



**Јавно комунално предузеће  
“ДРУГИ ОКТОБАР”  
Вршац**

Република Србија 26300 Вршац, Стевана Немање бр. 26,  
Telefon: 013/440-800, Faks: 013/440-800 taster 9

[www.oktobar.co.rs](http://www.oktobar.co.rs) e mail: [info@oktobar.rs](mailto:info@oktobar.rs)

Број: 01-01-40/2017-5  
15.12.2017. године  
ВРШАЦ

**КОНКУРСНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**

**ЈАВНА НАБАВКА ДОБАРА  
ОПРЕМА ЗА ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА**

**ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАВКА ОПРЕМЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ,  
ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ И ДОГРАДЊИ  
ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА (ППОВ)  
ГРАДА ВРШЦА**

**ЗА ПОТРЕБЕ ЈКП ДРУГИ ОКТОБАР ВРШАЦ  
*Стевана Немање 26***

***ЈН БР 01-01-40/2017***

Истовремено објављено дана **15.12.2017.** на Порталу јавних набавки, Интернет страници Наручиоца, Порталу службених гласила Републике Србије и база прописа

Рок за подношење понуда: **20** (двадесет) дана од дана објављивања позива за подношење понуда

Јавно отварање понуда: **04.01.2018.** у **12.30** часова

**Вршац, децембар 2017. године**

На основу члана 32. и 61. Закона о јавним набавкама („Сл. гласник РС” бр. 124/12, 14/15 и 68/15 у даљем тексту: ЗЈН), члана 2. Правилника о обавезним елементима конкурсне документације у поступцима јавних набавки и начину доказивања испуњености услова („Сл. гласник РС” бр. 86/2015), Одлуке о покретању поступка јавне набавке, број 01-01-40/2017-1, од 12.12.2017., године и Решења о образовању комисије за јавну набавку, број 01-01-40/2017-3, од 12.12.2017., године, припремљена је:

**КОНКУРСНА ДОКУМЕНТАЦИЈА**  
**ЗА ЈАВНУ НАБАВКУ ДОБАРА**  
**ОПРЕМА ЗА ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА**  
**ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАВКА ОПТЕМЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ,**  
**ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ И ДОГРАДЊИ**  
**ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА (ППОВ)**  
**ГРАДА ВРШЦА**  
**ЈН бр. 01-01-40/2017**

Конкурсна документација садржи:

<i>Поглавље</i>	<i>Назив Поглавља</i>	<i>Страна</i>
<b>I</b>	Општи подаци о јавној набавци	<b>3</b>
<b>II</b>	Врста, техничке карактеристике (спецификације), услови за израду пројектно-техничке документације, опрему, инсталацију и извођење радова, квалитет, начин спровођења контроле и обезбеђивања гаранције квалитета, рок извршења	<b>5-18</b>
<b>III</b>	Услови за учешће у поступку јавне набавке из члана 75. и 76. ЗЈН и Упутство како се доказује испуњеност услова	<b>19-24</b>
<b>IV</b>	Критеријуми за доделу уговора	<b>24</b>
<b>V</b>	Обрасци	<b>24-40</b>
<b>VI</b>	Модел уговора	<b>41-60</b>
<b>VII</b>	Упутство понуђачима како да сачине понуду	<b>61-71</b>
<b>ПРИЛОГ 1</b>	Елаборат функционисања ППОВ града Вршца	<b>72-140</b>
<b>ПРИЛОГ 2</b>	Извештају затеченог стања објекта ППОВ града Вршца са елаборатом геодетских радова	<b>141-300</b>

**Укупан број страна Конкурсне документације: 300**

## **I ОПШТИ ПОДАЦИ О ЈАВНОЈ НАБАВЦИ**

### **1. НАЗИВ, АДРЕСА И ИНТЕРНЕТ СТРАНИЦА НАРУЧИОЦА**

ЈКП „Други октобар“ (у даљем тексту: Наручилац)

Адреса: 26300 Вршац, Стевана Немање 26

Интернет страница: [www.oktobar.co.rs](http://www.oktobar.co.rs)

Врста наручиоца: Јавно предузеће – Локалана самоуправа.

### **2. ВРСТА ПОСТУПКА/ЦИЉ ПОСТУПКА**

Отворени поступак јавне набавке, сходно члану 32. ЗЈН („Службени гласник РС“, бр. 124/12, 14/15 и 68/15) и подзаконским актима којима се уређују јавне набавке.

Поступак јавне набавке спроводи се ради закључења уговора.

### **3. ПРЕДМЕТ ЈАВНЕ НАБАВКЕ**

Опрема за постројење за пречишћавање отпадних вода, пројектовање, набавка опреме са инсталацијом и извођење радова на реконструкцији и доградњи постројења за прераду отпадних вода (ППОВ) града Вршца.

Шифра из Општег речника набавке:

42996000 – машине за прераду отпадних вода,

45000000 – грађевински радови,

45252127 - радови на изградњи постројења за прераду отпадних вода,

71320000 – услуге техничког пројектовања.

Набавка није обликована по партијама.

### **4. КОНТАКТ**

Особа за контакт: Игор Мартон за правна питања, Јасмина Јевремовић за стручна питања

Адреса: 26300 Вршац, Стевана Немање 26

Е-mail: [javne.nabavke@oktobar.rs](mailto:javne.nabavke@oktobar.rs).

Тел: 013/830 425, Факс: 013/838 052

Радно време Наручиоца је од 07.00 до 15.00 часова, од понедељка до петка.

Комуникација у поступку одвија се писменим путем: поштом и електронском поштом, радним данима у току радног времена Наручиоца, као и објављивањем од стране Наручиоца (члан 20. ЗЈН).

Уколико је документ из поступка јавне набавке достављен од стране понуђача изван радног времена Наручиоца, сматраће се да је достављен првог наредног радног дана.

Страна која је извршила достављање електронском поштом дужна је да од друге стране захтева да на исти начин потврди пријем тог документа, што је друга страна дужна да учини када је то неопходно као доказ да је извршено достављање.

### **5. ПРЕУЗИМАЊЕ КОНКУРСНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

Конкурсна документација се може преузети са Портала Управе за јавне набавке и интернет странице Наручиоца - [www.oktobar.co.rs](http://www.oktobar.co.rs).

#### **6. ПОДАЦИ О МЕСТУ И РОКУ ЗА ПОДНОШЕЊЕ ПОНУДА**

Рок за достављање понуда је **20 (двадесет) дана** од дана објављивања позива за подношење понуда на Порталу јавних набавки, односно до **04.01.2018. до 12.00.**

Понуде се достављају поштом на адресу Наручиоца:26300 Вршац, Стевана Немање 26, или предају непосредно на Писарници Наручиоца.

#### **7. ОБАВЕШТЕЊЕ О МЕСТУ, ДАНУ И САТУ ОТВАРАЊА ПОНУДА**

Јавно отварање понуда обавиће се дана **04.01.2018,** са почетком у **12.30,** у просторијама Наручиоца:26300 Вршац, Стевана Немање 26.

**II ВРСТА, ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ (СПЕЦИФИКАЦИЈА), УСЛОВИ ЗА ИЗРАДУ ПРОЈЕКТНО-ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ, ОПРЕМУ, ИНСТАЛАЦИЈУ И ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА, КВАЛИТЕТ, НАЧИН СПРОВОЂЕЊА КОНТРОЛЕ И ОБЕЗБЕЂИВАЊА ГАРАНЦИЈЕ КВАЛИТЕТА, РОК ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ**

### **ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ**

Постројење за прераду отпадних вода (ППОВ) града Вршца је наменски саграђено постројење за пречишћавање отпадне воде, која се сакупља кроз канализациону мрежу дугу приближно 100 км, на коју је прикључено приближно 75% домаћинстава и велики број привредних субјеката.

Све врсте вода из канализационог система (санитарне-фекалне, технолошке и расхладне) се транспортују на постројење за пречишћавање воде – ППОВ. У ППОВ вода се пречишћава механичким и биолошким путем. Степен пречишћавања у ППОВ је око 90%. На излазу из ППОВ пречишћена вода има концентрацију, изнад МДК, укупног азота N (амонијака NH<sub>3</sub> - рачунато као N, нитрита-рачунато као N) и фосфата.

ППОВ ради целе године.

Физичко-хемијске и микробиолошке анализе воде на улазу и излазу из ППОВ, као и воде Малоритског канала, пре и после улива вода из ППОВ, врше се редовно у складу са позитивноправним прописима.

На пречишћавање у ППОВ долази отпадна вода различитог квалитета са различитим загађивачима, што утиче на ефикасност рада самих уређаја у ППОВ. Квалитет фекалних вода које долазе у ППОВ има стандардне вредности параметара за ту врсту отпадне воде, али се тај састав нарушава када се помеша са водама из технолошких процеса и атмосферским водама.

### **ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ ПРЕЧИШЋАВАЊА**

Постројење за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) града Вршца грађено је према пројектној документацији из седамдесетих година прошлог века. Пуштено је у рад 1982. године и од тада је у непрекидној експлоатацији. За обезбеђење захтеваног квалитета отпадне воде примењује се конвенционални поступак механичко-биолошког пречишћавања тј. пречишћавања помоћу активног муља.

**Механички третман** подразумева сукцесивно уклањање механичких нечистоћа системом решетки, сита и тзв. песколова и хватача масти.

Вода се, из улазног базена, помоћу пужних пумпи доводи до система решетки различитог промера отвора (10 цм и 2,5 цм). На улазној црпној станици уграђене су четири пужне пумпе, од којих је свака максималног пројектованог капацитета 210 л/с. Тренутно, две пужне пумпе имају могућност рада са максималним капацитетом, трећа пумпа ради са значајно смањеним капацитетом, док је четврта пумпа неисправна. У даљем току вода пролази кроз сита (перфорације 0,5 цм) а затим до тзв. песколова и хватача масти. Аерисани песколов је изграђен као објекат са две линије али је, од почетка, у функцији само једна. На њој се уклањају крупније механичке нечистоће, песак, масти, уља и део суспендованих материја.

Вода се, после механичког третмана, у даљем току, дели у две паралелне линије и одлази на **биолошки третман**. Тренутно је у експлоатацији једна линија. Ова фаза пречишћавања одвија се у аерационом базену. Вода долази у контакт са биомасом различитих микробиолошких врста. У присуству кисеоника, бактерије разлажу ову органску масу и претварају је у муљ. Унос кисеоника (ваздуха) обезбеђује се системом дубинске аерације. Дуваљкама се врши унос ваздуха (три дуваљке - две радне и једна резервна), а плочастим дифузорима (панели) његова дистрибуција.

Раздвајање формираних фаза - муља и пречишћене воде, одвија се у накнадном таложнику. Део активног муља се, преко црпне станице за рецикулацију муља, враћа у аерациони базен да би се поспешило процес аеробне разградње. За рецикулацију муља се користи једна пужна пумпа (у дневном режиму рада) и две муљне пумпе (у ноћном режиму).

Вишак муља се одводи у две постојеће лагуне за муљ помоћу муљне пумпе. Пречишћена вода се гравитационо одводи у оксидационо језеро где се врши додатно пречишћавање воде природним процесима. Реципијент пречишћене воде је Малоритски канал, затим Вршачки канал и коначно канал Дунав-Тиса-Дунав.

Постројење је у непрекидној експлоатацији од 1982. године. Од тада је било неколико значајнијих улагања:

- 1997. год. површинске турбине у аерационом базену (АБ1) замењене су системом за дубинску аерацију;
- 2006. год. је од базена за стабилизацију муља направљен други аерациони базен (АБ2) уградњом система за дубинску аерацију;
- 2010. год. је изграђен други накнадни таложник и пуштена је у рад друга линија пречишћавања;
- 2012. год. је извршена делимична замена и репарација опереме за дубинску аерацију у оквиру АБ1.

Већа улагања у реконструкцију и замену опреме нису вршена већ је вршено само редовно одржавање.

Уграђена опрема у великој мери задовољава захтеване капацитете али је дотрајала и амортизована. Пре свега је неопходна замена плочастих дифузора у оба аерациона базена као и замена система за аерацију песколова. Начин управљања системом, који је наикада био полуаутоматски или аутоматски, је у највећој мери неисправан и превазиђен, па је неопходна његова комплетна реконструкција, што подразумева и замену највећег дела електро-инсталација. Терцијарни ниво пречишћавања – уклањање азота и фосфора (денитрификација и дефосфоризација) је до данас остао нерешен што такође важи и за линију муља.

## **ЦИЉ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ППОВ**

**Циљ реконструкције** је унапређење пречишћавања отпадних вода, побољшање општих услова квалитета живота и здравља грађана града Вршца и очување животне средине на ширем подручју.

### **Реконструкција обухвата:**

- Пројектовање комплетног постројења према условима водопривреде (третман воде и третман муља) капацитета према захтевима садржаним у Техничкој спецификацији,
- Замену дотрајеле опреме,
- Замену електро-инсталација и аутоматизацију процеса,
- Доградњу терцијарног нивоа пречишћавања – денитрификација и дефосфоризација.

**Пројектном документацијом и радовима потребно је обухватити** санацију и реконструкцију постојећих објеката (комплекса), опреме, инсталација, мобилијара, спољашњег уређења, саобраћајница и свих манипулативних површина, као и замену дотрајале опреме, инсталације, фасадне и унутрашње столарије, браварије, изради енергетски ефикасне еколошке фасаде и поправку бетонских и других површина, тротоара и саобраћајница.

### **НАБАВКА ПОДРАЗУМЕВА**

#### **I ПРОЈЕКТОВАЊЕ**

Пројектно - техничку документацију потребно је изградити у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр.72/09, 81/09-испр., 64/01-ОУС, 24/11, 121/12, 42/13-ОУС, 50/13-ОУС, 98/13-ОУС, 132/14, 145/14, у даљем тексту: Закон), Правилником о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр.23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016, 67/2017, у даљем тексту: Правилник), другим позитивноправним прописима који регулишу област пројектовања, подзаконским актима, усвојеним стандардима, техничким прописима и правилима струке.

Пројектовање подразумева израду комплетне пројектне документације према условима водопривреде за постројење капацитета до 200 л/с, са израдом документације потребне за спровођење процедуре процене утицаја на животну средину и Студије о процени утицаја на животну средину са спровођењем процедуре добијања решења о сагласности надлежног органа, пратеће документације и елабората, и то израду:

- Идејног решења (ИДР) за потребе прибављања Локацијских услова, у складу са чланом 53а. Закона,
- Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД), у свему према Локацијским условима, у складу са чланом 118а. Закона и чланом 18. Правилника, са Изводом из пројекта,
- Пројекта за извођење (ПЗИ), у складу са чланом 123. Закона и чланом 19. Правилника,
- Пројекта изведеног објекта (ПИО), у складу са чланом 124. Закона и чланом 20. Правилника, у случају потребе.

Пројекте је потребно изградити у штампаној форми (ћирилично писмо), повезане, укоричене, у 6 (шест) примерака, 2 (два) примерка у дигиталној форми (CD) у формату PDF и 2 (два) примерка у отвореним форматима (DWG, XLS, DOC, JPG,...). Пројекти морају бити потписани и оверени личним печатом носиоца одговарајуће лиценце, са изјавом одговорног пројектанта, којом се потврђује да је пројекат израђен у складу са важећим прописима и правилима струке.

Пројекти се израђују у складу са прибављеним Локацијским условима, према областима.

Потребни пројекти:

1. Пројекат архитектуре,
2. Пројекат конструкције
- 2/1 Пројекат саобраћајница,
3. Пројекат хидротехничке инсталације,
4. Пројекат електроенергетске инсталације
5. Пројекат телекомуникационе и сигналне инсталације,
6. Пројекат система управљања са SCAD-ом
7. Пројекат машинске инсталације,
- 7/1 Пројекат термотехничке инсталације,
8. Пројекат технологије,
9. Пројекат спољног уређења,
10. Пројекат припремних радова.

Потребни елаборати:

1. Елаборат енергетске ефикасности,
2. Елаборат заштите од пожара.

Потребне студије:

1. Студија о процени утицаја на животнију средину, у случају потребе.

Понуђач обезбеђује вршење техничке контроле ППД, у складу са чланом 129. и 129а. Закона и чланом 76-83. Правилника. Трошкови прибављања и вршења техничке контроле обухваћени су понуђеном ценом.

**Документациона основа за израду пројектно-техничке документације коју поседује Наручилац:**

- Елаборат функционисања ППОВ града Вршца – ПРИЛОГ 1 КД,
- Извештај затеченог стања објекта ППОВ града Вршца са елаборатом геодетских радова – ПРИЛОГ 2 КД,

**Позитивноправни прописи који се примењују у области пречишћавања отпадних вода и система санитарне и атмосферске канализације:**

Законска и подзаконска регулатива коју Наручилац (ЈКП "Други октобар", Вршац) у свом пословању примењује у области одвођења отпадних вода системом санитарне канализације и њиховог пречишћавања је следећа:

- Закон о комуналним делатностима ("Службени гласник РС, бр. 88/2011, Одлука УС РС-46/2014),
- Закон о локалној самоуправи (Службени гласник РС, бр. 129/2007 и 83/2014),
- Закон о водама (Службени гласник РС, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016),
- Закон о управљању отпадом (Службени гласник РС, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016),
- Правилник о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода (Службени гласник СРС, бр. 47/83, 13/84),
- Одлука о одвођењу и пречишћавању отпадних вода (Службени лист Општине Вршац, бр. 6/2005),



- Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима (Службени гласник РС, бр. 33/2012),
- Правилник о опасним материјама у водама (Службени гласник СРС, бр. 31/82),
- Уредба о класификацији вода (Службени гласник СРС, бр. 5/68),
- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник РС, бр. 50/12)
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање (Службени гласник РС, бр. 67/2011, 48/2012, 1/2016),
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Службени гласник РС, бр. 24/2014),
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011).

## II НАБАВКА, ИСПОРУКА И ИНАСТАЛАЦИЈА ТЕХНОЛОШКЕ ОПРЕМЕ

**Постојећа опрема:** описана је у Елаборату функционисања ППОВ града Вршца – ПРИЛОГ 1 КД и Извештају затеченог стања објекта ППОВ града Вршца са елаборатом геодетских радова – ПРИЛОГ 2 КД,

Евентуална демонтаже постојеће опреме са одвожењем на депонију, обавеза је понуђача. Трошкови су обухваћени понуђеном ценом.

### **ЗАХТЕВИ ЗА ОПРЕМУ**

Понуђена опрема мора да испуњава све релевантне стандарде. Понуђач мора да достави детаљан План технологије, реконструкције и доградње ППОВ у следећем обиму:

#### **1. Технолошка опрема**

##### **1.1 Машински део**

Машински део мора да садржи:

1. Технички извештај са описом функционисања технологије и комплетне машинске опреме.
2. Технолошке калкулације ППОВ морају да обухвате рачунање минимум следећих технолошких параметара:
  - а. Ефектност степена механичког пречишћења,
  - б. Концентрација загађења на улазу у аерационе базене,
  - в. Количина и запремина одвојених нечистоћа након њиховог издвајања из отпадне воде,
  - г. Дневна количина произведеног вишка биолошког муља,
  - д. Количина коагуланта за хемијско издвајање фосфора,
  - ђ. Обим нитрификације и денитрификације,
  - е. Дневна продукција исушеног муља,

ж. Потрошња кисеоника и прорачун количине ваздуха и план рачунања елемената аерације - просечно и максимално стање,

з. Површинска густина елемената аерације у активацији,

и. Израчунавање потребне површине накнадног таложника.

ј. Количина и концентрација вишка муља. Обрачун израдити ручно, или приложити само потврду из програмског обрачуна у форми табеле.

**3.** Спецификација машинске опреме мора да садржи листу машинске опреме са спецификацијама свих параметара учинка, верзије материјала, типа и произвођача.

**4.** Технолошка шема – Технолошка шема мора да садржи: Сву машинску опрему са њеним перформансама и снагом мотора, све вентиле, затвараче, поклопце и остале потребне елементе, све цевоводе са ознакама ДН, ПН, материјала, који медијум се транспортује је кроз цевовод, правац тока медија, проток медија у цевоводу у  $m^3/h$  или  $l/s$  и све измерене вредности као што су површина воде, кисеоник, проток и слично.

**5.** Нацрти технолошке опреме – основе и пресеци детаљи у таквом облику, да би била јасна комплетна технолошка опрема. Размера нацрта мора бити таква, да у нацртима морају бити нацртани сви цевоводи, арматуре, машинска опрема. Детаљи цртежа морају бити такви, да се помоћу нацрта јасно може контролисати предмер и предрачун.

**6.** Понуђена цена мора да обухвати све трошкове: целокупну машинску опрему, цевоводе, арматуре, помоћне конструкције, спајајући материјал (причвршћивачи-спојеви), потрошни материјал и остало и мора да садржи навод о техничким карактеристикама свих компоненти понуђене опреме, модел, тип, земљу порекла и произвођача.

Понуђач доставља **каталог опреме** (извод из Каталога, проспекта, технички цртеж, скице, шеме и сл, или други одговарајући документ) у ком је видно означено компоненте опреме коју нуди, ради утврђивања усклађености техничких карактеристика тих компоненти са техничким карактеристикама захтеваним Конкурсном документацијом и понуђеним техничким карактеристикама. Уколико се из достављене документације не могу видети све карактеристике тражене Техничком спецификацијом, понуђач је у обавези да достави документ, потписан и печатан, од стране овлашћеног лица понуђача у коме је наведено да понуђена опрема поседује тражене карактеристике.

## **1.2 Електрични део, мерење, регулација и систем управљања**

1. Технички извештај са пописом функције свих важних уређаја и целог система управљања.

2. Нацрти и технолошке шеме новопроектваног развода средњег напона 20kV. Предвидети комплетну замену 20kV опреме у постојећој трафостаници.

3. Нацрти и технолошке шеме новопроектваних нисконапонских развода М и Р. Предвидети комплетну замену 0,4kV опреме у постојећој трафостаници.

4. Шеме прикључака нисконапонских разводних ормана.

5. Технолошке шеме управљања процесима аутоматизације и диспечерског управљања ППОВ.

6. Понуђена цена мора да обухвати све трошкове свих важних уређаја и целог система управљања и мора да садржи навод о техничким карактеристикама важних уређаја и целог система управљања, модел, тип, земљу порекла и произвођача понуђених уређаја.

Понуђач доставља **каталог опреме** (извод из Каталога, проспект, технички цртеж, скице, шеме и сл, или други одговарајући документ) у ком је видно означено понуђену опрему, ради утврђивања усклађености техничких карактеристика те опреме са техничким захтевима из Конкурсне документације и понуђеним техничким карактеристикама. Уколико се из достављене документације не могу видети све карактеристике тражене Техничком спецификацијом, понуђач је у обавези да достави документ, потписан и печатан, од стране овлашћеног лица понуђача у коме је наведено да понуђени уређаји поседују тражене карактеристике.

### III ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

#### ОПШТИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ

Категорија објекта: **Г – Инжењерски објекти**, класификациони број 222330 – Објекти за прикупљање и пречишћавање отпадних вода (Правилник о класификацији објеката „Сл. гласник РС“, бр.22/2015).

Место: Вршац.

Број катастарске парцеле и катастарска општина: 18868 КО ВРШАЦ.

#### Део изградње (извођења радова) садржи:

1. Целокупну ситуацију подручја ППОВ са означеним свим подземним цевоводима, чврстих површина, грађевинских објекта, NN конекција, спољни NN разводници и електроинсталација, громобран и уземљење у складу са Правилником о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења („Сл. лист СРЈ“, бр.11/96), спољашње осветљење у складу са Правилником о минималним критеријумима у погледу ЕЕ у поступку јавне набавке („Сл. гл. РС“, број 111/15), систем камера и безбедоносни систем, доток пијаће воде, остало. Грађевински објекти ће бити означени.
2. Технички извештај – мора да садржи стручни опис свих грађевинских објеката, њихове ознаке и функцију.
3. Нацрти изградње – неопходно је обезбедити једноставне нацрте свих грађевинских објеката са одређеним главним димензијама.
4. Понуђена цена мора да обухвати све трошкове изградње (извођења радова), и то за сваку појединачну грађевинску јединицу посебно и укупне трошкове за све грађевинске јединице.

У случају, да понуђач у својој понуди не достави тражену документацију, његова понуда ће бити оцењена као неприхватљива.

#### МЕРОДАВНИ ПОДАЦИ

Тражени подаци капацитета реконструисаног ППОВ:

##### Доток отпадних вода:

просечни дневни при сувом времену  $Q = 7\,258 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  
максимални дневни при сувом времену  $Q = 10\,000 \text{ m}^3/\text{d}$   
максимални часовни при сувом времену  $Q = 792 \text{ m}^3/\text{h}$   
максимални дневни у кишном времену  $Q = 15\,000 \text{ m}^3/\text{d}$

##### Квалитет отпадних вода при сувом времену:

НРК = 478 mg/l,  
ВРК5 = 313 mg/l,  
N ukupno = 61 mg/l,  
SM = 244 mg/l,

$P_{\text{ukupno}} = 7.01 \text{ mg/l}$ ,

Топлота воде током зиме мин.  $8^{\circ}\text{C}$ ,

Топлота воде током лета макс.  $25^{\circ}\text{C}$

### **Захтеви за квалитет пречишћене воде:**

Захтева се да параметри квалитета буду максимално до следећих вредности

НРК =  $125 \text{ mg/l}$ ,

ВРК5 =  $25 \text{ mg/l}$ ,

SM =  $35 \text{ mg/l}$ ,

N ukupno = минимум  $10 \text{ mg/l}$ , максимум  $15 \text{ mg/l}$  (при пуштању у пробни рад, задовољавајући резултата је од  $10 \text{ mg/l}$  до  $15 \text{ mg/l}$ , при пуштању ППОВ у функционални рад задовољавајући резултат је  $10 \text{ mg/l}$ )

$\text{NH}_4\text{-N} = 0,5 \text{ mg/l}$ ,

$P_{\text{ukupno}} = 1 \text{ mg/l}$ .

**НАПОМЕНА:** Наведени параметри се захтевају при температури воде од минимум  $12^{\circ}\text{C}$ .

## **ТРАЖЕНИ ОПСЕГ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ МАШИНСКОГ ДЕЛА**

### **1. Улазна црпна станица**

1. Потребно је сачувати и ремонтovati 3 постојеће пумпе, и уз њих предложити 3 нове пумпе за испумпавање канализационих отпадних вода при сувом времену, појединачног капацитета  $150 \text{ m}^3/\text{ч}$ . Такође је потребно предложити и 2 нове пумпе (резервне) истог капацитета.

2. У каналу на излазу из улазне црпне станице потребно је инсталирати fine машинске чисте грабуље, размака  $3\text{mm}$ , са пресовањем нечистоћа и са транспортовањем нечистоћа до контејнера постављеног на чврстој површини поред припојеног објекта.

3. Потребно је да се постојеће дувалке за аерацију хватача песка и масти замене новим, потребног капацитета. Такође, решити проблем цевовода за дистрибуцију ваздуха.

4. Потребно је уз постојећа спољашња фина сита инсталирати пресе за компактирање чврстог отпада, које морају да раде на спољшњој температури –  $20^{\circ}\text{C}$ .

5. Опрема за хватач песка и масти се мора заменити новом, која одговара општим захтевима. Потребно је осмислити техничко решење нове опреме како би се осигурало сакупљање (хватање) зрна већих од  $0,25\text{mm}$ . Ово је такође потребно доказати и документовати.

6. Потребно је предложити нов грађевински и технички систем нитрификације и денитрификације како би се постигао потребан квалитет пречишћене воде.

7. Потребно је увести нови систем дистрибуције ваздуха за базене за биолошко пречишћавање (аерационе базене).

8. Потребно је реконструирати тренутне накнадне таложнике, који су намењени за сепарацију биолошког муља како би реконструисани одговарали новим критеријумима хидрауличног капацитета.

9. Потребно је, да се након реконструкције и даље користе постојеће пумпе за рецикулацију биолошког муља и њихови канали до два постојећа аерациона базена из накнадних таложника. Међутим, потребно је реализовати нове пумпне системе, које ће осигурати рецикулацију муља према захтевима ове спецификације.

### **ЗАХТЕВИ ЗА УПРАВЉАЊЕ**

Потребно је предложити систем управљања, мерења и регулације, тако да цео процес биолошког пречишћавања од улаза отпадних вода на ППОВ до излаза пречишћене воде са ППОВ буде потпуно аутоматизован. Све машине и функције ППОВ биће даљински контролисане и сигнализоване преко интернета. Захтева се најмање:

- Континуално мерење нивоа у црпним станицама.
- Континуално мерење кисеоника у аерационим базенима и аутоматско управљање додавања компримованог ваздуха.
- Мерење рН, температуре воде и редокс-потенцијала у резервоару за денитрификацију.
- Мерење температуре воде и рН на улазу у аерациони базен.
- Континуално мерење протока сирове и пречишћене воде и евидентирање протока на излазу из ППОВ извести у складу са важећом законском регулативом.

### **ЗАХТЕВИ ЗА ПРЕДЛОГ РЕШЕЊА ХЕМИЈСКО – ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА**

1. Запремине објеката (базена) на линијама биолошког пречишћавања пројектовати за максималну концентрацију муља 4,2 kg/m<sup>3</sup> и најнижу температуру воде од 12°C.
2. Капацитет дувалки за довод ваздуха у аерационе базене пројектовати за температуру воде до 25°C, температуру ваздуха до 45°C и надморску висину од 105 mm.
3. Задржати постојећи третман уклањања вишка муља. Вишк муља ће се из накнадних таложника одводити до лагуне на згушњавање и минерализацију, као и до сада.

### **ЗАХТЕВИ ЗА ОПЕРАТИВНЕ ТРОШКОВЕ (ТРОШКОВНА ЕКОНОМИЧНОСТ)**

Технолошко решење и употреба опреме мора испунити захтеве оперативних трошкова. Потребно је, да просечна дневна потрошња електричне енергије током прераде отпадних вода, без атмосферских вода, са биолошким третманом и са сепарацијом муља и његовом рецикулацијом не сме бити виша од 0,55 kWh/m<sup>3</sup> пречишћене воде, што се доказује приложеним обрачуном и након реконструкције и доградње, постигнутим резултатом у пробном раду.

### **ЗАХТЕВИ ЗА МАШИНСКУ ОПРЕМУ**

Из разлога смањења дугорочних оперативних трошкова постављени су следећи захтеви за машинску опрему:

1. Све нове потапајуће муљне пумпе морају бити од једног/истог произвођача. Понуђене пумпе морају бити од реномираних произвођача који има или може да обезбеди сервис на територији Републике Србије (Ebara, Grrundfos, Flygt, KSB или одговарајуће).
2. Код мотора свих потапајућих пумпи захтева се класа IE3 – карактеристика мора бити приказана у проспекту, или другом документу/изјави произвођача.
3. Систем за аерацију мора бити пројектован од елемената који ће имати повратни вентил како, у случају квара једног од елемената, вода не би ушла у цео систем у случају заустављања дотока ваздуха – карактеристика мора бити приказана у проспекту или другом документу/изјави произвођача.
4. Цевоводи (испод површине воде) могу бити од нерђајућег челика или од UV стабилне пластике.
5. Цевоводи (изнад површине воде) морају бити од нерђајућег челика класе AISI 304.
6. Делови машинске опреме, који долазе у контакт са водом (нпр. сита и грабуље и др.) морају бити израђени од нерђајућег челика.
7. Сва машинска опрема мора имати резервне еквивалентне јединице, како би једна инсталирана резерва била минималне снаге 25% од укупног капацитета.

## **ЗАХТЕВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ ОПРЕМЕ И ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА**

Предлог реконструкције ППОВ мора поштовати следеће захтеве за инсталацију опреме и изградњу:

1. Реализација уградње опреме и извођења радова мора се одвијати током рада постојеће ППОВ. Могућ је само кратак прекид рада ППОВ током неопходних међусобно повезаних грађевинских активности, о чеми Наручилац мора бити унапред обавештен.
2. Новопредложени објекти морају бити у складу са постојећим објектима (по типу градње).
3. За реконструкцију и проширење ППОВ може се користити само постојеће подручје на коме је тренутно изграђено ППОВ, без могућности проширења подручја изградње.

## **ЗАХТЕВИ ЗА ЕЛЕКТРООПРЕМУ**

### **А. Електротехничка опрема**

Захтева се максимално коришћење постојећих система кабловског напајања ниског напона, како би се цео систем само допунио на постојеће, и како би се смањили укупни инвестициони трошкови.

### **Напајање електричном енергијом**

План електричног система напајања мора бити погодан за номиналне вредности и оптерећење машинске опреме и помоћних система који се предлажу, заједно са осталим критеријумима плана.

### **Напонски систем (систем који се тренутно користи)**

Систем дистрибуције електричне енергије мора функционисати са следећим вредностима напона:

#### **Номинални напони**

VN развод: 20kV, 50Hz

NN развод: 400/230V, 50Hz

Помоћне машине и опрема: 400/230V, 50Hz

Контролни напон: Опште 24V DC (ПЛК – Програмабилни логички контролер).

**Б.** Трафостаница: Постојећа ТС је 20/0,4 kV капацитета 630kVA.

### **Ц. Каблови и уземљење**

Овај део укључује испоруку и инсталацију неопходних нових система каблова и уземљења и уклањање вишка каблова и електричне опреме.

Реализација подразумева снабдевање, инсталирање, пробно тестирање и идентификацију свих каблова за напајање, управљање и заштиту, као и свих помоћних каблова неопходних за функционисање, као и система за дистрибуцију електричне енергије, система за праћење, мерење, регулационе системе и грађевинску опрему која се испоручује.

### **Постављање кабловског система:**

Постављање кабловског система: у свему према важећим техничким прописима као и домаћим и међународно прихваћеним стандардима

## **Општи захтеви за Аутоматски систем регулације технолошких процеса (AS RTP)**

### **1. Систем управљања постројењем**

Систем управљања (PLC) је модуларне конструкције са дигиталним и аналогним улазима и излазима са напоном 24VDC. Укључује све логичке и математичке функције за контролу улаза и излаза.

PLC је опремљен комуникацијим интерфејсом за повезивање посебних мерних и управљачких уређаја, управљачких панела и РС. Повезивање појединих MaR уређаја биће аналогним улазима 4-20 mA, безнапонским улазом или комуникацијским протоколом.

## **2. Сензори мерења и аутоматске регулације (MAR)**

Мерење нивоа помоћу сензора притиска са аналогним улазом 4-20mA, сензор ће бити повезан посебним ободом или по прилици учвршћен за потребни држач.

Мерење протока индуктивним мерачем протока са комуникацијским излазом респективно DO и АО.

Мерење притиска са сензором за притисак са аналогним излазом 4-20mA.

Мерење разблаженог кисеоника биће оптичким сондама и претварачем, из ког ће се преносити излазни сигнал 4-20mA до контролног система (PLC).

Мерење PH/ORP биће дигиталним сондама и претварачем, из ког ће се преносити излазни сигнал 4-20mA до контролног система (PLC).

## **3. Диспечерске операције**

Диспечинг мора имати дисплејне мимике и начин контроле, учључујући боје и симболе.

На радном месту диспечера користиће се визуални систем намењен за креирање апликација за праћење и контролу технолошких процеса у реалном времену.

Софтвер за систем контроле и праћења технолошког процеса осигурава:

- Приказивање целокупне ситуације технолошког процеса са комплетним информацијама из сензора физичких величина и стања процеса.
- Постављање константи и параметара технолошког процеса.
- Тражене математичке прорачуне и вредновање параметара мерења према спецификованим алгоритмима.
- Приказивање трендова физичких величина технолошког процеса.
- Оцењивање и складиштење свих поремећаја технолошког процеса.

Предложена опрема која се инсталира мора бити првокласна, погодна за употребу у постројењима за пречишћавање вода, у склад уса техничким захтевима садржаним у КД и усвојеним стандардима.

## **IV ТЕХНИЧКА ПОДРШКА**

Подразумева обавезу понуђача да припреми комплетну документацију и пружа подршку Наручиоцу у процесу исходавања свих потребних дозвола, сагласности, услова у вези са израђеном техничком документацијом, у складу са захтевима надлежних органа и тела и у складу са позитивноправним прописима.

Подразумева и консултантске услуге у фази реализације Пројеката које је израдио (давање стручних мишљења, савета и предлога у вези са активностима Наручиоца у процесу реализације израђене техничке документације, Наручиоцу, вршиоцу стручног надзора, а у случају потребе и другим лицима уз претходну сагласност Наручиоца и сл.)

## **ПАРЦИЈАЛНО ИСПИТИВАЊЕ ОПРЕМЕ**

Понуђач је дужан да након инсталације опреме изврши **парцијално испитивање** инсталиране опреме, о чему ће писмено обавестити Стручни надзор са позивом да присуствује поступку испитивања.

Након сваког извршеног испитивања опреме, сачиниће се и обострано потписати Записник. Понуђач је дужан да одмах отклони све евентуалне недостатке и примедбе које су констатоване приликом испитивања и након тога поново писмено обавести Стручни надзор са позивом да присуствује поновном испитивању.

Након поновљеног пријемног испитивања у делу који у претходном испитивању није задовољио сачиниће се и потписати Записник о успешно обављеном парцијалном испитивању.

Записници о успешно обављеном парцијалном испитивању чине обавезну пратећу докуменатацију уз Привремене ситуације (уколико је извршено у периоду на који се односе Привремене ситуације) и Окончану ситуацију.

Трошкове процеса парцијалног испитивања сноси понуђач и исти су обухваћени понуђеном ценом.

### **ФУНКЦИОНАЛНА ПРОВЕРА ОБЈЕКТА – ПРОБНИ РАД**

Понуђач је дужан да одмах по завршетку радова, и успешно обављеног испитивања, пре пуштања у функционални рад изврши **функционалну проверу објекта – пуштањем у пробни рад.**

Понуђач Стручном надзору доставља захтев за функционалну проверу објекта – пуштање у пробни рад, са потписаном и овереном Изјавом о завршетку извођења радова.

Трошкове процеса функционалне провере објекта сноси понуђач и исти су обухваћени понуђеном ценом.

У току трајања пробног рада отклањају се сви евентуални недостаци до постизања очекиваног квалитета отпадних вода према параметрима датим под насловом ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ.

У току трајања пробног рада Понуђач организује и спроводи обуку минимум 6 запослених (на вођењу, управљању, одржавању технолошких процеса и опреме ППОВ).

О извршеној функционалној провери објекта и обуци запослених сачиниће се Записник. Упутство за употребу и одржавање (на српском језику), чини обавезну документацију уз Записник.

Функционална провера објекта – пробни рад се врши до постизања уговорених параметара излазне воде а не може трајати дуже од 30 дана од дана завршетка радова, односно пуштања објекта у пробни рад.

### **Основни захтеви који морају бити задовољени:**

- постизања очекиваног квалитета отпадних вода према параметрима датим у КД, а у складу са позитивноправним прописима,
- верификација анализа од стране акредитоване институције,
- поступање по свим примедбама Наручиоца, укључујући и рушење и/или поновно извођење радова, замену набављене и/или инсталиране опреме/материјала, уређаја, инсталација и сл.

Записници о функционалној провери објекта чини обавезну пратећу докуменатацију уз Окончану ситуацију.

### **ГАРАНТНИ РОК**

Гаранција на изведене радове је минимум 5 година од дана примопредаје.

За инсталирану опрему/постројења је минимум 5 година од дана пуштања у функционални рад.



## **ОБИЛАЗАК ЛОКАЦИЈЕ/УВИД У ДОКУМЕНТАЦИЈУ**

Наручилац ће пре истека рока за подношење понуда, односно дана **28.12.2017** год. у **09,00** часова организовати обилазак локације и објекта, као и увид у техничку документацију коју Наручилац поседује.

