

TRETMAN OTPADNIH VODA GRADA ZENICE

WASTEWATER TREATMENT OF THE CITY OF ZENICA

Haris Mešić

Stručni rad

JP "Vodovod i
kanalizacija" d.o.o
Zenica

Ključne riječi:

Postrojenje, tretman,
kolektori, otpadna voda

Keywords:

Plant, treatment, collectors,
wastewater

Paper received:

06.06.2018.

Paper accepted:

12.09.2018.

REZIME

Otpadne vode odvođe se od mjesta nastanka do prijemnika uz prethodni tretman kanalizacijom koju čine skup cijevi, kanala i građevina. Kanalizacijom se odvođe kućanske (sanitarne) i industrijske otpadne vode. Tretman (kondicioniranje) otpadnih voda postupak je za smanjenje onečišćivača do onih količina ili koncentracija s kojima prečišćene otpadne vode ispuštene u prirodne vodne sisteme postaju bezopasne za život i ljudsko zdravlje i ne uzrokuju neželjene promjene u okolišu. Gradski projekat stoga je fokusiran na neophodne mjere za sakupljanje i tretman gradskih otpadnih voda tj. za njihov transport do predviđene lokacije za novo postrojenje za tretman otpadnih voda i izgradnju istog. Temeljni postupci tretmana otpadnih voda zavise prije svega od sastava otpadne vode i rezultata do kojih se želi doći odnosno stepena prečišćavanja.

SUMMARY

Waste water is taken from the place of origin to the receiver with the prior treatment of sewage consisting of a set of pipes, canals and structures. Sewerage is done by domestic (sanitary) and industrial wastewater. Treatment (conditioning) of wastewater is a procedure for reducing pollutants to those quantities or concentrations by which purified wastewater discharged into natural aquatic systems becomes non-hazardous to life and human health and do not cause unwanted changes in the environment. The city project is therefore focused on the necessary measures for the collection and treatment of urban wastewater, ie, for their transport to the designated location for the new wastewater treatment plant and its construction. The basic solutions for wastewater treatment depend primarily on the composition of wastewater and the results to be reached, ie the degree of purification.

Professional paper

1. UVOD

Grad Zenica se nalazi u Zeničko-dobojskom kantonu u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine. Ukupna površina grada je 558 km² -po zadnjem popisu 2013. godine čine ga 83 mjesne zajednice sa ukupnim stanovništvom od oko 111.000. Oko 72% (odnosno oko 80.000 stanovnika) živi u urbanim područjima dok oko 28% (odnosno oko 37.000 stanovnika) živi u ruralnim područjima. Trenutno JP "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Zenica svojim sistemom za vodosnabdijevanje pokriva oko 78.000 stanovnika (što odgovara stopi pokrivanja oko 70%), dok kanalizacioni sistem pokriva oko 67.000 stanovnika (što odgovara stopi pokrivanja od oko 60%). Većim dijelom je zastupljen kombinovani sistem kanalizacije iz kojeg se sve sakupljene gradske i industrijske otpadne vode, kao i oborinske vode, ispuštaju neposredno u rijeku Bosnu bez ikakvog tretmana, a ista je glavni recipijent koji protiče kroz cijeli grad.

1. INTRODUCTION

The city of Zenica is located in the Zenica-Doboj Canton in the central part of Bosnia and Herzegovina. The total area of the city is 558 km²-by the last census of 2013 it consists of 83 local communities with a total population of about 111,000. About 72% (or about 80,000 inhabitants) live in urban areas, while around 28% (or about 37,000 inhabitants) live in rural areas. At present, JP "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Zenica with its water supply system covers about 78,000 inhabitants (corresponding to a coverage rate of about 70%), while the sewage system covers about 67,000 inhabitants (corresponding to coverage coverage of about 60%). Most of all, there is a combined system of sewage from which all collected city and industrial wastewaters, as well as precipitation waters, are discharged directly into the river Bosna without any treatment, and it is the main recipient that flows through the whole city.

2. TRENUTNO STANJE ODVODNJE OTPADNIH VODA

Postojeći javni sistem kanalizacije u Zenici pokriva većinu urbanog područja Grada Zenice i u određenoj mjeri i predgrađa. Ostala područja koja nisu spojena na javni kanalizacioni sistem koriste septičke jame ili lokalne kanalizacione mreže za sakupljanje i odvodnju otpadnih voda. Glavni proizvođači otpadnih voda su:

- domaćinstva,
- mala preduzeća,
- javne institucije i bolnica, i
- industrije (uključujući i industrije koji su veliki potrošači vode).

