw-Hill Science Engineering, New York, **2003**;
- [3] Gerardi M. H.: *Nitrification and denitrification in the Activated Sludge Process*, John Wiley and Sons, New York, **2002**;
- [4] <http://broome.soil.ncsu.edu> , преузето 15.03.2015. године;
- [5] <http://www.nature.com/> , преузето 15.03.2015. године;

ENHANCEMENT OF BIOLOGICAL NITROGEN PROCESS AT THE WWTP OF SUBOTICA

Summary: *The activated sludge process is an oxygen hungry biological wastewater treatment method. The aeration tanks are the heart of the treatment process, where the sufficient dissolved oxygen concentration is the most important factor that influences the plant effluent. The aeration of the activated sludge is not only important for the effluent quality, but also is the largest energy consumer on the whole plant. This paper presents the changes made in the aeration process on the WWTP of Subotica, and the effects it has on the costs and effluent quality.*

Keywords: *aeration process optimization, activated sludge process*