**Потенцијални понуђачи могу да присуствују лично или преко својих овлашћених представника.** Увид ће бити истовремен за све потенцијалне понуђаче, неће бити омогућен индивидуални увид ван заказаног термина. Лица која долазе у обилазак локације и објекта и врше увид у техничку документацију морају имати и предати овлашћеном лицу Наручиоца потписана и оверена овлашћења Понуђача за обилазак локације. Понуђачи треба да најаве обилазак локације на mail: [jasmina.jevremovic@oktobar.rs](mailto:jasmina.jevremovic@oktobar.rs) радним данима (понедељак – петак) у времену од 07.00 до 15.00 часова, најкасније до **27.12.2017** год. О обиласку локације сачињава се Записник (Образац бр. 6). Потенцијални понуђачи који су извршили обилазак локације исти достављају уз понуду. Трошкови обиласка локације и објекта, увид у техничку документацију пада на терет потенцијалних понуђача.

Сматраће се да је понуђач који је извршио обилазак локације и увид у документацију, као и понуђач који ту могућност није искористио, у потпуности упознат са условима и захтевима садржаним у овој КД или се са условима и захтевима који се подразумевају, условима локације и расположивом документацијом, и да посао може извршити стручно, квалитетно и у уговореном року.

## **РЕАЛИЗАЦИЈА**

**Фаза пројектовања** (почиње даном увођења у посао, завршава се даном предаје Пројекта изведеног објекта - ПИО) и подразумева:

- Израду Идејног решења (ИДР) за потребе прибављања Локацијских услова, у складу са чланом 53а. Закона.
- Израду Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД), у свему према Локацијским условима, у складу са чланом 118а. Закона и чланом 18. Правилника, са Изводом из пројекта и Техничком контролом.
- Израду Пројекта за извођење (ПЗИ), у складу са чланом 123. Закона и чланом 19. Правилника.
- Израду Пројекта изведеног објекта (ПИО), у складу са чланом 124. Закона и чланом 20. Правилника, у случају потребе.

За потребе прибављања Грађевинске дозволе израђује се и Извод из пројекта. Извод из пројекта за инжењерске објекте (Категорија објекта: **Г – Инжењерски објекти**, класификациони број 222330 – Објекти за прикупљање и пречишћавање отпадних вода) је садржине и обима и у размери које одреди Главни пројектант према правилима струке, на нивоу који је одговарајући изводу из пројекта за зграде. Извод из пројекта везује се јемствеником.

Главни пројектант је одговоран за усклађеност података датих у Изводу из пројекта са ПГД.

Извод из пројекта потписом и печатом личне лиценце оверава Главни пројектант.

Подаци из ПГД који су дати у Изводу из пројекта, морају бити у складу са претходно издатим Локацијским условима.

Дан увођења у посао констатује се записнички, а изабраном понуђачу се предаје документациона основа за израду ПГД (документација којом Наручилац располаже).

Израђени ПГД, са Извештајем о техничкој контроли, изабрани понуђач одмах, без одлагања доставља Наручиоцу, ради прибављања Грађевинске дозволе. Евентуалне недостатке утврђене и наведене у Извештају Комисије за техничку контролу, изабрани понуђач је дужан да уважи и да по истом поступи без одлагања.

Време техничке контроле-урачунава се у рок за израду ПГД.

Време исправке/допуне ПГД, по захтеву Наручиоца/вршиоца техничке контроле, урачунава се у рок за израду ПГД.

**Фаза набавке опреме са испоруком, инсталација опреме, извођења радова и пробни рад** (почиње након предаје ПЗИ, даном увођења у посао, завршава се даном потписивања записника о примопредаји).

Радови се изводе након добијања ГД, на основу ПГД и одобреног ПЗИ.

Дан увођења у посао, констатује се уписивањем у грађевински дневник.

Наручилац ће изабраног понуђача увести у посао након извршене пријаве почетка извођења радова надлежном орагну.

Наручилац ће о дану увођења у посао обавести изабраног понуђача најкасније 7 дана пре дана који је одредио као дан увођења у посао.

Изабрани понуђач Наручиоцу предаје:

- Решење о именовану одговорног извођача радова,
- Решење о именовану координатора извођења радова,
- План превентивних мера,
- Елаборат о уређењу градилишта,
- Динамички план,

#### **Рокови**

**Рок за коначно извршење посла је максимум 24 месеца од дана увођења у посао.** У овај рок се не урачунава време потребно за добијање дозвола, сагласности надлежних органа и време пробног рада.

**За пројектовање максимум 6 месеци од дана увођења у посао, што подразумева израду:**

- ИДР и прибављање Локацијских услова, што не укључује време одлучивања надлежног органа;
- ПГД са Изводом из пројекта и Техничком контролом, што укључује спровођење процедуре за процену утицаја на животнију средину код надлежног органа, а што не укључује време одлучивања органа надлежног за издавање ГД, као ни прибављање евентуалних сагласности ЈКП и других надлежних органа;
- ПЗИ са Планом превентивних мера заштите на раду и техничком документацијом из области заштите од пожара са прибављањем сагласности у складу са Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр.111/2009, 20/2015),
- ПИО,
- Елабората, Студије о процени утицаја на животнију средину, у случају потребе

**За испоруку и инсталацију опреме са извођењем радова: максимум 18 месеци од дана увођења у посао.**

**Понуђач је у обавези да сходно члану 71. став. 2. ЗЈН, поштује техничке стандарде приступачности за особе са инвалидитетом.**

Значење појмова који су коришћени у изради ове Конкурсне документације дефинисано је чланом 3. ЗЈН.

**III УСЛОВИ ЗА УЧЕШЋЕ У ПОСТУПКУ ЈАВНЕ НАБАВКЕ ИЗ ЧЛ. 75. И 76. ЗЈН  
И УПУТСТВО КАКО СЕ ДОКАЗУЈЕ ИСПУЊЕНОСТ ТИХ УСЛОВА**

**ОБАВЕЗНИ УСЛОВИ**

Право на учешће у поступку има понуђач који испуњава **обавезне услове**, дефинисане чланом 75. ЗЈН. Испуњеност **обавезних услова**, понуђач доказује на следећи начин:

Р.бр	ОБАВЕЗНИ УСЛОВИ	НАЧИН ДОКАЗИВАЊА
1.	Да је понуђач регистрован код надлежног органа, односно уписан у одговарајући регистар (члан 75. став 1. тачка 1. ЗЈН)	<p align="center"><b>ИЗЈАВА</b> (Образац 4/5), којом понуђач под пуном материјалном и кривичном одговорношћу потврђује да испуњава услове за учешће у поступку јавне набавке из чл. 75. ст. 1. тач. 1) до 4) и став 2. ЗЈН, дефинисане овом Конкурсном документацијом</p>
2.	Да понуђач и његов законски заступник није осуђиван за неко од кривичних дела као члан организоване криминалне групе, да није осуђиван за кривична дела против привреде, кривична дела против животне средине, кривично дело примања или давања мита, кривично дело преваре (члан 75. став 1. тачка 2. ЗЈН)	
3.	Да је понуђач измирио доспеле порезе, доприносе и друге јавне дажбине у складу са прописима Републике Србије или стране државе, ако има седиште на њеној територији (члан 75. став 1. тачка 4. ЗЈН)	
4.	Да је понуђач при састављању своје понуде поштовао обавезе које произилазе из важећих прописа о заштити на раду, запошљавању и условима рада, заштити животне средине, као и да нема забрану обављања делатности која је на снази у време подношења понуде (члан 75. став 2. тачка 4. ЗЈН)	

**ДОДАТНИ УСЛОВИ**

Понуђач који учествује у поступку мора испунити **додатне услове** дефинисане чланом 75. ЗЈН и овом Конкурсном документацијом. Испуњеност **додатних услова** понуђач доказује на следећи начин:

ДОДАТНИ УСЛОВИ	НАЧИН ДОКАЗИВАЊА
<b>ПОСЛОВНИ КАПАЦИТЕТ</b>	
<p>Да је понуђач у претходних 5 година (2016,2015,2014,2013,2012.), или у 2017. до дана подношења понуде израдио минимум 1 (један) пројекат изградње и/или реконструкције и/или адаптације и/или санације објекта ППОВ, у вредности од минимум 200.000 евра без ПДВ-а, уз услове:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- капацитет већи од 50 000 ЕС</li> <li>- максимални протока воде при сувом времену 10 000 м<sup>3</sup>/дан</li> <li>- укупни инвестициони трошкови већи од 5 милиона евра/ пројекту</li> </ul> <p>Да је понуђач у претходних 5 година (2016,2015,2014,2013,2012.) или у 2017. до дана подношења понуде извршио испоруку и инсталацију минимум једне комплетне технолошке опреме за ППОВ, код којих су укупни инвестициони трошкови били већи од 5 милиона евра без ПДВ-а, а код којих је капацитет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- био већи од 50 000 ЕС и</li> <li>- максимални проток воде при сувом времену 10 000 м<sup>3</sup>/дан</li> </ul>	<p align="center"><b>РЕФЕРЕНЦЕ</b> (Образац 7), (Копије уговора, окончане ситуације, фактуре)</p>

<p>Да понуђач има сертификован систем управљања квалитетом:  Систем менаџмента квалитетом – ISO 9001,  Систем менаџмента заштите животне средине - ISO 14001,  Систем менаџмента заштите и безбедности на раду – OHSAS 18001.</p>	<p><b>КОПИЈЕ СЕРТИФИКАТА</b> (или одговарајућих)</p>
<p style="text-align: center;"><b>КАДРОВСКИ КАПАЦИТЕТ</b></p> <p>Да понуђач располаже минимум следећим стручним кадром:  <b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ:</b>  <b>Минимум 2 запослена</b> (или на други начин ангажована):  <b>1.</b> дипломирана инжењера архитектуре са важећом лиценцом ИКС бр. 300 (одговорни пројектант архитектонских пројеката, уређења слободних простора и унутрашњих инсталација водовода и канализације);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>2.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 310 (одговорни пројектант грађевинских конструкција објеката високоградње, нискоградње и хидроградње);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>3.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС 313 или 314 (одговорни пројектант грађевинских објеката хидроградње);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>4.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС 315 (одговорни пројектант саобраћајница);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>5.</b> дипломирани машински инжењер са важећом лиценцом ИКС 330 (одговорни пројектант термотехнике, термоенергетике, процесне и гасне технике);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>6.</b> дипломирани машински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 332 (одговорни пројектант машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>7.</b> дипломирани инжењер електротехнике са важећом лиценцом ИКС бр. 350 (одговорни пројектант електроенергетских инсталација ниског и средњег напона).  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>8.</b> Дипломирани инжењер технологије са важећом лиценцом ИКС бр. 371 (одговорни пројектант технолошких процеса).  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>9.</b> дипломирани инжењер шумарства са важећом лиценцом ИКС бр. 373 (одговорни пројектант уређења озелењених простора);  <b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):  <b>10.</b> одговорни инжењер енергетске ефикасности са важећом лиценцом ИКС бр. 381 (одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда);  <b>11.</b> Лице одговорно за заштиту од пожара – <b>1 извршилац</b> са положеним стручним испитом <u>за пројектовање и извођење посебних сиситема и мера заштите од пожара:</u>  - израду пројекта стабилних сиситема за гашење пожара и извођење ових сиситема,</p>	<p style="text-align: center;"><b>1-10 ЛИЦЕНЦЕ</b> Копије личних Лиценци са потврдом ИКС да су исте важеће</p> <p style="text-align: center;"><b>11 ЛИЦЕНЦА</b> Копија важеће Лиценце о положеном стручном испиту</p> <p style="text-align: center;"><b>1-11</b> Копије пријава на обавезно социјално осигурање, за лица запослена на одређено или неодређено време</p> <p style="text-align: center;">Копије уговора о радном ангажовању, за лица ангажована код понуђача по другом основу у складу са Законом о раду</p>

<p>- израду пројекта стабилних сиситема за дојаву пожара и извођење ових система, у складу са чланом 32. и 38. Закона о заштити од пожара („Сл. гл. РС“, бр. 111/09, 20/2015) и Правилником о полагању стручног испита и условима за добијање лиценце и овлашћења за израду главног пројекта заштите од пожара и посебних система и мера заштите од пожара ("Сл. гл. РС" бр. 21/12).</p> <p><b><u>ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА</u></b></p> <p><b>Минимум 2 запослена</b> (или на други начин ангажована):</p> <p><b>1.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 413 или 414 (одговорни извођач радова хидротехничких објеката и инсталација водовода и канализације);</p> <p><b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):</p> <p><b>2.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 411 (одговорни извођач радова грађевинских конструкција и грађевинско-занатских радова на објектима високоградње);</p> <p><b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):</p> <p><b>3.</b> дипломирани грађевински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 412 (одговорни извођач радова грађевинских конструкција и грађевинско-занатских радова на објектима нискоградње);</p> <p><b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):</p> <p><b>4.</b> дипломирани машински инжењер са важећом лиценцом ИКС бр. 432 (одговорни извођач радова машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике);</p> <p><b>Минимум 1 запослен</b> (или на други начин ангажован):</p> <p><b>5.</b> дипломирани инжењер електротехнике са важећом лиценцом ИКС бр. 450 (одговорни извођач радова електроенергетских инсталација ниског и редњег напона).</p> <p><b>6.</b> Лице одговорно за безбедност и здравље на раду: <b>1 извршилац</b> за обављање послова координатора за извођење радова у складу са Уредбом о безбедности и здрављу на раду на привременим и покретним градилиштима („Сл. гласник РС“, бр.14/2009, 95/2010);</p> <p><b>7.</b> 1 дипломирани инжењер технологије;</p> <p><b>8.</b> 1 машински инжењер;</p> <p><b>9.</b> 7 КВ радника, руковалаца грађевинским машинама,</p> <p><b>10.</b> 7 КВ радника, возача моторних возила,</p> <p><b>11.</b> 1 геодетски техничар,</p> <p><b>12.</b> 1 машински техничар.</p>	<p style="text-align: center;"><b>1-5 ЛИЦЕНЦА</b></p> <p>Копије личних Лиценци са потврдом ИКС да су исте важеће</p> <p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p>Копија важеће Лиценце о положеном стручном испиту за обављање послова координатора за израду пројеката/за извођење радова, у складу са Уредбом</p> <p style="text-align: center;"><b>7-12</b></p> <p>Копије пријава на обавезно социјално осигурање, за лица запослена на одређено или неодређено време</p> <p>Копије уговора о радном ангажовању, за лица ангажована код понуђача по другом основу у складу са Законом о раду</p>
<b>ПОСЛОВНИ КАПАЦИТЕТ</b>	
<p>Да понуђач располаже (својина, закуп, лизинг) минимум следећом опремом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Багер мин. 20 t, ком. 2,</li> <li>- Булдожер, мин. снаге 100 kw, ком. 2,</li> <li>- Комбиновану машину, ком. 1,</li> <li>- Камсион 11 m<sup>3</sup>, ком. 5,</li> <li>- Средства за сабијање (ваљак или вибро јеж), мин. 7 t, комада 2,</li> <li>- Вибро плоча, ком. 2,</li> <li>- Вибро набијач, ком. 2.</li> </ul>	<p><b>Пописна листа</b> основних средстава на сопственом обрасцу, на дан 31.12.2016.</p> <p style="text-align: center;">и</p> <p><b>Рачун/фактура</b>, за опрему набављену 2017.</p> <p style="text-align: center;">или</p> <p><b>Уговор</b> о закупу/лизингу</p>

**Напомена:** Лиценце које издају Инжењерске коморе других земаља и друге јавне исправе које издају надлежни органи државне управе тих земаља уколико су прописима тих земаља за издавање лиценци односно одговарајућих овлашћења искључиво овлашћени органи државне управе, признају се уколико је између ИК те земље и ИКС закључен споразум о међусобном признавању издатих лиценци, у супротном услови и поступак за утврђивање усклађености тих лиценци са правилима ИКС утврђен је Олуком о условима и поступку за утврђивање усклађености лиценци које издају друге земље са правилима ИКС, број 254/03-4-12, од 25.11.2017. и 114/1-5, од 29.05.2012.

### **УПУТСТВО КАКО СЕ ДОКАЗУЈЕ ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА**

Испуњеност **ОБАВЕЗНИХ УСЛОВА** за учешће у поступку наведених у табеларном приказу обавезних услова под редним бројем 1, 2, 3 и 4, у складу са чланом 77. став 4. ЗЈН, понуђач доказује достављањем **ИЗЈАВЕ** (*Образац 4*), којом под пуном материјалном и кривичном одговорношћу потврђује да испуњава услове за учешће у поступку јавне набавке из члана 75. став 1. тачка 1) до 4) и члана 75. став 2. ЗЈН, дефинисане овом Конкурсном документом.

Испуњеност **ДОДАТНИХ УСЛОВА** за учешће у поступку наведених у табеларном приказу додатних услова, понуђач доказује достављањем **ТРАЖЕНИХ ДОКУМЕНАТА** (наведени у табеларном приказу додатних услова).

Испуњеност услова **под редним бројем 4.** у табеларном приказу обавезних услова доказује достављањем **ИЗЈАВЕ** (*Образац 4/5*) и Наручилац неће тражити достављање другог доказа.

**Уколико понуђач подноси понуду са подизвођачем,** у складу са чланом 80. ЗЈН, подизвођач мора да испуњава обавезне услове из члана 75. став 1. тач. 1) до 4) ЗЈН. У том случају понуђач је дужан да за подизвођача достави **ИЗЈАВУ** подизвођача (*Образац 5*), потписану од стране овлашћеног лица подизвођача и оверену печатом и **СПИСАК** подизвођача које је укључио у понуду (*Образац.5А*).

**Подизвођач је дужан да испуни додатне услове за део набавке који ће понуђач извршити преко тог подизвођача.** У том случају понуђач је дужан да за подизвођача достави тражена **ДОКУМЕНТА** како је наведено у табеларном приказу додатних услова.

Понуђач у потпуности одговара Наручиоцу за извршење уговорних обавеза, без обзира на број подизвођача (члан 80. став 8. ЗЈН).

**Уколико понуду подноси група понуђача,** сваки понуђач из групе понуђача мора да испуни обавезне услове из члана 75. став 1. тач. 1) до 4) ЗЈН, **а додатне услове испуњавају заједно.** У том случају **ИЗЈАВА** (*Образац 4*), мора бити потписана од стране овлашћеног лица сваког понуђача из групе понуђача и оверена печатом.

Понуђачи који поднесу заједничку понуду одговарају неограничено солидарно према Наручиоцу (члан 81. став 7. ЗЈН).

Докази о испуњености услова могу се достављати у невереним фотокопијама.

Лице уписано у Регистар понуђача није дужно да доказује испуњеност обавезних услова из тачке 1) до 3), Поглавља 4. КД.

Наручилац ће, пре доношења одлуке о додели уговора, тражи од понуђача чија је понуда оцењена као најповољнија, да достави на увид оригинал или оверену копију свих или појединих доказа о испуњености услова (члан 79. став 2. ЗЈН):

1. За услов прописан чланом 75. став 1. тачка 1. (Табела: обавезни услови, под тачком 1.):

<b>Доказ</b>	Извод из Регистра АПР-а, односно извод из Регистра надлежног Привредног суда
--------------	--

2. За услов прописан чланом 75. став 1. тачка 2. ЗЈН (Табела: обавезни услови, под тачком 2.):

<b>Доказ</b>	<p><u>Извод из казнене евиденције, односно уверење надлежног суда (Основног суда, Вишег суда) на чијем подручју се налази седиште правног лица, односно седиште представништва или огранка страног правног лица и Извод из казнене евиденције, односно уверење надлежне полицијске Управе МУП-а, којим се потврђује да правно лице и његов законски заступник није осуђивано за неко од кривичних дела као члан организоване криминалне групе, за неко од кривичних дела против привреде, против животне средине, кривично дело примања или давања мита, кривично дело преваре.</u></p> <p><b>Напомена:</b> захтев се може поднети према месту рођења или месту пребивалишта законског заступника. Уколико понуђач има више законских заступника дужан је да достави доказ за сваког од њих.</p> <p><b>Напомена:</b> уколико уверење Основног суда не обухвата податке из казнене евиденције за кривична дела која су у надлежности Редовног кривичног Одељења Вишег суда, потребно је поред уверења Основног суда доставити и уверење Вишег суда на чијем подручју је седиште домаћег правног лица, односно седиште представништва или огранка страног правног лица.</p>
<b>Доказ за предузетника</b>	<p>Извод из Казнене евиденције полицијске Управе МУП-а, којим се потврђује да законски заступник понуђача/понуђач није осуђиван за неко од кривичних дела као члан организоване криминалне групе, кривична дела против привреде, кривична дела против животне средине, кривично дело примања или давања мита, кривично дело преваре.</p> <p><b>Напомена:</b> захтев се може поднети према месту рођења или месту пребивалишта</p>
<b>Доказ не може бити старији од 2 (два) месеца пре отварања понуда.</b>	

3. За услов прописан чланом 75. став 1. тачка 4. ЗЈН (табела: обавезни услови, под тачком 3.):

<b>Доказ:</b>	<u>Уверења Пореске управе Министарства финансија да је измирио доспеле порезе и доприносе и Уверења надлежне јединице локалне самоуправе да је измирио обавезе по основу изворних локалних јавних прихода</u>
<b>Доказ за предузетника:</b>	<u>Уверења Пореске управе Министарства финансија да је измирио доспеле порезе и доприносе и Уверења надлежне јединице локалне самоуправе да је измирио обавезе по основу изворних локалних јавних прихода</u>
<b>Доказ не може бити старији од 2 (два) месеца пре отварања понуда.</b>	

4. За услов прописан чланом 75. став 2. ЗЈН (Табела: обавезни услови, под тачком 4.):

<b>Доказ:</b>	<b>Изјава (Образац 1/2).</b>
---------------	------------------------------

Уколико понуђач у остављеном, примереном року који не може бити краћи од пет дана, не достави тражене доказе, Наручилац ће његову понуду одбити као неприхватљиву (члан 79. став 4. ЗЈН).

Уколико је доказ о испуњености услова електронски документ, понуђач доставља копију електронског документа у писаном облику, у складу са законом којим се уређује електронски документ (члан 79. став 7. ЗЈН).

Ако понуђач има седиште у другој држави, Наручилац може поступити у складу са чланом 79. став 8., 9. и 10. ЗЈН).

Понуђач је дужан да без одлагања писмено обавести Наручиоца о било којој промени у вези са испуњеношћу услова из поступка јавне набавке, која наступи до доношења одлуке, односно закључења уговора, односно током важења уговора о јавној набавци и да је документује на прописани начин (члан 77. став 7. ЗЈН).

Наручилац не може одбити као неприхватљиву понуду која не садржи доказ одређен ЗЈН или Конкурсном документацијом, ако је понуђач у понуди навео интернет страницу на којој су тражени подаци јавно доступни.

#### **IV КРИТЕРИЈУМ ЗА ДОДЕЛУ УГОВОРА**

##### **1. Критеријум за избор најповољније понуде/закључење уговора:**

Критеријум: **НАЈНИЖА ПОНУЂЕНА ЦЕНА**

##### **2. Елементи критеријума, односно начин, на основу којих ће наручилац извршити избор најповољније понуде изакључити уговор у ситуацији када постоје две или више понуда истом понуђеном ценом**

Уколико две или више понуда имају исту најнижу понуђену цену, као најповољнија биће изабрана понуда оног понуђача који је понудио **I ДУЖИ ГАРАНТНИ РОК ЗА ИНСТАЛИРНАУ ОПРЕМУ** (минимум 5 година од дана пуштања у функционални рад), а затим **II ДУЖИ ГАРАНТНИ РОК ЗА ИЗВЕДЕНЕ РАДОВЕ** (минимум 5 година од дана примопредаје). Уколико и након примене резервног критеријума две или више понуда имају исту најнижу понуђену цену/исти гарантни рок за уграђену опрему/исти гарантни рок за изведене радове, Наручилац ће уговор доделити жребањем. О начину, времену и месту одржавања жребања, Наручилац ће писмено обавестити понуђаче. Жребање је јавно и о истом ће бити сачињен записник.

#### **V ОБРАСЦИ**

Конкурсном документацијом предвиђени су следећи обрасци:

1. Образац Понуде са структуром цене (Образац 1),
2. Образац трошкова припреме понуде (Образац 2),
3. Образац Изјаве о независној понуди (Образац 3),
4. Образац Изјаве понуђача о испуњености услова из члана 75 ЗЈН (Образац 4),
5. Образац Изјаве подизвођача о испуњености услова из члана 75 ЗЈН (Образац 5),
6. Списак подизвођача које је понуђач укључио у понуду (Образац 5А),
7. Изјава о кључном техничком осособљу/пројектовање (Образац 5Б),
8. Изјава о кључном техничком осособљу/извођење радова (Образац 5В),
9. Записник о извршеном увиду (Образац 6),
10. Образац референце (Образац 7 и 7А),
11. Модел уговора.



## ОБРАЗАЦ ПОНУДЕ СА СТРУКТУРОМ ЦЕНЕ

Као понуђач/члан групе понуђача \_\_\_\_\_/назив понуђача или члана групе понуђача/ у јавној набавци **Опreme за ПШОВ града Вршца (пројектовање, набавка опреме са инсталацијом, радови на реконструкцији и доградњи)**, ЈН БР 01-01-40/2017 изјављујем да сам упознат са свим условима и захтевима из Конкурсне документације, објављене на Порталу јавних набавки дана **15.12.2017**, и подносим ову понуду бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ године /унети број и датум понуде/, у складу са тим условима и захтевима:

**ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАВКА ОПРЕМЕ СА МОНТАЖОМ,  
ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ**

**1) ОПШТИ ПОДАЦИ О ПОНУЂАЧУ**

Назив понуђача:	
Адреса понуђача:	
Матични број понуђача:	
Порески идентификациони број (ПИБ):	
Име особе за контакт:	
Електронска адреса понуђача (e-mail):	
Телефон:	
Факс:	
Број рачуна понуђача и назив банке:	
Лице овлашћено за потписивање уговора	

**2) ПОНУДУ ПОДНОСИМ:**

<b>А) САМОСТАЛНО</b>
<b>Б) СА ПОДИЗВОЂАЧЕМ</b>
<b>В) КАО ЗАЈЕДНИЧКУ ПОНУДУ</b>

*Одговорно лице понуђача потврђује и лично јемчи да су документа приложена уз понуду верна оригиналу и да су, на дан подношења понуде, важећа у погледу чињеница садржани у њима.*

У \_\_\_\_\_

Овлашћено лице понуђача:

м.п.

дана \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Напомена:**

Заокружити начин подношења понуде. Образац попуњава понуђач који подноси понуду самостално/са подизвођачем/као овлашћени представник групе понуђача.

**3) ПОДАЦИ О ПОДИЗВОЂАЧУ**

1)	Назив подизвођача:	
	Адреса:	
	Матични број:	
	Порески идентификациони број (ПИБ):	
	Име особе за контакт:	
	Процент укупне вредности набавке који ће извршити подизвођач:	
	Део предмета набавке који ће извршити подизвођач:	
2)	Назив подизвођача:	
	Адреса:	
	Матични број:	
	Порески идентификациони број:	
	Име особе за контакт:	
	Процент укупне вредности набавке који ће извршити подизвођач:	
	Део предмета набавке који ће извршити подизвођач:	

*Одговорно лице подизвођача, потврђује и лично јемчи да су документа приложена уз понуду верна оригиналу и да су, на дан подношења понуде, важећа у погледу чињеница садржаних у њима.*

У \_\_\_\_\_

Овлашћено лице подизвођача:

дана \_\_\_\_\_

м.п.

\_\_\_\_\_

**Напомена:**

Образац попуњавају подизвођачи.

Образац копирати у потребном броју примерака.

**4) ПОДАЦИ О УЧЕСНИКУ У ЗАЈЕДНИЧКОЈ ПОНУДИ**

1)	Назив учесника у заједничкој понуди:	
	Адреса:	
	Матични број:	
	Порески идентификациони број (ПИБ):	
	Име особе за контакт:	
2)	Назив учесника у заједничкој понуди:	
	Адреса:	
	Матични број:	
	Порески идентификациони број:	
	Име особе за контакт:	
3)	Назив учесника у заједничкој понуди:	
	Адреса:	
	Матични број:	
	Порески идентификациони број:	
	Име особе за контакт:	

*Одговорно лице члана групе понуђача, потврђује и лично јемчи да су документа приложена уз понуду верна оригиналу и да су, на дан подношења понуде, важећа у погледу чињеница садржаних у њима.*

У \_\_\_\_\_

Овлашћено лице  
понуђача/члана групе понуђача:

М.П.

дана \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Напомена:**

Образац попуњавају чланови групе понуђача.  
Образац копирати у потребном броју примерака.

**ОБРАЗАЦ ПОНУДЕ СА СТРУКТУРОМ ЦЕНЕ**
**ЈН БР 01-01-40/2017**

Назив понуђача	
Седиште понуђача	
Матични број понуђача	
Пиб понуђача	
Број и датум понуде	

**I ПРОЈЕКТОВАЊЕ (РЕКАПИТУЛАЦИЈА)**

Назив/Опис (у свему према захтевима из Техничке спецификације)	Цена по врсти пројектно-техничке документације					Укупно понуђена цена у дин.
	Идејно решење за потребе прибављања Локацијских услова (ИДР)	Пројекат за грађевинску дозволу (ПГД) са Изводом из пројекта и Техничком контролом	Пројекат за извођење (ПЗИ)	Пројекат изведеног објекта (ПИО)	Студија о процени утицаја на животни средину	
1	2					3
Израда пројектно- техничке документације						
					ПДВ у %	
	УКУПНО ПОНУЂЕНА ЦЕНА СА ПДВ-ом:					

**II ОПРЕМА СА ИСПОРУКОМ И МОНТАЖОМ (РЕКАПИТУЛАЦИЈА)**

Назив/Опис (у свему према захтевима из Техничке спецификације)	Цена по врсти опреме			Укупно понуђена цена у дин.
	Машинска опрема	Електроопрема	Аутоматски систем регулације технолошких процеса (AS RTP)	
1	2			3
Набавка са испоруком и инсталацијом				
				ПДВ у %
	УКУПНО ПОНУЂЕНА ЦЕНА СА ПДВ-ом:			

**ОБАВЕЗАН ПРИЛОГ:** Попис понуђене опреме са исказаном ценом без ПВ-а, појединачно и укупно, ПДВ у %, и укупном ценом са ПДВ-ом, у складу са захтевима из Техничке спецификације.

### III ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА (РЕКАПИТУЛАЦИЈА)

Назив/Опис (у свему према захтевима из Техничке спецификације)	По врсти радова			Укупно понуђена цена у дин.
	Припремно/завршни	Грађевински/грађевинско занатски	Инсталатерски (електро/машински)	
1	2			3
Извођење радова				
				ПДВ у %
				УКУПНО ПОНУЂЕНА ЦЕНА СА ПДВ-ОМ:
<b>ОБАВЕЗАН ПРИЛОГ:</b> Опис са пописом радова са исказаном ценом без ПВ-а, појединачно и укупно, ПДВ у %, и укупном ценом са ПДВ-ом, у складу са захтевима из Техничке спецификације.				

### РЕКАПИТУЛАЦИЈА

ОПИС	УКУПНА ЦЕНА БЕЗ ПДВ-а
<b>I ПРОЈЕКТОВАЊЕ</b>	
<b>II ОПРЕМА СА ИНСТАЛАЦИЈОМ</b>	
<b>III ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА</b>	
<b>УКУПНО (I + II + III) БЕЗ ПДВ-а:</b>	

<b>Рок плаћања:</b>	<p><b>Пројектовање:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50% од уговорене вредности, након добијања ГД, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна</li> </ul> <p>Преостали износ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30%, након предаје ПЗИ, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна</li> <li>- 20%, након предаје ПИО, по Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна, до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације.</li> </ul> <p><b>Набавка/испорука/инсталација опреме и Извођење радова:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 90%, sukcesивно по Привременим ситуацијама, једанпут месечно, до 15. у месецу, на основу оверених привремених ситуација издатих у претходном месецу,</li> <li>- 10% по Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна, до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације.</li> </ul>
<b>Рок важења понуде:</b>	_____ дана од дана отварања (мин. 90 дана).
<p>Рок за израду Пројектата _____ месеци од дана увођења у посао (максимум 6 месеци од дана увођења у посао)</p> <p>Рок за испоруку и инсталацију опреме и извођење радова _____ месеци од дана увођења у посао (максимум 18 месеци од дана увођења у посао)</p> <p>Укупан рок за завршетак посла _____ месеца (максимум 24 месеца рачинајући од дана увођења у посао)</p>	

**Гарантни рок:**

- за изведене радове \_\_\_\_\_ година од дана примопредаје (минимум 5 година од дана примопредаје)
- за инсталирану опрему \_\_\_\_\_ година (минимум 5 година од дана пуштања у функционални рад)

Понуђена цена обухвата **све трошкове понуђача**, по систему “**кључ у руке**“ (уговорена цена обухвата све активности на пројектовању, набавку испоруку и инсталацију потребне опреме, вредност свих грађевинских радова, грађевинске механизације и материјала, непосредно ангажованих лица, вредност непредвиђених радова и вишкова радова, а утицај мањкова радова на уговорену цену је искључен).

**Изјављујемо да подношењем понуде у потпуности прихватамо све услове и захтеве наведене у Конкурсној документацији. Сагласни смо да наведени услови у целини представљају саставни део уговора.**

У \_\_\_\_\_, дана: \_\_\_\_\_

м.п.

Овлашћено лице понуђача \_\_\_\_\_

**Упутство за попуњавање:****Табела I**

Колона 2: уписати цену за израду сваког појединачног пројекта и цену за израду Студије, без ПДВ-а,

Колона 3: уписати збир једничних цена појединачних пројеката и Студије, без ПДВ-а,

Ред ПДВ у %: уписати стопу ПДВ-а,

Ред Укупно понуђена цена са ПДВ-ом: уписати износ наведен у Колони 3 на који је додат износ ПДВ-а.

**Табела II**

Колона 2: уписати цену за укупну понуђену врсту опреме, без ПДВ-а,

Колона 3: уписати збир укупно понуђених цена по врсти опреме, без ПДВ-а,

Ред ПДВ у %: уписати стопу ПДВ-а,

Ред Укупно понуђена цена са ПДВ-ом: уписати износ наведен у Колони 3 на који је додат износ ПДВ-а.

**Табела III**

Колона 2: уписати укупну цену по наведеној врсти радова, без ПДВ-а,

Колона 3: уписати збир цена појединачних врста радова, без ПДВ-а,

Ред ПДВ у %: уписати стопу ПДВ-а,

Ред Укупно понуђена цена са ПДВ-ом: уписати износ наведен у Колони 3 на који је додат износ ПДВ-а.

**РЕКАПИТУЛАЦИЈА:** уписати цену из сваке Табеле без ПДВ-а, појединачну и укупну.

**ПОСЕБНА ТАБЕЛА:** уписати посебно рокове за израду Пројеката, испоруку са инсталацијом опреме и извођењем радова, гарантне рокове за изведене радове и инсталирану опрему.

## ОБРАЗАЦ ТРОШКОВА ПРИПРЕМЕ ПОНУДЕ

У складу са чланом 88. став 1.3ЈН, понуђач \_\_\_\_\_ /навести назив понуђача/, доставља укупан износ и структуру трошкова припремања понуде, како следи у табели:

<i><b>ВРСТА ТРОШКА</b></i>	<i><b>ИЗНОС ТРОШКА У РСД</b></i>
<i><b>УКУПАН ИЗНОС ТРОШКОВА ПРИПРЕМАЊА ПОНУДЕ</b></i>	

**Напомена:**

- трошкове припреме и подношења понуде сноси искључиво понуђач и не може тражити од Наручиоца накнаду трошкова (члан 88. став 2. ЗЈН);
- уколико поступак јавне набавке буде обустављен из разлога који су на страни Наручиоца, Наручилац је дужан да понуђачу надокнади трошкове дефинисане чланом 88. став 3. ЗЈН;
- образац трошкова припреме понуде не представља обавезну садржину понуде, а уколико понуђач као саставни део понуде достави попуњен, потписан и, од стране овлашћеног лица понуђача, печатом оверен образац трошкова припреме понуде, сматраће се да је понуђач доставио захтев за накнаду трошкова.

Датум:

М.П.

Потпис понуђача

**Напомена:** достављање овог обрасца није обавезно.

**ОБРАЗАЦ ИЗЈАВЕ О НЕЗАВИСНОЈ ПОНУДИ**

У складу са чланом 26. ЗЈН, понуђач \_\_\_\_\_,  
(Назив понуђача)  
даје следећу:

**ИЗЈАВУ  
О НЕЗАВИСНОЈ ПОНУДИ**

Под пуном материјалном и кривичном одговорношћу потврђујем да сам понуду у поступку јавне набавке **Опreme за ППОВ града Вршца (пројектовање, набавка опreme саинасталацијом, радови на реконструкцији и доградњи)**, ЈН БР 01-01-40/2017, поднео независно, без договора са другим понуђачима или заинтересованим лицима.

Датум:

М.П.

Потпис понуђача

---

**Напомена:** у случају постојања основане сумње у истинитост изјаве о независној понуди, Наручулац ће одмах обавестити организацију надлежну за заштиту конкуренције. Организација надлежна за заштиту конкуренције, може понуђачу, односно заинтересованом лицу изрећи меру забране учешћа у поступку јавне набавке ако утврди да је понуђач, односно заинтересовано лице повредило конкуренцију у поступку јавне набавке у смислу ЗЈН којим се уређује заштита конкуренције. Мера забране учешћа у поступку јавне набавке може трајати до две године. Повреда конкуренције представља негативну референцу, у смислу члана 82. став 1. тачка 2) ЗЈН.

**Уколико понуду подноси група понуђача,** Изјава мора бити потписана од стране овлашћеног лица сваког понуђача из групе понуђача и оверена печатом.

**Образац копирати у потребно броју примерака.**



**ОБРАЗАЦ ИЗЈАВЕ ПОНУЂАЧА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА УЧЕШЋЕ  
У ПОСТУПКУ ЈАВНЕ НАБАВКЕ - члан 75. ЗЈН**

Под пуном материјалном и кривичном одговорношћу, као заступник понуђача, дајем следећу

**ИЗЈАВУ**

Понуђач/члан групе понуђача \_\_\_\_\_/навести  
назив понуђача/у поступку јавне набавке **Опreme за ППОВ града Вршца (пројектовање,  
набавка опреме са инсталацијом, радови на реконструкцији и доградњи)**, ЈН БР 01-01-  
40/2017, испуњава све услове из члана 75. и 76. ЗЈН, односно услове дефинисане Конкурсном  
документацијом за предметну јавну набавку, и то:

- 1) Понуђач је регистрован код надлежног органа, односно уписан у одговарајући регистар (члан 75. став 1. тачка 1) ЗЈН);
- 2) Понуђач и његов законски заступник нису осуђивани за неко од кривичних дела као члан организоване криминалне групе, нису осуђивани за кривична дела против привреде, кривична дела против животне средине, кривично дело примања или давања мита, кривично дело преваре (члан 75. став 1. тачка 2) ЗЈН);
- 3) Понуђач је измирио доспеле порезе, доприносе и друге јавне дажбине у складу са прописима Републике Србије (или стране државе када има седиште на њеној територији) (члан 75. став 1. тачка 4) ЗЈН);
- 4) Понуђач је поштовао обавезе које произлазе из важећих прописа о заштити на раду, запошљавању и условима рада, заштити животне средине и нема забрану обављања делатности која је на снази у време подношења понуде за предметну јавну набавку (члан 75. став 2. ЗЈН);

Место: \_\_\_\_\_

Понуђач: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

М.П.