Prosječni dnevni protok otpadnih voda (procijenjen za 2011. godinu) za gore navedene grupe potrošača je prikazan u Tabeli 1.

Tabela 1. Prosječni procijenjeni protoci otpadnih voda iz 2011. (izvor: SI, Dorch, 2013.)

Potrošačka grupa /Sektor	Protok otpadnih voda (m ³ /dan)
Domaćinstva	10.000
Mala preduzeća	1.500
Bolnica	400
Industrije	2.600
Ukupno	14.500

Kanalizacioni sistem trenutno sačinjavaju tri glavna kolektora locirani na lijevoj i desnoj obali rijeke, to su:

- glavni lijevoobalni kolektordužine cca 5,7 km (broj priključenih stanovnika cca 30.000),
- lijevoobalni kolektor Blatuša dužine cca 0,8 km (broj priključenih stanovnika cca 6.700),
- glavni desnoobalni kolektor dužine cca 3,6 km (broj priključenih stanovnika cca 20.000).

Glavni lijevoobalni kolektor preuzima znatne količine industrijskih otpadnih voda bez ikakvog tretmanavoda nakon prolaska kroz kompleks ArcelorMittali RMU Zenica, te se iste kao takve upuštaju u rijeku Bosnu. Na slici 1 prikazana je opća šema kolektora Grada Zenice [4].

2.1. Trenutna potrošnja - Unapređenje gradskog sistema kanalizacije

Jasno je da je ispuštanje netretiranih otpadnih voda iz domaćinstava i industrijskih otpadnih voda u prirodni recipijent neprihvatljivo iz više razloga:

a) Pravna perspektiva

U odsustvu bilo kakvih zakona o upravljanju vodama na nivou države (BiH), upravljanje vodama na nivou entiteta (FBiH) se vrši kroz

2. CURRENT STATE OF WASTE WATER WASTE

The existing public sewage system in Zenica covers most of the urban address of the City of Zenica and to a certain extent the suburbs. Other areas not connected to the public sewage system use septic tanks or local sewage networks for collecting and draining waste water. The main producers of wastewater are:

- households,
- small businesses,
- public institutions and hospital, and
- industry (including industries that are large water consumers).

The average daily discharge of waste water (estimated for 2011) for the above consumer groups is shown in the Table 1.

Table 1. Average estimated waste water flows from 2011 (source: FS, Dorch, 2013.)

Consumer group / Sector	Waste water flow (m ³ / day)
Households	10.000
Small businesses	1.500
Hospital	400
Industry	2.600
Total	14.500

The sewage system currently consists of three main collectors located on the left and right banks of the river:

- the main left-hand collector is approximately 5.7 km long (number of connected inhabitants approx. 30.000),
- left-hand collector Blatuša, approximately 0,8 km long (number of connected inhabitants approx. 6,700),
- the main right-hand collector is approximately 3.6 km long (the number of connected inhabitants is approx. 20.000).

The main left-hand collector takes up considerable quantities of industrial wastewater without any treatment of water after passing through the ArcelorMittal complex and the RMU Zenica, and as such they enter the river Bosna. Figure 1 shows the general scheme of the collector of the City of Zenica [4].

2.1. Current demand - Improvement of the city sewer system

It is clear that the discharge of untreated wastewater from households and industrial wastewater into a natural recipient is unacceptable from several reasons:

Zakon o vodama pripremljen u 2006. godini, međutim efikasno implementiranu 2008 godini. Usvajanjem Zakona o vodama Federacije BiH čine se znatni naponi da se uskladi sa pravnom stečevinom EU o vodama i već je razvijeno niz sekundarnih zakona. Najrelevantniji zakon za ispuštanje općinskih/gradskih otpadnih voda u prirodne recipijente je: „Uredba o dozvoljenim količinama zagađivača i štetnih materija u tretiranim otpadnim vodama iz javnih kanalizacija koje se ispuštaju u prirodne recipijente“ („Službene novine FBiH“, br. 50/07, 2006.) U skladu sa EU propisom 91/271/EEC ova uredba propisuje sljedeće maksimalne dozvoljene koncentracije za glavne parametre otpadnih voda:

- I. $BPK_5 \leq 25 \text{ mg/l}$;
- II. $HPK \leq 125 \text{ mg/l}$;
- III. $US\check{C}$ (ukupne suspendovane čestice) ≤ 35 ;
- IV. Ukupni fosfor: $\leq 2 \text{ mg/l}$ za 10.000-100.000 EBS $\leq 1 \text{ mg/l}$ za ≥ 100.000 EBS;
- V. Ukupni azot: $\leq 15 \text{ mg/l}$ za 10.000-100.000 EBS $\leq 10 \text{ mg/l}$ za ≥ 100.000 EBS.