\_\_\_\_\_

**НАПОМЕНА:**

Уколико понуђач понуду подноси самостално или са подизвођачем, овом Изјавом доказује да испуњава све услове из тачке 1. до 4. Изјава мора бити потписана од стране овлашћеног лица понуђача и оверена печатом.

Уколико понуду подноси група понуђача, овом Изјавом група понуђача доказује да сваки члан групе испуњава услове из тачке 1. до 4.

**Образац по потреби копирати у довољном броју примерака.**

**ОБРАЗАЦ ИЗЈАВЕ ПОДИЗВОЂАЧА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА УЧЕШЋЕ У ПОСТУПКУ ЈАВНЕ НАБАВКЕ - члан 75. ЗЈН**

Под пуном материјалном и кривичном одговорношћу, као заступник подизвођача, дајем следећу

**ИЗЈАВУ**

Подизвођач \_\_\_\_\_/навести назив подизвођача/у поступку јавне набавке **Опreme за ПШОВ града Вршца (пројектовање, набавка опреме са инсталацијом, радови на реконструкцији и доградњи)**, ЈН БР 01-01-40/2017, испуњава све услове из члана 75. ЗЈН, односно услове дефинисане конкурсном документацијом за предметну јавну набавку, и то:

- 1) Подизвођач је регистрован код надлежног органа, односно уписан у одговарајући регистар (члан 75. став 1. тачка 1) ЗЈН);
- 2) Подизвођач и његов законски заступник нису осуђивани за неко од кривичних дела као члан организоване криминалне групе, нису осуђивани за кривична дела против привреде, кривична дела против животне средине, кривично дело примања или давања мита, кривично дело преваре (члан 75. став 1. тачка 2) ЗЈН);
- 3) Подизвођач је измирио доспеле порезе, доприносе и друге јавне дажбине у складу са прописима Републике Србије (или стране државе када има седиште на њеној територији) (члан 75. став 1. тачка 4) ЗЈН);
- 4) Подизвођач је поштовао обавезе које произлазе из важећих прописа о заштити на раду, запошљавању и условима рада, заштити животне средине и нема забрану обављања делатности која је на снази у време подношења понуде за предметну јавну набавку (члан 75. став 2. ЗЈН);

Место: \_\_\_\_\_

Подизвођач: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

М.П.

\_\_\_\_\_

**НАПОМЕНА:**

Уколико понуђач подноси понуду са подизвођачем, овом Изјавом понуђач доказује да подизвођач испуњава услове из тачке 1) до 4) Изјава мора бити потписана од стране овлашћеног лица сваког понуђача из групе понуђача и оверена печатом.

**Образац по потреби копирати у довољном броју примерака.**

(ОБРАЗАЦ 5А)

СПИСАК ПОДИЗВОЂАЧА КОЈЕ ЈЕ ПОНУЂАЧ УКЉУЧИО У ПОНУДУ

1. НАЗИВ ПОДИЗВОЂАЧА (уколико понуђач наступа са подизвођачем)	
СЕДИШТЕ	
МАТИЧНИ БРОЈ	
ПИБ	
ТЕКУЋИ РАЧУН	
ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ	
ОСОБА ЗА КОНТАКТ (телефон)	
<b>ВРСТА ПОСЛА:</b> (део уговора који ће извршити подизвођач)	
<b>ПРОЦЕНАТ УЧЕШЋА У ПОНУДИ:</b>	%

2. НАЗИВ ПОДИЗВОЂАЧА (уколико понуђач наступа са подизвођачем)	
СЕДИШТЕ	
МАТИЧНИ БРОЈ	
ПИБ	
ТЕКУЋИ РАЧУН	
ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ	
ОСОБА ЗА КОНТАКТ (телефон)	
<b>ВРСТА ПОСЛА:</b> (део уговора који ће извршити подизвођач)	
<b>ПРОЦЕНАТ УЧЕШЋА У ПОНУДИ:</b>	%

<b>УКУПНО УЧЕШЋЕ ПОДИЗВОЂАЧА У ПОНУДИ %</b>	
Датум:	Потпис одговорног лица:  М.П.

Место: \_\_\_\_\_

Понуђач: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_

**НАПОМЕНА:** Податке уноси, потписује и оверава понуђач који подноси понуду са подизвођачем.

**ИЗЈАВА О КЉУЧНОМ ТЕХНИЧКОМ ОСОБЉУ  
КОЈИ ЋЕ БИТИ ОДГОВОРНИ ЗА ИЗВРШЕЊЕ УГОВОРА  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ**

Име и презиме	Лиценца (број)	Датум издавања Лиценце	Правни основ ангажовања (према врсти ангажовања)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Под пуном материјалном и кривичном одговорношћу потврђујем:

- да су наведени подаци тачни и уз изјаву, за сва наведена лица, прилажем доказе о радном ангажовању, копије Лиценци са потврдом ИКС да су исте важеће;
- да наведена лица поседују личне референце изради/учешћу у изради референтне пројектно-техничке документације;
- да ће наведена лица бити именована за лица одговорна за извршење предмета набавке (пројектовање);
- да ће, лица именована за лица одговорна за извршење предмета набавке (пројектовање), само из објективних разлога бити замењена, и то само лицима истих захтеваних квалификација и уз претходну сагласност Наручиоца.

Место: \_\_\_\_\_

Понуђач: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

М.П. \_\_\_\_\_

**НАПОМЕНА:** Податке уноси, потписује и оверава понуђач који подноси понуду самостално/са подизвођачем/као овлашћени члан групе понуђача.

**ИЗЈАВА О КЉУЧНОМ ТЕХНИЧКОМ ОСОБЉУ  
КОЈИ ЋЕ БИТИ ОДГОВОРНИ ЗА ИЗВРШЕЊЕ УГОВОРА  
ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА**

Име и презиме	Лиценца (број)	Датум издавања Лиценце	Правни основ ангажовања (према врсти ангажовања)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Под пуном материјалном и кривичном одговорношћу потврђујем:

- да су наведени подаци тачни и уз изјаву, за сва наведена лица, прилажем доказе о радном ангажовању, копије Лиценци са потврдом ИКС да су исте важеће;
- да наведена лица поседују личне референце о учешћу у извођењу референтних радова;
- да ће наведена лица бити именована за лица одговорна за извршење предмета набавке (извођење радова);
- да ће, лица именована за за лица одговорна за извршење предмета набавке (извођење радова), само из објективних разлога бити замењена, и то само лицима истих захтеваних квалификација и уз претходну сагласност Наручиоца.

Место: \_\_\_\_\_

Понуђач: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

М.П.

\_\_\_\_\_

**НАПОМЕНА:** Податке уноси, потписује и оверава понуђач који подноси понуду самостално/са подизвођачем/као овлашћени члан групе понуђача.

ЗАПИСНИК  
О ИЗВРШЕНОМ УВИДУ ЛОКАЦИЈУ/ОБЈЕКАТ/ТЕХНИЧКУ ДОКУМЕНТАЦИЈУ

Сачињен дана \_\_\_\_\_ у просторијама Наручиоца, Вршац, Стевана Немање 26

Увид је извршио овлашћени представник понуђача \_\_\_\_\_ (име и презиме овлашћеног лица понуђача), на основу Овлашћења, број \_\_\_\_\_, од \_\_\_\_\_, у \_\_\_\_\_ име \_\_\_\_\_

(навести штампаним словима назив понуђача), дана \_\_\_\_\_, у периоду од \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_.

Увид је извршен у присуству представника Наручиоца \_\_\_\_\_ (име и презиме представника Наручиоца).

Место и датум \_\_\_\_\_

Представник понуђача \_\_\_\_\_ (потпис)

Представник Наручиоца \_\_\_\_\_ (потпис)

**М.П.**  
(печат Наручиоца)

**НАПОМЕНА:**

Податке уписује представник Наручиоца.

Записник потписују представник Наручиоца и овлашћени представник понуђача.

Овлашћење представника понуђача чини саставни део овог Записника.

Образац попунити читко, штампаним словима.

По потреби образац копирати.

Увид у локацију/објекат/техничку документацију дана \_\_\_\_\_ уз најављивање, радним даном, у радно време Нручиоца (понедељак-петак), од 07.00 до 15.00. Особа за контакт: Јасмина Јевремовић Контакт телефон 013/283-27-24

## ПОТВРДА/РЕФЕРЕНЦА

НАЗИВ КУПЦА/НАРУЧИОЦА:	
СЕДИШТЕ:	
ТЕЛЕФОН:	
МАТИЧНИ БРОЈ:	
ОСОБА ЗА КОНТАКТ:	
МАИЛ АДРЕСА	

У складу са чланом 77. став 2. ЗЈН, издаје следећу

## ПОТВРДУ

којом потврђује да је \_\_\_\_\_  
(уписати назив понуђача)

Наручиоцу/Инвеститору \_\_\_\_\_, у оквиру временског периода од претходних пет година (2012. и/или 2013. и/или 2014. и/или 2015. и/или 2016), и/или 2017. до дана подношења понуде у уговореном року и квалитету, изradio минимум 1 (један) пројекат изградње и/или реконструкције и/или адаптације и/или санације објекта ППОВ, у вредности од минимум 200.000 евра без ПДВ-а, уз услове:

- капацитет већи од 50 000 ЕС
- максимални протока воде при сувом времену 10 000 м<sup>3</sup>/дан
- укупни инвестициони трошкови већи од 5 милиона евра/ пројекту, и то:

- по \_\_\_\_\_ у периоду  
Уговору/Наруцбеници/Фактури бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_  
(заокружити)

Предмет уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити)

\_\_\_\_\_

Вредност уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити) без ПДВ-а

\_\_\_\_\_

- по \_\_\_\_\_ у периоду  
Уговору/Наруцбеници/Фактури бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_  
(заокружити)

Предмет уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити)

\_\_\_\_\_

Вредност уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити) без ПДВ-а

\_\_\_\_\_

Потврда се издаје на захтев \_\_\_\_\_ (уписати назив понуђача) ради учешћа у поступку јавне набавке, ЈН БР 01-01-40/2017 и у другу сврху се не може употребити.

Место и датум:

М.П.

Овлашћено лице  
Наручиоца/Инвеститора

**Напомена:** У случају потребе копирати у довољном броју примерака.  
**Образац се доставља уз понуду.**

## ПОТВРДА/РЕФЕРЕНЦА

НАЗИВ КУПЦА/НАРУЧИОЦА:	
СЕДИШТЕ:	
ТЕЛЕФОН:	
МАТИЧНИ БРОЈ:	
ОСОБА ЗА КОНТАКТ:	
МАИЛ АДРЕСА	

У складу са чланом 77. став 2. ЗЈН, издаје следећу

## ПОТВРДУ

којом потврђује да је \_\_\_\_\_

(уписати назив понуђача)

Наручиоцу/Инвеститору \_\_\_\_\_, у оквиру временског периода од претходних пет година (2012. и/или 2013. и/или 2014. и/или 2015. и/или 2016), и/или 2017. до дана подношења понуде у уговореном року и квалитету, извршио испоруку и инсталацију минимум једне комплетне технолошке опреме за ППОВ, код којих су укупни инвестициони трошкови били већи од 5 милиона евра без ПДВ-а, а код којих је капацитет:

- био већи од 50 000 ЕС и максимални проток воде при сувом времену 10 000 м<sup>3</sup>/дан, и то:

- по \_\_\_\_\_ у периоду  
Уговору/Наруцбеници/Фактури бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_  
(заокружити)

Предмет уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити)

\_\_\_\_\_

Вредност уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити) без ПДВ-а

\_\_\_\_\_

- по \_\_\_\_\_ у периоду  
Уговору/Наруцбеници/Фактури бр. \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_  
(заокружити)

Предмет уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити)

\_\_\_\_\_

Вредност уговора/наруцбенице/фактуре (заокружити) без ПДВ-а

\_\_\_\_\_

Потврда се издаје на захтев \_\_\_\_\_ (уписати назив понуђача) ради учешћа у поступку јавне набавке, ЈН БР 01-01-40/2017 и у другу сврху се не може употребити.

Место и датум:

М.П.

Овлашћено лице  
Наручиоца/Инвеститора

**Напомена:** У случају потребе копирати у довољном броју примерака.  
**Образац се доставља уз понуду.**



## VI МОДЕЛ УГОВОРА

### НАРУЧИЛАЦ:

ЈКП ДРУГИ ОКТОБАР, Вршац, Стевана Немање 26, које заступа директор Небојша Перић

Матични број: 08010072

ПИБ: 100911224

Број рачуна: 285-0274076590001-73, 160-9523-25, 205-1593-62, 170-2668-61

(у даљем тексту: Наручилац) И

### ИЗВОЂАЧ:

/Назив фирме/ \_\_\_\_\_, /седиште/ \_\_\_\_\_, /име и презиме лица за заступање/ \_\_\_\_\_

Матични број: XXXXX

ПИБ: XXXXX

Број рачуна: XXXXXX који се води код \_\_\_\_\_ банке

(у даљем тексту: Извођач)

Закључују дана \_\_\_\_\_

## УГОВОР

### О НАБАВЦИ ОПРЕМЕ ЗА ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА

#### ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАВКА ОПРЕМЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ, ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ И ДОГРАДЊИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА (ПШОВ) ГРАДА ВРШЦА

#### ПО СИСТЕМУ КЉУЧ У РУКЕ

### УГОВОРНЕ СТРАНЕ САГЛАСНО КОНСТАТУЈУ ДА ЈЕ:

- Наручилац спровео отворени поступак јавне набавке **Опреме за ПШОВ града Вршца (пројектовање, набавка опреме са инсталацијом, радови на реконструкцији и доградњи), ЈН бр.01-01-40/2017**, у свему у складу са Законом о јавним набавкама ("Службени гласник РС", бр.124/2012, 14/15, 68/15);
- Извођач доставио Понуду број \_\_\_\_\_, од \_\_\_\_\_, примљена код Наручиоца под бројем \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_, у свему у складу са Конкурсном документацијом;
- Наручилац изабрао Извођача за извођење радова на санацији и рестаурацији Споменика захвалности Француској, на основу Извештаја Комисије за јавну набавку, број \_\_\_\_\_, од \_\_\_\_\_, Одлуком о додели уговора, број \_\_\_\_\_, од \_\_\_\_\_, у свему у складу са Законом о јавним набавкама ("Службени гласник РС", бр.124/2012, 14/15, 68/15).

(варијаната: заједничка понуда)

- Извођач је носилац посла следеће групе понуђача \_\_\_\_\_  
Понуђачи који поднесу заједничку понуду одговарају неограничено солидарно према Наручиоцу.

(варијанта: понуда са подизвођачем)

- Извођач је понуду поднео са следећим подизвођачима \_\_\_\_\_
- Извођач је следећи део набавке: \_\_\_\_\_ поверио подизвођачу \_\_\_\_\_.  
Понуђач у потпуности одговара Наручиоцу за извршење уговорних обавеза, без обзира на број подизвођача.

## ПРЕДМЕТ УГОВОРА

### Члан 1.

Предмет овог уговора је набавка опреме за постројење за пречишћавање отпадних вода града Вршца (у даљем тексту уговора: ППОВ), са инсталацијом, израдом техничке документације (пројектовање), извођењем радова на реконструкцији и доградњи и техничком подршком, у свему према усвојеној Понуди Извођача број \_\_\_\_\_, од \_\_\_\_\_, примљена код Наручиоца под бројем \_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_ (у даљем тексту уговора: Понуда Извођача) и Техничкој спецификацији садржаној у Конкурсној документацији (у даљем тексту уговора: Техничка спецификација), које чине саставни део овог уговора.

Предмет овог уговора обухвата све активности на пројектовању, набавци, испоруку и инсталацији потребне опреме, и све грађевинске радове са материјалом.

Израда техничке документације (пројектовање) из члана 1. овог уговора подразумева израду комплетне пројектне документације према условима водопривреде за постројење капацитета до 200 л/с, са израдом документације потребне за спровођење процедуре процене утицаја на животну средину и Студије о процени утицаја на животну средину са спровођењем процедуре добијања решења о сагласности надлежног органа, пратеће документације и елабората, и то израду:

- Идејног решења (ИДР) за потребе прибављања Локацијских услова,
- Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД), у свему према Локацијским условима, са Изводом из пројекта и Техничком контролом,
- Пројекта за извођење (ПЗИ),
- Пројекта изведеног објекта (ПИО), у случају потребе.

Набавка опреме за ППОВ из члана 1. овог уговора подразумева испоруку машинске и електроопреме и аутоматског сиситема регулације технолошких процеса (АСРТП), са инсталацијом, парцијалним испитивањем опреме, пуштањем у пробни рад и обуком минимум 6 запослених на вођењу, управљању и одржавању технолошких процеса и опреме ППОВ), и пуштање у функционални рад.

Извођење радова из члана 1. овог уговора подразумева извођење грађевинских, грађевинско-занатских, инсталатерских (електро и машинских) и припремно - завршних радова, обезбеђивање целокупног грађевинског материјала и грађевинске механизације, машина, алата, возила и опреме, радне снаге као и одржавање и контролу рада ППОВ током периода пробног рада.

Техничка подршка из члана 1. овог уговора одразумева обавезу понуђача да припреми комплетну документацију и пружа подршку Наручиоцу у процесу исходовања свих потребних дозвола, сагласности, услова у вези са израђеном техничком документацијом, у складу са захтевима надлежних органа и у складу са позитивноправним прописима.

Техничка подршка из члана 1. овог уговора одразумева и консултантске услуге Извођача у фази реализације Пројекта које је израдио (давање стручних мишљења, савета и предлога у вези са активностима Наручиоца у процесу реализације израђене техничке документације, Наручиоцу, Стручном надзору, а у случају потребе и другим лицима уз претходну сагласност Наручиоца и сл.)

**(Варијанта)  
ПОДИЗВОЂАЧИ**

Извођач делимично извршење посла који је предмет овог уговора, поверава:

- 1) Подизвођачу \_\_\_\_\_, саседиштем у ул. \_\_\_\_\_ бр. \_\_\_\_\_, ПИБ \_\_\_\_\_, матични број \_\_\_\_\_, у свему у складу са Понудом Извођача;
- 2) Подизвођачу \_\_\_\_\_, саседиштем у ул. \_\_\_\_\_ бр. \_\_\_\_\_, ПИБ \_\_\_\_\_, матични број \_\_\_\_\_, у свему у складу са Понудом Извођача.;

Уговарачи су сагласни да Извођач у потпуности одговара Наручиоцу за извршење уговорних обавеза, односно и за део уговорне обавезе које је поверио Подизвођачу, као да их је сам извео.

Извођач нема право да ангажује другог подизвођача, уместо подизвођача из става 1. овог члана уговора, односно другог подизвођача уместо оног кога је навео у Понуди, у супротном Наручилац може да наплати Бакарску гаранцију за добро извршење посла, а може и да једнострано раскине овај уговор.

Изузетно, Извођач може ангажовати другог подизвођача уместо подизвођача из става 1. овог члана уговора, уколико је тај подизвођач након подношења понуде постао трајно неспособан за плаћање, уколико други подизвођач иапуњава све услове одређене за подизвођача и уз претходну сагласност Наручиоца, о чему ће уговарачи сачинити анекс овог уговора.

**ЦЕНА**

**Члан 2.**

Укупна вредност уговореног посла у целини износи \_\_\_\_\_ (словима) динара (цена ће бити преузета из обрасца понуде), и то:

<b>I ПРОЈЕКТОВАЊЕ</b>	
<b>II ОПРЕМА СА ИНСТАЛАЦИЈОМ</b>	
<b>III ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА</b>	
<b>УКУПНО (I + II + III) БЕЗ ПДВ-а:</b>	

У цену из става 1. овог члана није урачунат ПДВ.

Порез на додату вредност обрачунава се у складу са Законом о порезу на додату вредност („Сл. гласник РС“, бр. 84/2004.....7/2017 – усклађени дин. изн.).

У цену из става 1. овог члана урачунати су сви трошкови Извођача, по систему “кључ у руке“, односно све активности на пројектовању, набавци, испоруци и инсталацији потребне опреме, вредност свих грађевинских радова, грађевинске механизације и материјала, непосредно ангажованих лица, вредност непредвиђених радова и вишкова радова.

Цена из става 1. овог члана је фиксна за све време трајања овог уговора и добијена је на основу цена из Понуде Извођача, формираних према тржишним условима на дан подношења понуде, по систему “кључ у руке“.

## УСЛОВИ, И НАЧИН И РОК ПЛАЋАЊА

### Члан 3.

Наручилац се обавезује да уговорену цену из члана 2. овог уговора увећану за припадајући порез, плаћа на следећи начин:

1) За израду техничке документације:

- 50% од укупно уговорене цене за пројектовање, након добијања Грађевинске дозволе, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна који ће Извођач доставити Наручиоцу, уплатом на текући рачун Извођача бр. \_\_\_\_\_, код \_\_\_\_\_ банке;

- 30% од укупно уговорене цене за пројектовање, након предаје ПЗИ, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна коју ће Извођач доставити Наручиоцу, уплатом на текући рачун Извођача бр. \_\_\_\_\_, код \_\_\_\_\_ банке;

- 20% од укупно уговорене цене за пројектовање, након предаје ПИО, односно комплетне техничке документације снабдевене свим потребним дозволама и сагласностима надлежних органа, усвојене/верификоване од стране Наручиоца, односно по завршетку уговореног посла у целини, по овереној Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна, у року до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације коју ће Извођач доставити Наручиоцу, уплатом на текући рачун Извођача бр. \_\_\_\_\_, код \_\_\_\_\_ банке.

2) За набавку/испоруку/инсталацију опреме и извођење радова:

- 90% од укупно уговорене цене за опрему са инсталацијом и за извођење радова, сукцесивно, по овереним Привременим ситуацијама једанпут месечно, до 15. у месецу на основу оверених Привремених ситуација издатих у претходном месецу, које ће Извођач достављати Наручиоцу, уплатом на текући рачун Извођача бр. \_\_\_\_\_, код \_\_\_\_\_ банке;

- 10% од укупно уговорене цене за опрему са инсталацијом и за извођење радова, по овереној Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна у року до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације.

Привремене ситуације/Рачуни и Окончана ситуација морају бити кумулативни, односно морају да садрже обрачун све израђене и предате техничке документације/набавку/испоруку/инсталацију опреме/изведених радова у периоду на које се односе приказаних према Техничкој спецификацији, са приказом раније плаћених износа и износа који треба платити, и морају бити испостављене на основу стварно израђеног обиматехничке документације/испоручене и инсталиране опреме/изведених количина уговорених радова и уговорених цена.

Извођач се обавезује да уз оверене Привремене ситуације из става 2. овог члана за набавку/испоруку/инсталацију опреме и за извођење радова доставља копије Записника о успешно обављеном парцијалном испитивању опреме и копије оверених листова Грађевинске књиге и Грађевинског дневника, за период на који се односе.

Извођач се обавезује да Привремене ситуације из става 2. овог члана за набавку/испоруку/инсталацију опреме и за извођење радова, издате и оверене од стране Стручног надзора за радове изведене у претходном месецу, доставља Наручиоцу најкасније до 5. у текућем месецу.

Наручилац се обавезује да достављене Привремене ситуације из става 2. овог члана за набавку/испоруку/инсталацију опреме и за извођење радова овери у року од 5 дана од дана пријема (заводни број и датум Наручиоца) и исте плати најкасније до 15. у текућем месецу.

Уговорачи су сагласни да Наручилац може Привремене ситуације из става 2. овог члана за набавку/испоруку/инсталацију опреме и за извођење радова оспоравати у погледу цене, количине и врсте, обима и квалитета изведених радова, квалитета опреме и обима и квалитета извршене инсталације, у ком случају је дужан да о разлозима оспоравања обавести Извођача у року одређеном за плаћање.

Уговорачи су сагласни да у случају оспоравања испостављене Привремене ситуације из става 2. овог члана за набавку/испоруку/инсталацију опреме и за извођење радова, настали спор реше у року од 2 дана, у ком случају су сагласни да по усаглашеној Привременој ситуацији Наручилац изврши плаћање у року из става 5. овог члана, у супротном сагласни су да Наручилац изврши плаћање неспорног дела испостављене Привремене ситуације у року из става 5. овог члана, без права Извођача да захтева разлику у цени, камату, друго увећање или накнаду штете приликом испостављања следеће ситуације.

Извођач се обавезује да уз оверену Окончану ситуацију из става 2. овог члана достави:

- Коначни обрачун,
- Записник о извршеној функционалној провери објекта о обуци запослених,
- Записник о примопредаји изведених радова,
- Грађевински дневник, Грађевинску књигу и Књигу инспекције, оверене од стране Стручног надзора,
- Сертификате/Атесте/Гаранције и другу пратећу документацију,
- Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року.

Наручилац има право да задржи сразмерни део цене ради отклањања недостатака утврђених приликом примопредаје испоручене и инсталиране опреме и изведених радова, без претходног пристанка Извођача, уколико Извођач на писмени позив Наручиоца не отклони недостатке у погледу цене, количине и врсте, обима и квалитета изведених радова, опреме и обима и квалитета извршене инсталације, у року који одреди Наручилац.

Наручилац ће извршити умањење вредности изведених радова по Коначном обрачуну у висини задржаног дела цене из претходног става, без претходног пристанка Извођача.

Наручилац се обавезује да задржани део цене исплати Извођачу одмах по отклањању утврђених недостатака, а најкасније у року од 8 дана од дана примопредаје тих радова.

Пројектно - техничку документацију потребно је израдити у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр.72/09, 81/09-испр., 64/01-ОУС, 24/11, 121/12, 42/13-ОУС, 50/13-ОУС, 98/13-ОУС, 132/14, 145/14, у даљем тексту уговора: Закон), Правилником о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр.23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016, 67/2017, у дљем тексту уговора: Правилник), другим позитивноправним прописима који регулишу област пројектовања, подзаконским актима, усвојеним стандардима, техничким прописима и правилима струке.

Пројекте је потребно израдити у штампаној форми (ћирилично писмо), повезане, укоричене, у 6 (шест) примерака, 2 (два) примерка у дигиталној форми (CD) у формату PDF и 2 (два) примерка у отвореним форматима (DWG, XLS, DOC, JPG,...). Пројекти морају бити потписани и оверени личним печатом носиоца одговарајуће лиценце, са изјавом одговорног пројектанта, којом се потврђује да је пројекат израђен у складу са важећим прописима и правилима струке.

Пројекти се израђују у складу са прибављеним Локацијским условима.

Извођач обезбеђује вршење техничке контроле ПГД, у складу са позитивноправним прописима

Обавезе преузете овим уговором које доспевају у наредним буџетским годинама (2018, 2019, 2020), биће реализоване највише до износа средстава која ће за ову намену бити одобрена у тим буџетским годинама (2018, 2019, 2020), у супротном уговорне стране су сагласне да овај уговор престаје да важи због немогућности извршења обавеза преузетих од стране Наручиоца.

## **РОКОВИ И НАЧИН РЕАЛИЗАЦИЈЕ**

### Члан 4.

Рок за коначно извршење посла је максимум 24 месеца од дана увођења у посао, и то:

1) За пројектовање максимум 6 месеци од дана увођења у посао, што подразумева израду:

- ИДР и прибављање Локацијских услова,
- ПГД са Изводом из пројекта и Техничком контролом, што укључује спровођење процедуре за процену утицаја на животнију средину код надлежног органа,
- ПЗИ са Планом превентивних мера заштите на раду и техничком документацијом из области заштите од пожара са прибављањем сагласности у складу са Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр.111/2009, 20/2015),
- ПИО,
- Елабората, Студије о процени утицаја на животнију средину, у случају потребе.

У рокове за израду техничке документације (ПГД) урачунава се време техничке контроле и време потребно за исправке/допуне ПГД, по захтеву Наручиоца/вршиоца техничке контроле.

У рокове за израду техничке документације не урачунава се време потребно за добијање дозвола, сагласности надлежних органа и евентуалних сагласности ЈКП.

2) За испоруку и инсталацију опреме са извођењем радова: максимум 18 месеци од дана увођења у посао.

У рок за испоруку и инсталацију опреме и извођење радова урачунава се време потребно за парцијално испитивање инсталиране опреме, а не урачунава време пробног рада.

Уговарачи су сагласни да се уговорени посао реализује по следећем моделу:

1) Фаза пројектовања почиње даном увођења у посао, завршава се даном предаје Пројекта изведеног објекта, и подразумева:

- Израду Идејног решења (ИДР) за потребе прибављања Локацијских услова, у складу са чланом 53а. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09..... 145/14);
- Израду Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД), у свему према Локацијским условима, у складу са чланом 118а. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр.72/09..... 145/14) и чланом 18. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр. 23/2015..... 67/2017), са Изводом из пројекта и Техничком контролом;
- Израду Пројекта за извођење (ПЗИ), у складу са чланом 123. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр.72/09..... 145/14) и чланом 19. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр. 23/2015..... 67/2017);
- Израду Пројекта изведеног објекта (ПИО), у складу са чланом 124. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр.72/09..... 145/14) и чланом 20. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", бр. 23/2015..... 67/2017), у случају потребе.

Дан увођења у посао за фазу израде техничке документације констатује се записнички, а Извођачу се предаје документациона основа за израду ПГД (документација којом Наручилац располаже).

Извођач је дужан да израђени ПГД, са Извештајем о техничкој контроли, одмах, без одлагања достави Наручиоцу, ради прибављања Грађевинске дозволе.

Извођач је дужан да евентуалне недостатке утврђене и наведене у Извештају Комисије за техничку контролу, уважи и да по истом поступи без одлагања.

2) Фаза набавке опреме са испоруком, инсталација опреме, извођења радова и пробни рад почиње након предаје ПЗИ Наручиоцу, даном увођења у посао, завршава се даном потписивања записника о примопредаји.

Дан увођења у посао за фазу набавке опреме са испоруком и извођење радова уписује се у Грађевински дневник.

Радови се изводе након добијања ГД, на основу ПГД и одобреног ПЗИ.

Дан увођења у посао, констатује се уписивањем у грађевински дневник.

Извођача у посао уводи Стручни надзор након извршене пријаве почетка извођења радова надлежном орагну.

Наручилац ће о дану увођења у посао обавести Извођача најкасније 7 дана пре дана који је одредио као дан увођења у посао.

Извођач је дужан да отпочне са извођењем радова најкасније 5 дана од дана увођења у посао, у супротном уколико Извођач не отпочне са извођењем радова ни у року од наредних 5 дана, Наручилац може раскинути овај оговор, наплатити Банкарску гаранцију за добро извршење посла, а може захтевати и накнаду штете.

Извођач се обавезује да на дан увођења у посао, а најксније пре почетка извођења радова Наручиоцу преда:

- Решење о именовану одговорног извођача радова,
- Решење о именовану координатора извођења радова,
- План превентивних мера,
- Елаборат о уређењу градилишта,
- Динамички план.

#### Члан 5.

Рокови из члана 4. овог уговора могу се продужити анексом овог уговора у следећим случајевима:

- природни догађаји који имају карактер више силе,
- прекид реализације уговора као последица мера предвиђених актима државних органа,
- ванредни друштвени догађаји који су законом утврђени као виша сила,
- друштвене појаве и друге околности изазване одлукама државних органа или актима надлежних органа, за које није одговоран Извођач,
- у случају измене Техничке документације по налогу Наручиоца,
- у случају прекида радова који траје дуже од 2 дана а није изазван кривицом Извођача;
- у случају застоја са извођењем радова, у поступку уговарања накнадних радова у складу са Законом о јавним набавкама.

У случају наступања околност из претходног става, Извођач је дужан да о томе без одлагања обавести Наручиоца, приложи докаже основаност тог захтева и прибави сагласност Стручног надзора.

Захтев за продужење рока за извршење уговора Извођач подноси Наручиоцу у писменој форми, у року од 3 (три) дана од дана сазнања за наступање околности из става 1. овог члана.

Не може се тражити измена уговора због ванредних околности које су настале после истека рока предвиђеног за реализацију уговора.

Извођач нема право на продужење рока у следећим случајевима:

- Уколико падне у доцњу (кашњење) са извођењем радова,
- Услед ванредних околности које су настале у време доцње.

Извођач нема право на продужење рокова из члана 4. овог уговора, без изричите сагласности Наручиоца.

## **ОБАВЕЗЕ НАРУЧИОЦА**

#### Члан 6.

Наручилац се обавезује да:

- прибави потребне сагласности и дозволе, Грађевинску дозволу,



- обезбеди услове (законске и фактичке) за извршење овог уговора,
- обезбеди вршење стручног надзора над извођењем радова и да обавести Извођача о лицу коме је поверено вршење стручног надзора,
- уведе (преко Стручног надзора) Извођача у посао,
- обезбеди Извођачу несметани приступ градилишту, за све време трајања овог уговора,
- образује заједничку комисију са задатком да сачини записник о примопредаји и коначан обрачун изведених радова,
- плати уговорену цену под уговореним условима и на уговорени начин.

## **ОБАВЕЗЕ ИЗВОЂАЧА**

### Члан 7.

Извођач је дужан да благовремено и детаљно проучи Техничку документацију на основу које се изводе уговорени радови, да од Наручиоца благовремено затражи објашњење недовољно јасних детаља и да Наручиоца упозори на евентуалне неправилности техничких решења које је уочио.

Уговарачи су сагласни да је Извођач у потпуности упознат са условима и захтевима садржаним у Техничкој документацији, као и оним условима и захтевима који се подразумевају према правилим струке, условима локације и расположивом документацијом, и да посао може извршити стручно, квалитетно и у уговореном року.

Извођач се обавезује да:

- обезбеди несметано одвијање рада постојеће ППОВ за све време реализације овог уговора. Могућ је само кратак прекид рада ППОВ током неопходних међусобно повезаних грађевинских активности, о чему Наручилац мора бити унапред обавештен,
- уговорене Пројекте изради, и уговорене радове изведе квалитетно, у складу са овим уговором, позитивноправним прописима, нормативима и стандардима чија је употреба обавезна, уважавајући правила струке, са довољним бројем непосредних извршилаца, ажурно и савесно,
- омогући несметано вршење стручног надзора у фази испоруке, и инсталације опреме и извођења радова и поступа по налозима и упутствима Стручног надзора и Наручиоца,
- Наручиоцу истовремено са закључењем овог уговора достави Решење о именовању одговорног пројектанта, а пре почетка извођења радова Решење о именовању одговорног извођача радова и Решење о именовању координатора извођења радова,
- Наручиоцу пре почетка извођења радова достави Динамички план и о променама динамике извођења радова благовремено обавештава Наручиоца и Стручни надзор,
- организује градилиште на начин који обезбеђује приступ локацији и заштиту околине,
- обележи градилиште одговарајућом таблом која садржи податке о радовима који се изводе, инвеститору, одговорном пројектанту, броју решења о одобрењу за извођење радова, почетку и року завршетка радова,

- обезбеди заштиту од повреда запослених, пролазника и других лица, као и да обезбеди адекватну опрему за рад и заштиту на раду за сва лица која је ангажовао,
- обезбеди градилиште и примени све законске мере у циљу обезбеђења сигурности радова, опреме, непосредних извршилаца запослених и других лица и мере заштите од пожара,
- достави Наручиоцу списак лица непосредно ангажованих на изради пројеката, испоруци и монтажи опреме и извођењу радова који су предмет овог уговора, као и да без одлагања обавештава Наручиоца о свим променама,
- у току извођења радова уредно, по важећим позитивноправним прописима води грађевински дневник, грађевинску књигу и књигу инспекције;
- по завршетку радова, са градилишта повуче своје раднике, уклони преостали материјал, опрему и средства за рад, као и да очисти градилиште,
- по завршетку радова одмах, а најкасније у року од 3 (три) дана, обавести Наручиоца и Стручни надзор да су исти изведени и организује и спроведе функционалну пробу објекта и обуку запослених,
- најкасније у року од 5 (пет) дана од дана успешно окончане функционалне пробе обавести Наручиоца и Стручни надзор да је иста извршена и приступи примопредаји и коначном обрачуна,
- непосредно учествује у заједничкој комисији за примопредају радова и коначан обрачун изведених радова.

Уколико Извођач у реализације посла који је предмет овог уговора уочи недостатке у Техничкој документацији који се могу неповољно одразити на ток израде Пројеката/извођења радова/функционалност опреме и сл., дужан је да о томе, без одлагања, обавести Наручиоца и Стручни надзор.

Извођач је обавезан да примењује прописе из области безбедности и здравља на раду, у складу са одредбама Закона о безбедности и здрављу на раду ("Службени гласник РС", бр.101/2005, 91/2015), прописе из области безбедности и здравља на раду на привременим и покретним градилиштима у складу са Уредбом о безбедности и здрављу на раду на привременим и покретним градилиштима ("Службени гласник РС", бр.14/2009, 95/2010), прописе из области заштите од пожара у складу са Законом о заштити од пожара ("Службени гласник РС", бр.111/2009, 20/2015), и друге позитивноправне прописе.

Уговарачи су сагласни да ниједна уговорна страна нема право да овај уговор или неко од својих права и обавеза из овог уговора пренесе/уступи трећем лицу.

Извођач је дужан да, у складу са одредбом члана 77. Закона о јавним набавкама, без одлагања писмено обавести Наручиоца о било којој промени у вези са испуњеношћу услова из поступка јавне набавке, која наступи током важења уговора о јавној набавци и да је документује на прописан начин.

Извођач се обавезује да поверљиве информације које је сазнао у вези са овим уговором неће користити у друге сврхе, осим за испуњење уговорних обавеза, као и да их неће открити трећем лицу, осим уколико је то неопходно за извршење предмета овог уговора, уз претходну сагласност Наручиоца.

Обавеза из става 1. овог члана не односи се на информације које је Извођач дужан да саопшти у складу са позитивноправним прописима.

У случају да дође до откривања поверљивих информација без претходне сагласности Наручиоца, Извођач је дужан да без одлагања о томе обавести Наручиоца, а у случају да је Наручилац том приликом претрпео штету, Извођач је дужан да је накнади.

## **ИСПОРУКА МАТЕРИЈАЛА, ПРИЈЕМ И РЕКЛАМАЦИЈЕ**

### **Члан 8.**

Пријем опреме, грађевинског и другог материјала врши се у присуству Стручног надзора, на локацији на којој се изводе радови.

Уколико се приликом испоруке из става 1. овог члана, установи да се техничке карактеристике опреме/материјала разликују од карактеристика наведених у Техничкој документацији, Наручилац ће, на основу прибављеног мишљења Стручног надзора сачинити Пријаву о рекламацији у којој ће констатовати недостатке и исту доставити Извођачу.

Извођач се обавезује да одмах, а најкасније у року од 10 дана од дана пријема Пријаве о рекламацији из става 2. овог члана, отклони уочене недостатке. Трошкови отклањања рекламираних недостатака падају на терет Извођача.

Уколико Извођач не поступи по писменој рекламацији Наручиоца ни у року од наредних 10 дана од дана пријема поновљене рекламације Наручилац може раскинути уговор и наплатити Банкарску гаранцију за добро извршење посла, а може захтевати и накнаду штете.

## **ГАРАНТНИ РОК**

### **Члан 9.**

Уговарачи су сагласни да гарантни рок за квалитет инсталиране опреме износи \_\_\_\_\_ година од дана пуштања опреме у функционални рад (*минимум 5 година од дана пуштања у функционални рад*).

Уговарачи су сагласни да гарантни рок за квалитет изведених радова и уграђеног материјала износи \_\_\_\_\_ година од дана примопредаје изведених радова. (*мин. 5 год., рок ће бити преузет из понуде*).

Извођач је дужан да недостатке инсталиране опреме, изведених радова и уграђеног материјала, у погледу квалитета, који су настали у гарантном року отклони о свом трошку, у року који му одреди Наручилац, у ком случају нови гарантни рок почиње да тече са даном примопредаје тих радова/материјала, у супротном Наручилац има право да наплати банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року.