U Tabeli 2 prikazana je gruba procjena trenutnog opterećenja zagađenosti i koncentracije zagađivača za isključivo gradski dio ispuštenih otpadnih voda.

Tabela 2. Trenutno opterećenje i koncentracija zagađivača [4]

Parametar	Jedinica	Vrijednost
Broj stanovnika (popis 2013)	Stan.	110.663
Broj stanovnika priključen na kanalizacioni sistem	Stan.	67.000
Stopa priključenosti	%	2,10
Prosječna dnevna proizvodnja gradskih otpadnih voda	m^3/d	11.095
Zagađenost gradskih otpadnih voda	EBS	77.000
BPK_5	mg/l	416
HPK	mg/l	833
USČ	mg/l	436
P_{uk}	mg/l	13,9
N_{uk}	mg/l	76,3

a) Legal perspective

In the absence of any laws on water management at the state level (BiH), water management at entity level (FBiH) is carried out through the Water Law prepared in 2006, however efficiently implemented in 2008. By adopting the Law on Waters of the Federation of BiH, it makes considerable efforts to align itself with the *acquis* on water and has already developed a series of secondary legislation. The most relevant law for discharging municipal / city wastewater into natural recipients is: "Regulation on Allowed Quantities of Pollutants and Harmful Substances in Treatment of Wastewater from Public Swards Discharged into Natural Recipes" ("Official newspaper of FBiH", No. 50/07, 2006). In accordance with EU Directive 91/271 / EEC, this Regulation prescribes the following maximum permissible concentrations for the main parameters of wastewater:

- I. $BOC_5 \leq 25 \text{ mg/l}$;
- II. $COC \leq 125 \text{ mg/l}$;
- III. TSP (total suspended particles) ≤ 35 ;
- IV. Total phosphorus: $\leq 2 \text{ mg/l}$ za 10.000-100.000 ENP $\leq 1 \text{ mg/l}$ za ≥ 100.000 ENP;
- V. Total nitrogen $\leq 15 \text{ mg/l}$ za 10.000-100.000 ENP $\leq 10 \text{ mg/l}$ za ≥ 100.000 ENP.

In the Table 2 shows a rough estimate of the current pollution load and concentration of pollutants for the exclusively municipal part of the discharged wastewater .

Tabela 2. Current load and concentration of pollutants [4]

Parameter	Unit	Value
Numb. of citizens (census 2013)	Cap.	110.663
Numb. of inhabitants connected to the sewage system	Cap.	67.000
Connection rate	%	2,10
Average daily urban waste water production	m^3/d	11.095
Pollution of urban wastewater	ENP	77.000
BOC_5	mg/l	416
COC	mg/l	833
TSP	mg/l	436
P_{uk}	mg/l	13,9
N_{uk}	mg/l	76,3

b) Zaštita rijeke Bosne

U skladu sa „Uredbom o klasifikaciji voda i priobalnih voda koje se nalaze u okviru granica Bosne i Hercegovine“, rijeka Bosna u Zenici bi trebala da bude kvaliteta vode klase III, tako da se onda može koristiti za navodnjavanje (nakon odgovarajućeg predtretmana) i za industrijske potrebe (izuzev prehrambene industrije). Mjerenja kvaliteta vode koja je izvršila Agencija za vodno područje rijeke Save u periodu od 2009. do 2011 godine na dvije mjerne stanice (jedne 5 km uzvodno i druge 8 km nizvodno Grada Zenice) su potvrdila da kvaliteta vode rijeke Bosna odgovara klasi V. U različitim studijama je zaključeno da ispuštanje netretiranih otpadnih voda (iz domaćinstava i industrijskih) sudjeluje u velikoj mjeri u zagađenosti rijeke Bosne sa povećanim koncentracijama zagađivača između uzvodne i nizvodne mjerne stanice. U ovom kontekstu je potrebno naglasiti, što je i za očekivati, da će se kvaliteta vode rijeke Bosne uzvodno Grada Zenice možda poboljšati tokom idućih godina jer su uloženi napor da se smanji zagađivanje ispuštanjem općinskih i industrijskih otpadnih voda u rijeku Bosnu uzvodno od Zenice (naprimjer u Sarajevu, Visokom, Kakanju, itd.). Tretman gradskih i industrijskih otpadnih voda u Zenici bi stoga značajno doprinjeo ovom očekivanom ukupnom pozitivnom razvoju prevencije zagađenja vode rijeke Bosne [2,3,4].