## **НАКНАДНИ РАДОВИ**

### **Члан 10.**

Уколико у току извођења уговорених радова настане потреба за извођењем накнадних радова, Извођач је дужан да застане са извођењем радова и да о околностима и разлозима који су узроковали потребу извођења тих радова, без одлагања, писмено обавести Стручни надзор и Наручиоца.

У случају потребе за извођењем радова који нису наведени у Техничкој документацији (накнадни радови), Извођач је дужан да Наручиоцу достави попис и опис тих радова, са структуром цене, која обухвата јединичну цену радова и материјала, количину радова и материјал и укупну цену радова и материјала према јединичним ценама.

У случају наступања околности из претходног става овог члана Наручилац може поступити у складу са чланом 36 став 1. тачка 5) Закона о јавним набавкама („Сл. гласник РС“ бр.124/12, 14/15, 68/15).

У случају обустављања радова услед наступања околности из претходног става Извођач је дужан да изведене радове заштити од пропадања и да сноси трошкове обезбеђења и чувања инсталирене и/или испоручене опреме, изведених радова и материјала, и одговоран је за ризик њиховог оштећења, уништења, пропадања или нестанка.

Уколико су у Окончаној ситуацији приказани радови изведени без сагласности Стручног надзора, Наручилац их неће признати нити надокнадити.

Негативна одступања у извођењу уговорених радова - мањак радова не утиче на уговорену цену.

## **КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА**

### **Члан 11.**

Извођач је дужан да инсталира опрему и уграђује материјал који одговарају уговореном квалитету, као и да у случају потребе изврши одговарајуће испитивање инсталиране опреме и уграђеног материјала, о свом трошку.

Извођач је дужан да Стручном надзору пружи све доказе о квалитету испоручене и монтиране опреме, изведених радова и употребљеног материјала и да Стручном надзору/Наручиоцу омогући контролу.

Коначна оцена квалитета опреме, монтаже, изведених радова и употребљеног материјала врши се приликом примопредаје изведених радова.

Уколико Извођач није омогућио Стручном надзору/Наручиоцу да врши контролу квалитета опреме и употребљеног материјала, трошкови накнадне контроле од стране овлашћене организације за контролу квалитета падају на терет Извођача.

Уколико је Извођач радова незадовољан резултатима контроле има право да о томе обавести Наручиоца писменим путем. Наручилац је дужан да о приговору Извођача радова одлучи у року од 8 дана. Одлука Наручиоца је обавезујућа за Извођача радова.

Уколико Извођач не изводи радове према Техничкој документацији и правилима струке, не уграђује материјал и не инсталира опрему уговореног квалитета Наручилац има право да тражи промену материјала/опреме, као и да обустави даље извођења радова .

Уколико је у случају наступања околности из претходног става овог члана угрожена сигурност објекта, суседних објеката или животи људи Наручилац има право да захтева да Извођач поруши изведене радове и да исте пониво изведе о свом трошку, у супротном Наручиолац има право да наплати банкарску гаранцију за добро извршење посла.

## **УГОВОРНА КАЗНА**

### **Члан 12.**

Уговарачи су сагласни да је Извођач дужан да на име уговорне казне плати Наручиоцу износ од 1% од укупно уговорене вредности за израду техничке документације (пројектовање), без ПДВ-а за сваки дан закашњења, уколико својом кривицом касни са израдом техничке документације, с тим да укупан износ уговорне казне не може прећи 5% од укупно уговорене вредности за израду техничке документације (пројектовање), без ПДВ-а.

Уговарачи су сагласни да је Извођач дужан да на име уговорне казне плати Наручиоцу износ од 0,2‰ (промила) од укупно уговорене вредности опреме са инсталацијом и радова, без ПДВ-а за сваки дан закашњења, уколико својом кривицом не изведе уговорене радове у уговореном року, с тим да укупан износ уговорне казне не може прећи 5% од укупно уговорене вредности опреме са монтажом и радова, без ПДВ-а.

У укупну уговорену вредност за обрачун уговорне казне не улази вредност раније израђене техничке документације, инсталиране опреме и изведених радова (вредност по раније плаћем рачунима/овереним Привременим ситуацијама) уколико представљају економско техничку целину и као такви се могу самостално користити.

Уговорна казна се обрачунава до пријема пројекта ПИО, односно примопредаје изведених радова, и то са даном сачињавања записника о примопредаји.

Захтев за остваривање права на уговорну казну може се истаћи најкасније до завршетка Коначног обрачуна.

Висина уговорне казне из става 1. и 2. овог члана утврђује се Коначним обрачуном изведених радова.

Наплату уговорне казне Наручилац ће реализовати умањењем вредности по Коначном обрачуну, без претходног пристанка Извођача.

Уколико је Наручилац због закашњења Извођача са израдом Техничке документације (пројектовање), извођењем радова или са предајом изведених радова претрпео штету која је већа од износа уговорне казне, има право захтевати разлику до потпуне накнаде штете.

## НАКНАДА ШТЕТЕ

### Члан 13.

Извођач је дужан да Наручиоцу надокнади штету коју причини на имовини Наручиоца својом кривицом или грубом непажњом.

Уколико Наручилац у току реализације овог уговора претрпи штету која је последица неиспуњавања уговорених обавеза од стране Извођача, Извођач је одговоран за штету коју је Наручилац у том случају претрпео и дужан је да је надокнади.

Уговорне стране су сагласне да у случају наступања штете из става 1. овог члана заједничка комисија утврди евентуалну одговорност Извођача, обим и висину штете, о чему ће се сачинити записник.

## ПАРЦИЈАЛНО ИСПИТИВАЊЕ

### Члан 14.

Извођач је дужан да након сваке инсталације опреме изврши парцијално испитивање функционалности инсталиране опреме, о чему ће писмено обавестити Стручни надзор и Наручиоца, са позивом да присуствују поступку испитивања, о чему ће се сачинити Записник, који потписују присутни представници Извођача, Наручиоца и Стручни надзор.

Извођач је дужан да одмах отклони све евентуалне недостатке и примедбе које су констатоване Записником из става 1. овог члана уговора и након тога поново позове Стручни надзор и Наручиоца да присуствују поновном испитивању, о чему ће се сачинити Записник о успешно обављеном поновљеном парцијалном испитивању.

Трошкове процеса парцијалног испитивања сноси Извођач и исти су обухваћени понуђеном ценом.

## ПРОБНИ РАД

### Члан 15.

Извођач се обавезује да одмах, а најкасније у року од 3 (три) дана од дана окончања радова о томе писмено обавести Стручни надзор и Наручиоца.

Дан завршетка радова констатује се у Грађевинском дневнику.

Извођач је дужан да одмах по завршетку радова, а пре пуштања ППОВ у функционални рад изврши **функционалну проверу објекта** – пуштањем ППОВ у пробни рад.

Извођач се обавезује да Наручиоцу достави захтев за функционалну проверу објекта – пуштање у пробни рад, са потписаном и овереном Изјавом о завршетку извођења радова.

Уговорачи су сагласни да без одлагања, а најкасније у року од 5 (пет) дана од дана пријема писменог обавештења из става 1. овог члана, од стране Стручног надзора и Наручиоца приступе пуштању ППОВ у пробни рад.

Извођач се обавезује да у току трајања пробног рада отклони све евентуалне недостатке до постизања очекиваног квалитета отпадних вода према параметрима датим у Техничкој спецификацији.

Извођач се обавезује да у току трајања пробног рада организује и спроводе обуку минимум 6 запослених (на вођењу, управљању, одржавању технолошких процеса и опреме ППОВ).

Функционална провера објекта – пробни рад се врши до постизања уговорених параметара излазне воде и не може трајати дуже од 30 дана од дана завршетка радова, односно од дана пуштања објекта у пробни рад.

Основни захтеви који морају бити задовољени:

- постизања очекиваног квалитета отпадних вода према параметрима датим у КД, а у складу са позитивноправним прописима,
- верификација анализа од стране акредитоване институције,
- поступање по свим примедбама Наручиоца, укључујући и рушење и/или поновно извођење радова, замену набављене и/или инсталиране опреме/материјала, уређаја, инсталација и сл.

О извршеној функционалној провери објекта сачињава се Записник који потписују Извођач, Стручни надзор и Наручилац. Обавезну претећу документацију уз Записник чини Упутство за употребу и одржавање (на српском језику).

Записник из претходног става чини саставни део Записника о примопредаји.

Трошкове процеса функционалне провере објекта сноси понуђач и исти су обухваћени понуђеном ценом.

## **ПРИМОПРЕДАЈА ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА**

### **Члан 16.**

Уговарачи су сагласни да без одлагања, а најкасније у року од 5 (пет) дана од дана успешно окончане функционалне пробе ППОВ и сачињавања Записника из члана 14. став 10. овог уговора, приступе примопредаји и коначном обрачуну.

Уговарачи су сагласни да заједничка комисија изврши примопредају и Коначан обрачун изведених радова, о чему ће се сачинити записник.

Уговарачи су сагласни да Комисију за примопредају (у даљем тексту: Комисија) именује Наручилац.

Уговарачи су сагласни да Комисију чини 5 (пет) представника Наручиоца, 2 (два) представника Извођача, од којих је један одговорно лице Извођача уз присуство Стручног надзора.

Примопредаја изведених радова и Коначни обрачун врши се на основу оверене Окончане ситуације, провером усклађености стварно испоручене и монтиране опреме, стварно изведених радова и употребљеног материјала, са опремом, радовима и материјалом наведеним у Окончаној ситуацији.

Уговарачи су сагласни да Записник о примопредаји садржи нарочито следеће податке:

- да ли је опрема испоручена и монтирана у складу са уговором, позитивноправним прописима, техничким нормативима и правилима струке,
- да ли су радови изведени у складу са уговором, позитивноправним прописима, техничким нормативима и правилима струке,
- да ли квалитет испоручене и монтиране опреме и изведених радова одговара уговореном квалитету,
- констатацију о примопредаји гарантних листова и атеста и остале пратеће документације,
- датум завршетка радова и датум завршетка пробног рада и извршене примопредаје.

Уговарачи су сагласни да Коначан обрачун садржи нарочито следеће податке:

- вредност израђене техничке документације/инсталиране опреме и изведених радова према уговореним ценама,
- износ плаћен по основу Привремених ситуација,
- коначан износ који Извођач треба да прими или врати по неспорном делу обрачуна,
- износ цене који Наручилац евентуално задржава,
- податак о року у ком је извршен уговорени посао и о евентуалном прекорачењу рока,
- захтев за остваривање права на уговорну казну (обавештење о задржавању права на наплат уговорне казне), подаци о износу уговорне казне, наканде штете, оспореним и неоспореним износу,
- укупан преостали износ цене за наплату.

Уколико се провером усклађености стварно испоручене и монтиране опреме, изведених радова и употребљеног материјала са опремом, радовима и материјалом наведеним у Окончаној ситуацији установе одступања, Извођач ће без одлагања, сачинити и издати Окончану ситуацију која садржи податке о стварним количинама испоручене и монтиране опреме, изведених радова и употребљеног материјала.

## **СРЕДСТВА ФИНАНСИЈСКОГ ОБЕЗБЕЂЕЊА**

### **Члан 17.**

#### **Банкарска гаранција за добро извршење посла:**

Извођач се обавезује да у року од 15 (петнаест) дана од дана закључења овог уговора преда Наручиоцу, безусловну, неопозиву, без права на приговор, на први позив плативу, Банкарску гаранцију за добро извршење посла у износу од 10% од укупно уговорене цене, без ПДВ-а, са роком важења најмање 60 (шездесет) дана дужим од рока за извршење уговореног посла у целини.

Уколико се у току трајања овог уговора продуже рокови за извршење уговорне обавезе, Извођач је дужан да продужи важност Банкарске гаранције за добро извршење посла.



Извођач може да достави Банкарску гаранцију за добро извршење посла са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења Банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека рок важења Банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално наплаћене гаранције, с тим да последња Банкарска гаранција, односно последње продужење рока важења Банкарске гаранције за добро извршење посла, мора бити са роком важења које је најмање 60 (шездесет) дана дужи од рока за извршење уговореног посла у целини.

Уколико Извођач не продужи рок важења Банкарске гаранције у року из претходног става овог члана уговора, Наручилац може у целини наплатити Банкарску гаранцију за добро извршење посла, а може и раскинути уговор.

Банкарска гаранција не може да садржи додатне услове за исплату, краће рокове или мањи износ, у супротном сматраће се да је Извођач одбио да достави Банкарску гаранцију за добро извршење посла, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за озбиљност понуде и да уговор закључи са првим следећим најповољнијим понуђачем.

Извођач може поднети гаранцију стране банке само ако је тој банци додељен кредитни рејтинг коме одговара најмање ниво кредитног квалитета 3 (инвестициони ранг). У том случају Извођач је обавезан да Наручиоцу достави контрагаранцију домаће банке.

Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за добро извршење посла у случају да Извођач не извршава уговорне обавезе под уговореним условима, на уговорени начин и у уговореним роковима и уколико се повреде понављају и поред писмених упозорења Наручиоца, као и у случају случају једностраног раскида уговора од стране Извођача

Достављање средства финансијског обезбеђења из става 1. овог члана уговора представља одложни услов наступања правног дејства уговора.

#### **Банкарска гаранција за отклањање недостатака у гарантном року:**

Извођач се обавезује да, у року од 10 (десет) дана од дана примопредаје радова преда Наручиоцу безусловну, неопозиву, без права на приговор, на први позив плативу Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року у износу од 5% од укупно уговорене цене, без ПДВ-а са роком важења најмање 60 (шездесет) дана дужим од истека гарантног рока.

Уколико се гарантни рокови продуже, Извођач је дужан да продужи важност Банкарске гаранције за отклањање недостатака у гарантном року.

Извођач може да достави Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења Банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека рок важења Банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално активирене гаранције, с тим да последња Банкарска гаранција, односно последње продужење рока важења Банкарске гаранције за отклањање недостатака у гарантном року, мора бити са роком важења које је најмање 60 (шездесет) дана дужи од рока за извршење уговореног посла у целини.

Уколико Извођач не продужи рок важења Банкарске гаранцију року из претходног става овог члана уговора, Наручилац може у целини наплатити Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року, 3 (три) дана пре истека рока њене важности.

Банкарска гаранција не може да садржи додатне услове за исплату, краће рокове или мањи износ, у супротном сматраће се да није достављена, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за добро извршење посла.

Извођач може поднети гаранцију стране банке само ако је тој банци додељен кредитни рејтинг коме одговара најмање ниво кредитног квалитета 3 (инвестициони ранг). У том случају Извођач је обавезан да Наручиоцу достави контрагаранцију домаће банке.

Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року у случају да Извођач не испуњава уговорне обавезе у вези са отклањањем недостатака у гарантном року, и поред писмених упозорења Наручиоца, као и у случају једностраног раскида уговора од стране Извођача

Достављање средства финансијског обезбеђења из става 10. овог члана уговора представља услов за оверу Окончане ситуације.

#### **Полиса осигурања од професионалне одговорности:**

Извођач се обавезује да истовремено са закључењем уговора преда Наручиоцу Полису осигурања од професионалне одговорности, ускладу са чланом 129а. Закона о планирању и изградњи („Сл. Гласник РС“, бр.72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 98/13-УС, 132/14,145/14) и Правилником о условима осигурања од професионалне одговорности („Сл. гласник РС“, бр.40/2015), и то:

- Полису осигурања од професионалне одговорности за израду Техничке документације
- Полису осигурања од професионалне одговорности за извођење радова.

Уколико Извођач не достави Полисе осигурања из става 1. овог члана, сматраће се да је Извођач одбио да закључи уговор, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за озбиљност понуде и да закључи уговор са првим следећим најповољнијим понуђачем.

Рок трајања Полисе не може бити краћи од 60 (шездесет) дана од дана истека рока за коначно извршење посла, рачунајући од првог дана њене важности и да обезбеђује њену

Уколико се у току трајања овог уговра продуже рокови за извршење уговорне обавезе, Извођач је дужан да обезбеђује важност Полисе.

Сума осигурања је највећи износ који се исплаћује уколико наступи осигурани случај и износи минимум:

- 15.000 Еура у динарској противвредности по средњем курсу НБС на дан исплате (за предузетнике),
- 50.000 Еура у динарској противвредности по средњем курсу НБС на дан исплате (за привредна друштва, односно друга правна лица). (биће презето из понуде)

Уговарачи су сагласни да стручна грешка подразумева грешку која настане у току реализације уговора који је Наручилац закључио за послове израде пројектно-техничке документације, односно извођења радова, која представља кршење или одступање од

постојећих правила струке, утврђених професионалним стандардима за сваку професију појединачно, односно неизвршење и непоступање са пажњом доброг стручњака за коју је Извођач одговоран у складу са законом.

## **ИЗМЕНА УГОВОРА**

### **Члан 18.**

Уговарачи су сагласни да се рок за извршење уговореног посла може продужити у случају наступања околности из члана 5. овог уговора, о чему ће уговарачи сачинити анекс овог уговора.

## **РАСКИД УГОВОРА**

### **Члан 19.**

Овај уговор се може раскинути у случају наступања околности из члана 4, 8 и 17. овог уговора и (*варијанта подизвођач*).

Наручилац има право на једностранни раскид овог уговора са отказним роком од 30 дана од дана пријема писмене Изјаве о раскиду, од стране Извођача. Изјава мора да садржи основ за раскид уговора.

Наручилац има право на једностранни раскид овог уговора:

- ако је над Извођачем покренут стечајни поступак или поступак ликвидације који није последица статусне промене,
- ако Извођач пренесе или уступи овај уговор или неко од својих права и обавеза из овог уговора трећем лицу, супротно члану 7. став 6. овог уговора,
- ако Извођач неоправдано касни са извођењем радова дуже од 15 календарских дана,
- ако Извођач неоправдано прекине извођењем радова,
- ако Извођач не изводи радове у складу са Техничком документацијом,
- ако Извођач не изводи радове у складу са позитивноправним прописима и стандардима, а није поступио по примедбама Стручног надзора,
- ако својом кривицом, пропусти да започне са извођењем радова под условима, на начин и у року из члана 4. овог уговора, касни или задржава напредовање радова, и након истека рока од 15 (петнаест) дана од дана пријема писаног упозорења Наручиоца,
- ако не поступи по писаном налогу Наручиоца и/или Стручног надзора и не отклони уочене недостатке који утичу или могу утицати на правилно извођење радова који су предмет овог уговора и/или на уговорене рокове,
- ако ангажује другог подизвођача супротно одредби члана (*варијанта Подизвођач*).

У случају из става 1. и 2. овог члана Наручилац ће сачинити Записник о примопредаји до тада изведених радова и Коначан обрачун, без учешћа представника Извођача.

Даном достављања Записника из претходног става настају последице у вези са примопредајом.

У случају из става 1. овог члана Наручилац ће Извођачу платити изведене радове по Коначном обрачуну из става 3. овог члана.

У случају раскида уговора за који је одговоран Извођач, Извођач је дужан да изведене радове заштити од пропадања, о свом трошку.

## **ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ**

### **Члан 20.**

Уговорачи су сагласни да све евентуалне спорове који настану из овог уговора реше мирним путем, а уколико до споразума не дође, сагласни су да је надлежан Привредни суд у Панчеву.

У случају евентуалних неслагања уговорних страна у погледу примене одредби овог уговора примењиваће се одредбе Закона о планирању и изградњи, Закона о облигационим односима, Посебних узанси о грађењу и других позитивноправних прописа.

### **Члан 21.**

Уговор је закључен даном потписивања од стране овлашћених лица обе уговорне стране, а производи правно дејство након испуњења одложног услова из члана 16. овог Уговора.

Овај уговор сачињен је у 6 (шест) истоветних примерка, од којих по 3 (три) примерка задржава свака уговорна страна.

У \_\_\_\_\_

**Овлашћено лице понуђача:**

**м.п.**

дана \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Напомена:** Модел овог уговора понуђач мора да овери печатом и потпише, чиме потврђује да је сагласан са садржином уговора који ће Наручилац закључити са изабраним понуђачем.

Уколико понуђачи подносе заједничку понуду - модел уговора се оверава печатом и потписује у складу са Споразумом који је саставни део понуде.

## VII УПУТСТВО ПОНУЂАЧИМА КАКО ДА САЧИНЕ ПОНУДУ

### ЈЕЗИК

Понуда и остала документација, уколико се односи на понуду, морају бити на српском језику.

КАТАЛОГ/ПРОСПЕКТ (или други одговарајући документ) модела понуђене опреме, понуђач може доставити на енглеском језику (члан 18. став 1. и став 2. ЗЈН).

Наручилац може у току поступка стручне оцене понуда тражити од понуђача да достави превод на српски језик у примереном року, а исти је дужан да изврши превод тог дела понуде (члан 18. став 3. ЗЈН).

У случају спора релевантна је верзија на српском језику (члан 18. став 4. ЗЈН).

### 2. НАЧИН ПОДНОШЕЊА ПОНУДА

Понуђач понуду подноси непосредно или поштом у затвореној коверти или кутији, затворену на начин да се приликом отварања понуда може са сигурношћу утврдити да се први пут отвара.

На полеђини коверте или кутије навести пословно име, адресу, телефон, е-mail адресу и име одговорног лица.

У случају да понуду подноси група понуђача, на коверти је потребно назначити да се ради о групи понуђача и навести називе и адресу свих учесника у заједничкој понуди.

Свака учињена исправка, белјење, прецртавање и сл. мора бити оверена печатом и потписана (или парафирана) од стране овлашћеног лица понуђача.

Понуда се доставља на адресу: ЈКП „Други октобар“, Стевана Немање 26, 26300 Вршац, са назнаком: „**ПОНУДА ЗА ЈАВНУ НАБАВКУ ОПРЕМЕ ЗА ППОВ ГРАДА ВРШЦА (ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАКА ОПРЕМЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ, РАДОВИ НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ И ДОГРАДЊИ, ЈН БР 01-01-40/2017 НЕ ОТВАРАТИ**”.

**Понуда се сматра благовременом уколико је примљена од стране Наручиоца до 04.01.2018. године до 12.00 часова, без обзира на начин на који је послата.**

Наручилац ће, по пријему одређене понуде, на коверти/кутији обележити време пријема и евидентирати број и датум понуде према редоследу приспећа. Уколико је понуда достављена непосредно, Наручилац ће понуђачу предати потврду пријема понуде у којој ће навести датум и сат пријема понуде.

Неблаговремену понуду Наручилац ће по окончању поступка отварања вратити неотворену понуђачу, са назнаком да је поднета неблаговремено.

#### Обавезна садржина понуде:

- Образац понуде са структуром цене (Образац 1);
- Образац трошкова припреме понуде (Образац 2), ако се понуђач одлучи да искаже трошкове припремања понуде;
- Образац изјаве о независној понуди (Образац 3);
- Образац изјаве понуђача о испуњености услова из члана 75. ЗЈН (Образац 4);
- Образац изјаве подизвођача о испуњености услова из члана 75. ЗЈН (Образац 5);
- Докази о испуњености додатних услова наведени у Поглављу III у Табеларном приказу додатних услова;

- Попис понуђене опреме са исказаном ценом без ПВ-а, појединачно и укупно, ПДВ у %, и укупном ценом са ПДВ-ом, у складу са захтевима из Техничке спецификације;
- Опис са пописом радова са исказаном ценом без ПВ-а, појединачно и укупно, ПДВ у %, и укупном ценом са ПДВ-ом, у складу са захтевима из Техничке спецификације,
- Списак подизвођача (Образац 5А);
- Изјава о кључном техничком особљу - пројектовање (Образац 5Б);
- Изјава о кључном техничком особљу – извођење радова (Образац 5В);
- Записник о увиду у локацију/објекат/техничку документацију (Образац 6);
- Образац Референце (Образац 7 и 7А);
- Изјава (писмо) о намерама банке да ће банка Понуђачу издати банкарску гаранцију за добро извршење посла, у складу са тачком 13. овог Упутства;
- Изјава (писмо) о намерама банке да ће банка Понуђачу издати банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року, у складу са тачком 13. овог Упутства;
- Модел уговора;
- Споразум о заједничкој понуди, у случају подношења заједничке понуде.

### **3. ОВЛАШЋЕЊЕ ЗА ПОТПИСИВАЊЕ**

Конкурсна документација се може потписати својеручно или оверити факсимилом. Уколико обрасце из Конкурсне документације потписује лице које није овлашћено за заступање по решењу из регистра привредних субјеката, потребно је доставити Овлашћење за потписивање.

Уколико понуђачи подnose заједничку понуду – обрасци из Конкурсне документације потписују се у складу са Споразумом који је саставни део понуде.

### **4. ЈАВНО ОТВАРАЊЕ ПОНУДА**

**Наручилац ће извршити јавно отварање понуда дана 04.01.2018. године године са почетком у 12.30 часова.**

Понуде ће се отворати редоследом којим су примљене/заведене од стране Наручиоца. Представници понуђача, који присуствују јавном отварању понуда, морају Комисији Наручиоца поднети Овлашћење за учешће у поступку отварања понуда.

### **5. ПАРТИЈЕ**

Предметна јавна набавка није обликована у партије.

### **6. ПОНУДА СА ВАРИЈАНТАМА**

Подношење понуде са варијантама није дозвољено.

### **7. НАЧИН ИЗМЕНЕ, ДОПУНЕ И ОПОЗИВА ПОНУДЕ**

У року за подношење понуде понуђач може да измени, допуни или опозове своју понуду на начин који је одређен за подношење понуде.

Понуђач је дужан да јасно назначи који део понуде мења односно која документа накнадно доставља.

Измену, допуну или опозив понуде треба доставити на адресу: ЈКП „Други октобар“, Стевана Немање 26, 26300 Вршац, са назнаком:

**„Измена/допуна/опозив понуде за јавну набавку услуге – ЗА ЈАВНУ НАБАВКУ ОПРЕМЕ ЗА ППОВ ГРАДА ВРШЦА (ПРОЈЕКТОВАЊЕ, НАБАКА ОПРЕМЕ СА ИНСТАЛАЦИЈОМ, РАДОВИ НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ И ДОГРАДЊИ, ЈН БР 01-01-40/2017 НЕ ОТВАРАТИ”.**

На полеђини коверте/кутије навести назив и адресу понуђача. У случају да понуду подноси група понуђача, на коверти је потребно назначити да се ради о групи понуђача и навести називе и адресу свих учесника у заједничкој понуди.

По истеку рока за подношење понуда понуђач не може да повуче нити да мења своју понуду.

## **8. УЧЕСТВОВАЊЕ У ЗАЈЕДНИЧКОЈ ПОНУДИ ИЛИ СА ПОДИЗВОЂАЧЕМ**

Понуђач може да поднесе само једну понуду за набавку у целини.

Понуђач који је самостално поднео понуду не може истовремено да учествује у заједничкој понуди или као подизвођач, нити исто лице може учествовати у више заједничких понуда.

У Обрасцу понуде са структуром цене (Образац 1), понуђач наводи на који начин подноси понуду: самостално, као заједничку понуду, или са подизвођачем, као и за коју Партију подноси понуду.

## **9. ПОНУДА СА ПОДИЗВОЂАЧЕМ**

Уколико понуђач подноси понуду са подизвођачем дужан је да у Обрасцу понуде са структуром цене (Образац 1) наведе да понуду подноси са подизвођачем, назив и седиште подизвођача, проценат укупне вредности набавке који ће поверити подизвођачу, а који не може бити већи од 50%, као и део предмета набавке који ће извршити преко подизвођача и да достави Списак подизвођача (Образац 5А);

Уколико уговор о јавној набавци буде закључен између Наручиоца и понуђача који подноси понуду са подизвођачем, тај подизвођач биће наведен у уговору о јавној набавци.

Понуђач је дужан да за подизвођаче достави доказе о испуњености услова који су наведени у поглављу III Конкурсне документације, у складу са Упутством како се доказује испуњеност услова.

Понуђач је дужан да Наручиоцу, на његов захтев, омогући приступ код подизвођача, ради утврђивања испуњености тражених услова.

Понуђач у потпуности одговара Наручиоцу за извршење обавеза из поступка јавне набавке, односно извршење уговорних обавеза, без обзира на број подизвођача.

## **10. ЗАЈЕДНИЧКА ПОНУДА**

Понуду може поднети група понуђача.

Уколико понуду подноси група понуђача, саставни део заједничке понуде је Споразум којим се понуђачи из групе међусобно и према Наручиоцу обавезују на извршење јавне набавке, а који обавезно садржи податке из члана 81. ст. 4. тач. 1. и 2. ЗЈН и то:

- Податке о члану групе који ће бити носилац посла, односно који ће поднети понуду и који ће заступати групу понуђача пред Наручиоцем,
- Опис послова сваког од понуђача из групе понуђача у извршењу уговора,
- Податке о понуђачу који ће у име групе понуђача потписати уговор и о понуђачима који ће дати средства финансијског обезбеђења,
- Податке о рачуну на који бити вршено плаћање.

Група понуђача је дужна да достави све доказе о испуњености услова који су наведени у поглављу III Конкурсне документације, у складу са Упутством како се доказује испуњеност услова.

Понуђачи из групе понуђача одговарају неограничено солидарно према Наручиоцу.

## **11. НАЧИН И УСЛОВИ ПЛАЋАЊА И ДРУГЕ ОКОЛНОСТИ ОД КОЈИХ ЗАВИСИ ПРИХВАТЉИВОСТ ПОНУДЕ**

### **11.1. Захтеви у погледу начина, рока и услова плаћања**

Рок и начин плаћања:

#### **Пројектовање:**

- 50% од уговорене вредности, након добијања ГД, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна.

Преостали износ:

- 30%, након предаје ПЗИ, у року од 8 дана од дана пријема исправног рачуна

- 20%, након предаје ПИО, по Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна, до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације.

#### **Набавка/испорука/инсталација опреме и Извођење радова:**

- 90%, сукцесивно по Привременим ситуацијама, једанпут месечно, до 15. у месецу, на основу оверених привремених ситуација издатих у претходном месецу,

- 10% по Окончаној ситуацији, на основу Коначног обрачуна, до 45 дана од дана пријема оверене Окончане ситуације.

### **11.2. Захтев у погледу рока важења понуде:** минимум 90 дана од дана отварања понуда.

У случају истека рока важења понуде, Наручилац ће поступити у складу са чланом 90. ЗЈН.

### **11.3. Захтев у погледу рока извршења уговора**

Рок за коначно извршење посла је максимум 24 месеца од дана увођења у посао.

За пројектовање максимум 6 месеци од дана увођења у посао

За испоруку и инсталацију опреме са извођењем радова: максимум 18 месеци од дана увођења у посао.

## **12. ВАЛУТА И НАЧИН НА КОЈИ МОРА ДА БУДЕ НАВЕДЕНА И ИЗРАЖЕНА ЦЕНА У ПОНУДИ**

Цена мора бити исказана у динарима, са максимум две децимале, са и без ПДВ-а, са урачунатим свим пратећим и зависним трошковима које понуђач има у реализацији предметне јавне набавке.

Цена је фиксна за све време важења уговора и не може се мењати.

Ако је у понуди исказана неуобичајено ниска цена, Наручилац ће поступити у складу са чланом 92. ЗЈН.

## **13. ФИНАНСИЈСКО ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ИСПУЊЕЊА ОБАВЕЗА ПОНУЂАЧА**

### **Финансијска гаранција за озбиљност понуде**

#### **1. Банкарска гаранција као средство обезбеђења за озбиљност понуде**

#### **Банкарска гаранција за добро извршење посла:**

Доставља се у року од 15 (петнаест) дана од дана закључења уговора.



Мора бити безусловна, неопозива, без права на приговор, на први позив платива. Доставља се у износу од 10% од укупно уговорене **цене**, без ПДВ-а, са роком важења најмање 60 (шездесет) дана дужим од рока за извршење уговореног посла у целини

Уколико се у току трајања уговра продуже рокови за извршење уговорне обавезе, Извођач је дужан да продужи важност Банкарске гаранције за добро извршење посла.

Извођач може да достави Банкарску гаранцију за добро извршење посла са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења Банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека рок важења Банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално активирене гаранције, с тим да последња Банкарска гаранција, односно последње продужење рока важења Банкарске гаранције за добро извршење посла, мора бити са роком важења које је најмање 60 (шездесет) дана дужи од рока за извршење уговореног посла у целини.

Уколико Извођач не продужи рок важења Банкарске гаранције Наручилац може у целини наплатити Банкарску гаранцију за добро извршење посла, а може и раскинути уговор.

Банкарске гаранције не може да садржи додатне услове за исплату, краће рокове или мањи износ, у супротном сматраће се да је Извођач одбио да достави Банкарску гаранцију за добро извршење посла, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за озбиљност понуде и да уговор закључи са првим следећим најповољнијим понуђачем.

Извођач може поднети гаранцију стране банке само ако је тој банци додељен кредитни рејтинг коме одговара најмање ниво кредитног квалитета 3 (инвестициони ранг). У том случају Извођач је обавезан да Наручиоцу достави контрагаранцију домаће банке.

Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за добро извршење посла у случају да Извођач не извршава уговорне обавезе под уговореним условима, на уговорени начин и у уговореним роковима и уколико се повреде понављају и поред писмених упозорења Наручиоца, као и у случају случају једностраног раскида уговора од стране Извођача

Достављање овог средства финансијског обезбеђења представља одложни услов наступања правног дејства уговора.

## **2. Банкарска гаранција**

као средство обезбеђења за отклањање недостатака у гарантном року

Доставља се у року од 10 (десет) дана од дана примопредаје радова.

Мора бити безусловна, неопозива, без права на приговор, на први позив платива.

Доставља се у износу од 5% од укупно уговорене **цене**, без ПДВ-а са роком важења најмање 60 (шездесет) дана дужим од истека гарантног рока.

Уколико се гарантни рокови продуже, Извођач је дужан да продужи важност Банкарске гаранције за отклањање недостатака у гарантном року.

Извођач може да достави Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења Банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека рок важења Банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално активирене гаранције, с тим да последња Банкарска гаранција, односно последње продужење рока важења Банкарске гаранције за отклањање недостатака у гарантном року, мора бити са роком важења које је најмање 60 (шездесет) дана дужи од рока за извршење уговореног посла у целини.

Уколико Извођач не продужи рок важења Банкарске гаранције, Наручилац може у целини наплатити Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року, 3 (три) дана пре истека рока њене важности.

Банкарска гаранција не може да садржи додатне услове за исплату, краће рокове или мањи износ, у супротном сматраће се да је Извођач одбио да је достави, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за добро извршење посла.

Извођач може поднети гаранцију стране банке само ако је тој банци додељен кредитни рејтинг коме одговара најмање ниво кредитног квалитета 3 (инвестициони ранг). У том случају Извођач је обавезан да Наручиоцу достави контрагаранцију домаће банке.

Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року у случају да Извођач неиспуњава уговорне обавезе у вези са отклањањем недостатака у гарантном року, и поред писмених упозорења Наручиоца, као и у случају случају једностраног раскида уговора од стране Извођача

Достављање овог средства финансијског обезбеђења представља услова за оверу Окончане ситуације.

### **3. Полиса осигурања од професионалне одговорности**

Доставља се истовремено са закључењем уговора, ускладу са чланом 129а. Закона о планирању и изградњи („Сл. Гласник РС“, бр.72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 98/13-УС, 132/14,145/14) и Правилником о условима осигурања од професионалне одговорности („Сл. гласник РС“, бр.40/2015), и то:

- Полиса осигурања од професионалне одговорности за израду Техничке документације
- Полиса осигурања од професионалне одговорности за извођење радова.

Уколико Извођач не достави Полисе осигурања од професионалне одговорности, сматраће се да је Извођач одбио да закључи уговор, у ком случају Наручилац може да наплати Банкарску гаранцију за озбиљност понуде и да закључи уговор са првим следећим најповољнијим понуђачем.

Рок трајања Полисе не сме бити краћи од 60 (шездесет) дана од дана истека рока за коначно извршење посла, рачунајући од првог дана њене важности и да обезбеђује њену

Уколико се у току трајања уговра продуже рокови за извршење уговорне обавезе, Извођач је дужан да обезбеђује важност Полисе.

Сума осигурања је највећи износ који се исплаћује уколико наступи осигурани случај и износи минимум:

- 15.000 Еура у динарској противвредности по средњем курсу НБС на дан исплате (за предузетнике),
- 50.000 Еура у динарској противвредности по средњем курсу НБС на дан исплате (за привредна друштва, односно друга правна лица). (биће преузето из понуде)

**Понуђач уз понуду доставља:**

**1. Изјаву (писмо) о намерама банке да ће банка Понуђачу издати банкарску гаранцију за добро извршење посла уколико са њим буде закључен уговор.**

Садржај Изјаве о намерама банке:

- Изјава о намерама банке о издавању банкарске гаранције за добро извршење посла мора бити издата на меморандуму пословне банке,
- мора бити оверена и потписана од стране овлашћеног лица банке,
- мора бити обавезујућег карактера,
- мора да садржи: датум издавања, назив, место и адресу банке (гарант), понуђача (клијент - налогодавац) и корисника банкарске гаранције: Наручилац,
- мора да садржи навод да ће банка на захтев клијента (понуђача) издати неопозиву, безусловну и на први позив наплативу банкарску гаранцију за добро извршење посла без права приговора на износ од 10% од уговорене цене, без ПДВ-а,
- мора бити наведен износ и валута,
- мора да садржи навод да ће гаранција бити издата за рачун клијента (понуђача) уколико његова понуда буде изабрана као најповољнија и уколико са њим буде закључен уговор.

Извођач може да достави банкарску гаранцију за добро извршење посла са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално активирене гаранције.

**2. Изјаву (писмо) о намерама банке да ће банка Понуђачу издати банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року**

Садржај Изјаве о намерама банке; да ће банка Понуђачу издати банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року:

- Изјава о намерама банке о издавању банкарске гаранције за отклањање недостатака у гарантном року мора бити издата на меморандуму пословне банке,
- мора бити оверена и потписана од стране овлашћеног лица банке,
- мора бити обавезујућег карактера,
- Мора да садржи: датум издавања, назив, место и адресу банке (гарант), понуђача (клијент - налогодавац) и корисника банкарске гаранције: Наручилац,
- мора бити наведен износ и валута,

- мора да садржи навод да ће банка на захтев клијента (понуђача) издати неопозиву, безусловну и на први позив наплативу банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року без права приговора на износ од 5% од укупно уговорене цене без ПДВ-а.
- Мора да садржи навод да ће гаранција бити издата за рачун клијента (понуђача) уколико његова понуда буде изабрана као најповољнија и уколико са истим буде закључен уговор.

Извођач може да достави банкарску гаранцију за отклањање недостатака у гарантном року са роком важења не краћим од 6 месеци рачунајући од дана почетка важења банкарске гаранције, с тим да је обавезан да на сваких шест месеци, 15 дана пре истека банкарске гаранције, без обавештења Наручиоца, продужава гаранцију банке на исти износ, односно износ који је умањен за износ евентуално активирене гаранције.

#### **14. ТРОШКОВИ ПРИПРЕМАЊА ПОНУДЕ**

Понуђач може да у оквиру понуде достави укупан износ и структуру трошкова припремања понуде (Образац 2).

Ако је поступак јавне набавке обустављен из разлога који су на страни Наручиоца, Наручилац је дужан да понуђачу надокнади трошкове прибављања средства обезбеђења, под условом да је понуђач тражио накнаду тих трошкова у својој понуди.

#### **15. ЗАШТИТА ПОВЕРЉИВОСТИ ПОДАТАКА**

Предметна набавка не садржи поверљиве информације које Наручилац ставља на располагање.

Наручилац ће у предметном поступку чувати и штитити податке одређене као поверљиве без обзира на степен те поверљивости у складу са чланом 14. и 15. ЗЈН.