3. BUDUĆE STANJE ODVODNJE OTPADNIH VODA

U prethodnom poglavlju je jasno prikazana hitna potreba za unapređenje gradske kanalizacione infrastrukture kako bi se poštovali svi traženi pravni standardi za zaštitu rijeke Bosne. Trenutna hitna potreba će se dodatno uvećati u budućnosti jer će se uvećati i protok otpadnih voda kao i zagađenost općinskih otpadnih voda koje se ispuštaju u rijeku Bosnu iz slijedećih razloga:

- povećanje broja stanovnika Grada Zenice (posljedice demografskog razvoja i migracija) i povezane institucionalne i komercijalne aktivnosti;
- proširenje područja pružanja kanalizacionih usluga JP „Vodovod i Kanalizacija“ d.o.o. Zenica (priključivanje dodatnih naselja) kako bi se uvećala ukupna stopa pokrivenosti cjelokupnog stanovništva Grada Zenice; i
- povećanje stope priključenosti na kanalizacioni sistem (proširenjem sekundarne kanalizacione mreže i instalacijom novih priključaka).

b) Protection of the river Bosna

In accordance with the "Regulation on the classification of waters and coastal waters located within the borders of B&H", the river Bosna in Zenica should be water quality class III, so it can then be used for irrigation (after proper pretreatment) and for industrial needs (except for the food industry). Measurements of water quality performed by the Agency for the Water Area of the Sava River in the period of 2009. By 2011, two measuring stations (one 5 km upstream and the other 8 km downstream of the City of Zenica) confirmed that the quality of the river Bosna corresponds to class V. In various studies, it was concluded that the discharge of untreated wastewater (from households and industrial) is largely involved in the contamination of the Bosna river with increased concentrations of pollutants between the upstream and downstream measuring stations. In this context, it is necessary to emphasize, which is also to be expected, that the quality of the water of the river Bosna upstream of the City of Zenica might be improved over the coming years because efforts have been made to reduce pollution by discharging municipal and industrial wastewater into the river Bosna upstream Zenica example in Sarajevo, Visoko, Kakanj, etc.). The treatment of urban and industrial wastewater in Zenica would therefore significantly contribute to this expected overall positive development of the prevention of the pollution of the water of the river Bosna. Figure 1 shows the general scheme of the collector of the City of Zenica [2,3,4].

3. FUTURE STATE OF WASTE WATER

The preceding chapter clearly shows the urgent need for the improvement of municipal sewage infrastructure in order to comply with all the required legal standards for the protection of the river Bosna. The current urgent need will be further increased in the future as the flow of wastewater as well as the pollution of municipal wastewaters discharged into the river Bosna will increase, for the following reasons:

- Increase in the number of inhabitants of the City of Zenica (consequences of demographic development and migration) and related institutional and commercial activities;
- Extension of the area of provision of sewerage services of JP "ViK" d.o.o. Zenica (connection of additional settlements) in order to increase the total coverage rate of the entire population of the City; and
- Increasing the connection rate to the sewage system (by expanding the secondary sewerage network and installing new connections).

3.1. Glavne potrebe za razvoj kanalizacione infrastrukture

Trenutno se sve sakupljene otpadne vode ispuštaju u rijeku Bosnu bez ikakvog predetmana i apsolutno najveća prioritarna potreba jeste transport sakupljenih općinskih otpadnih voda do utvrđene lokacije za novo postrojenje za tretman otpadnih voda kao i sama izgradnja tog postrojenja. Identificirane pojedinačne projektne mjere su sljedeće:

Projektna mjera br.1

- Izgradnja novog **cjelokupnog mehaničko-biološkog postrojenja za tretman otpadnih voda** kako bi se dostigle ranije navedene norme za ispuštanje otpadnih voda u skladu EU propisom 91/271/EEC (radi ograničenog ukupnog budžeta nominalni kapacitet postrojenja se kreće od 70.000 EBS do 100.000 EBS za različite opcije);

Projektna mjera br.2

- Produženje **glavnog lijevoobalnog kolektora** (dužina: 4,9 km, prečnik: 600 do 1.500 mm, materijal: GRP) koji će spojiti postojeći glavni lijevoobalni kolektor (stanovništvo slivnog područja: 30.000 do 35.000) sa budućom lokacijom postrojenja za tretman otpadnih voda;

Projektna mjera br.3

- Produženje **desnoobalnog kolektora** (dužina: 2,3 km, prečnik: 300 do 900 mm, materijal: GRP) koji će spojiti postojeći desnoobalni kolektor (stanovništvo slivnog

3.1. Main needs for the development of sewerage infrastructure

Currently, all collected wastewater is discharged into the river Bosna without any pretension, and absolutely the highest priority need is the transport of collected municipal wastewater to a designated location for a new wastewater treatment plant, as well as the construction of that plant itself. The identified individual project measures are as follows:

Project Measure No.1

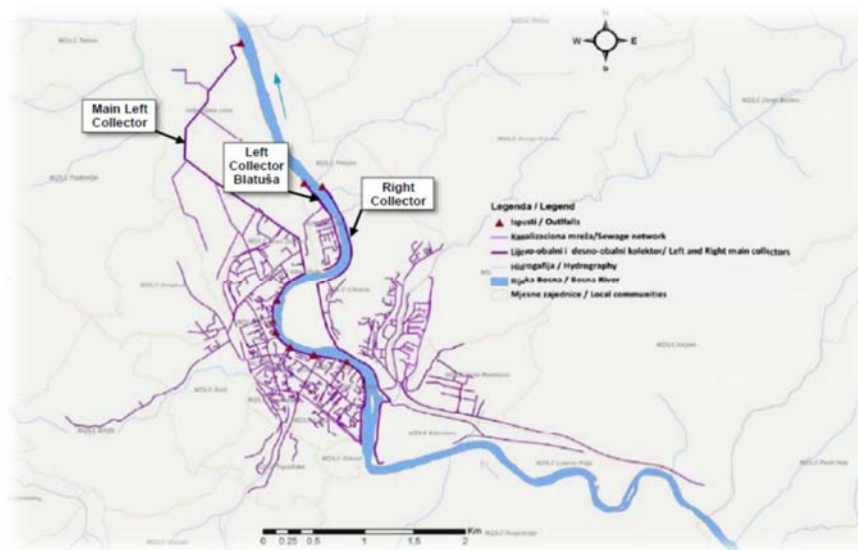
- Construction of a new **complete mechanical biological treatment plant for wastewater treatment** in order to meet the abovementioned standards for waste water discharge in accordance with EU Directive 91/271 / EEC (due to the limited total budget, the nominal capacity of the plant ranges from 70,000 ENP to 100,000 ENP for different options);

Project Measure No.2

Extension of the **main left-hand collector** (length: 4.9 km, diameter: 600 to 1.500 mm, material: GRP) that will connect the existing main collector (population of the catchment area: 30.000 to 35.000) with the future location of the wastewater treatment plant;

Project Measure No. 3

- Extension of the **right-hand collector** (length: 2.3 km, diameter: 300 to 900 mm, material: GRP) that will connect the existing right-hand collector



Slika 1. Opća šema - Postojeći kanalizacioni sistemi
Figure 1 General scheme - Current sewerage systems

područja: 30.000 do 35.000) sabudućom lokacijom postrojenja za tretman otpadnih voda;
Projektna mjera br. 4

- Izgradnja **novog kolektora** (ukupna dužina: 1,4 km, prečnik: 300 do 500 mm, materijal: GRP) kako bi se spojila postojeća kanalizaciona mreža gradskog naselja **Blatuša** (broj stanovnika: 6.700) na produženi glavni lijevoobalni kolektor odnosno do predviđene lokacije za postrojenje za tretman otpadnih voda;

Projektna mjera br. 5

- Izgradnja **novog kolektora „Drivuša/Bojin Vir“** (dužina: 8,9 km, prečnik: 300 do 400 mm, materijal: GRP) kako bi se spojila južna gradska naselja Drivuša i Bojin Vir (ukupni broj dodatnih stanovnika: 3.270) gdje se trenutno neposredno optadne vode ispuštaju u rijeku Bosnu sa postojećim lijevoobalnim kolektorom odnosno do planiranog postrojenja za tretman otpadnih voda;

Projektna mjera br. 6

- Djelimična **rehabilitacija/zamjena određenih dijelova postojećih glavnih kolektora** (lijevoobalni i desnoobalni) kako bi se smanjile očekivane stope eksfiltracije otpadnih voda iz kolektora izgrađenih od zastarjelog betona i/ili azbestnog cementa. Očekivane dužine dijelova kolektora koje će se rehabilitirati/zamjeniti: cca 2 do 2,5 km, prečnik: 700 do 1.000 mm;

Projektna mjera br. 7

- Implementacija **procesa isušivanja mulja** na novom postrojenju za tretman otpadnih voda kako bi se osigurala smanjene količine mulja za odlaganje na regionalnoj deponiji Moščanica ili za spaljivanje u tvornici cementa u Kaknju. S obzirom da solarno isušivanje mulja zahtjeva veću površinu koja nije dostupna na lokaciji postrojenja, isušivanje mulja će se vršiti putem rotacione peći, međutim (u najmanju ruku) će se djelimično iskorištavati biogas proizveden u digestorima mulja. U kasnijoj fazi višak toplotne energije sa procesa spaljivanja mulja na lokaciji postrojenja za tretman otpadnih voda će se moći iskoristiti za potrebe isušivanja mulja.