#### **16. ДОДАТНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ ИЛИ ПОЈАШЊЕЊА У ВЕЗИ СА ПРИПРЕМАЊЕМ ПОНУДЕ**

Заинтересовано лице може тражити од Наручиоца додатне информације или појашњења у вези са припремањем понуде, при чему може да укаже Наручиоцу и на евентуално уочене недостатке и неправилности у Конкурсној документацији, најкасније 5 дана пре истека рока за подношење понуде, у писаном облику:

- поштом на адресу Наручиоца: ЈКП „Други октобар“, 26300 Вршац, Стевана Немање 26,

- електронском поштом/e-mail – [javne.nabavke@oktobar.rs](mailto:javne.nabavke@oktobar.rs).

Наручилац ће у року од 3 (три) дана од дана пријема захтева за додатним информацијама или појашњењима Конкурсне документације, одговор објавити на Порталу јавних набавки и на својој интернет страници.

Додатне информације или појашњења упућују се са напоменом „**Захтев за додатним информацијама или појашњењима конкурсне документације, ЈН БР 01-01-40/2017**”.

Ако Наручилац измени или допуни конкурсну документацију 8 или мање дана пре истека рока за подношење понуда, дужан је да продужи рок за подношење понуда и објави обавештење о продужењу рока за подношење понуда (члан 63. ЗЈН).

По истеку рока предвиђеног за подношење понуда Наручилац не може да мења нити да допуњује конкурсну документацију.

Тражење додатних информација или појашњења у вези са припремањем понуде телефоном није дозвољено.

Комуникација у поступку јавне набавке врши се искључиво на начин одређен чланом 20. ЗЈН, (поштом или електронском поштом, као и објављивањем од стране Наручиоца на Порталу јавних набавки и на својој интернет страници).

#### **17. ДОДАТНА ОБЈАШЊЕЊА ОД ПОНУЂАЧА ПОСЛЕ ОТВАРАЊА ПОНУДА И КОНТРОЛА КОД ПОНУЂАЧА ОДНОСНО ЊЕГОВОГ ПОДИЗВОЂАЧА**

После отварања понуда Наручилац може приликом стручне оцене понуда да у писаном облику захтева од понуђача додатна објашњења која ће му помоћи при прегледу, вредновању и упоређивању понуда, а може да врши контролу (увид) код понуђача, односно његовог подизвођача (члан 93. ЗЈН).

Наручилац може уз сагласност понуђача да изврши исправке рачунских грешака уочених приликом разматрања понуде по окончаном поступку отварања, од условима и на начин дефинисан чланом 93. ЗЈН.

#### **18. НЕГАТИВНЕ РЕФЕРЕНЦЕ**

Наручилац може одбити понуду под условима и на начин дефинисан чланом 82. ЗЈН.

#### **19. КОРИШЋЕЊЕ ПАТЕНАТА И ОДГОВОРНОСТ ЗА ПОВРЕДУ ЗАШТИЋЕНИХ ПРАВА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ ТРЕЋИХ ЛИЦА**

Накнаду за коришћење патента, као и одговорност за повреду заштићених права интелектуалне својине трећих лица сноси понуђач и не може тражити од Наручиоца накнаду трошкова (члан 74. став 2. ЗЈН).

#### **20. НАЧИН И РОК ЗА ПОДНОШЕЊЕ ЗАХТЕВА ЗА ЗАШТИТУ ПРАВА ПОНУЂАЧА СА ДЕТАЉНИМ УПУТСТВОМ О САДРЖИНИ ПОТПУНОГ ЗАХТЕВА**

Захтев за заштиту права може да поднесе понуђач, односно заинтересовано лице који има интерес за доделу уговора у току целог поступка јавне набавке, против сваке радње Наручиоца, осим уколико Законом о јавним набавкама није другачије одређено.

Захтев за заштиту права којим се оспорава врста поступка, садржина позива за подношење понуда или конкурсне документације сматраће се благовременим ако је примљен од стране Наручиоца најкасније 7 (седам) дана пре истека рока за подношење понуде, без обзира на начин достављања, и уколико је подносилац захтева у складу са чланом 63. став 2. ЗЈН указао Наручиоцу на евентуалне недостатке и неправилности, а Наручилац их није отклонио. (члан 149. став 3. ЗЈН).

Захтев за заштиту права којим се оспоравају радње које Наручилац предузме пре истека рока за подношење понуда, а након истека рока из члана 149. став 3. ЗЈН, сматраће се благовременим уколико је поднет најкасније до истека рока за подношење понуда.

После доношења одлуке о додели уговора и одлуке о обустави поступка, рок за подношење захтева за заштиту права је 10 (десет) дана од дана објављивања одлуке на Порталу јавних набавки.

Наручилац објављује обавештење о поднетом захтеву на Порталу јавних набавки у року од 2 (два) дана од дана пријема захтева.

Захтев за заштиту права подноси се Наручиоцу непосредно – предајом у писарници Наручиоца, поштом препоручено са повратницом, или mailom: [javne.nabavke@oktobar.rs](mailto:javne.nabavke@oktobar.rs).

Примерак захтева за заштиту права подносилац истовремено доставља Републичкој комисији.

Захтевом за заштиту права не могу се оспоравати радње Наручиоца предузете у поступку јавне набавке ако су подносиоцу захтева били или могли бити познати разлози за његово подношење пре истека рока за подношење захтева из члана 149. став 3. и став 4. ЗЈН, а подносилац захтева га није поднео пре истека тог рока.

Ако је у истом поступку јавне набавке поново поднет захтев за заштиту права од стране истог подносиоца захтева, у том захтеву се не могу оспоравати радње Наручиоца за које је подносилац захтева знао или могао знати приликом подношења претходног захтева.

Захтев за заштиту права задржава/не задржава даље активности Наручиоца у поступку јавне набавке у складу са чланом 150. ЗЈН.

Приликом подношења захтева за заштиту права подносилац захтева је дужан да уплати таксу у висини од **250.000,00** динара, ако се захтев за заштиту права подноси пре отварања понуда и ако је процењена вредност већа од 120.000.000,00 динара, односно 0,1% процењене вредности јавне набавке, односно понуђене цене понуђача којем је додељен уговор, ако се захтев за заштиту права подноси након отварања понуда и ако је та вредност већа од 120.000.000,00 динара, одређену Законом о јавним набавкама на текући рачун број: **840-30678845-06**, шифра плаћања: **153 или 253**, позив на број: **број или ознака јавне набавке (ЈН БР 01-01-40/2017)**, сврха уплате: Републичка административна такса за **ЈН БР 01-01-40/2017**, прималац: Буџет Републике Србије.

Захтев за заштиту права мора да садржи:

- 1) назив и адресу подносиоца захтева и лице за контакт;
- 2) назив и адресу наручиоца;
- 3) податке о јавној набавци која је предмет захтева, односно о одлуци наручиоца;
- 4) повреде прописа којима се уређује поступак јавне набавке;
- 5) чињенице и доказе којима се повреде доказују;
- 6) потврду о уплати таксе из члана 156. ЗЈН;
- 7) потпис подносиоца.

Као доказ о уплати таксе, у смислу члана 151. став 1. тачка 6. ЗЈН, **прихватиће се:**

**1. Потврда о извршеној уплати таксе из члана 156. ЗЈН која садржи следеће елементе:**

- 1.1 да је издата од стране банке и да садржи печат банке,
- 1.2 да садржи податак да је налог за уплату таксе, односно налог за пренос средстава реализован, као и датум извршења налога,
- 1.3 износ таксе из члана 156. ЗЈН чија се уплата врши,
- 1.4 број рачуна: 840-30678845-06,
- 1.5 шифру плаћања: 153 или 253,
- 1.6 позив на број: подаци о ознаци или броју јавне набавке поводом које се подноси захтев за заштиту права,
- 1.7 сврха захтева, назив Наручиоца, број или ознака јавне набавке поводом које се подноси захтев за заштиту права,
- 1.8 назив уплатиоца, односно назив подносиоца захтева за заштиту права за којег је извршена уплата,
- 1.9 корисник: буџет РС,
- 1.10 потпис овлашћеног лица банке.

**2. Налог за уплату – први примерак**, оверен потписом овлашћеног лица и печатом банке или поште, који садржи и све друге елементе из потврде о извршеној уплати таксе наведене под тачком 1.

**3. Потврда издата од стране Министарства финансија РС, Управе за трезор,** потписана и оверене печатом, која садржи све елементе из потврде о извршеној уплати таксе из тачке 1., осим оних наведених под 1.1 и 1.10, за подносиоце захтева који имају отворен рачун који се води у оквиру припадајућег консолидованог рачуна трезора, а који се води у Управи за трезор (корисници буџетских средстава, корисници средстава организација за обавезно социјално осигурање и други корисници јавних средстава).

**4. Потврда издата од стране НБС, која садржи све елементе из потврде о извршеној уплати таксе из тачке 1.,** за подношење захтева за заштиту права субјеката који имају отворен рачун код НБС у склад уса законом.

## **21. УВИД У ДОКУМЕНТАЦИЈУ**

Понуђач има право да изврши увид у документацију о спроведеном поступку јавне набавке под условима и на начин дефинисаним чланом 110. ЗЈН.

## **22. ИЗМЕНА И ДОПУНА КОНКУРСНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ, ОБУСТАВА ПОСТУПКА**

Наручилац задржава право да:

- 1) измени или допуни Конкурсну документацију (члан 63. ЗЈН).
- 2) обустави поступак јавне набавке (члан 109. ЗЈН).

## **23. ОДЛУКА О ДОДЕЛИ УГОВОРА**

Наручилац ће у року од 25 (двадесет пет) дана од дана отварања понуда донети одлуку о додели уговора и исту објавити на Порталу јавних набавки и својој интернет страници, у року од 3 (три) дана од дана доношења.

## **24. РОК ЗА ЗАКЉУЧЕЊЕ УГОВОРА**

Наручилац ће уговор о јавној набавци доставити понуђачу којем је додељен у року од 8 (осам) дана од дана протеча рока за подношење захтева за заштиту права (члан 113. ЗЈН).

Уколико је поднета само једна понуда Наручилац ће закључити уговор у складу са чланом 112. ЗЈН.

Уколико изабрани понуђач одустане од закључења уговора Наручилац ће закључити уговор у складу са чланом 113. ЗЈН.

## **25. ИЗМЕНА УГОВОРА**

Након закључења уговора Наручилац може дозволити продужење рока важења истог у случају наступања околности више силе (*варијанта са подизвођачем*). Дефинисано уговором.

## **26. ПЕРИОД ВАЖЕЊА УГОВОРА**

Уговор је закључен даном потписивања од стране овлашћених лица обе уговорне стране, а производи правно дејство након испуњења одложног услова из члана 16. овог Уговора.

## **27. ПРЕДНОСТ ЗА ДОМАЋЕ ПОНУЂАЧЕ И ДОБРА**





Остварује се у складу са чланом 86. Закона о јавним набавкама („Службени гласник РС“, број 14/15 и 68/15).



# "HIDROINŽENJERING"

D.o.o. za projektovanje i inženjering - Subotica

24000 Subotica, ul. Božidara Adžije 10a, tel. 024-520-306, tekući račun br.310-152203-86

INVESTITOR	GRAD VRŠAC, TRG POBEDE BROJ 1	
KORISNIK	JKP „2. OKROBAR“ VRŠAC, ul. Stevana Nemanje br. 26	
NAZIV OBJEKTA	POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA GRADA VRŠCA	
MESTO GRADNJE	VRŠAC	
SADRŽAJ	ELABORAT FUNKCIONISANJA PPOV-a GRADA VRŠCA	
ODGOVORNI PROJEKTANT HIDROTEHNIČKOG DELA	Dr MIRJANA HORVAT dipl.grad.inž., br. licence 314 0778 16	
	LIČNI PEČAT: 	POTPIS:  Mirjana Horvat 943065235-0808 983825416
ODGOVORNI PROJEKTANT TEHNOLOŠKOG DELA	Mr. ROBERT BLESKANJ dipl.teh.inž., br. licence 371 B296 05	
	LIČNI PEČAT: 	POTPIS:  Robert Bleškanić 321823919-130296682001 2
PROJEKTANT	"HIDROINŽENJERING" – Subotica, ul. Božidara Adžije br.10a	
ODGOVORNO PROJEKTANTA LICE	NOVICA VASIĆ, direktor	
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: <b>E-321/17</b>	PEČAT: 	POTPIS:  NOVICA VASIĆ 1301983772008 1301983772008
MESTO I DATUM: SUBOTICA septembar 2017.god.		



## 2. SADRŽAJ ELABORATA FUNKCIONISANJA PPOV-a GRADA VRŠCA

1.	Naslovna strana Elaboratra funkcionisanja PPOV-a grada Vršca	
2.	Sadržaj Elaboratra funkcionisanja PPOV-a grada Vršca	
3.	Rešenje o određivanju odgovornih projekatanta Elaboratra funkcionisanja PPOV-a grada Vršca	
<b>TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA</b>		
1.	UVOD	str. 1
2.	SADAŠNJE OPTEREĆENJE POSTROJENJA	str. 2
2.1.	Analiza dotoka na postrojenje u 2016. godini	str. 2
2.2.	Hidrauličko opterećenje	str. 9
2.3.	Organsko opterećenje	str. 9
3.	VODOPRIVREDNI USLOVI I ZAHTEVANI KVALITET EFLUENTA	str. 12
4.	OPIŠ POSTOJEĆEG REŠENJA PREČIŠĆAVANJA VODE	str. 13
5.	ANALIZA RADA POSTROJENJA	str. 15
5.1.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom	str. 15
5.2.	Ležeća sita	str. 17
5.3.	Aerisani peskolov-švatač masti	str. 18
5.4.	Aeracioni bazeni	str. 20
5.4.1.	<i>Polazni podaci</i>	str. 20
5.4.2.	<i>Potrebna količina kisika za dva aeraciona bazena</i>	str. 22
5.4.3.	<i>Kapacitet sistema za aeraciju za AB1</i>	str. 24
5.4.4.	<i>Kapacitet sistema za aeraciju za AB2</i>	str. 26
5.5.	Naknadni taložnici	str. 28
5.6.	Crpna stanica za recirkulaciju	str. 30
5.7.	Odvod viška mulja	str. 33
5.8.	Oksidaciono jezero (laguna)	str. 34
6.	PROVERA HIDRAULIČKIH KAPACITETA POVEZNIH KANALA I CEVOVODA	str. 36
6.1.	Osnove hidrauličkog proračuna	str. 36
6.2.	Otvoreni kanal: Maloritski kanal-laguna	str. 38
6.3.	Izlivna građevina iz lagune	str. 40
6.4.	Sabirni kanal u naknadnom taložniku NT2	str. 42
6.5.	Cevovod: naknadni taložnik NT2- izliv u lagunu	str. 43
6.6.	Cevovod: naknadni taložnik NT2 - aeracioni bazen AB2	str. 44
6.7.	Cevovod: peskolov-aeracioni bazen AB2	str. 45
6.8.	Dovodni kanal do peskolova	str. 46
6.9.	Cevovod: naknadni taložnik NT2 - CS za recirkulaciju	str. 47
6.10.	Dovodni kanal recirkulacionog mulja iz CS za recirkulaciju do AB2	str. 48
6.11.	Sabirni kanal u naknadnom taložniku NT1	str. 48
6.12.	Cevovod: naknadni taložnik NT1- izliv u lagunu	str. 50

6.13.	Cevovod: naknadni taložnik NT1 - aeracioni bazen AB1	str. 51
6.14.	Cevovod: peskolov- aeracioni bazen AB1	str. 52
6.15.	Cevovod: naknadni taložnik NT1 - CS za recirkulaciju	str. 53
6.16.	Dovodni kanal recirkulacionog mulja iz CS za recirkulaciju do AB1	str. 54
7.	REZIME FUNKCIONISANJA PPOV-a	str. 55
8.	REZIME STANJA OBJEKATA I OPREME PPOV-a	str. 57
9.	ZAKLJUČCI	str. 58
<b>GRAFIČKA DOKUMENTACIJA</b>		
1.	Pregledna situacija	1:5000
2.	Situacija PPOV Vršac – izgrađeni objekti, cevovodi i EE instalacije	1:500
3.	Tehnološka šema – PPOV Vršac	
4.	Hidraulički profil linijom vode – Gruba rešetka-NT1-izliv u Maloritski kanal	1:100/200
5.	Hidraulički profil linijom vode – Gruba rešetka-NT2-izliv u Maloritski kanal	1:100/200
6.	Hidraulički profil linijom mulja – Naknadni taložnik 1-Aeracioni bazen 1	1:100/200
7.	Hidraulički profil linijom mulja – Naknadni taložnik 2-Aeracioni bazen 2	1:100/200
8.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – osnove	1:50
9.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – preseći	1:50
10.	Ležeće sito – osnove i preseći	1:50
11.	Aerisani peskolov-hvatač masti – osnove	1:50
12.	Aerisani peskolov-hvatač masti – preseći	1:50
13.	Aeracioni bazen 1 - osnova	1:100
14.	Aeracioni bazen 1 - preseći	1:50
15.	Kontejner za duvaljke 1 – osnova i presek	1:50
16.	Aeracioni bazen 2 - osnova	1:100
17.	Aeracioni bazen 2 - preseći	1:50
18.	Kontejner za duvaljke 2 – osnova i presek	1:50
19.	Naknadni taložnik 1 - osnova	1:100
20.	Naknadni taložnik 1 - preseći	1:50
21.	Naknadni taložnik 2 - osnova	1:100
22.	Naknadni taložnik 2 - preseći	1:50
23.	Crpna stanica za recirkulaciju mulja - osnove	1:50
24.	Crpna stanica za recirkulaciju mulja - preseći	1:50
25.	Izliv u Maloritski kanal	1:50

### 3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNIH PROJEKTANATA ELABORATA FUNKCIONISANJA PPOV-a GRADA VRŠCA

Na osnovu člana 128 Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014 i 145/2014) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl. glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017), kao odgovorni projektanti na izradi Elaborata funkcionisanja PPOV-a grada Vršca određuju se:

odgovorni projektant: hidrotehničkog dela	Dr Mirjana Horvat dipl. građ. inž.	br. licence 314 O778 16
odgovorni projektant tehnološkog dela dela	Mr. Robert Bleskanj dipl. teh. inž.	br. licence 371 B296 05

VRŠIOCI TEHNIČKE KONTROLE	"HIDROINŽENJERING"-Subotica, ul. Božidara Adžije br. 10a	
ODGOVORNO LICE / ZASTUPNIK:	NOVICA VASIĆ, direktor	
PEČAT:		POTPIS: 
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	E-321/17	
MESTO I DATUM	SUBOTICA	septembar 2017. god.



## I. UVOD

Položaj Vršca i hidrološko okruženje u predhodnom periodu su uslovlili ulaganje značajnih sredstava u objekte komunalne hidrotehnike.

Sa izgradnjom kanalizacije upotrebljenih voda počelo se praktično odmah nakon izgradnje vodovoda. Razlog tome su karakteristike tla koje isključuju uspešno funkcionisanje septičkih jama i upojnih bunara i nedostatak moćnih recipijenata koji bi prihvatili otpadne vode naselja. Naime, Vršac se naslanja na Mesić i melioracione kanale čije se vode koriste za navodnjavanje.

Krajem sedamdesetih godina pristupilo se aktivnostima na izgradnji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. U toku 1982.god puštena je u rad prva etapa prve faze izgradnje, a u toku 1992.god završena je i u rad puštena druga etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje. Neposredni recipijent prečišćenih voda od izliva iz oksidacionog jezera je Maloritski kanal, a krajnji recipijent je Vršački kanal.

U periodu 1992-1995.god, s obzirom da industrija iz poznatih razloga nije radila značajnim kapacitetom, postrojenje za prečišćavanje je uglavnom postizao zahtevani stepen prečišćavanja i u melioracione kanale je ispuštan efluent zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sa oživljavanjem industrijske proizvodnje već u toku 1996. g javile su se problemi vezani za kvalitet efluenta koji napušta uređaj, a sve zbog neadekvatnog kapaciteta sistema za unos kiseonika. Iz tog razloga preduzete su aktivnosti na zamenu sistema za aeraciju u postojećim bazenima.

Prema Glavnom projektu opreme za dubinsku aeraciju (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-155/97) u toku 1997.g. u skladu sa ranije utvrđenim parametrima, izvršena je zamena sistema za unos kiseonika u aeracionom bazenu AB1.

Gradnja kanalizacije otpadnih voda i porast hidrauličkog i organskog opterećenja kojem je izložen uređaj za prečišćavanje uslovlili su potrebu za zamenu sistema za unos kiseonika i u aeracionom bazenu AB2. U toku 2006.g. prema Glavnom projektu (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-421/04) izvršena je zamena i ovog sistema za unos kiseonika.

U međuvremenu tokom 2004. godine, u Zavodu za komunalnu hidrotehniku "Akva-projekt" iz Subotice, pod brojem E-392-1/04 izrađen je Idejni projekat II faze izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda Vršca. Tom dokumentacijom su definisani osnovni parametri za dalju izgradnju uređaja, a prema očekivanim novim vodoprivrednim uslovima. Istom ovom dokumentacijom je utvrđeno da postojeći naknadni taložnik nema potreban kapacitet za prihvatanje sadašnjeg merodavnog opterećenja i da je potrebno izgraditi drugi taložnik.

Prema Glavnom projektu Naknadnog taložnika 2 i poveznih cevovoda (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-588/06) u toku 2010.g. su izgrađeni Naknadni taložnik 2 i pripadajući povezni cevovodi.

*Predmet ovog elaborata je prikaz funkcionisanja i provera kapaciteta objekata i ugrađene hidromašinske opreme za sadašnje opterećenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Vršca.*



## 2. SADAŠNJE OPTEREĆENJE POSTROJENJA

### 2.1. Analiza dotoka na postrojenje u 2016. godini

U otvorenom kanalu pre ulaska u aerisani peskolov od decembra 2015.g. se vrši kontinualno merenje količine ulazne otpadne vode. Očitavanje se vrši svaka dva minuta. Ovi rezultati počev od 31.12.2015. do 25.12.2016.god su obrađeni i na osnovu njih je utvrđeno sadašnje opterećenje postrojenja.

Koristeći podatke sa METEOBLU-a o kišnim danima za Vršac, označeni su dani pri suvom i dani pri kišnom vremenu, a dani sa nepotpunim podacima (na pr. nije vršeno merenje za neki period dana zbog tehničkih smetnji i sl.). Kod kišnih dana naveden je podatak o padavinama za taj dan.

#### Legenda:

- dani bez kiše-redovan uzorak
- kišni dani-redovan uzorak
- nepotpun uzorak



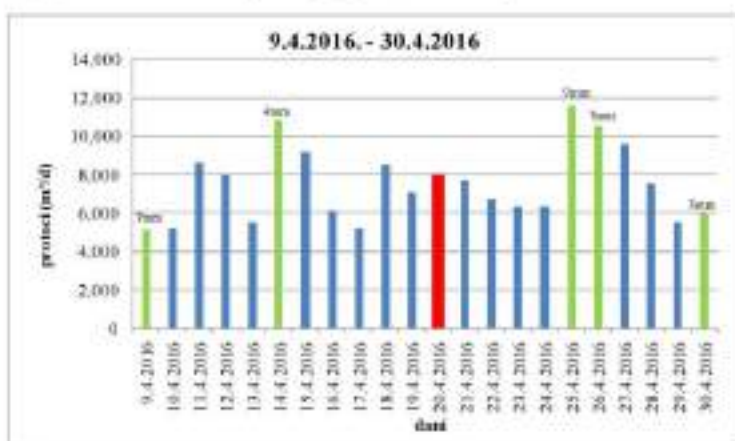
Dijagram br. 1: Dotok na postrojenje u januaru 2016.g.



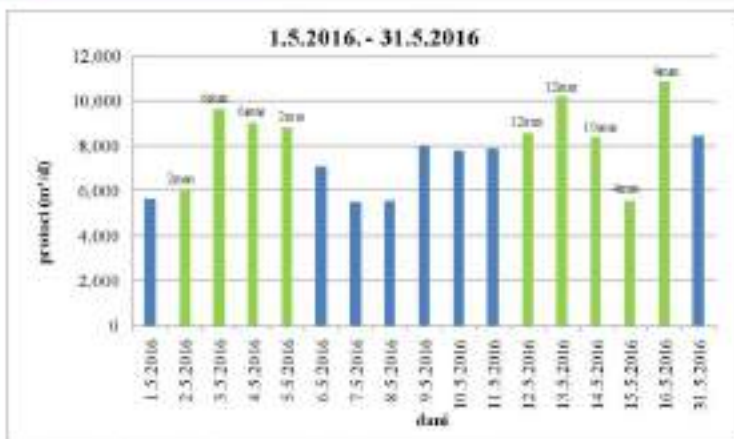
Dijagram br.2: Dotok na postrojenje u februaru 2016.g.



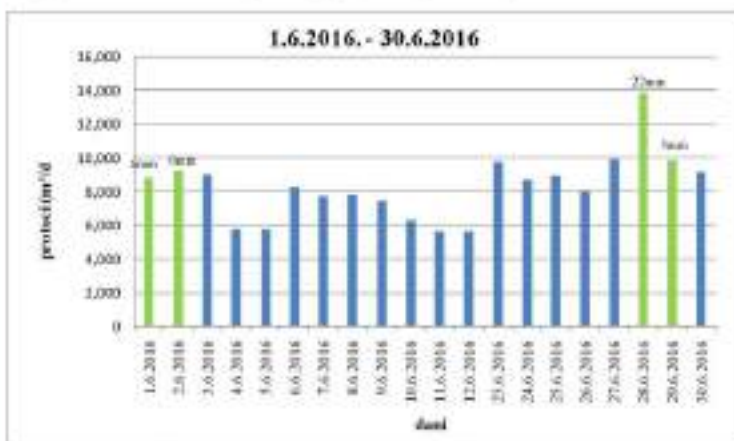
Dijagram br.3: Dotok na postrojenje u martu 2016.g.



Dijagram br.4: Dotok na postrojenje u aprilu 2016.g.



Dijagram br.5: Dotok na postrojenje u maju 2016.g.



Dijagram br.6: Dotok na postrojenje u junu 2016.g.



Dijagram br.7: Dotok na postrojenje u julu 2016.g.



Dijagram br.8: Dotok na postrojenje u avgustu 2016.g.



Dijagram br.9: Dotok na postrojenje u septembru 2016.g.



Dijagram br.10: Dotok na postrojenje u oktobru 2016.g.





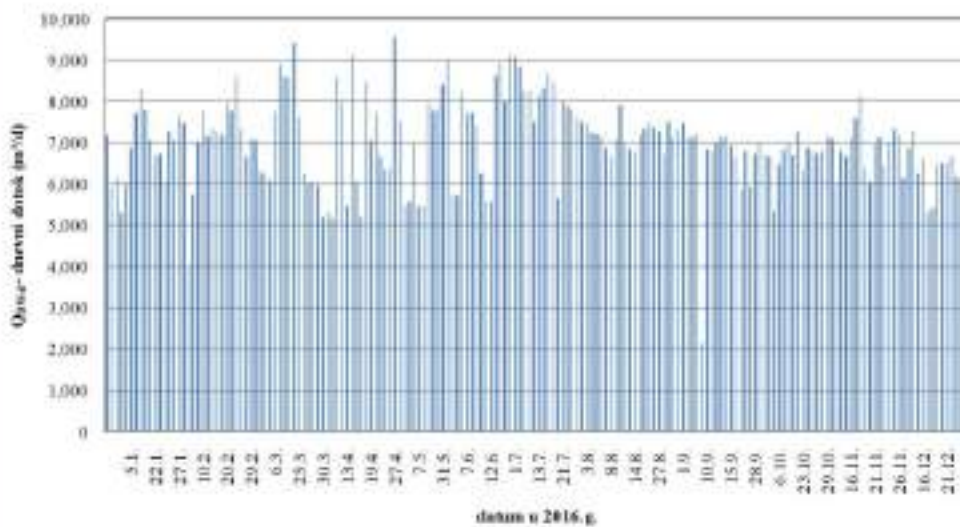
Dijagram br.11: Dotok na postrojenje u novembru 2016.g.



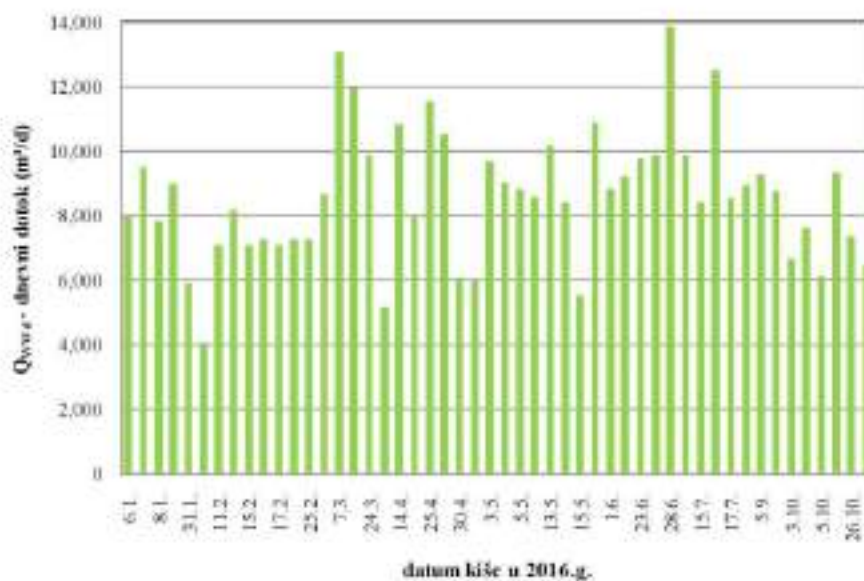
Dijagram br.12: Dotok na postrojenje u decembru 2016.g.

Vršac ima separatan sistem kanalizacije, ali kako se iz predhodnih dijagrama može uočiti, hidrauličko opterećenje za vreme kiše je čak do 50% veće nego pri suvom vremenu, sve u zavisnosti od količine padavina.

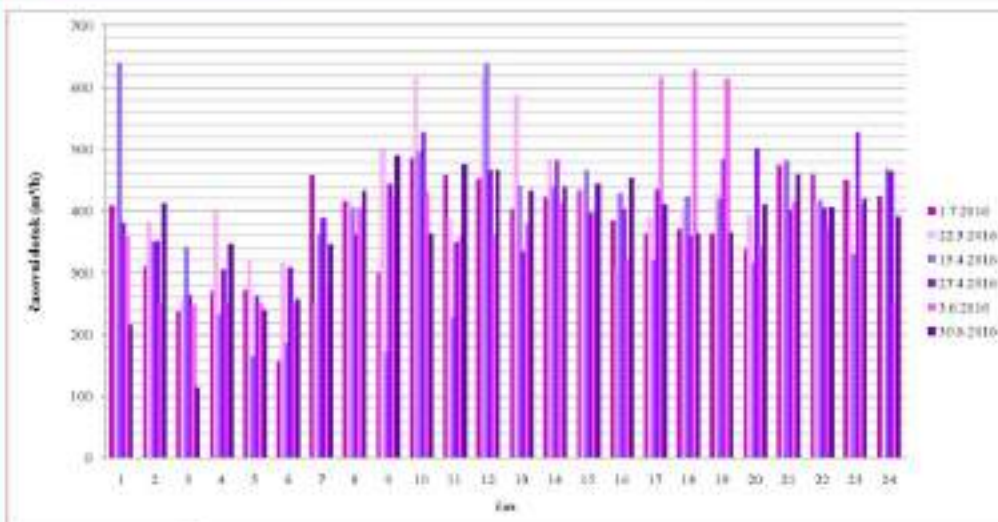
Merodavno organsko opterećenje uređaja treba da se utvrdi pri maksimalnom dnevnom dotoku u suvom vremenu, dok za proveru hidrauličkog kapaciteta pojedinih delova postrojenja (mehaničko prečišćavanje i naknadni taložnici) treba koristiti stvarno izmereni maksimalno časovni dotok na postrojenje. Iz navedenih razloga izvršeno je razdvajanje dana pri kišnom i dana pri suvom vremenu.



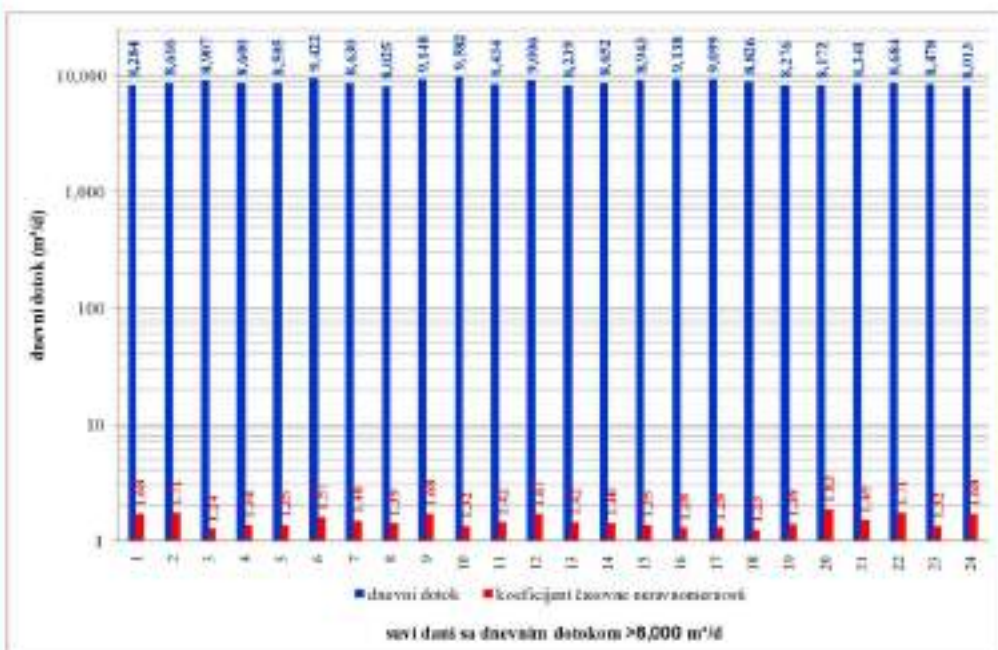
Dijagram br.13: Dnevni dotoci na postrojenje pri suvom vremenu u toku 2016.g.



Dijagram br.14: Dnevni dotoci na postrojenje pri kišnom vremenu u toku 2016.g.



Dijagram br. 15: Časovni dotoci u danima bez kiše pri dotoku većim od 9,000m<sup>3</sup>/dan



Dijagram br. 16: Varijacije koficijenta dnevne neravnomernosti u danima bez kiše pri dotoku većim od 8,000m<sup>3</sup>/dan



Dnevna neravnomernost u suvim danima se ogleda u povećanom dotoku u jutarnjim i u predvečernjim satima. U posmatranoj godini izdvojeni su suvi dani (bez kiše) sa dotokom na postrojenje većim od  $8,000\text{m}^3/\text{d}$  i određivani su koeficijenti dnevne neravnomernosti.

U ovim danima koeficijent časovne neravnomernosti se kretao u granicama od 1.23 do 1.83, sa srednjem vrednošću od 1.47. Koeficijent časovne neravnomernosti ne pokazuje zavisnost od veličine dotoka u toku dana. Veličina koeficijenta časovne neravnomernosti pri suvom vremenu od oko 1.5 i odgovara veličini naselja.

## 2.2. Hidrauličko opterećenje

Obrađeni podaci su sistematizovani i prezentiraju se u narednoj tabeli.

Tabela br.1: Hidrauličko opterećenje za period 31.12.2015.-25.12.2016.

opis	oznaka	j.m.	količina
Minimalno dnevno opterećenje pri suvom vremenu	$Q_{\text{dnevno min}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	2,170
Srednje dnevno opterećenje pri suvom vremenu	$Q_{\text{dnevno sred}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	7,013
<b>Maksimalno dnevno opterećenje pri suvom vremenu</b>	$Q_{\text{dnevno max}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	<b>9,582</b>
Minimalno dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{\text{dnevno min ki}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	4,035
Srednje dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{\text{dnevno sred ki}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	8,576
Maksimalno dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{\text{dnevno max ki}}$	$\text{m}^3/\text{d}$	13,837
Minimalno časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno min}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	70.2
Srednje časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno sred}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	309.2
Maksimalno časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno max}}$	$\text{m}^3/\text{h}$	679.3
Minimalno časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno min s}}$	$\text{l/s}$	19.5
Srednje časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno sred s}}$	$\text{l/s}$	85.9
Maksimalno časovno opterećenje	$Q_{\text{časovno max s}}$	$\text{l/s}$	<b>188.7</b>

## 2.3. Organsko opterećenje

U cilju vođenja procesa, u internoj laboratoriji postrojenja se vrši analiza ključnih parametara otpadne vode, a prema važećoj zakonskoj regulativi vrše se i periodična merenja u akreditovanoj laboratoriji radi dokazivanja efekata rada postrojenja.

Laboratorija ANAHEM je u periodu od 08.06. do 10.06.2015. godine izvršila uzorkovanje, a potom i utvrđivanje postignutog stepena prečišćavanja otpadnih voda ispitivanjem relevantnih fizičko – hemijskih parametara.

U nastavku se daju rezultati izvršenih merenja u periodu 2015.-2016. g.



Tabela br.2: Srednje vrednosti kvaliteta ulazne otpadne vode na postrojenje

Parametar	j.m.	2015.god. <sup>2</sup>			2016.god.	
		ANAHM (08. 09. i 10. jun)	interna	ZZJZ "Pomopravlje" Čuprija	interna	ZZJZ "Pomopravlje" Čuprija
C <sub>CO<sub>2</sub>DIAT</sub>	mg/l	416	621	198.4	476.5	478.0
C <sub>BIODIAT</sub>	mg/l	331	309.7	144.5	312.3	301.4
X <sub>SSDIAT</sub>	mg/l	55	166.3	265.0	155.3	243.2
C <sub>N,DIAT</sub>	mg/l	82 <sup>1</sup>	58.1	30.8	55.0	61.1
C <sub>P,DIAT</sub>	mg/l	6.7	6.1	4.3	6.0	8.1

**NAPOMENE:**

1. U analizama nije iskazan ukupan azot, iz kog razloga za ovu tabelu koncentracija ukupnog azota je izračunata kao zbir amonijačnog i ukupnog organskog azota. Nitratni i nitritni azot je zanemaren zbog male veličine u odnosu na predhodne dve.
2. U oktobru 2015. je isključen iz rada AB1 i NT1 iz razloga skoro potpunog oštećenja aeracionih ploča u AB1.

Za dalje analize kod utvrđivanja opterećenja postrojenja za koncentraciju pojedinih parametara uzete su vrednosti (bez ANAHEMA, jer se oni odnose na 3 merenja u toku tri uzastopna dana) koncentracije izračunate kao aritmetička sredina srednje vrednosti i maksimalne koncentracije (vrednosti osenčeni žutom bojom).

Tabela br.3: Kvalitet ulazne otpadne vode na postrojenje-sivo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu
C <sub>CO<sub>2</sub>DIAT</sub>	mg/l	443.5	621.0	532.2
C <sub>BIODIAT</sub>	mg/l	267.0	312.3	289.6
X <sub>SSDIAT</sub>	mg/l	207.5	265.0	236.2
C <sub>N,DIAT</sub>	mg/l	51.3	61.1	56.2
C <sub>P,DIAT</sub>	mg/l	6.1	8.1	7.1

Koristeći predhodne rezultate merenja i analiza, utvrđeno sadašnje opterećenje postrojenja se prezentira u narednoj tabeli.