Izgradnja postrojenja za tretman otpadnih voda kapaciteta 80.000 EBS se smatra dovoljnim za potrebe kratkoročnog perioda do cca 2025 godine, uz mogućnost proširenja kapaciteta zavisno od potreba i širenja kanalizacione mreže [1,2,3,4].

(population of the catchment area: 15,000 to 20,000) with extended left-bank collector (via river crossing with pipelines) planned sites of wastewater treatment plants;

Project Measure No.4

- Construction of a **new collector** (total length: 1.4 km, diameter: 300-500 mm, material: GRP) to connect the existing sewage network of the town settlement Blatuša (population: 6.700) to the extended main collector, or to the planned location for the plant for the treatment of wastewater;

Project Measure No.5

- Construction of the **new collector "Drivuša / Bojin Vir"** (length: 8,9 km, diameter: 300-400 mm, material: GRP) to connect the southern city settlements Drivuša and Bojin Vir (total number of additional inhabitants: 3,270) directly discharged water into the river Bosna with an existing left-leachate collector or to the planned wastewater treatment plant;

Project Measure No.6

- Partial **rehabilitation / replacement of certain parts of existing main collectors** (left and right) in order to reduce the expected rates of wastewater exfiltration from collectors built of obsolete concrete and / or asbestos cement. Expected length of collector parts to be rehabilitated / replaced: approx. 2 to 2.5 km, diameter: 700 to 1,000 mm;

Project Measure No.7

- Implementation of the **sludge dewatering process** at the new wastewater treatment plant to ensure reduced quantities of sludge for disposal at the regional landfill Moščanica or for incineration at the cement factory in Kakanj. Since solar sludge dehumidification requires a larger area that is not available at the plant site, sludge drying will be done through a rotary kiln, however (at least) partly the biogas produced in sludge digesters. At a later stage the surplus heat from the sludge burning at the location of the wastewater treatment plant will be used for the sludge drying.

The construction of a wastewater treatment plant of 80,000 ENP is considered sufficient for the needs of the short term up to about 2025, with the possibility of expanding the capacity depending on the needs and expansion of the sewerage network [1,2,3,4].

4. POSTROJENJE ZA TRETMAN OTPADNIH VODA

Postrojenje za tretman otpadnih voda će biti realizovano na osnovu postojećeg Idejnog projekta, u skladu sa EU propisom 91/271/EEC, na području Babinog Polja, namjestu Banlozi u Gradu Zenica; predviđena površina se pruža longitudinalnom dužinom lijeve obale rijeke Bosne, i ograničena je koritom koje je usjekla ista rijeka, željeznicom i glavnom cestom. Zemljište je državno vlasništvo i njegova nadmorska visina pruža dovoljno zaštite od poplava. U naknadnim fazama projekta treba prikupiti podatke o hidrološkim režimima rijeke Bosne i procijeniti potrebu realizovanja radova za zaštitu ili učvršćivanje obale. Postrojenje će tretirati isključivo otpadne vode koje potiču iz gradskih kanalizacija grada Zenice, a u postrojenje neće biti usmjerene otpadne vode koje potiču iz ArcelorMittal-a i RMU Zenica, čiji sistem tretiranja i prečišćavanja otpadnih voda neće biti predmet ovog projekta. Ovaj Idejni projekat je zasnovan na nizu procedura prečišćavanja otpadnih voda koji je artikulisan kroz sljedeće linije:

Linija vode

- grubo odvajanje čvrstih tvari na rešetkama (Grubo rešetanje);
- inicijalno uzdizanje;
- fino odvajanje čvrstih tvari na rešetkama (Prosijavanje);
- odstranjivanje pijeska/masti i ulja;
- primarno taloženje;
- biološko prečišćavanje pomoću nitrifikacije-denitrifikacije;
- sekundarno taloženje; i
- dezinfekcija

Linija mulja

- pred-tretman zgušnjavanja mulja;
- anaerobno digester I stadij;
- anaerobni digester II stadija;
- plinomjer;
- gorionik biogasa;
- post-tretman zgušnjavanja mulja; i
- mehanička dehidracija.

Radovi predviđeni ovim Idejnim rješenjem odnose se posebno na:

- **Izgradnju novog objekta za uređaje za grubo rešetanje i inicijalno uzdizanje otpadnih voda.** U zgradi se nalaze grube rešetke sapogonom pomoću ulja pod pritiskom, jedan akumulacioni bazen i stanica za inicijalno uzdizanje otpadnih voda uz pomoć zaštićenih pumpi postavljenih u suhoj komori.

Na slici 2 je idejni situacioni prikaz budućeg postrojenja za tretman otpadnih voda.

4. WASTE WATER TREATMENT PLANT

The wastewater treatment plant will be implemented on the basis of the existing Conceptual design, in accordance with EU Directive 91/271/EEC, in the area of Babin Polje, at Banlozi in the City of Zenica; the foreseen surface is longitudinally long along the left bank of the Bosna river, and is limited by the riverbed cut by the same river, railroad and main road. The land is state owned and its altitude provides sufficient protection against floods. In the subsequent phases of the project, data on the hydrological regimes of the Bosna River should be collected and the need to realize works for the protection or strengthening of the coast. The plant will treat only wastewater from the city sewage system of the city of Zenica, and the plant will not be directed waste water from ArcelorMittal and RMU Zenica, whose system of treatment and treatment of wastewaters will not be the subject of this project. This Conceptual design is based on a series of wastewater treatment procedures that is articulated through the following lines:

Line of water

- Rough separation of solids on the grids (Roughing);
- Initial elevation;
- Fine separation of solids on the grids (Sifting);
- Removing sand/grease and oil;
- Primary deposition;
- Biological purification by nitrification-denitrification;
- Secondary deposition; and
- Disinfection

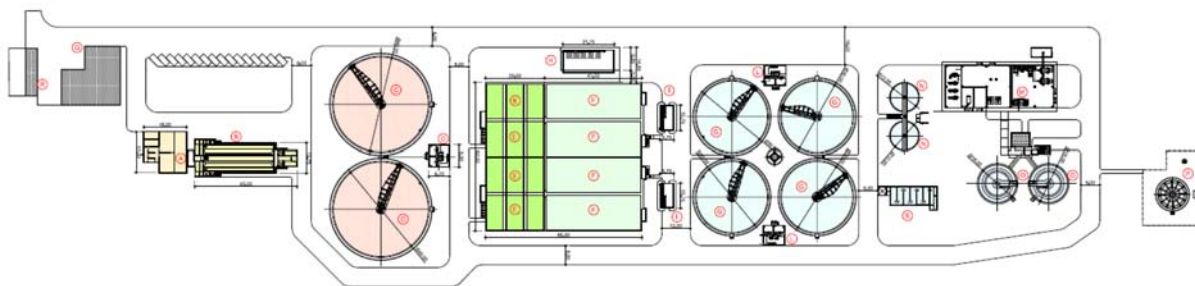
Sludge line

- Pre-treatment of sludge thickening;
- Anaerobic digester I stage;
- Anaerobic digester II stage;
- Gas meter;
- Biogas burner;
- Post-treatment of sludge thickening; and
- Mechanical dehydration.

The works envisaged in this Conceptual solution relate specifically to:

- **Construction of a new facility for coarse grinding and initial lifting of waste water.** In the building there are coarse grilles with pressure-driven oil, an accumulation basin and a station for initially increasing the wastewater with the help of protected pumps placed in a dry chamber.

Figure 2 is a conceptual diagram of a future waste water treatment plant.



Slika 2. Situacioni prikaz Idejnog rješenja postrojenja za tretman otpadnih voda
Figure 2. Situational display of Conceptual design for the plant of waste water treatment