Tabela br.4: Opterećenje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda -suvo vreme

Parametar	oznaka	j.m.	količina	spec. produkcija (g/ES.d)	prema ATV- DVWK-A 131E (g/ES.d)
maksimalno dnevno opterećenje: hemijska potrošnja kiseonika	B <sub>4COO</sub>	kg/d	5,100	110	120
maksimalno dnevno opterećenje: petodnevna biološka potrošnja kiseonika	B <sub>4BOO</sub>	kg/d	2,775	60	60
maksimalno dnevno opterećenje: suspendovane materije	B <sub>4SS</sub>	kg/d	2,264	49	70
maksimalno dnevno opterećenje: ukupan azot	B <sub>4N</sub>	kg/d	538	12	11
maksimalno dnevno opterećenje: ukupan fosfor	B <sub>4P</sub>	kg/d	68	1.5	1.8
<b>ES</b>				<b>46,255</b>	



### 3. VODOPRIVREDNI USLOVI I ZAHTEVANI KVALITET EFLUENTA

Postojeće postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda grada Vršca je građeno prema projektnim rešenjima Instituta za građevinarstvo SAP Vojvodine, Subotica, E-1304, 1977/78), na koju dokumentaciju je dobijena Vodoprivredna saglasnost (izdate od strane Pokrajinskog sekretarijata za vodoprivredu, Novi Sad, br. 325-245/79 od 10.jula 1979.god) i građevinska dozvola (izdate od strane Skupštine opštine Vršac, Sekretarijat za urbanizam i stambeno komunalne poslove, br. 351-381/79-03, od 30.jula 1979.god.). Postrojenje se nalazi od 1982 god u eksploataciji. Isto predstavlja prvu fazu izgradnje, prema definisanom konceptu u navedenom projektu.

Neposredni recipijent prečišćenih voda od izliva iz oksidacionog jezera je Maloritski kanal, a krajnji recipijent je Vršački kanal.

U vreme projektovanja, Vodoprivrednim uslovima je zahtevan sledeći kvalitet efluenta:

na izlazu iz naknadnih taložnika:

- organsko opterećenje  $C_{COD,EST}$  .....nije bilo ograničeno
- organsko opterećenje  $C_{BOD,EST}$  ..... 30 mg/l
- suspendovane materije  $X_{SS,EST}$  .....nije bilo ograničeno
- ukupan azot  $C_{N,EST}$  .....nije bilo ograničeno
- ukupan fosfor  $C_{P,EST}$  .....nije bilo ograničeno

na izlazu iz oksidacionog jezera-izliv u recipijent:

- organsko opterećenje  $C_{COD,EST}$  .....nije bilo ograničeno
- organsko opterećenje  $C_{BOD,EST}$  ..... 15 mg/l
- suspendovane materije  $X_{SS,EST}$  ..... 30 mg/l
- ukupan azot  $C_{N,EST}$  .....nije bilo ograničeno
- ukupan fosfor  $C_{P,EST}$  .....nije bilo ograničeno

Prema važećoj zakonskoj regulativi: Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) i Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012), prečišćena voda treba da zadovolji definisane vrednosti iz navedenih uredbi, a prema sledećem:

Tabela br.5: Zahtevani kvalitet prečišćene vode-uliv u recipijent

Parametar	j.m.	izlaz za manje od 100,000	zahtevani stepen preč. prema GVE u %
$C_{COD,EST}$	mg/l	125	75
$C_{BOD,EST}$	mg/l	25	70-90
$X_{SS,EST}$	mg/l	35	90
$C_{NH4,EST}$	mg/l	15	70-80
$C_{P,EST}$	mg/l	2.0	80
$S_{TOD,EST}$	mg/l	<0.5	



#### 4. OPIS POSTOJEĆEG REŠENJA PREČIŠĆAVANJA VODE

Za obezbeđenje zahtevanog kvaliteta prečišćene vode je primenjen kombinovani postupak mehaničko-biološkog prečišćavanja.

Mehaničko prečišćavanje obuhvata odvajanje krupnih nečistoća na grubim rešetkama i izdvajanje sitnijih nečistoća na lučnim sitama, odvajanje peska i masnoće u aerisanim peskolovima-hvatačima masti.

Nakon mehaničkog prečišćavanja sledi konvencionalni biološki postupak prečišćavanja sa aktivnim muljem. Nakon biološkog dela vrši se razdvajanje faza u naknadnim taložnicima. Prečišćena voda se gravitaciono odvodi u oksidaciono jezero, gde se vrši dodatno prečišćavanje.

Iz oksidacionog jezera prečišćena voda se otvorenim kanalom odvodi do recipijenta, odnosno, do Maloritskog kanala.

Na liniji mulja je realizovano privremeno rešenje: višak mulja se odvodi do obližnjih depresija-laguna za mulj.

Izgrađeni su sledeći objekti:

##### *mehaničko prečišćavanje*

1. objekat glavne crpne stanice (CS sa mehaničkom rešetkom) sa sledećom ugrađenom opremom:
  - gruba mehanička rešetka sa razmakom među štapovima 100 mm, sa ručnim čišćenjem
  - 4 pužna crpna agregata, kojima se voda podiže sa kote 82.00 na kotu 89.00mm.
  - jedna automatska rešetka sa slobodnim prolazom od 25 mm na kojoj se odstranjuju plivajuće i lebdeće nečistoće veće krupnoće od 25 mm.
2. objekat sa dva lučna sita sa automatskim čišćenjem i sa slobodnim prolazom od Ø5mm
3. objekat dvojnog aerisanog peskolova - hvatača masti na kome se vrši uklanjanje peska i masnoća.

##### *biološko prečišćavanje*

4. objekat aeracionog bazena AB-1 u kojem se obezbeđuju uslovi za aerobnu razgradnju organskog zagađenja. Ovo se postiže dovodenjem potrebne količine kiseonika (vazduha) i dovodenje iz naknadne taložnice aktivnog mulja - recirkulacioni mulj. U toku 1997. god u ovaj bazen je ugrađena oprema za dubinsku aeraciju.
5. objekat aeracionog bazena AB-2 koji je, kao i AB-1, namenjen aerobnoj obradi vode. U toku 2006. god u ovaj bazen je ugrađena oprema za dubinsku aeraciju.
6. objekat naknadni taložnik 1 koji je namenjen razdvajanju faza. Izdvojena voda se odvodi na dalju obradu u oksidaciono jezero, dok se mulj zahvata i deo, kao aktivni mulj, crpnom stanicom za recirkulaciju vraća u aeracioni bazen, a deo kao višak mulja, potiskuje u lagune za mulj.





7. objekat naknadni taložnik 2 koji ima istu funkciju, kao naknadni taložnik 1, s tim da je on izgrađen u toku 2010.g.
8. objekat oksidaciono jezero u kojem se vrši finalizacija obrade vode do predviđenog kvaliteta.
9. objekat crpne stanice za recirkulaciju aktivnog mulja u kome je predviđen prostor za ugradnju 4 pužna crpna agregata od čega je ugrađeno 3 komada. U crpni bazen ovog objekta ugrađene su i dve uronjene muljne pumpe, koje potiskuju mulj za recirkulaciju u noćnom režimu u AB2.
10. objekat zgušnjivača sa crpnom stanicom za višak mulja. Za zgušnjavanje mulja izgrađen je jedan zgušnjivač. Isti je snabdeven zgrtačem i crpnom stanicom za potiskivanje viška mulja u jezero za mulj. Objekat je van funkcije od početka eksploatacije.

U narednim izlaganjima će se izvršiti provera kapaciteta izgrađenih objekata i ugrađene opreme za sadašnje opterećenje postrojenja.



## 5. ANALIZA RADA POSTROJENJA

### 5.1. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom

Neposredno uzvodno od crpnog bazena pužnih pumpi, ugrađena je gruba rešetka sa ručnim čišćenjem i sa svetlim otvorom štapova 100 mm. Štapovi rešetke su postavljeni horizontalno pod uglom od 45° u odnosu na strujnice i 80° vertikalno. Radi lakšeg čišćenja ugrađene su dve paralelne rešetke, koje su u naizmeničnom radu, koje se elektromotorom podižu na nivo terena i ručno čiste. Na ovim rešetkama se odstranjuju krupnije mehaničke nečistoće i štite nizvodni deo uređaja.

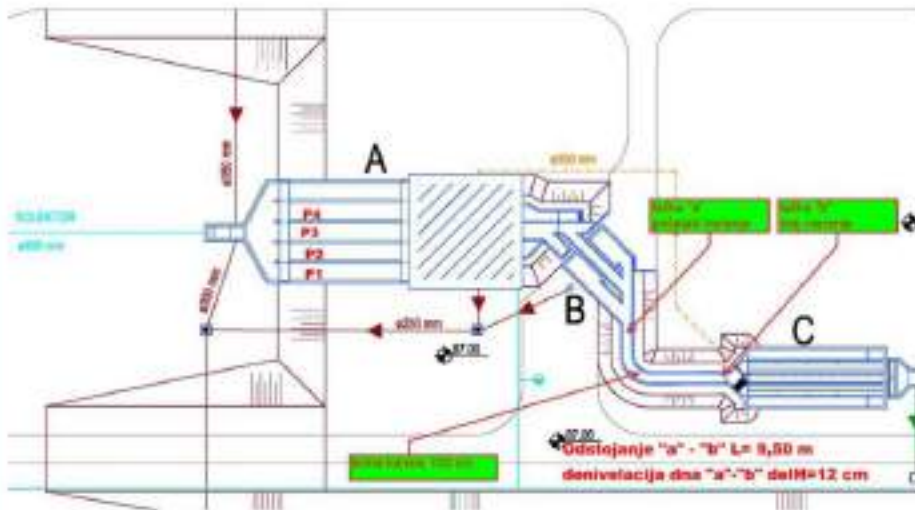
- sadašnji potreban kapacitet ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- ugrađeni kapacitet ..... ~1,800 m<sup>3</sup>/h
- ugao ugradnje ..... 80 °
- slobodan prolaz ..... 100 mm
- instalisana snaga za izvlačenje rešetke ..... 1.1 Kw
- radna rešetka ..... 1 kom
- rezerva rešetka ..... 1 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **GR1 i GR2**

*ZAKLJUČAK: Gruba rešetka je u funkcionalnom stanju i ima skoro tri puta veći kapacitet od sadašnjeg maksimalnog časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.*

Glavna crpna stanica namenjena je zahvatanju vode iz dovodnog kolektora i podizanju na visinu sa koje se omogućuje gravitaciono tečenje na liniji vode kroz ceo uređaj. S obzirom na oscilacije u dotoku, građevinski objekat je izgrađen za potrebe 5 pužnih agregata, od kojih je sada 4 ugrađeno. Generalno, sve ugrađene pumpe su identičnih projektovanih kapaciteta, međutim, u toku eksploatacije su, nakon dotrajavanja, menjane.

Zajedničke karakteristike pužnih agregata su:

- projektovani kapacitet ..... Q=105/210 l/s
- visina dizanja ..... H=7.64 m
- broj obrtaja ..... n=25/50 o/min
- snaga ..... N=22/28 kW
- nagib puža ..... 35 °
- dužina spirala ..... L=13 320 mm
- prečnik puža ..... D=1100 mm
- kota dna crpnog bazena ..... 81.39 mmm
- kota protivstrujne tačke ..... 89.03 mmm
- pumpe za podmazivanje donjeg ležaja ..... 0.25 kW/1kom puž
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **MZ1, MZ2, MZ3 i MZ4**



Slika br. 1.: Šema položaja pužnih pumpi

Radi utvrđivanja kapaciteta pumpi vršena su merenja. Rezultati merenja se prezentuju u narednoj tabeli. Oznaka pumpi je prema gornjoj šemi.

Tabela br. 6: Rezultati merenja kapaciteta pužnih pumpi u CS sa mehaničkom rešetkom

oznaka pumpe	oznaka brzine	nominalni		mereni		ugradnja puža	amortizacija
		kapacitet	snaga	kapacitet	snaga		
		l/s	kW	l/s	kW		%
P1	I	105	22.0	60	17.8	2008.	72
P1	II	210	28.0	214	27.0		
P2	I	105	22.0	60	18.1	2003.	100
P2	II	210	28.0	170	27.0		
P3	I	105	22.0	44	18.1	1980-1981.	100
P3	II	210	28.0	140	24.3		
P4	neispravna					1980-1981.	100

- sadašnji potreban kapacitet pumpi ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet P1 i P2 u paralelnom radu ..... 1,382 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Ugrađene pužne pumpe P1 i P2 imaju kapacitet blizu nominalnog, tako da u paralelnom radu obezbeđuju oko dva puta veći kapacitet od sadašnjeg maksimalno časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe tako je u velikoj meri amortizovana. Pumpa P3 je ispravna ali je znatno manjeg kapaciteta od nominalnog. Pumpa P4 je neispravna.



Nakon podizanja vode do potrebne kote, prema projektnom rešenju, ugrađena je jedna automatska fina rešetka sa razmakom među štapovima od 25 mm, gde se vrši izdvajanje plivajućih i lebdećih nečistoće manje granulacije. Rešetka je sledećih karakteristika:

- *sadašnji potreban kapacitet rešetke* ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- ugrađeni kapacitet ..... ~900 m<sup>3</sup>/h
- slobodan prolaz ..... 25 mm
- nagib rešetke ..... 60 °
- širina kanala ..... 1,500 mm
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- radna rešetka ..... 1 kom
- rezerva rešetka ..... 0 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **RR**

Izdvojeni otpad na automatskoj rešetki pada na gumeni trakasti transporter, kojim se transportuje van objekta, u kontejner. Gumeni trakasti transporter je sledećih karakteristika:

- širina gumenog trakastog transportera ..... 700 mm
- dužina ..... 9,800 mm
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- radni transporter ..... 1 kom
- rezervni transporter ..... 0 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **TT**

*ZAKLJUČAK: Automatska rešetka sa trakastim transporterom je u funkcionalnom stanju i ima nešto veći kapacitet od sadašnjeg potrebnog. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.*

## 5.2. Ležeća sita

U toku eksploatacije se pokazalo da mehanički predtretman nije dovoljan, te je u toku 1989. godine izvršena dogradnja mehaničkog dela uređaja nabavkom i ugradnjom jednog lučnog sita sa slobodnim prolazom od Ø5 mm, a u periodu 1998.-1999. godine ugrađeno je još jedno ležeće sito istih karakteristika.

Deklarisani kapacitet ugrađenog sita prema proizvođaču opreme je 78 l/s, za normalne industrijske vode, dok za komunalne otpadne vode sito ima propusnu moć od cca 150 l/s. U toku dugogodišnje eksploatacije utvrđeno je da se propusna moć ugrađenog sita u



konkretnim uslovima kvaliteta otpadne vode kreće oko 120-130 l/s, (voda ima izraziti karakter industrijskih otpadnih voda, sa povremenom znatnom količinom plivajućih i lebdećih materija).

Zajedničke karakteristike ležećih sita su:

- projektovani kapacitet ..... 125 l/s
- prečnik perforacije ..... Ø5 mm
- broj otvora ..... 121 kom/dm<sup>2</sup>
- snaga pogonskog el.m ..... N=1.1 kW
- dimenzija korita ..... 386x186 cm
- denivelacija ..... 52 cm
- kota dna dovoda ..... 88.44 mmm
- kota dna odvodnog korita ..... 87.92 mmm
  
- ležeće sito sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **LS1**
- sadašnji kapacitet ..... 125 l/s
- godina ugradnje ..... 1989. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
  
- ležeće sito sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **LS2**
- sadašnji kapacitet ..... 125 l/s
- godina ugradnje ..... 1999. god.
  
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- sadašnji potreban ukupni kapacitet ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet LS1 i LS2 u paralelnom radu ..... 900 m<sup>3</sup>/h

*ZAKLJUČAK: Oba ležeća sita su u funkcionalnom stanju i imaju veći kapacitet od sadašnjeg maksimalnog časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.*

### 5.3. Aerisani peskolov-hvatač masti

Naredni objekat za mehaničko prečišćavanje je aerisani peskolov hvatač masti, koji služi za izdvajanje peska i masnoća. Izgrađen je dvojni objekat, sledećih karakteristika:

- korisna zapremina ..... 65 m<sup>3</sup> po jedinici
- korisni protočni profil ..... 5 m<sup>3</sup>/kom
- korisna dužina ..... 13 m/kom
  
- sadašnji potreban ukupni kapacitet ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- vreme zadržavanja ..... 10 min
- sadašnja potr. ukupna zapremina 679.3\*10.60 ..... 114 m<sup>3</sup>

U radu je samo jedan peskolov, što znači da je vreme zadržavanja u objektu



$$\text{HRT} = \frac{65}{679.3} * 60 = 5.7 \text{ min}$$

Ovo vreme zadržavanja je nedovoljno, isto treba biti minimum 10 minuta.

*ZAKLJUČAK: Od izgrađena dva peskolova samo je jedan u funkciji, a neophodno je osposobiti za rad i drugi peskolov.*

Na peskolov je montiran zajednički most:

- snaga pogonskog el motora mosta ..... N=2.2 kW
- oznaka mosta na tehnološkoj šemi ..... **PES**
- godina ugradnje ..... 1999. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %

Na zajedničkom mostu je ugrađena jedna pumpa za transport peska, (s obzirom da je samo jedan peskolov u delimičnoj funkciji - ne vrši se aeracija).

- pumpa za transport peska iz pesk. I ..... 0.5 m<sup>3</sup>/h
- visina dizanja ..... 7.0 m
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **PPES1**

Potrebna količina vazduha za aerisanje jednog peskolova je

$$Q_{v, \text{pes}} = 37 \text{ Nm}^3/\text{h, pri nad pritisku od 0.4 bara.}$$

Za aerisanje peskolova ugrađena su dva niskopritisna kompresora sledećih karakteristika:

- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 3S
- kapacitet ..... 64 Nm<sup>3</sup>/h
- nadpritisak ..... 0.4 bar
- instalisana snaga ..... 2.2 kW-frek.reg.
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 80 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **DP1 i DP2**

*ZAKLJUČAK: Ugrađene duvaljke prema datim karakteristikama zadovoljavaju, ali iste nisu u radu, zbog oštećenja distributivnih cevovoda u peskolovu. Ovo stanje ima za posledicu nedovoljan obim izdvajanja peska i masnoća u objektu. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana. Radi zaštite biološkog dela postrojenja (dubinska aeracija) neophodno je osposobiti za rad oba peskolova sa svom opremom (duvaljke za aerisanje, pumpe za pesak, cevovodi za distribuciju vazduha).*



## 5.4. Aeracioni bazeni

### 5.4.1. Polazni podaci

Izgrađena su dva aeraciona bazena: AB1 i AB2. Hidraulički je moguće da se dubina vode u aeracionim bazenima poveća sa 3.1m na 3.3m radi povećanja efikasnosti dubinske aeracije i povećanja kapaciteta. U AB1 postoji pomerljivi regulacioni preliv, što je samo potrebno podići, a u AB2 potrebno je uraditi nadvišenje preliva. Svi naredni proračuni su sa povećanom dubinom vode u bazenima.

Od ova dva objekta samo je jedan u funkciji i to AB2. Oba aeraciona bazena su identičnih karakteristika:

- dužina ..... 48 m
- širina ..... 16 m
- dubina vode ..... 3.3 m
- korisna zapremina za 3.3m ..... 2,534 m<sup>3</sup>
- broj bazena ..... 2

Provera kapaciteta će se izvršiti za računsku temperaturu od 12°C.

#### *bilans azota i potreban stepen denitrifikacije (prema ATV-DVWK Standard, ATV 131E)*

U sirovoj otpadnoj vodi od stanovništva azot je prisutan u organskim jedinjenjima i to u koncentraciji od 12-30 mg/l, zatim kao amonijačni azot  $\text{NH}_4^+$  kao N i kao slobodni amonijak  $\text{NH}_3$ . Njihov odnos zavisi od pH. Ukupna koncentracija  $\text{NH}_4^+$  kao N i slobodnog amonijaka izražen kao N je od 20-60 mg/l. Zbir koncentracije amonijačnog azota ( $\text{NH}_4^+$ -N i  $\text{NH}_3$  izražen kao N) i organskog azota daje ukupan azot po Kjeldahl-u.

Pored toga, azot se može javiti kao nitrit jon i to u koncentraciji od 0-3 mg/l i kao nitratni jon u koncentraciji od 0-1 mg/l. Obično se usvaja da azot nije prisutan u sirovoj otpadnoj vodi u obliku nitratnog i nitritnog jona. U tom slučaju  $C_{\text{NIAT}} = C_{\text{TKNIAT}}$ .

$C_{\text{TKNIAT}}$ .....	konc. azota po Kjeldahl-u (organski+ $\text{NH}_3$ ) na ulazu u biologiju	mg/l
$C_{\text{NIAT}} = C_{\text{TKNIAT}}$ .....	konc. ukupnog azota na ulazu u biologiju	56.2 mg/l
$S_{\text{NO2, IAT}}$ .....	ulazna konc. nitritnog azota u biologiju	0 mg/l
$S_{\text{NO3, IAT}}$ .....	ulazna konc. nitratnog azota u biologiju	0 mg/l

U prečišćenoj vodi od stanovništva azot je prisutan u organskim jedinjenjima u suspendovanoj materiji i to u koncentraciji od 4-5 mg/l, zatim kao amonijačni azot  $\text{NH}_4^+$  izražen kao N u koncentraciji od 0-1 mg/l (pH zavistan) i kao nitrat jon  $\text{NO}_3$ -N (pH zavistan) sve ostalo. Koncentracija ukupnog azota zavisi od uspešne nitrifikacije/denitrifikacije.

$S_{\text{orgN, EST}}$ .....	konc. organskog udela uk. azota izlazna voda (zbog filtr)	2.0 mg/l
$S_{\text{anorgN, EST}}$ .....	konc. anorganskog udela ukup. azota izlazna voda	≤10 mg/l
$S_{\text{NH4N}}$ .....	konc. amonijačnog azota u filtriranom uzorku	mg/l
$S_{\text{NH4N, EST}}$ .....	konc. amonijačnog azota izlazna voda (radi sigurnosti usvaja se)0	mg/l
$S_{\text{NO3, EST}}$ .....	konc. nitratnog azota u filtriranom izl. uzorku	kao $S_{\text{anorgN, EST}}$ mg/l
$X_{\text{orgN, BM}}$ .....	koncentracija uk. azota koji se uklanja paralelno sa uklanjanjem organskog ugljeničnog zagađenja, to se kreće 0.04 do $0.05 \cdot C_{\text{BOD, IAT}}$	
$S_{\text{NO3, D}}$ .....	konc. nitratnog azota za denitrifikaciju	mg/l
$C_{\text{N}}$ .....	konc. ukupnog azota u suspendovanim mat. na izl.	3.5 mgN/l

(prema smernicama ovo je 0.08-0.1mg/l po 1mg/l suspendovanih materija, što je u konkretnom slučaju 30, znači  $C_{\text{N}} = 0.1 \cdot 30 = 3.0 \text{ mg/l}$ )



$$S_{NH4N} = S_{NO3D} + S_{NO3EST} = C_{TKNJAT} - X_{orgNEM} - S_{orgNEST}$$

$$S_{orgNEST} = 2.0 \text{ mg/l}$$

$$S_{aerogNEST} \leq 10 \text{ mg/l}$$

$$S_{NH4N} = C_{TKNJAT} - X_{orgNEM} - S_{orgNEST} \rightarrow$$

$$S_{NH4N} = C_{TKNJAT} - 0.05 * C_{BOD, IAT} - S_{orgNEST} = 56.2 - 0.05 * 289.6 - 2 \approx 40 \text{ mg/l}$$

pošto je  $S_{NH4N, EST} = 0 \rightarrow S_{NO3D} = S_{NH4N} - S_{NO3EST} = S_{NH4N} - S_{aerogNEST}$

Denitrifikacijom bi trebalo ukloniti:

$$S_{NO3D} = S_{NH4N} - S_{NO3EST} = S_{NH4N} - S_{aerogNEST} = 40 - 10 = 30 \text{ mg/l-U sadašnjim uslovima NEMA DENITRIFIKACIJE.}$$

Minimalna starost mulja za nitrifikaciju na 12°C sa odvojenom stabilizacijom mulja

$$t_{SS, aerob, dan} = SF * 3.4 * 1.103^{(15-T)} \quad t_{SS, aerob, dan} = 1.75 * 3.4 * 1.103^3 = 8.0 \text{ dan}$$

SF .....faktor sigurnosti za nitrifikaciju (ATV 131E za  $B_{d, BOD} = 2,775 \text{ kg/d}$ ) ..... 1.75

$t_{SS, aerob, dan} = 8.0 \text{ dan -usvojeno}$

Produkcija mulja od razgradnje organskog ugljeničnog zagađenja za računsku temperaturu 12°C, za starost mulja od 8.0 dana je:

$$SP_{d,C} = B_{d,BOD} * \left( 0.75 + 0.6 * \frac{X_{SS, IAT}}{C_{BOD, IAT}} - \frac{(1-0.2) * 0.17 * 0.75 * t_{SS} * F_T}{1 + 0.17 * t_{SS} * F_T} \right)$$

$$F_T = 1.072^{(T-15)} = 1.072^{-3} = 0.812$$

$F_T = 1.072^{(T-15)}$  ..... temperaturni faktor za endogenu respiraciju

$$SP_{d,C} = 2,775 * \left( 0.75 + 0.6 * \frac{236.2}{289.6} - \frac{(1-0.2) * 0.17 * 0.75 * 8 * 0.812}{1 + 0.17 * 8 * 0.812} \right) =$$

$$SP_{d,C} = 2,775 * \left( 1.239 - \frac{0.663}{2.104} \right) = 2,564 \text{ kgSS/d}$$

$$SP_{d,C} = SP_d = 2,564 \text{ kgSS/d}$$

Specifična produkcija mulja na 12°C, pri starosti mulja 8 dana

$$SP_{C, BOD} = 0.92 \text{ kgSS/kgBOD}$$

Ukupna raspoloživa zapremina ( $V_{AT}$ ) za biološki deo postrojenja je  $2 * 2.534 = 5,068 \text{ m}^3$  (ovo je sa dubinom vode od 3.3m).

- maks. dnevno organsko opterećenje $B_{d, BOD}$ .....	2,775	kg/d
- maks. dnevno hidrauličko opterećenje $Q_{DW, d}$ .....	9,582	m <sup>3</sup> /d
- min. starost mulja .....	$t_{SS, aerob, dan} = 8.0$	d
- specif. produkcija mulja .....	$SP_{C, BOD} = 0.92$	kgSS/kgBOD <sub>5</sub>
- indeks aktivnog mulja SVI .....	120	l/kg
- dozvoljeno specifično opterećenje mulja $(1/(0.92 * 8.0))$ ...	0.14	kg BOD <sub>5</sub> /kgSS.d





- koncentracija mulja u biološkom bazenu $SS_{AT}$ .....	4.0	kgSS/m <sup>3</sup>
- dnevna količina viška mulja .....	$SP_{dC}=2.564$	kgSS/d
- računaska temperatura vode .....	12	°C
- ( $V_{AT}$ )potrebna zapremina biološkog b. $2775/(0.14*4.0)=$ .....	4,956	m <sup>3</sup>
- raspoloživa zapremina AB1 .....	2,534	m <sup>3</sup>

**ZAKLJUČAK:** Iz gornjeg proračuna se vidi da je raspoloživa zapremina samo jednog bazena nedovoljna. Za prihvatanje sadašnjeg opterećenja neophodno je osposobiti oba aeraciona bazena tako da ukupna zapremina bude  $2*2,534=5,068m^3$ .

#### 5.4.2. Potrebna količina kiseonika za dva aeraciona bazena

(prema ATV-DVWK Standard, ATV 131E)

Za primenjen tip postupka za spoljnu temperaturu 20°C i starost mulja od 8.0 dana, potrebno je obezbediti kiseonik za razgradnju organskog ugljeničnog zagađenja ( $OU_{dC}$ ) i za oksidaciju azotnih jedinjenja ( $OU_{dN}$ ).

Potrebna količina kiseonika za razgradnju organskog ugljeničnog zagađenja je

$$OU_{dC} = B_{d,BOD} * \left( 0.56 + \frac{0.15 * t_{SS} * F_T}{1 + 0.17 * t_{SS} * F_T} \right) [kgO_2 / d] =$$

$$= 2,775 * \left( 0.56 + \frac{0.9744}{2.104} \right) = 2,840 [kgO_2 / d]$$

$$F_T = 1.072^{(T-15)} \dots \text{temperaturni faktor za endogenu respiraciju} \dots 0.812$$

$$T \dots \text{temperatura vode u aeracionom bazenu} \dots 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{SS} \dots \text{starost mulja} \dots 8 \text{ dana}$$

Potrošnja kiseonika za nitrifikaciju je 4.3 kgO<sub>2</sub> po kilogramu oks. azota, uzimajući u obzir i potrebu kiseonika za metabolizam bakterija koje vrše nitrifikaciju.

$$OU_{dN} = Q_{DW,d} * 4.3 * (S_{NO_3,D} - S_{NO_3,LAT} + S_{NO_3,EST}) / 1000 [kgO_2 / d]$$

odnosno

$$OU_{dN} = Q_{DW,d} * 4.3 * S_{NH_4,N} / 1000 [kgO_2 / d]$$

$$S_{NH_4,N} = C_{TKN,LAT} - 0.05 * C_{BOD,LAT} - S_{org,N,EST} = 56.2 - 0.05 * 289.6 - 2 \approx 40 \text{ mg/l}$$

$$OU_{dN} = 9582 * 4.3 * 40 / 1000 [kgO_2 / d] = 1,648 [kgO_2 / d]$$

$$OU_D = OU_{dC} + OU_{dN} - OU_{dD} = 2,840 + 1,648 - 0 = 4,488 \quad [kgO_2/d]$$

$$\text{specifična potrošnja kiseonika } 4488/2775 = \dots 1.62 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD5}$$

$$OU_D \dots \text{maks. dnevna količina kiseonika} \dots \text{kgO}_2/d$$

Usled neravnomernosti masenog protoka navedenih vrsta zagađenja za proračun potrošnje kiseonika usvajaju se odgovarajući koeficijenti neravnomernosti, prema ATV 131E:



$f_c=1.2$ ..... za starost mulja 8 dana  
 $f_N=1.8$ ..... za starost mulja 8 dana i za 2,775 kgBOD<sub>5</sub>/d

Na osnovu izloženog maksimalna časovna potrošnja kiseonika dobija se po sledećem:

$$OU_s = \frac{f_c * (OU_{d,c} - OU_{d,n}) + f_N * OU_{d,n}}{24} \text{ [kgO}_2\text{/h]}$$

$$OU_h = \frac{1.2 * (2840 - 0) + 1.8 * 1648}{24} = \frac{3408 + 2966}{24} = 266 \text{ [kgO}_2\text{/h]}$$

Izračunata vrednost  $OU_h$  odnosi se na pogonske uslove, tj. otpadnu vodu, pod pogonskim uslovima, a dalje se obeležava sa AOR. Preračunavanje na standardne uslove, (SOTR) vrši se po sledećem:

- AOR = zahtevana potreba za kiseonikom u otpadnu vodu za lokalne uslove=266kg O<sub>2</sub>/h za dva bazena
- SOTR = zahtevana potreba za kiseonikom za standardne uslove
- SOTR- Ova veličina je merodavna za dimenzionisanje aeracionog sistema.

Generalno, sledeća jednačina se koristi za preračunavanje potrebe za kiseonikom AOR za standardne uslove u SOTR, koji je merodavan za dimenzionisanje aeracionog sistema:

$$SOTR = AOR \cdot \left\{ \frac{\alpha * \theta^{(T-20)} * \left[ \beta * C_{sat20} * \left( \frac{P_{atm}}{P_{ud}} \right) * \left( \frac{C_{satT}}{9.07} \right) - DO \right]}{C_{sat20}} \right\} \text{ kgO}_2\text{/h}$$

gde je

$T_{ud}$ .....	standardna temperatura.....	20 °C
$T_{pog}$ .....	pogonska temperatura.....	24 °C
$P_{ud}$ .....	standardni atmosferski pritisak.....	98.1 kPa
$P_{atm}$ .....	atmosferski pritisak na lokaciji (82.00mm).....	97.69 kPa
$C_{satT}$ .....	konc. zasićenja O <sub>2</sub> na slobodnoj vodnoj površini čiste vode, pri pogonskim uslovima na 24°C.....	8.40 mg/l
$\alpha$ .....	aeracioni faktor za nitrifikaciju .....	-0.65
$\beta$ .....	faktor saturacije .....	-0.95
$\theta$ .....	temperaturni korekcionni faktor.....	-1.024
DO .....	konzentracija rastvorenog O <sub>2</sub> u SBR.....	2.0 mgO <sub>2</sub> /l
9.07mg/l.....	konc. zasićenja O <sub>2</sub> na slobodnoj vodnoj površini čiste vode, na 20°C	
$C_{sat20}$ .....	konc. zasićenja O <sub>2</sub> u SBR pri standardnim uslovima (20°C i 1atm.)	

$$C_{sat20} = 9.092 * (1 + 0.4 * T_{ud} / 34) = 9.092 * (1 + 0.4 * 20 / 34) = 11.23 \text{ mgO}_2\text{/l}$$

SOTR=533 kgO<sub>2</sub>/h-za dva bazena



Koeficijent prenosa je prema tome:

$$\frac{AOR}{SOTR} = \frac{266}{533} = 0.50$$

#### 5.4.3. Kapacitet sistema za aeraciju za ABI

##### difuzori

Unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom (1997 g. površinski aeratori-turbine, u ABI su zamenjene dubinskom aeracijom). Vazduh se uduvava duvaljkama, a prenos komprimovanog vazduha u vodu je preko pločastih difuzora. Ugrađene su ploče tipa T3.5 korisne površine 0.508 m<sup>2</sup>. Ploče su raspoređene po dužini bazena u 48 redova od po četiri ploče u svakom redu. Ukupan broj ugrađenih ploča je 192 komada u ABI.

– SOTR (za 2 bazena).....	533	kgO <sub>2</sub> /h
– dubina vode.....	3.3	m
– dubina uduvanja.....	3.1	m
– specifični unos O <sub>2</sub> .....	20.48	gO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> /m vode
– efektivni unos O <sub>2</sub> po Nm <sup>3</sup> vazduha 20.48*2.9=.....	59.4	gO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>
– potrebna količina vazduha (za 2 bazena) 533/0.0594=.....	8,973	Nm <sup>3</sup> /h
– nadmorska visina.....	87.00	mm
– potrebna količina vazduha za lokalne uslove.....	9,726	m <sup>3</sup> /h(za 2 bazena)
– potrebna količina vazduha za lokalne uslove.....	4,863	m <sup>3</sup> /h(za 1 bazena)
• sadašnji potreban kapacitet prenosnika difuzora u ABI.....	4,865	m <sup>3</sup> /h
• van upotrebe su zbog oštećenja.....	0	m <sup>3</sup> /h

**ZAKLJUČAK:** Ploče na dnu bazena su amortizovane i oštećene, tako da je ovaj bazen van upotrebe od oktobra 2015 god. Potrebno je zameniti prenosnike vazduha na dnu i obezbediti uslove za rad i ovog aeracionog bazena.

##### Ugrađene duvaljke za ABI

– temperatura vazduha.....	20	°C
– atmosferski pritisak.....	1	bar
– hidrostatički pritisak.....	310	mbar
– gubitak na difuzoru.....	40	mbar
– dodatni gubitak usled začepljenja.....	20	mbar
– gubici na cevnim vezama.....	80	mbar
– ukupni gubici.....	130	mbar
– potreban natpritisak.....	450	mbar



Za obezbeđenje unosa potrebne količine vazduha u ABI ugrađene su duvaljke sledećih karakteristika:

- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA11**
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 1997. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
  
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA12**
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 1997. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
  
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA13**
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 54 kW-frek.reg.
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 1997. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
  
- *sadašnji potreban kapacitet duvaljki za ABI* ..... 4,865 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet u paralelnom radu dve duvaljke ..... 5,964 m<sup>3</sup>/h

merenje temperature vode i koncentracije kiseonika u ABI

Za upravljanje radom duvaljki u aeracioni bazen ABI je postavljena sonda za merenje koncentracije kiseonika, a na zid bazena odgovarajuća kontrolna jedinica (transmitter). Sonda za merenje koncentracije Oprema je sledećih karakteristika:



*sonda za O<sub>2</sub>*

- proizvođač ..... WTW
- tip ..... FDO 700
- meri metod ..... optički
- meri opseg za O<sub>2</sub> ..... 0.0-20 mgO<sub>2</sub>/l
- meri opseg za temperaturu ..... od -5 do +50 °C
- radni temperaturni opseg vode ..... od -5 do +50 °C
- automatsko čišćenje
- zaštita ..... IP 68
- komada po sistemu ..... 1 kom

*kontrolna jedinica-transmitter u zaštitnom kućištu*

- proizvođač ..... WTW
- tip ..... DIQ/S 181
- broj kanala ..... jednocanalni
- displej ..... LED za trenutnu vr. i jednocanalni LC displej za programiranje
- napajanje ..... 230 V AC +10/-15 %
- izlazni signal ..... 4-20 mA
- radni temperaturni opseg ..... od -20 do +55 °C
- zaštita kućišta ..... IP 66
- komada po sistemu ..... 1 kom

*ZAKLJUČAK: Sve tri davaljke su u funkcionalnom stanju (2 radne i jedna rezervna) i imaju veći kapacitet od potrebnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.*

#### **5.4.4. Kapacitet sistema za aeraciju za AB2**

##### difuzori

Unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom (2006 g. površinski aeratori-turbine, u AB2 su zamenjene dubinskom aeracijom). Vazduh se uduvava duvaljkama, a prenos komprimovanog vazduha u vodu je preko pločastih difuzora. Ugrađene su ploče tipa T3.5 korisne površine 0.508 m<sup>2</sup>. Ploče su raspoređene po dužini bazena u 48 redova od po četiri ploče u svakom redu. Ukupan broj ugrađenih ploča je 192 komada u AB1. Prema vizuelnom pregledu, oko 50-60% ploča na dnu bazena su oštećene, tako da je potrebna njihova zamena.

- *sadašnji potreban kapacitet prenosnika/difuzora u AB2 ..... 4,865 m<sup>3</sup>/h*
- *procenjeni kapacitet ploča 0.6\*5,964= ..... 3,570 m<sup>3</sup>/h*

*ZAKLJUČAK: Ploče na dnu bazena su u velikoj meri oštećene i nemaju dovoljan kapacitet iako su u funkciji. Potrebna je zamena prenosnika vazduha na dnu i obezbeđenje uslova za unos potrebne količine kiseonika (vazduha).*

##### Ugrađene davaljke za AB2

Za obezbeđenje unosa potrebne količine vazduha ugrađene su duvaljke sledećih karakteristika:



- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... DA21
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- elektromotor ..... 90 kW- frek.regul.
- kapacitet za lokalne uslove ..... 50 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 50 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 80 %
  
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... DA22
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 80 %
  
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... DA23
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 80 %
  
- sadašnji potreban kapacitet duvaljki za AB2 ..... 4,865 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet u paralelnom radu dve duvaljke ..... 5,964 m<sup>3</sup>/h

merenje temperature vode i koncentracije kiseonika u AB2

Za upravljanje radom duvaljki u aeracioni bazen AB2 je postavljena sonda za merenje koncentracije kiseonika, a na zid bazena odgovarajuća kontrolna jedinica (transmitter). Sonda za merenje koncentracije Oprema je sledećih karakteristika:

sonda za O<sub>2</sub>

- proizvođač ..... WTW
- tip ..... FDO 700
- meri metod ..... optički
- meri opseg za O<sub>2</sub> ..... 0.0-20 mgO<sub>2</sub>/l
- meri opseg za temperaturu ..... od -5 do +50 °C
- radni temperaturni opseg vode ..... od -5 do +50 °C



- automatsko čišćenje
- zaštita..... IP 68
- komada po sistemu.....1 kom
- kontrolna jedinica-transmiter u zaštitom kućištu*
- proizvođač.....WTW
- tip.....DIQ/S 181
- broj kanala.....jednokanalni
- displej.....LED za trenutnu vr. i jednokanalni LC displej za programiranje
- napon napajanja.....230 V AC +10/-15 %
- izlazni signal.....4-20 mA
- radni temperaturni opseg.....od -20 do +55 °C
- zaštita kućišta.....IP 66
- komada po sistemu.....1 kom

**ZAKLJUČAK:** Sve tri duvaljke su u funkcionalnom stanju (2 radne i jedna rezervna) i imaju veći kapacitet od potrebnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe. Ploče na dnu bazena su oštećene u velikoj mjeri, tako da je i u ovom bazenu potrebna zamena prenosnika vazduha na dnu.

\*\*\*\*\*

**GENERALNI ZAKLJUČAK ZA AERACIONI BAZENE:** Za prihvatanje sadašnjeg opterećenja neophodno je osposobiti oba aeraciona bazena, što podrazumeva zamenu prenosnika vazduha na dnu bazena. Duvaljke imaju dovoljan kapacitet.

### 5.5. Naknadni taložnici

Naknadni taložnik ima zadatak da vrši razdvajanje faza, tj. da razdvoji aktivni mulj od prečišćene vode. Izgrađena su dva naknadna taložnika: NT1 i NT2. Izgrađeni objekti su sledećih dimenzija:

#### *naknadni taložnik NT1*

- unutrašnji prečnik.....27.60 m
- dubina vode kod prelivne ivice .....2.2 m
- pad dna taložnika.....1:10
- dubina na 2/3R .....2.65 m
- korisna površina .....500 m<sup>2</sup>
- korisna zapremina .....1600 m<sup>3</sup>
- snaga pogonskog el.motora mosta ..... N=1.1 kW
- godina ugradnje .....1980. god.
- godišnja amortizaciona stopa .....8 %
- amortizacija .....100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... ZNT1



naknadni taložnik NT2

- unutrašnji prečnik ..... 28.0 m
- dubina vode kod prelivne ivice ..... 3.80 m
- pad dna taložnika ..... 1:10
- dubina na 2/3R ..... 4.25 m
- korisna površina ..... 520 m<sup>2</sup>
- korisna zapremina ..... 2.200 m<sup>3</sup>
- snaga pogonskog el.motora mosta ..... N=1.1 kW
- godina ugradnje ..... 2010. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 56 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **ZNT2**

Provera kapaciteta izgrađenih objekata:

- sadašnji potreban kapacitet za 2 taložnika ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- indeks aktivnog mulja ..... 130 l/kg
- koncentracija aktivnog mulja ..... 4.0 kgSS/m<sup>3</sup>
- koncentracija povratnog mulja ..... 8.0 kgSS/m<sup>3</sup>
- doz.zapreminsko-površinsko opt.muljem .....  $q_{SV}=400\text{l/m}^2\text{h}$  za  $X_{SS,EST}\leq 20\text{mg/l}$   
(za usvojen tip taložnika, za dati indeks mulja i za datu koncentraciju aktivnog mulja)
- spec. zapremina mulja  $DSV=4.0\text{ kgSS/m}^3 * 130\text{ l/kgSS}=\dots 520\text{ l/m}^3$
- dozv.hidrauličko površinsko opt.  $q_A=400/520=\dots 0.77\text{ m/h}$
- potrebna površina  $679.3/0.77=\dots 882\text{ m}^2$
- potrebna površina jednog taložnika  $882/2=\dots 441\text{ m}^2$
- stvarno hidrauličko površinsko opt. za NT1  $340/500=\dots 0.68\text{ m/h}$
- stvarno hidrauličko površinsko opt. za NT2  $340/520=\dots 0.66\text{ m/h}$

proračun dubine taložnika na 2/3 radijusa

- zona čiste vode  $h_1=0.5\text{ m}$

Zona čiste vode je sigurnosna zona sa minimalnom dubinom od  $h_1=0.50\text{ m}$ . Ovih 0.5m služi za minimiziranje usisnog uticaja prelivanja (kod preliva) i neizbežnog uticaja vetra, razlike u koncentraciji i neujednačenog površinskog opterećenja.

- zona razdvajanja  $h_2$

U zoni razdvajanja se vrši razdvajanje dovedene mešavine aktivnog mulja i vode. Pored toga dolazi i do flokulacije, što predstavlja završnu fazu taloženja i poboljšava njegov efekat. U zoni razdvajanja na proces taloženja utiče veličina turbulencije, koju prouzrokuje dovod vode. Zona razdvajanja je tako dimenzionisana da za ulazni protok, uključujući i recirkulacioni tok, obezbeđuje računsko vreme zadržavanja od 0.5 časova računajući na slobodnu vodenu zapreminu.





$$h_2 = \frac{0.5 * q_A * (1 + RS)}{1 - \frac{DSV}{1000}} = \frac{0.5 * 0.77 * (1 + 1)}{1 - \frac{520}{1000}} = \frac{0.77}{0.48} = 1.61 \text{ m}$$

➤ zona akumulacije  $h_3$

Zona akumulacije ima zadatak kod protoka mešane vode da taloženu masu aktivnog mulja prihvati iz aeracionog bazena u naknadnu taložnicu. Zona akumulacije povećava zonu razdvajanja i sa njom čini jednu tehničku celinu.

$$h_3 = \frac{0.45 * q_{sv} * (1 + RS)}{500} = \frac{0.45 * 400 * (1 + 1)}{500} = 0.72 \text{ m}$$

➤ zona zgušnjavanja  $h_4$

U zoni zgušnjavanja i evakuacije dolazi do zgušnjavanja taloženog aktivnog mulja.

$$h_4 = \frac{SS_{EAT} * q_A * (1 + RS) * t_{drl}}{SS_{tB}} = \frac{4.5 * 0.68 * (1 + 1) * 2.0}{9.0} = 1.36 \text{ m}$$

- ukupna potrebna dubina na 2/3 radijusa  $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 4.19 \text{ m}$
- dubina na 2/3R NT1..... 2.65 m
- dubina na 2/3R NT2..... 4.25 m

*ZAKLJUČAK ZA NT1: Naknadni taložnik NT1 je projektovan 1979.g. prema tada važećim regulativama, a izgrađen je 1980-81.godine. Njegova korisna površina zadovoljava današnje potrebe, čak je za 13% veća od potrebne. Dubina vode na 2/3 radijusa je znatno manja od potrebne-za 1.6m. Ovo ima za posledicu nešto veće koncentracije suspendovanih materija na izlazu iz taložnika. Objekat je van funkcije, jer aeracioni bazen AB1 ne radi. Osposobljavanjem za rad AB1 stvorio se uslovi za rad ovog taložnika.*

*ZAKLJUČAK ZA NT2: Naknadni taložnik NT2 je projektovan 2006.g. prema važećim regulativama, a izgrađena je 2010.godine. Njegova korisna površina zadovoljava današnje potrebe, čak je za 18% veća od potrebne. Dubina vode na 2/3 radijusa je takođe odgovarajuća.*

## 5.6. Crpna stanica za recirkulaciju

Crpna stanica za recirkulaciju je namenjena zahvatanju dovedenog aktivnog mulja iz naknadnih taložnika i podizanju na visinu sa koje se omogućuje gravitaciono odvođenje aeracione bazene. Vraćanjem aktivnog mulja istaloženog u naknadnim taložnicima obezbeđuje se potrebna koncentracija mulja u aeracionim bazenima.

Prema dobijenim podacima koncentracija mulja u aeracionim bazenima je uglavnom oko 4.0 kgSS/m<sup>3</sup>, a povratnog mulja iz naknadnih taložnika 8.0 kgSS/m<sup>3</sup>. Potreban



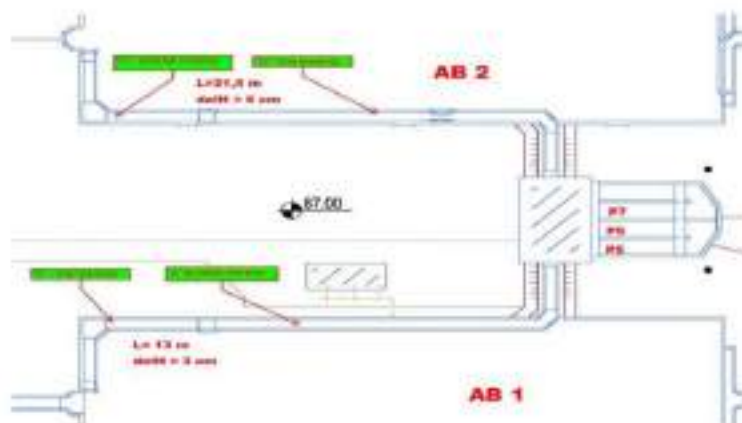
recirkulacioni odnos za ove vrednosti je  $RS=4.0/(8.0-4.0)=1.0$ . Ovaj recirkulacioni odnos se obezbeđuje u odnosu na  $Q_{DWB}=679.3\text{m}^3/\text{h}$ .

Konstruktivnim rešenjem su formirane dve linije prečišćavanja počev od aeracionih bazena, što znači da svaki od aeracionih bazena ima svoju naknadnu taložnicu (AB1 je vezan za NT1, a AB2 za NT2). U pregradnom zidu koji razdvaja crpni bazen CS za recirkulaciju na dva dela, postavljen je cevovod sa zasunom.

Građevinski objekat je izgrađen za potrebe 4 pužna agregata. Ugrađena su 3 pumpna agregata i to 2 komada za AB1 i jedan za AB2. Sve ugrađene pumpe su generalno identičnih projektovanih kapaciteta, međutim u toku eksploatacije su menjane, kada je njihov kapacitet znatno opao.

Zajedničke karakteristike pužnih agregata su:

- projektovani kapacitet .....  $Q=150$  l/s
- visina dizanja .....  $H=3.15$  m
- snaga .....  $N=10$  kW
- nagib puža .....  $35^\circ$
- dužina spirala .....  $L=5,490$  mm
- prečnik puža .....  $D=1000$  mm
- kota dna crpnog bazena .....  $84.53$  mm
- kota protivstrujne tačke .....  $87.68$  mm
- pumpe za podmazivanje donjeg ležaja .....  $0.25$  kW/1kom puž
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **MZR5, MZR6 i MZR7**



Slika br. 2: Šema položaja pužnih pumpi u CS za recirkulaciju

Radi utvrđivanja kapaciteta pumpi vršena su merenja. Rezultati merenja se prezentiraju u narednoj tabeli. Oznaka pumpi je prema gornjoj šemi.



Tabela br. 7: Rezultati merenja kapaciteta pužnih pumpi u CS za recirkulaciju

oznaka pumpe	oznaka brzine	nominalni		mereni		ugradnja puža	amortizacija %
		kapacitet l/s	snaga kW	kapacitet l/s	snaga kW		
<b>za AB1</b>							
<b>P5</b>	jednobrezijski	150	10.0	168	11.5	<b>1980-1981.</b>	<b>100</b>
<b>P6</b>	jednobrezijski	150	10.0	149	8.9	<b>2016.</b>	<b>8</b>
<b>za AB2</b>							
<b>P7</b>	jednobrezijski	150	10.0	143	8.0	<b>2011.</b>	<b>48</b>

- sadašnji potreban kapacitet za dva aeraciona h..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- potreban kapacitet pumpi za AB1 679.3/2= ..... 340 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P5 za AB1 ..... 604 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P6 za AB1 ..... 540 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P7 za AB2 ..... 514 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Sve tri ugrađene pužne pumpe imaju kapacitet blizu projektovanog, tako da imaju i pojedinačno veći kapacitet od sadašnjeg potrebnog. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe.

#### uronjene muljne pumpe za AB2

Prema dobijenim podacima od 2011.g.pri noćnom režimu rada postrojenja od 19 sati do 7 ujutro, pužna pumpa P7 se isključi i umesto nje se uključuju dve uronjene muljne pumpe. Svaka od pumpi ima svoj potisni cevovod i izliva se u otvoreni odvodni kanal u CS za recirkulaciju (videti sliku). Pumpe su sledećih karakteristika:

- proizvođač ..... ABS
- tip pumpe ..... uronjena centrifugalna
- tip ..... AFP 0841 S13/4
- radno kolo ..... kontrablock
- kapacitet (izmeren) ..... 7.7 l/s
- visina dizanja ..... 4.5 m
- snaga elektromotora ..... 1.3 kW
- prečnik potisa ..... 80 mm
- slobodan prolaz ..... 80 mm
- pumpa sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **P7/1 i P7/2**
- sadašnji kapacitet ..... 7.7 l/s
- godina ugradnje ..... 2011. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 48 %

Kako je ranije navedeno, za potrebe utvrđivanja hidrauličkog opterećenja, obrađeni su rezultati merenja ulaznog proticaja počev od 31.12.2015. do 25.12.2016.god. Iz izvršenih merenja za vremenski period od 19 do 7 sati ujutro je utvrđen sadašnji kapacitet.



- potreban kapacitet pumpi za AB2 679.3/2- ..... 340 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet P7/1 i P7/2 u paralelnom radu za AB2 ..... 56 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Ugrađena pužna pumpa P7 za AB2 ima kapacitet blizu projektovanog (514m<sup>3</sup>/h) tako da ima veći kapacitet od potrebnog (340m<sup>3</sup>/h). Uronjene muljne pumpe koje se koriste u noćnom režimu, iako imaju projektovani kapacitet (mereno), u paralelnom radu imaju znatno manji kapacitet od potrebnog. Posledica nedovoljne količine recirkulacionog mulja koji se u potiskuje u AB2 je opadanje koncentracije sive mase u AB2. Potrebno je, i u noćnim uslovima, koristiti pužnu pumpu ili ugraditi uronjene pumpe potrebnog kapaciteta ili ugraditi još jednu pužnu pumpu kao rezervnu.

### 5.7. Odvod viška mulja

Višak mulja se odvodi iz usisnog bazena CS za recirkulaciju i to prema dobijenim informacijama, 1.5sati dnevno. Ranije je već izračunato da je maksimalna sadašnja količina viška mulja

$$SP_{d,C} = SP_d = 2,564 \text{ kgSS/d, koncentracija } 8.0 \text{ kgSS/m}^3$$

Pri maksimalnom opterećenju u sadašnjim uslovima, dnevno treba odvesti

$$V_k = \frac{2,564}{8.0} = 320 \text{ m}^3 / \text{d}$$

Prema dobijenim podacima, za odvođenje viška mulja je ugrađena jedna pumpa sledećih karakteristika:

- proizvođač ..... JASTREBAC-NIŠ
- tip pumpe ..... uronjena centrifugalna
- tip ..... FUP1.100-250/4
- kapacitet (izmeren) ..... 36.0 l/s
- visina dizanja ..... 11.0 m
- snaga elektromotora ..... 5.5 kW
- prečnik potisa ..... 100 mm
- pumpa sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **PVM**
- sadašnji kapacitet ..... 36 l/s
- godina ugradnje ..... 2000. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- vreme rada ..... 1.5 h/d
- zapremina viška mulja koji se odvodi 130\*1.5=195 m<sup>3</sup>/d
  
- sadašnja potrebna zapremina pri  $Q_{DWDmax}=9,582 \text{ m}^3/\text{d}$  ..... 320 m<sup>3</sup>/d
- zapremina koji se odvodi ..... 195 m<sup>3</sup>/d
  
- sadašnja potrebna zapremina pri  $Q_{DWDmax}=7,013 \text{ m}^3/\text{d}$  ..... 234 m<sup>3</sup>/d
- zapremina koji se odvodi ..... 195 m<sup>3</sup>/d



**ZAKLJUČAK:** Ugrađena urovnjena muljna pumpa koja se koristi za evakuaciju viška mulja ima dovoljan kapacitet, ali ista treba da, umesto 1.5 sati dnevno, radi pri maksimalno dnevnom opterećenju 320/130–2.5sata. Pri srednje dnevnom opterećenju treba da radi 234/130–1.8 sati. Predhodno izračunate sati rada važe pod uslovom da je koncentracija viška mulja  $8.0\text{kg/m}^3$ . Ako je koncentracija manja, količina koju treba odvesti je znatno veća (treba preračunati). Višak mulja treba obavezno odvesti iz sistema i onda će nestati mulj sa površine taložnika.



Slika br.3.: Mulj na površini naknadnog taložnika NT2

### 5.8. Oksidaciono jezero (laguna)

Postojeće jezero je sledećih dimenzija:

- dužina u nivou vode ..... 122 m
- širina u nivou vode ..... 177 m
- površina vodenog ogledala ..... 21,600 m<sup>2</sup> (2.16 ha)
- dubina vode ..... 1.5 m
- zapremina vode u jezeru ..... 30,700 m<sup>3</sup>
- vreme zadržavanja za  $Q_{DWD,avst} = 7,013\text{m}^3/\text{d}$  ..... 4.4 dan
- vreme zadržavanja za  $Q_{DWD,max} = 9,582\text{m}^3/\text{d}$  ..... 3.2 dan

Tabela br. 8: Kvalitet izlazne vode iz taložnika (ulazna voda u lagunu)-suvo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu	Vodoprivredni usl. iz projekta E-1304 (1977/78)
C <sub>CO<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	83.9	151.5	117.7	nije bilo ograničeno
C <sub>DO<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	50.8	95.1	72.9	30
X <sub>SS,EST</sub>	mg/l	42.3	65.1	53.7	nije bilo ograničeno
C <sub>N,EST</sub>	mg/l	31.0	43.0	37.0	nije bilo ograničeno
C <sub>P,EST</sub>	mg/l	2.6	4.2	3.4	nije bilo ograničeno



**ZAKLJUČAK:** U sadašnjim uslovima opterećenja i eksploatacije, izlazni kvalitet prečišćene vode iz taložnika, ne zadovoljava Vodoprivredne uslove koji su bili u važnosti u vreme izrade dokumentacije na koju je dobijena Vodoprivredna saglasnost i Građevinska dozvola.

Koristeći predhodne rezultate merenja i analiza, sadašnje opterećenje lagune/oksidacionog jezera se prezentira u narednoj tabeli.

Tabela br.9: Opterećenje jezera -sivo vreme

Parametar	oznaka	j.m.	maks. dnevna	srednja dnevna
hemijska potrošnja kiseonika	B <sub>DCO</sub>	kg/d	1,128	825
petodnevna biološka potrošnja kiseonika	B <sub>5BOD</sub>	kg/d	699	511
suspendovane materije	B <sub>SS</sub>	kg/d	515	377
ukupan azot	B <sub>N</sub>	kg/d	354	259
ukupan fosfor	B <sub>P</sub>	kg/d	33	24
<b>ES</b>			<b>11,646</b>	<b>8,524</b>

provera funkcionisanja lagune

- sadašnja srednje dn. opterećenje lagune..... Q<sub>DWd,ave</sub> = 7,013 m<sup>3</sup>/d
- sadašnja maksimalno dn. opterećenje lagune..... Q<sub>DWd,max</sub> = 9,582 m<sup>3</sup>/d
- maksimalno dnevno organsko opterećenje za lagunu..... B<sub>d,BOD,max</sub> = 699 kg/d
- srednje dnevno organsko opterećenje za lagunu..... B<sub>d,BOD,ave</sub> = 511 kg/d
- maks. specifično organsko opt. 699/2.16<sup>-</sup>..... 323 kgBOD/ ha.d
- srednje specifično organsko opt. 511/2.16<sup>-</sup>..... 236 kgBOD/ ha.d

U sadašnjim uslovima eksploatacije laguna radi kao anaerobna laguna (laguna u kojoj dominiraju anaerobni procesi –spec. opter. 200-3500kgBPK<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>).

Tabela br.9: Kvalitet izlazne vode (efluenta) u Maloritski kanal -sivo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu	Vodoprivredni usl. iz projekta E-1304 (1977/78)
C <sub>CO<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	53.7	77.5	65.6	nije bilo ograničeno
C <sub>BOD<sub>5</sub>EST</sub>	mg/l	26.7	42.2	34.4	15
X <sub>SS,EST</sub>	mg/l	29.7	49.0	39.3	30
C <sub>N,EST</sub>	mg/l	32.3	43.8	38.1	nije bilo ograničeno
C <sub>P,EST</sub>	mg/l	3.0	5.0	4.0	nije bilo ograničeno

**ZAKLJUČAK:** U sadašnjim uslovima opterećenja i eksploatacije, kvalitet prečišćene vode koja se ispušta u Maloritski kanal, ne zadovoljava Vodoprivredne uslove koji su bili u važnosti u vreme izrade dokumentacije na koju je dobijena Vodoprivredna saglasnost i Građevinska dozvola.



## 6. PROVERA HIDRAULIČKIH KAPACITETA POVEZNIH KANALA I CEVOVODA

Za proveru hidrauličkih kapaciteta pojedinih kanala i cevovoda, predpostavlja se da su u radu obe linije, odnosno da su otklonjeni ranije navedeni nedostaci opreme za dubinsku aeraciju (u radu su AB1 i NT1, kao i AB2 i NT2).

### 6.1. Osnove hidrauličkog proračuna

#### tečenje u cevima

Za tečenje pod pritiskom, kao i za gravitaciono tečenje pri punom profilu, gubici energije se računaju po D'Arcy Weisbach-ovoj formuli:

$$H_{in} = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

gde je:

- $H_{in}$  (m)..... izgubljena energija na trenje  
 $L$  (m)..... dužina cevi  
 $D$  (m)..... unutrašnji prečnik cevi  
 $V$  (m/s)..... brzina  
 $\lambda$  (-)..... koeficijent otpora  
 $g$  (m/s<sup>2</sup>)..... gravitaciono ubrzanje

Koeficijent otpora ( $\lambda$ ) zavisi od karakteristika unutrašnje obloge cevi, prečika i režima tečenja. Pokazatelj režima tečenja u cevi je bezdimenzionalna veličina:

$$R_c = \frac{VD}{\nu}$$

gde je:

$\nu$  - kinematski koeficijent viskoznosti. Za otpadnu vodu je  $\nu = 1.31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s; Za aktivni mulj i za višak mulja sa koncentracijom suve mase od 8-10 kg/m<sup>3</sup> ovaj koeficijent je  $\nu = 2 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s; Dok za zgusnuti mulj sa koncentracijom suve mase od 45-60 kg/m<sup>3</sup> kinematski koeficijent viskoznosti je  $\nu = 5 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s; za ulje i masti  $\nu = 20 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

U D'Arcy Weisbach-ovoj formuli koeficijent otpora,  $\lambda$  se izračunava preko Colebrook-ovog izraza:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left( \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3.71 \cdot D} \right)$$

gde je:

- $k$  (mm)..... pogonska apsolutna hrapavost.

Lokalni gubici ( $\Delta E$ ) se računaju pomoću sledećeg izraza:

$$\Delta E = \sum \xi_{loc} \frac{V^2}{2g}$$

gde je:

- $\sum \xi_{loc} (/)$ ..... zbir koeficijenata lokalnih gubitaka  
 $V$  (m/s)..... brzina



$g$  (m/s<sup>2</sup>)..... gravitaciono ubrzanje

$\Delta E = \sum \xi_{\text{lin}} \frac{V^2}{2g}$ ..... gubitak energije po jedinici težine fluida

Gubitak energije se računa sa brzinom sa kojom fluid nailazi na prepreku koja izaziva gubitak.

U donjoj tabeli su prikazani koeficijenti lokalnih gubitaka koji su korišćeni u hidrauličkom proračunu.

Tabela br. 10. Korišćeni koeficijenti lokalnih gubitaka

znak										
opis	obrnuta torza bez povratne klopne	leprazni ventil	pjenasti ventil	nepovratni ventil	luk 45°	luk 90°	redakci	racva 45°	racva 90°	racva 90°
$\xi$	6.00	0.42	0.30	1.80	0.15	0.25	0.37	$\xi_1=0.40$ $\xi_2=0.20$	$\xi_1=0.80$ $\xi_2=1.50$	2.0-2.5

#### tečenje u otvorenim kanalima

Tečenje u otvorenim kanalima se karakteriše slobodnom vodnom površinom gde je relativni pritisak jednak nuli, te je na slobodnoj površini piježometarska visina jednaka geodetskoj koti.

Takođe se usvaja da je voda nestišljiv i homogen fluid pri čemu se isključuju takva strujanja u kojima dolazi do mešanja vazduha i vode. Smatra se da je tečenje u otvorenim kanalima linijsko sa dominantnim uticajem trenja. Uz pretpostavku ustaljenog i jednolikog tečenja, ovakvo strujanje se opisuje Chezy-Manning-ovom jednačinom:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_E}$$

gde je:

- Q proticaj u kanalu..... (m<sup>3</sup>/s)
- n Maningov koeficijent trenja..... (m<sup>-1/3</sup>s)
- A površina proticajnog profila..... (m<sup>2</sup>)
- R hidraulički radijus (R= A/O)..... (m)
- I<sub>E</sub> nagib linije energije (= nagibu dna u ovom slučaju)(-)

Za definisani podužni pad cevovoda, određeni procenat punjenja i prečnik cevovoda može se napisati Manning-ova jednačina za delimično ispunjen profil. Ako se ovako napisana jednačina podeli sa Manning-ovom jednačinom napisanom za pun profil, dobija se najčešće korišćena formula za proračun protoka i brzine fluida u kanalizacionim cevovodima sa slobodnom površinom tečenja:

$$\frac{Q}{Q_{FP}} = \frac{A}{A_{FP}} \cdot \left( \frac{R}{R_{FP}} \right)^{2/3}$$





$$\frac{V}{V_{PP}} = \left( \frac{R}{R_{PP}} \right)^{2.71}$$
$$R = \frac{A}{O} \quad R_{PP} = \frac{A_{PP}}{O_{PP}}$$

gde je:

- Q protok kroz delimično ispunjen profil.....(l/s)
- Q<sub>PP</sub> protok kroz pun profil.....(l/s)
- A površina ispunjenog dela profila.....(m<sup>2</sup>)
- A<sub>PP</sub> površina punog profila.....(m<sup>2</sup>)
- R hidraulički radijus delimično ispunjenog profila.(m)
- R<sub>PP</sub> hidraulički radijus punog profila.....(m)
- I podužni pad dna cevovoda.....(-)
- v brzina toka u delimično ispunjenom profilu.....(m/s)
- v<sub>PP</sub> brzina toka u punom profilu.....(m/s)
- O okvašeni obim u delimično ispunjenom profilu ..(m)
- O<sub>PP</sub> okvašeni obim u punom profilu.....(m)
- PP procenat punjenja.....(-)

## 6.2. Otvoreni kanal: Maloritski kanal-laguna



Slika br.4.: Izliv u Maloritski kanal

- izmereni nivo vode u Maloritskom kanalu...82.40 mm

*deonica (propust) ispod inspekcione staze*

- sadašnji potreban kapacitet 679.3m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>→.....189 l/s
- kota dna cev. na izlivu u Maloritski k.....81.91 mm
- prečnik.....Ø750 mm



• dužina .....	10.0 m
• podužni pad .....	10 ‰
• apsolutna hrapavost .....	0.4 mm
• $Q_{pp}$ .....	1291.0 l/s
• $V_{pp}$ .....	2.92 m/s
• PP .....	26.0 ‰
• $V_{20}$ .....	2.09 m/s
• dubina vode .....	0.20 m
• nivo vode na izlivu u recipijent .....	82.11 mm

Izmereni nivo vode u recipijentu je višji za cca 30cm, od nivoa koja bi se javio kada bi tečenje bilo bez uspora.

deonica od propusta do priključka otvorenog kanala kod lagune

Na ovoj deonici teren je zabaren i nepristupačan. Prečišćena voda, koja se odvodi do recipijenta, se razliva po terenu iako ima i tečenje do recipijenta. Na mestu propusta ispod inspekcione staze izvršeno je snimanje otvorenog kanala. Orijentacione dimenzije kanala se daju u nastavku.

• sadašnji potreban kapacitet $679.3m^3/h \rightarrow$ .....	189 l/s
• oblik poprečnog preseka .....	trapezni
• materijal kanala .....	zemljani
• širina kanala .....	100 cm
• nagib kosina .....	1:2-1:2.8
• usvojeni nagib kosina za proračun .....	1:2.5
• dužina kanala .....	440 m
• podužni pad .....	0.91 ‰
• Manning-n .....	0.03 $m^{-1/3} s$
• tečenje u kanalu .....	mimo
• $h_{nom}$ .....	0.31 cm
• $V_{nom}$ .....	0.35 m/s
• kota dna kanala na ulivu u cevovod .....	82.01 mm
• lokalni gubitak na ulivu .....	0.05 cm
• kota nivoa v. na ulivu u cev .....	82.41 mm
• izmereni nivo vode u Maloritskom kanalu .....	82.40 mm

Nivo vode u Maloritskom kanalu je snimljen 15.05.2017. Pri ovim uslovima uspor se javlja samo u cevovodu koji prolazi ispod inspekcione staze i ne prostire se u otvoreni kanal.

deonica otvorenog kanala pored lagune

I na ovoj deonici, teren je zabaren i nepristupačan. Prečišćena voda koja se odvodi iz lagune se razliva po terenu iako ima i izvesnog tečenja. Izmereni nivo vode u ovom kanalu celom njegovom dužinom je na koti 83.00mm, sa širinom vodenog ogleđala od 4-6.0m.



cevovod od otvorenog kanala do izlivne građevine

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \dots\dots 189 \text{ l/s}$
- kota dna cev. na izlivu u otvoreni kanal.....83.10 mm
- prečnik.....Ø300 mm
- dužina .....24.0 m
- podužni pad .....25 ‰
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- $Q_{op}$  .....185.0 l/s
- $V_{op}$  .....2.62 m/s
- PP .....84.0 %
- $V_{84}$  .....2.98 m/s
- dubina vode .....0.25 m
- nivo vode na izlivu u otvoreni kanal.....83.35 mm

Izmereni nivo vode u kanalu je niži za cca 30cm, od nivoa vode u cevovodu, tako da je tečenje bilo bez uspora.

- nivo vode u izlivnoj građevini.....84.95 mm

### 6.3. Izlivna građevina iz lagune

Odvođenje prečišćene vode iz lagune se vrši preko oštroičnog preliva u izlivnoj građevini kroz cevovod do otvorenog kanala.



Slika br.5.: Izliv cevovoda u otvoreni kanal iz izlivne građevine



Slika br.6.: Izlivna građevina iz lagune



Slika br.7.: Prelivanje vode iz lagune u izlivnu građevinu

- sadašnji merodavni proticaj  $Q_{max}$  ..... 189,0 l/s
- kota oštroičnog preliva ..... 84,49 mm

Debljina prelivnog mlaza se određuje jednačinom za tečenje preko oštroičnog preliva:

$$h = \left( \frac{Q}{mb\sqrt{2g}} \right)^{\frac{2}{3}}$$



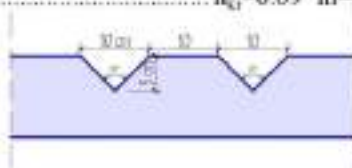
gde je:

- Q proticaj kroz oštroični preliv ..... 0.189 (m<sup>3</sup>/s)
- m koeficijent preliivanja za oštroični preliv ..... 0.42 (-)
- b dužina prelivne ivice ..... 1.00 (m)

- debljina prelivnog mlaza ..... h=0.21 m
- kota nivoa vode u laguni 84.49+0.21=.....84.70 mm (ovo je i izmereno)
- sigurnosna prelivna visina 84.70-84.95= .....0.25 m

#### 6.4. Sabirni kanal u naknadnom taložniku NT2-miran režim

- sadašnji merodavni proticaj 95/2=.....47.5 l/s
- dužina kanala L=83.4/2=.....41.7 m
- dužina prelivne iv. sa V zarezima (jednostruko po 83.2 m
- I<sub>d</sub> ..... 2.4 ‰
- Manning-n ..... 0.017 m<sup>-1/3</sup> s
- širina pravougaonog kanala ..... b=0.60 m
- normalna dubina ..... h<sub>n</sub>=0.14 m
- brzina za h<sub>n</sub> ..... V<sub>n</sub>=0.59 m/s
- kritična dubina ..... h<sub>k</sub>=0.09 m → miran režim



$q' = 0.095/83.2 = 0.0011 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$      $q_1 = 0.001/5 = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$  po jednom V zarezu

$$h_p = \left( \frac{Q_1}{1.38} \right)^{2/3} \text{ za jedan Thompson-ov preliv: } L=2h, 90^\circ$$

$$h_p = (0.0002/1.38)^{2/3} = 0.03 \text{ m}$$

- prelivna visina ..... 0.03 m

$$Z_1 + h_1 = Z_2 + h_2 + v^2/2g + \Delta E_{1-2}$$





$$\Delta E^{1-2} = \left( \frac{Q_1^2 \cdot n_1^2}{A_1^2 \cdot R_1^3} + \frac{Q_2^2 \cdot n_2^2}{A_2^2 \cdot R_2^3} \right) \cdot \frac{L}{2}$$

L=41.7 m

Q<sub>1</sub>=0

v<sub>1</sub>=0

h<sub>1</sub>=?

Z<sub>1</sub>=85.63 mm

Q<sub>2</sub>=0.0475 m<sup>3</sup>/s

v<sub>2</sub>=v<sub>0</sub>=0.55 m/s

h<sub>2</sub>=h<sub>0</sub>=0.14m

Z<sub>2</sub>= 85.53 mm

Na izlazu iz obodnog kanala h<sub>2</sub>=h<sub>0</sub>

$$\Delta E^{1-2} = \left( \frac{Q_2^2 \cdot n_2^2}{A_2^2 \cdot R_2^3} \right) \cdot \frac{L}{2}$$

ΔE<sup>1-2</sup>=0.04 m

$$Z_1 + h_1 = Z_2 + h_2 + v^2/2g + \Delta E^{1-2}$$

$$85.63 + h_1 = 85.53 + 0.14 + 0.02 + 0.04$$

h<sub>1</sub>=0.10 m

- kota dna kanala u preseku 1-1 .....85.63 mm
- kota nivoa vode u preseku 1-1 .....85.73 mm
- prelivna visina .....0.03 m
- nivo vode u NT2 (izmereno).....86.20 mm
- gubitak na raspodelnim elementima .....0.05 m
- nivo vode u centralnom delu NT2.....86.25 mm
- sigurnosna prelivna visina 86.20-85.73= .....0.44 m
- kota dna kanala u preseku 2-2 .....85.53 mm
- kota nivoa vode u preseku 2-2 .....85.67 mm

### 6.5. Cevovod: naknadni taložnik NT2- izliv u lagunu

*deonica od izliva iz NT2 do razdelne šahte 2-buran režim*

- sadašnji potreban kapacitet 679.3/2m<sup>3</sup>/h → .....95 l/s
- kota dna cevovoda na izlivu iz NT2.....85.33 mm
- prečnik .....Ø400 mm
- dužina .....7.6 m
- podužni pad .....44.7 ‰
- apsolutna hrapavost .....0.4 mm
- Q<sub>op</sub> .....528.1 l/s
- V<sub>op</sub> .....4.20 m/s
- PP .....28.8 ‰
- V<sub>28.8</sub> .....3.19 m/s
- dubina vode .....0.12 m
- nivo vode na ulazu u cevovod .....85.45 mm
- gubitak na skretanju i ulazu u cevovod .....0.08 m
- nivo vode u izlivnoj šahti NT2<sub>85.45+0.08</sub>.....85.53 mm
- kota dna izlivnog dela NT2 .....85.33 mm



- kota dna cevovoda na izlivu u razd. š. 2 ..... 84.99 mm
- nivo vode na izlivu u razd. šaht 2 ..... 85.11 mm

deonica od razdelne šahte 2 do izliva u lagunu -buran režim

- gubitak na ulazu u cevovod ..... 0.11 m
- nivo vode razdelnoj šahti 2 ..... 85.00 mm
- kota dna cevovoda na ulivu u Ø300 ..... 84.73 mm
- prečnik ..... Ø300 mm
- dužina ..... 6.8 m
- podužni pad ..... 32.4 ‰
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- $Q_{sp}$  ..... 210.8 l/s
- $V_{sp}$  ..... 2.98 m/s
- PP ..... 47.1 ‰
- $V_{st}$  ..... 2.91 m/s
- dubina vode ..... 0.14 m
- nivo vode na ulivu u Ø300 ..... 84.87 mm
- kota dna cevovoda na izlivu u lagunu ..... 84.51 mm
- nivo vode na izlivu u lagunu ..... 84.65 mm

Nivo vode u laguni je 84.70, s obzirom da je tečenje u cevovodu Ø300 burno, na izlivu u lagunu se javlja hidraulički skok.

**6.6. Cevovod: naknadni taložnik NT2 - aeracioni bazen AB2**

Mešavina biološki prečišćene vode i aktivnog mulja se dovodi u centralni cilindar taložnika.

- *sadašnji merodavni proticaj* ( $Q_{2013} + Q_{2012}$ ) ..... 189.0 l/s
- prečnik cevovoda ..... Ø600 mm
- računaska dužina cevovoda ..... 27.0 m
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- brzina ..... 0.67 m/s
- linijski gubici ..... 0.02 m
- $\Sigma \zeta = 0.5 + 1.0$  ..... 1.5
- lokalni gubici ..... 0.03 m
- ukupni gubici na deonici ..... 0.05 m
- nivo vode u centralnom delu NT2 ..... 86.25 mm
- kota nivoa vode u izlaznoj š. AB2  $86.25 + 0.05$  ..... 86.30 mm
- kota dna cevovoda u izlaznoj šahti AB2 ..... 83.38 mm
- kota oštroičnog preliva ..... 86.60 mm

Debljina pretivnog mlaza se određuje već navedenom jednačinom za tečenje preko oštroičnog preliva.



Q	proticaj kroz oštroični preliv.....	0.189	(m <sup>3</sup> /s)
m	koefficient prelivanja za oštroični preliv .....	0.42	(-)
b	dužina prelivne ivice (4.90+4.85=).....	9.75	(m)

- debljina prelivnog mlaza ..... h=0.06 m
- kota nivoa vode u AB2 86.60+0.06=.....86.66 mm
- sigurnosna prelivna visina 86.60-86.30= .....0.30 m

Dubina vode u AB2 je 86.66-83.38=3.28 m.

### 6.7. Cevovod: peskolov- aeracioni bazen AB2

Mehanički prečišćena voda se odvodi u aeracioni bazen AB2 na biološko prečišćavanje. Merodavna kota vode u izlivnoj šahti peskolova je za merodavni proticaj od 189 l/s:

- kota nivoa v. u izlivnom delu peskolova.....87.11 mm

*deonica od peskolova do šahte A2*

- sadašnji merodavni proticaj  $Q_{\text{mer}}/2=$ .....95.0 l/s
- prečnik cevovoda.....Ø500 mm
- računaska dužina cevovoda.....36.0 m
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- brzina.....0.48 m/s
- linijski gubici.....0.02 m
- $\Sigma\zeta=0.5+1.0$ .....1.5
- lokalni gubici.....0.02 m
- ukupni gubici na deonici .....0.04 m
- kota nivoa v. u izlivnom delu peskolova.....87.11 mm
- kota nivoa vode u šahti A2.....87.07 mm
- kota dna cev. u izlivnom delu peskolova.....85.87 mm
- kota oštroičnog preliva.....87.54 mm

Debljina prelivnog mlaza se određuje ranije navedenom jednačinom.