- Izgradnju objekta od armiranog betona za **odstranjivanje pijeska/ulja** poslijekojeg slijedi **stanica za fino rešetanje** sa pužnim filterima instaliranim u kanalima od armiranog betona;
- Izgradnju 2 **kružna bazena za primarno taloženje**, od armiranog betona;
- **Realizovanje biološkog odjeljenja** koje se sastoji od dvije linije za paralelno tretiranje;
- Jedan bazen za **finalnu dezinfekciju** kompletiran sa stanicom za skladištenje i doziranje hipohlorita;
- Izgradnju 1 + 1 stanice za **pred i post-tretman zgušnjavanja muljeva** u kružnim bazenima od armiranog betona;
- **Izgradnju 2 bazena za anaerobno vrenje** istih zapremina, opremljena za funkcionisanje kao primarni i sekundarni digestori. Stanica je kompletirana **bazenom za prikupljanje biogasa (plinomjer)** kao i **gorionikom** za sagorjevanje viška biogasa iz procesa;
- **Tehničku zgradu** u kojoj se nalazi toplana za anaerobno vrenje i stanica za mehaničku dehidraciju mulja;
- **Izgradnju prostorija** za smještaj pumpi za recirkulaciju aerisane smjese, zarecirkulaciju mulja i mlaznica; i
- **Novu zgradu za urede i trafo stanice.**
- The construction of a reinforced concrete building for the **removal of sand /oil** from the afternoon follows a **fine finishing station** with worm filters installed in reinforced concrete channels;
- Construction of 2 **circular basins for primary deposition**, of reinforced concrete;
- **Realizing a biological department** consisting of two lines for parallel treatment;
- One **final disinfection** pool complete with a hypochlorite storage and dispensing station;
- Construction of 1 + 1 station for **pre-and post-treatment of sludge thickening** in circular pools of reinforced concrete;
- **Construction of 2 basins for anaerobic fermentation** of the same volumes, equipped for functioning as primary and secondary digesters. The station is completed with a **biogas collector (gas meter)** and **aburner** for burning excess biogas from the process;
- **Technical building** in which the anaerobic fermentation plant and the mechanical dehydration sludge station;
- **Construction of rooms** for the location of pumps for the recirculation of airborne mixtures, for the recirculation of sludge and nozzles; and
- **A new building for offices and substations.**

5. ZAKLJUČAK

Cilj projekta je sakupljanje, transport i tretman gradskih otpadnih voda Grada Zenice na ekološki i higijenski prihvatljiv način. To predstavlja značajan doprinos zaštiti okoliša, naročito rijeke Bosne i unapređenje životnih uslova kako stanovnika Zenice, tako i stanovništva nizvodno od grada. Za realizaciju projekta tretmana otpadnih voda Grada Zenice zainteresovale su se vlade Njemačke i Švicarske zašto su spremne dati bespovratna novčana sredstava [4].

5. CONCLUSION

The goal of the project is to collect, transport and treat urban waste water of the City of Zenica in an environmentally and hygienically acceptable manner. It represents a significant contribution to the protection of the environment, in particular the river of Bosnia and the improvement of the living conditions both the inhabitants of Zenica and the population downstream of the city. For the implementation of the wastewater treatment project, the City of Zenica was interested in the governments of Germany and Switzerland why they are ready to grant non-refundable funds [4].

U tu svrhu potpisano je nekoliko sporazumnih dokumenata. Rizik za dostizanje željenog cilja projekta je trenutni nedovoljni tretman industrijskih otpadnih voda, što je uslov za dobijanje navedenih sredstava. Nakon pregovora sa industrijskim preduzećima, odvajanje idustrijskih otpadnih voda i njihov zaseban tretman je regulasan posebnim dokumentom "*Obavezivanje i akcioni plan*", kojim su definisne obaveze i rokovi za sve zainteresovane strane [5].

The risk of achieving the desired goal of the project is the current inadequate treatment of industrial waste waters, which is a condition for obtaining the said funds. After negotiations for industrial enterprises, the separation of industrial wastewaters and their separate treatment is regulated by a special document "*Commitment and Action Plan*", which defines the obligations and deadlines for all interested parties [5].

6. REFERENCES - LITERATURA

- [1] Idejni projekat, *Progetto preliminare impianto di depurazione acque reflue di Zenica*, Smat gruppo, Italy, 2009.
- [2] *Glavni projekat nastavka izgradnje fekalnih kolektora Grada Zenice*, IPSA InstitutSarajevo, 2012.
- [3] *Glavni projekat fekalnog kolektora na području Bojin vir - Raspotočje- Drivuša*, Institut za Hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, Sarajevo, 2013.
- [4] Wittland, K., Sarlamanov R.: *Technical expert mission for project preparation*, German financial cooperation KfW Bankegruppe, Frankfurt/Main oktobar 2016.
- [5] *Obavezivanje i akcioni plan*, Federalno ministarstvo okoliša i turizma & Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva & Federalna uprava za inspekcijske poslove & Agencija za vodno područje rijeke Save & Grad Zenica, mart 2017.

Corresponding author:

Haris Mešić

JP "Vodovod i kanalizacija" d.o.o Zenica

Email: h_mesic@msn.com

Phone: +387 62 980 156