- debljina prelivnog mlaza ..... h=0.09 m
- kota nivoa vode u peskolovima 87.54+0.09=87.63 mm
- sigurnosna prelivna visina 87.63-86.73= .....0.90 m

*deonica od šahte A2 do AB2*

- prečnik cevovoda.....Ø500 mm
- računaska dužina cevovoda.....27.0 m
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- brzina.....0.48 m/s
- linijski gubici.....0.01 m
- $\Sigma\zeta=0.5+1.0$ .....1.5
- lokalni gubici.....0.02 m
- ukupni gubici na deonici .....0.03 m





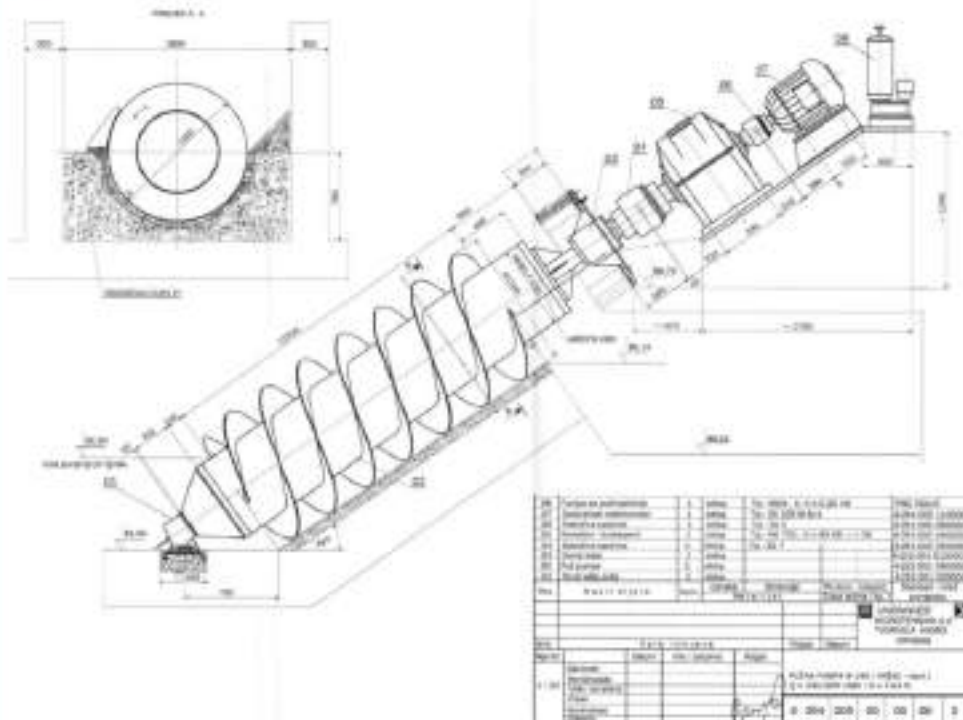
- nivo vode na izlivu u AB2 87.07-0.03=.....87.04 mm
- kota nivoa vode u AB2.....86.66 mm

#### 6.8. Dovodni kanal do peskolova

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3m^3/h \rightarrow \dots\dots\dots 189 l/s$
- oblik poprečnog preseka.....pravougaoni
- materijal kanala.....armirani beton
- širina kanala.....100 cm
- dužina kanala bez merača protoka.....11.0 m
- podužni pad.....7.3 ‰
- Manning-n.....0.017  $m^{-1/3} s$
- $h_{kati}$ .....0.15 m
- tečenje u kanalu.....nismo
- $h_{norm}$ .....0.16 cm
- $V_{norm}$ .....1.22 m/s
- kota dna kanala na izlivu u peskolov.....87.74 mm
- kota nivoa vode na izlivu u peskolov.....87.90 mm

#### Usisni bazen crpne stanice sa mehaničkom rešetkom

Prema isporučioocu opreme za deklarisanu kapacitet ugrađenih pumpi potrebna dubina vode ispred pužnih pumpi je 0.70m.



Slika br.8.: Karakteristike pužnih pumpi u glavnoj crpnoj stanici

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \dots\dots 189 \text{ l/s}$
- kota dna usisnog bazena  $\dots\dots\dots 81.39 \text{ mm}$
- potreban nivo vode ispred pužnih pumpi  $\dots\dots 82.09 \text{ mm}$

### 6.9. Cevovod: naknadni taložnik NT2 – CS za recirkulaciju

U naknadnom taložniku, istaloženi aktivni mulj se cevovodom odvodi do CS za recirkulaciju, odakle potrebna količina se vraća u aeracione bazene a višak mulja se vadi iz usisnog bazena za recirkulaciju.

- sadašnji merodavni proticaj  $Q_{DWK2} = \dots\dots\dots 95.0 \text{ l/s}$

deonica od NT2 do šahte

- prečnik cevovoda  $\dots\dots\dots \text{Ø}300 \text{ mm}$
- računaska dužina cevovoda  $\dots\dots\dots 14.0 \text{ m}$
- apsolutna hrapavost  $\dots\dots\dots 0.4 \text{ mm}$
- brzina  $\dots\dots\dots 1.34 \text{ m/s}$
- linijski gubici  $\dots\dots\dots 0.12 \text{ m}$
- $\Sigma \xi = 0.5 + 1.0 + 0.30 \dots\dots\dots 1.8$
- lokalni gubici  $\dots\dots\dots 0.17 \text{ m}$



- ukupni gubici na deonici .....0.29 m
- nivo vode u NT2.....86.20 mm
- kota nivoa vode u šahti.....85.91 mm
- kota dna šahte .....81.04 mm

deonica od šahte do crpne stanice za recirkulaciju

- prečnik cevovoda.....Ø300 mm
- računaska dužina cevovoda.....14.0 m
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- brzina .....1.34 m/s
- linijski gubici.....0.12 m
- $\Sigma \zeta=0.5+1.0$  .....1.5
- lokalni gubici.....0.14 m
- ukupni gubici na deonici .....0.26 m
- kota nivoa vode u šahti.....85.94 mm
- maks.nivo vode u CS za recirkulaciju .....85.68 mm

**6.10. Dovodni kanal recirkulacionog mulja iz CS za recirkulaciju do AB2**

Pužne pumpe za recirkulaciju nemaju mogućnosti regulisanja, samo preko vremena rada. Iz tog razloga, kada radi pužna pumpa, tada je kapacitet recirkulacije koliko je kapacitet pumpe: 150l/s (mereno).

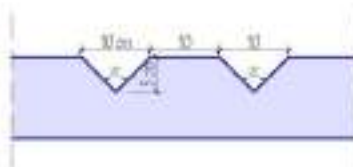
- sadašnji merodavni proticaj  $Q_{COWN2}$  .....95.0 l/s
- stvarni proticaj.....150 l/s
- oblik poprečnog preseka.....pravougaoni
- materijal kanala .....armirani beton
- širina kanala.....80 cm
- računaska dužina kanala.....45.0 m
- podužni pad .....10.0 ‰
- Manning-n .....0.015 m<sup>-1/3</sup> s
- $h_{\text{net}}$  .....0.15 m
- tečenje u kanalu .....burno
- $h_{\text{pot}}$  .....0.14 cm
- $V_{\text{nom}}$  .....1.31 m/s
- kota dna kanala na izlivu u AB2 .....86.76 mm
- kota nivoa vode u AB2.....86.66 mm

**6.11. Sabirni kanal u naknadnom taložniku NT1-miran režim**

- sadašnji merodavni proticaj  $95/2$  .....47.5 l/s
- dužina kanala  $L=82.0/2$  .....41.0 m
- dužina prelivne iv. sa V zarezima (jednostruko) pr.80.0 m



- $I_d$  ..... 1.0 ‰
- Manning-n ..... 0.017 m<sup>-1/3</sup> s
- širina pravougaonog kanala ..... b=0.80 m
- normalna dubina .....  $h_n=0.14$  m
- brzina za  $h_n$  .....  $V_n=0.41$  m/s
- kritična dubina .....  $h_{c1}=0.07$  m → miran režim



$q_1=0.095/82=0.001$  m<sup>3</sup>/s.m<sup>1</sup>  $q_2=0.001/5=0.0002$  m<sup>3</sup>/s po jednom V zarezu

$$h_p = \left( \frac{Q_2}{1.38} \right)^{2/3} \text{ za jedan Tompson-ov preliv: } L=2h, 90^\circ$$

$$h_p = (0.0002/1.38)^{2/3} = 0.03 \text{ m}$$

- prelivna visina ..... 0.03 m

$$Z_1 + h_1 = Z_2 + h_2 + v^2/2g + \Delta E_{1-2}$$



$L=41.0$  m

$Q_1=0$

$v_1=0$

$h_1=?$

$Z_1=85.76$  mm

$Q_2=0.0475$  m<sup>3</sup>/s

$v_2=v_n=0.41$  m/s

$h_2=h_n=0.14$  m

$Z_2=85.72$  mm

Na izlazu iz obodnog kanala  $h_2=h_n$

$$\Delta E^{1-2} = \left( \frac{Q_2^2 + n_2^2}{A_2^2 + R_2^3} \right) \cdot \frac{L}{2}$$

$$\Delta E^{1-2}=0.00 \text{ m}$$

$$Z_1 + h_1 = Z_2 + h_2 + v^2/2g + \Delta E^{1-2}$$

$$85.76 + h_1 = 85.72 + 0.14 + 0.01 + 0.0$$

$h_1=0.11$  m

- kota dna kanala u preseku 1-1 ..... 85.76 mm
- kota nivoa vode u preseku 1-1 ..... 85.87 mm



- prelivna visina ..... 0.03 m
- nivo vode u NT1 ..... 86.20 mm
- gubitak na raspodelnim elementima ..... 0.05 m
- nivo vode u centralnom delu NT1 ..... 86.25 mm
- sigurnosna prelivna visina  $86.20-85.87^m$  ..... 0.33 m
- kota dna kanala u preseku 2-2 ..... 85.72 mm
- kota nivoa vode u preseku 2-2 ..... 85.86 mm

### 6.12. Cevovod: naknadni taložnik NT1- izliv u lagunu

*deonica od NT1 do razdelne šahte 1*

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3/2m^3/h \rightarrow$  ..... 95 l/s
- gubitak na skretanju i ulazu u kanal ..... 0.05 m
- oblik poprečnog preseka ..... pravougaoni
- materijal kanala ..... armirani beton
- širina kanala ..... 100 cm
- dužina kanala ..... 8.6 m
- podužni pad ..... 2.3 ‰
- Manning-n ..... 0.017  $m^{-1/3} s$
- $h_{\text{uit}}$  ..... 0.10 m
- tečenje u kanalu ..... mimo
- $h_{\text{otom}}$  ..... 0.15 cm
- $V_{\text{otom}}$  ..... 0.66 m/s
- kota dna kanala na izlivu iz NT1 ..... 85.52 mm
- nivo vode na ulazu u kanal ..... 85.67 mm
- gubitak na skretanju i ulazu u kanal ..... 0.05 m
- nivo vode u izlivnom delu NT1 ..... 85.72 mm
- kota dna izlivnog dela NT1 ..... 85.52 mm
- kota dna kanala na izlivu u razd. š. 1 ..... 85.50 mm
- nivo vode na izlivu u razd. šaht 1 ..... 85.65 mm

*deonica od razdelne šahte 1 do kanalizacione šahte – Ø700-buran režim*

Osnovnim projektom odvođenje vode od razdelne šahte 1 do izlivne građevine 1 je bilo predviđeno pravougaonim kanalom. Prilikom izvođenja došlo je do izmene i odvođenje iz razdelne šahte 1 do lagune se vrši cevovodom.

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3/2m^3/h \rightarrow$  ..... 95 l/s
- kota dna cevovoda u razdelnoj šahti 1 ..... 84.78 mm
- prečnik ..... Ø700 mm
- dužina ..... 23.5 m
- podužni pad ..... 10.1 ‰
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- $Q_{\text{pp}}$  ..... 1083.1 l/s
- $V_{\text{pp}}$  ..... 2.81 m/s



- PP ..... 20.1 %
- $V_{20}$  ..... 1.74 m/s
- dubina vode ..... 0.14 m
- nivo vode u razdelnoj šahti 1 ..... 84.92 mm
- kota dna cevovoda u kanalizacionoj šahti ..... 84.54 mm
- nivo vode na izlivu u kanalizacionu šahtu ..... 84.68 mm

Tečenje je burno.

deonica od kanalizacione šahte do izliva u lagunu Ø550-buran režim

- sadašnji potreban kapacitet  $679.3/2m^3/h \rightarrow$  ..... 95 l/s
- kota dna cevovoda na izlivu u lagunu ..... 85.37 mm
- prečnik ..... Ø550 mm
- dužina ..... 13.4 m
- podužni pad ..... 12.7 ‰
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- $Q_{pp}$  ..... 646.2 l/s
- $V_{pp}$  ..... 2.72 m/s
- PP ..... 26.0 %
- $V_{20}$  ..... 1.95 m/s
- dubina vode ..... 0.14 m
- nivo vode na izlivu u lagunu ..... 84.51 mm
- nivo vode u laguni ..... 84.70 mm

Nivo vode u laguni je 84.70, s obzirom da je tečenje u cevovodu Ø500 burno, na izlivu u lagunu se javlja hidraulički skok.

**6.13. Cevovod: naknadni taložnik NT1 - aeracioni bazen AB1**

Mešavina biološki prečišćene vode i aktivnog mulja se dovodi u centralni cilindar taložnika.

- sadašnji merodavni proticaj  $(Q_{m1}+Q_{m2})$  ..... 189.0 l/s
- prečnik cevovoda ..... Ø600 mm
- računaska dužina cevovoda ..... 25.0 m
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- brzina ..... 0.67 m/s
- linijski gubici ..... 0.02 m
- $\Sigma \xi = 0.5 + 1.0$  ..... 1.5
- lokalni gubici ..... 0.03 m
- ukupni gubici na deonici ..... 0.05 m
- nivo vode u centralnom delu NT1 ..... 86.25 mm
- kota nivoa vode u izlaznoj š. AB1  $86.25 + 0.05 =$  86.30 mm
- kota dna cevovoda u izlaznoj šahti AB1 ..... 83.50 mm
- kota oštrovičnog preliva (treba podesiti) ..... 86.72 mm



- dužina prelivne ivice ( $4.90+4.85=$ ).....9.75 (m)
- debljina prelivnog mlaza ..... h=0.06 m
- kota nivoa vode u AB1  $86.72+0.06=$  .....86.78 mm
- sigurnosna prelivna visina  $86.60-86.30=$  .....0.30 m

Dubina vode u AB1 je  $86.78-83.50=3.28$  m.

#### 6.14. Cevovod: peskolov - aeracioni bazen AB1

Mehanički prečišćena voda se odvodi u aeracioni bazen AB2 na biološko prečišćavanje.

deonica od AB1 do šahta A1- Ø500

- sadašnji merodavni proticaj ..... 95 l/s
- oblik poprečnog preseka ..... pravougaoni
- materijal kanala ..... armirani beton
- širina kanala ..... 100 cm
- računski dužina kanala ..... 26.0 m
- podužni pad ..... 3.0 ‰
- Manning-n ..... 0.017 m<sup>-1/3</sup> s
- $h_{\text{izl}}$  ..... 0.10 m
- tečenje u kanalu ..... mimo
- $h_{\text{norm}}$  ..... 0.14 cm
- $V_{\text{norm}}$  ..... 0.72 m/s
- kota dna kanala na izlivu u AB1 ..... 86.64 mm
- nivo vode na izlivu u AB 1 ..... 86.78 mm
- nivo vode na izlivu Ø500 u kanal ..... 87.04 mm

deonica cevovoda Ø500 od kanala do šahte P-A1 (tečenje pod pritiskom)

- sadašnji merodavni proticaj ..... 95 l/s
- prečnik cevovoda ..... Ø500 mm
- računski dužina cevovoda ..... 38.0 m
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- brzina ..... 0.48 m/s
- linijski gubici ..... 0.02 m
- $\Sigma \zeta = 0.5 + 2 * 0.15 + 1.0$  ..... 1.8
- lokalni gubici ..... 0.02 m
- ukupni gubici na deonici ..... 0.04 m
- kota nivoa vode u šahti P-A1 ..... 87.08 mm
- kota dna cevovoda u šahti P-A1 ..... 85.75 mm

deonica od šahte šahte P-A1 do peskolova (tečenje pod pritiskom)

- prečnik cevovoda ..... Ø500 mm
- računski dužina cevovoda ..... 9.0 m
- apsolutna hrapavost ..... 0.4 mm
- brzina ..... 0.48 m/s



- linijski gubici.....0.01 m
- $\Sigma\zeta=0.5+0.3+1.0$ .....1.8
- lokalni gubici.....0.02 m
- ukupni gubici na deonici .....0.03 m
- kota nivoa v. u izlivnom delu peskolova.....87.11 mm

Ovaj nivo je merodavan i za hidraulički proračun za liniju 2.

#### **6.15. Cevovod: naknadni taložnik NT1 – CS za recirkulaciju**

U naknadnom taložniku istaloženi aktivni mulj se cevovodom odvodi do CS za recirkulaciju, odakle potrebna količina se vraća u aeracione bazene, a višak mulja se vadi iz usisnog bazena za recirkulaciju.

- *sadašnji merodavni proticaj  $Q_{sred}$* .....95.0 l/s

##### deonica od NT1 do šahte

- prečnik cevovoda.....Ø300 mm
- računaska dužina cevovoda.....14.0 m
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- brzina.....1.34 m/s
- linijski gubici.....0.12 m
- $\Sigma\zeta=0.5+1.0+0.30$ .....1.8
- lokalni gubici.....0.17 m
- ukupni gubici na deonici .....0.29 m
- nivo vode u NT2.....86.20 mm
- kota nivoa vode u šahti.....85.91 mm
- kota dna šahte.....83.02 mm

##### deonica od šahte do crpne stanice za recirkulaciju

- prečnik cevovoda.....Ø500 mm
- računaska dužina cevovoda.....20.0 m
- apsolutna hrapavost.....0.4 mm
- brzina.....0.48 m/s
- linijski gubici.....0.02 m
- $\Sigma\zeta=0.5+1.0$ .....1.5
- lokalni gubici.....0.02 m
- ukupni gubici na deonici .....0.04 m
- kota nivoa vode u šahti.....85.91 mm
- maks.nivo vode u CS za rec. za AB1.....85.87 mm





### 6.16. Dovodni kanal recirkulacionog mulja iz CS za recirkulaciju do AB1

Pužne pumpe za recirkulaciju nemaju mogućnosti regulisanja, samo preko vremena rada. Iz tog razloga kad radi pužna pumpa onda je kapacitet recirkulacije, koliko je i nominalni kapacitet pumpi: 150l/s (mereno).

- sadašnji merodavni proticaj  $Q_{sadašnji}$  ..... 95.0 l/s
- stvarni proticaj ..... 150 l/s
- oblik poprečnog preseka ..... pravougaoni
- materijal kanala ..... armirani beton
- širina kanala ..... 80 cm
- računaska dužina kanala ..... 45.0 m
- podužni pad ..... 8.4 ‰
- Manning-n ..... 0.015 m<sup>-1/2</sup> s
- $h_{krit}$  ..... 0.15 m
- tečenje u kanalu ..... burno
- $h_{norm}$  ..... 0.15 cm
- $V_{norm}$  ..... 1.24 m/s
- kota dna kanala na izlivu u AB1 ..... 86.80 mm
- kota nivoa vode u AB1 ..... 86.66 mm

**ZAKLJUČAK:** U sadašnjim uslovima opterećenja i eksploatacije (u radu su obe linije, odnosno, u radu su AB1 i NT1, kao i AB2 i NT2), hidraulički kapacitet povezanih kanala i cevovoda je dovoljan da obezbedi gravitaciono tečenje kroz postrojenje za obe linije bez pojave uspora.



## 7. REZIME FUNKCIONISANJA PPOV-a

U ranijim poglavljima su računski provereni kapaciteti izgrađenih objekata i ugrađene opreme za sadašnje opterećenje postrojenja. U nastavku se daje rezime izvršene provere.

### MEHANIČKO PREČIŠĆAVANJE: potreban kapacitet 679.3m<sup>3</sup>/h

- *gruba rešetka-slobodan prolaz 100mm*: Gruba rešetka je u funkcionalnom stanju i ima kapacitet od ~1,800m<sup>3</sup>/h. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.
- *glavna crpna stanica*: U crpnu stanicu su ugrađene četiri pužna crpna agregata. U paralelnom radu pumpe P1, P2 i P3 imaju kapacitet od 1,886m<sup>3</sup>/h. Pumpa P4 je neispravna. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je u velikoj meri amortizovana.
- *automatska fina rešetka-slobodan prolaz 25mm*: Automatska rešetka sa trakastim transporterom je u funkcionalnom stanju i ima kapacitet od ~900m<sup>3</sup>/h. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.
- *ležeća sita-slobodan prolaz Ø5mm*: Oba ležeća sita su u funkcionalnom stanju i u paralelnom radu imaju kapacitet od ~900m<sup>3</sup>/h. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.
- *aerisani peskolov-hvatač masti*: Od izgrađenih dva peskolova samo je jedan u funkciji. Duvaljke za aerisanje peskolova imaju dovoljan kapacitet (2x64m<sup>3</sup>/h), ali isti nisu u radu, zbog oštećenja distributivnih cevovoda u peskolovu. Ovo ima za posledicu da se u objektu ne vrši izdvajanje peska i masnoća u zadovoljavajućem obimu.

### BIOLOŠKO PREČIŠĆAVANJE: potreban kapacitet 9,582m<sup>3</sup>/d; 2,775kgBOD/d; vazduh 9,726m<sup>3</sup>/h

- *aeracioni bazen AB1 -zapremina*: Zapremina AB1 je 2,534m<sup>3</sup>. Bazeni nije u funkciji zbog neispravnosti/oštećenosti difuzora na dnu bazena.
- *aeracioni bazen AB1 -sistem za aeraciju*: Unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom. Vazduh se uduvava duvaljkama, a prenos komprimovanog vazduha u vodu se vrši preko membranskih difuzora, koji su postavljeni na dnu bazena. Ploče su amortizovane i oštećene, tako da je ovaj bazen van upotrebe od oktobra 2015.god. Za uduvanje vazduha instalirane su tri duvaljke (2+1). Sve tri duvaljke su u funkcionalnom stanju i imaju veći kapacitet od potrebnog (3x2,982m<sup>3</sup>/h), ali isti nisu u radu, zbog oštećenja difuzora u bazenu.
- *aeracioni bazen AB2-zapremina*: Od izgrađenih dva aeraciona bazena samo je ovaj bazen u funkciji. Zapremina AB2 je 2,534m<sup>3</sup>, što je nedovoljna za prihvatanje sadašnjeg opterećenja.
- *aeracioni bazen AB2 -sistem za aeraciju*: I u ovaj bazen unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom. Oko 50-60% ploča na dnu bazena su oštećene, tako da ne obezbeđuju unos potrebne količine kiseonika za biologiju. Za



- uduvavanje vazduha ugrađene su tri duvaljke (2+1). Sve tri duvaljke su u funkcionalnom stanju i imaju veći kapacitet od potrebnog ( $2 \times 2,982 \text{ m}^3/\text{h} + 3,000 \text{ m}^3/\text{h}$ ).
- **naknadni taložnici NT1 i NT2:** Izgrađena su dva naknadna taložnika. Korisna površina NT1 zadovoljava današnje potrebe ( $500 \text{ m}^2$ ), međutim dubina vode na  $2/3$  radijusa je znatno manja od potrebnog-za  $1,6 \text{ m}$ . Ovo ima za posledicu nešto veće koncentracije suspendovanih materija materija na izlazu iz taložnika. Objekat je van funkcije, jer aeracioni bazen AB1 ne radi. Korisna površina NT2 zadovoljava današnje potrebe ( $520 \text{ m}^2$ ). Dubina vode na  $2/3$  radijusa je takođe odgovarajuća.
  - **crpna stanica za recirkulaciju-potreban kapacitet za AB1 je  $340 \text{ m}^3/\text{h}$ , a za AB2 je  $340 \text{ m}^3/\text{h}$ :** Usisni bazen CS za recirkulaciju je sa pregradnim zidom razdvojen na dva dela. Pužne pumpe P5 i P6 obezbeđuju recirkulacioni mulj za AB1. U paralelnom radu pumpe P5( $604 \text{ m}^3/\text{h}$ ) i P6( $540 \text{ m}^3/\text{h}$ ) imaju kapacitet od  $1,144 \text{ m}^3/\text{h}$ . Za AB2 recirkulacioni mulj se obezbeđuje sa pužnom pumpom P7( $514 \text{ m}^3/\text{h}$ ) u toku dana, a u toku noći uronjenim muljnim pumpama P7/1( $28 \text{ m}^3/\text{h}$ ) i P7/2( $28 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Uronjene muljne pumpe koji se koriste u noćnom režimu, u paralelnom radu imaju znatno manji kapacitet od potrebnog. Posledica nedovoljne količine recirkulacionog mulja koji se u potiskuje u AB2 je opadanje koncentracije suve mase u AB2. Potrebno je koristiti i u noćnim uslovima pužnu pumpu ili ugraditi uronjene pumpe potrebnog kapaciteta.
  - **odvod viška mulja-potreban kapacitet je  $320 \text{ m}^3/\text{d}$ :** U usisni bazen CS za recirkulaciju je ugrađena uronjena muljna pumpa koji se koristi za evakuaciju viška mulja. Pumpa ima dovoljan kapacitet ( $130 \text{ m}^3/\text{h}$ ), ali isto treba da umesto  $1,5$  sati dnevno, da radi pri maksimalno dnevnom opterećenju  $320/130=2,5$  sata. Pri srednje dnevnom opterećenju  $234/130=1,8$  sati. Predhodno izračunate sati rada važe pod uslovom da je koncentracija viška mulja (mulj koji se dovodi iz naknadnih taložnika)  $8,0 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Ako je koncentracija manja, količina koju treba odvesti je znatno veća (treba preračunati).
  - **oksidaciono jezero:** Izgrađeno jezero ima površinu od  $21,600 \text{ m}^2$  i korisnu zapreminu  $30,700 \text{ m}^3$ . U sadašnjim uslovima eksploatacije laguna radi kao anaerobna laguna (laguna u kojoj dominiraju anaerobni procesi –spec. opter.  $200-3500 \text{ kgBPK5}/\text{m}^2$ ).



## **8. REZIME STANJA OBJEKATA I OPREME PPOV-a**

*Objekti su*, generalno građeni u periodu od 1979. do 1982. godine. Izuzetak su: šaht A2, naknadni taložnik 2, razdelni šaht 2 i izlivna građevina 2 koji su građeni u periodu od 2009. do 2010. godine. 2. Na objektima nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijali obezbeđuje trajnost i sigurnost objekata. Na osnovu vizuelnog pregleda objekata može se zaključiti da je obezbeđena njihova stabilnost i funkcionalnost, da su objekti u potpunosti završeni, te da se mogu smatrati pogodnim za upotrebu.

*Većina opreme* je ugrađena u periodu od 1980.-1982.g. Izuzetak su: ležeća sita (1989.-1999.g.); duvaljke za peskolov (2007.g.); aeracioni sistem za dubinsku aeraciju (difuzori i duvaljke) za AB1 (1997.g.); aeracioni sistem za dubinsku aeraciju (difuzori i duvaljke) za AB2 (2007.g.); oprema u naknadnom taložniku 2 (2010.g.); pužne pumpe (samo puž) u CS sa mehaničkom rešetkom (2003.-2008.g.) i pužne pumpe (samo puž) u CS za recirkulaciju (2011.-2016.g.). U toku eksploatacije neka od opreme je zamenjena (puževi), kada je njihov kapacitet znatno opao. Većina ugrađene opreme zadovoljava sadašnje potrebe iako su prema Pravilniku ("Sl. list SRJ", br. 17/97 i 24/2000) u velikoj meri ili potpuno amortizovane. Izuzetak su prenosnici vazduha na dnu aeracionih bazena, koji su u toj meri oštećeni da je neophodna njihova kompletna zamena.



## 9. ZAKLJUČCI

Na osnovu izvršenih merenja, analiza i proračuna, može se zaključiti da u sadašnjim uslovima opterećenja kvalitet prečišćene vode koja se ispušta u Maloritski kanal, NE ZADOVOLJAVA Vodoprivredne uslove koji su važili u vreme izrade dokumentacije na koju je dobijena Vodoprivredna saglasnost i Građevinska dozvola. Iz tog razloga NEOPHODNO je:

- a) radi zaštite biološkog dela postrojenja (dubinska aeracija) potrebno je osposobiti za rad oba peskolova sa svom opremom (davaljke za aerisanje, pumpe za pesak, cevovodi za distribuciju vazduha).
- b) za obezbeđenje unosa potrebne količine kiseonika u aeracione bazene AB1 i AB2 potrebno je zameniti prenosnike vazduha na dnu (difuzori) i dovesti u ispravno stanje ove objekte.
- c) Rešiti pitanje sa uronjenim muljnim pumpama u crpnoj stanici za recirkulaciju.
- d) Obzirom da je u međuvremenu došlo do promene normativa koji definišu kvalitet vode nakon prečišćavanja na ovakvim objektima, potrebno je pristupiti rekonstrukciji i dogradnji postojećeg uređaja (objekti i oprema za redukciju sadržaja azota i fosfora)



Odgovorni projektanti:

Dr Mirjana Horvat dipl. građ. inž.

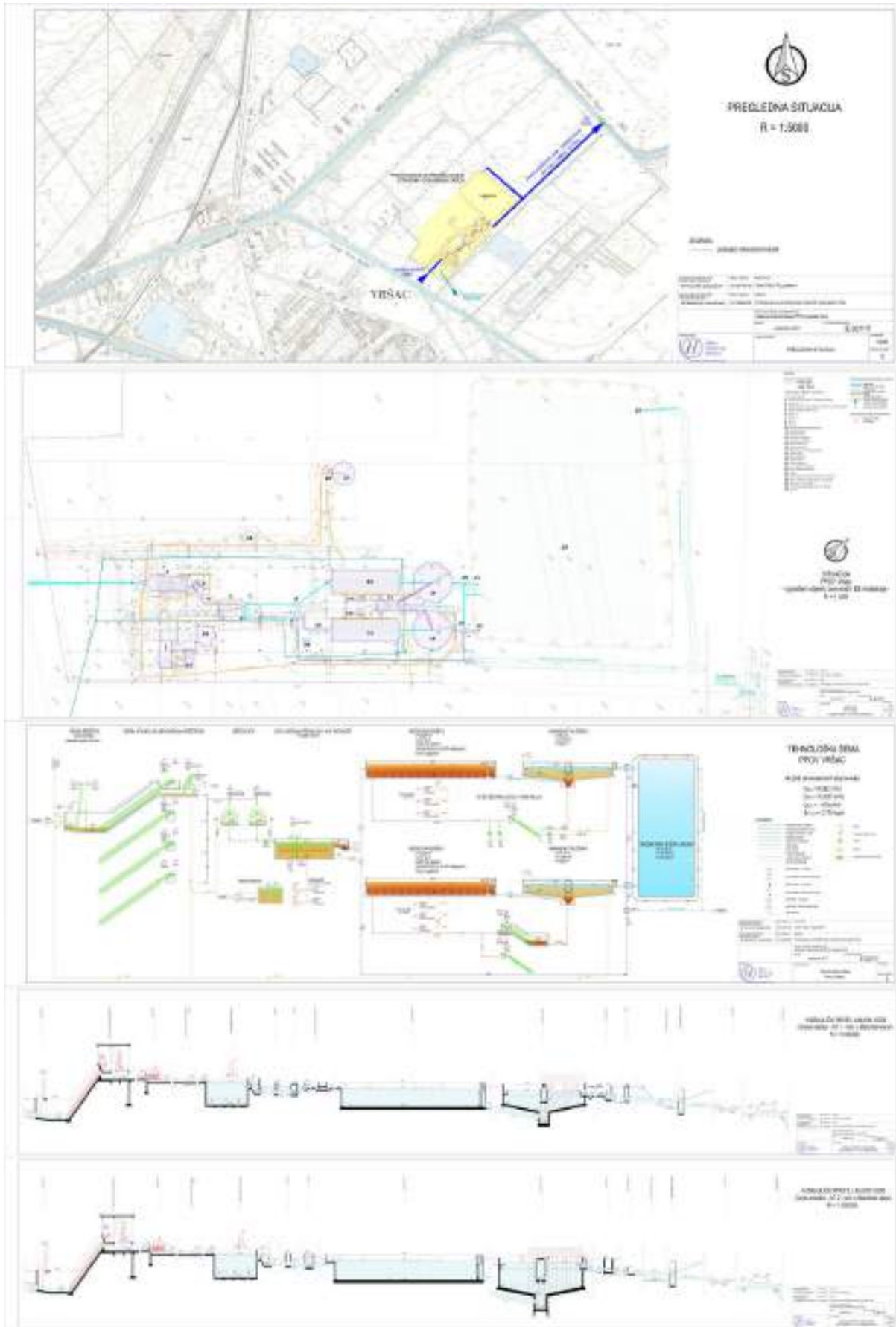
*Mirjana Horvat*  
br. licence 314 0778 16

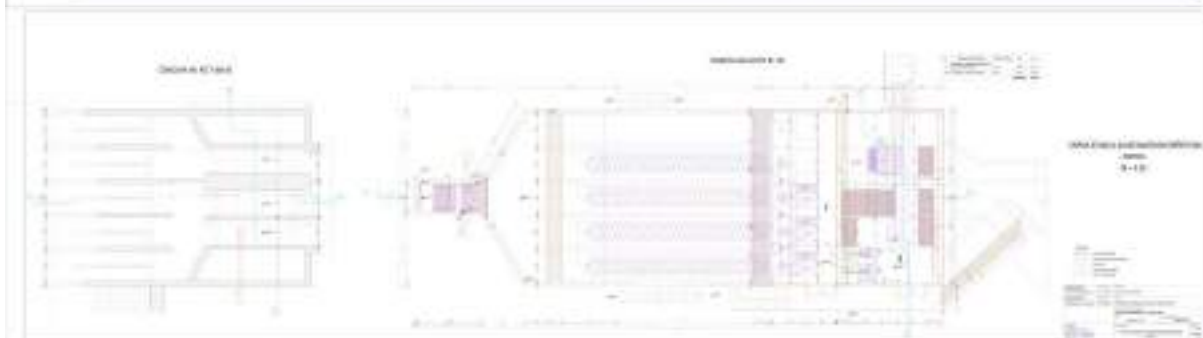
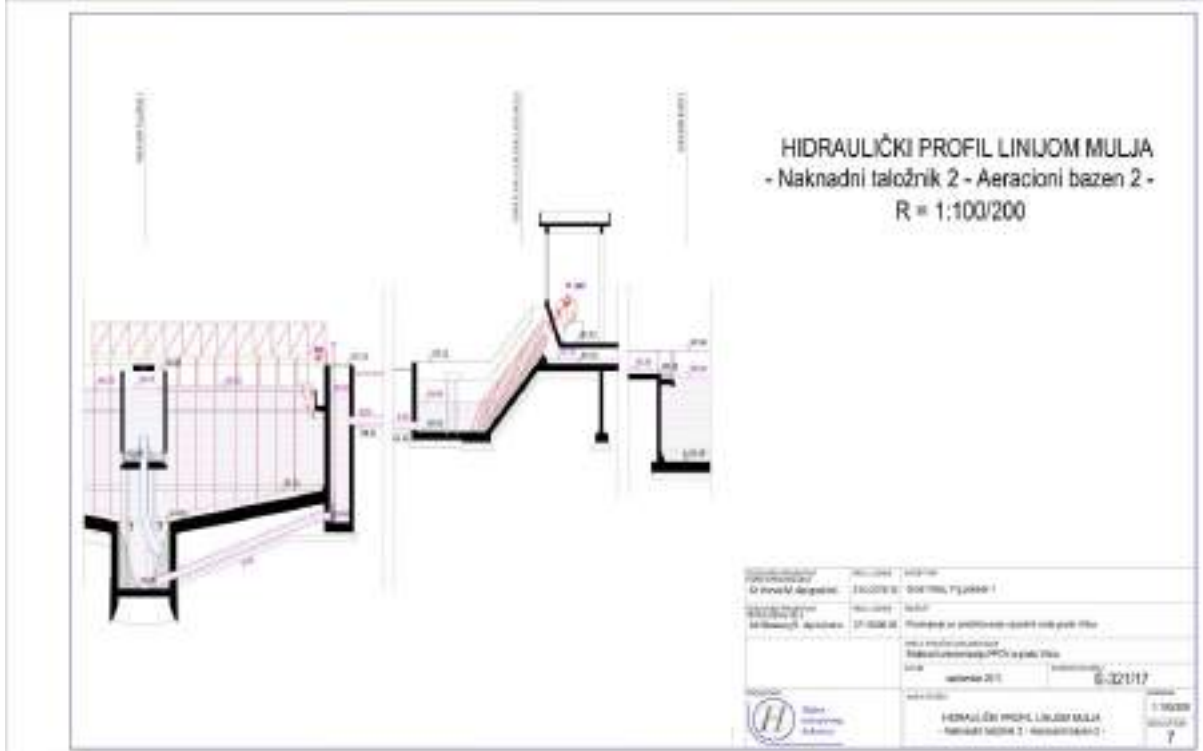
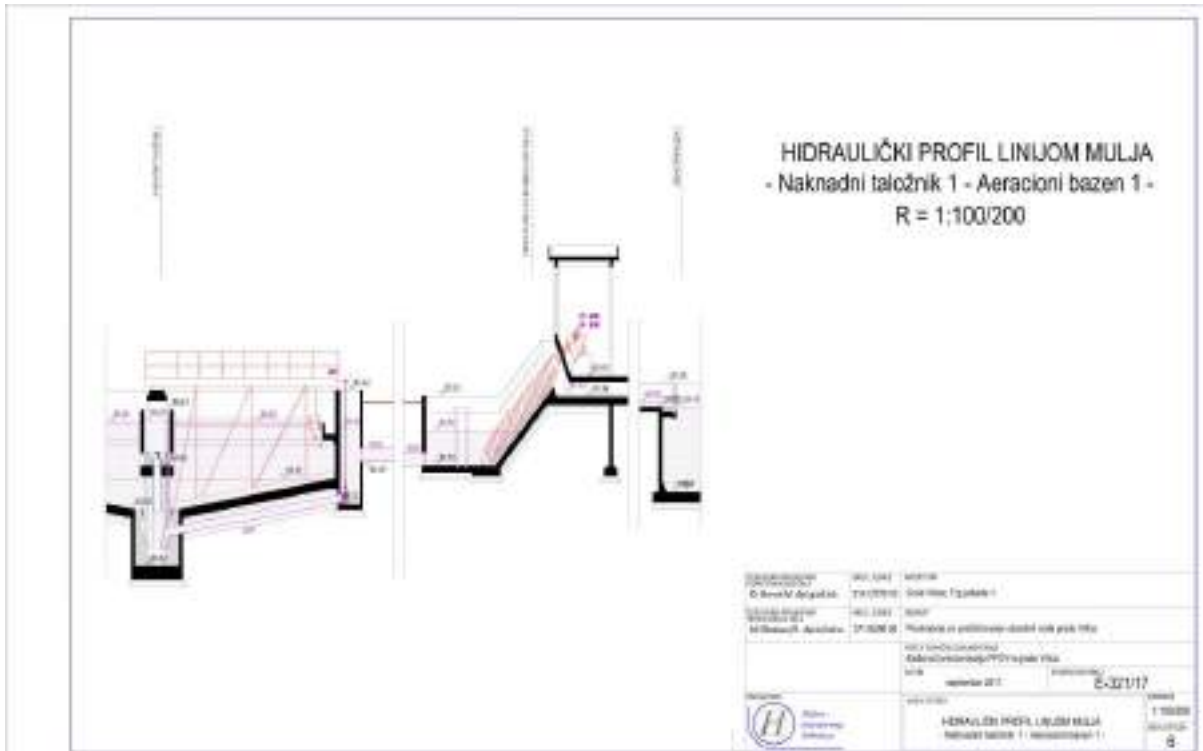


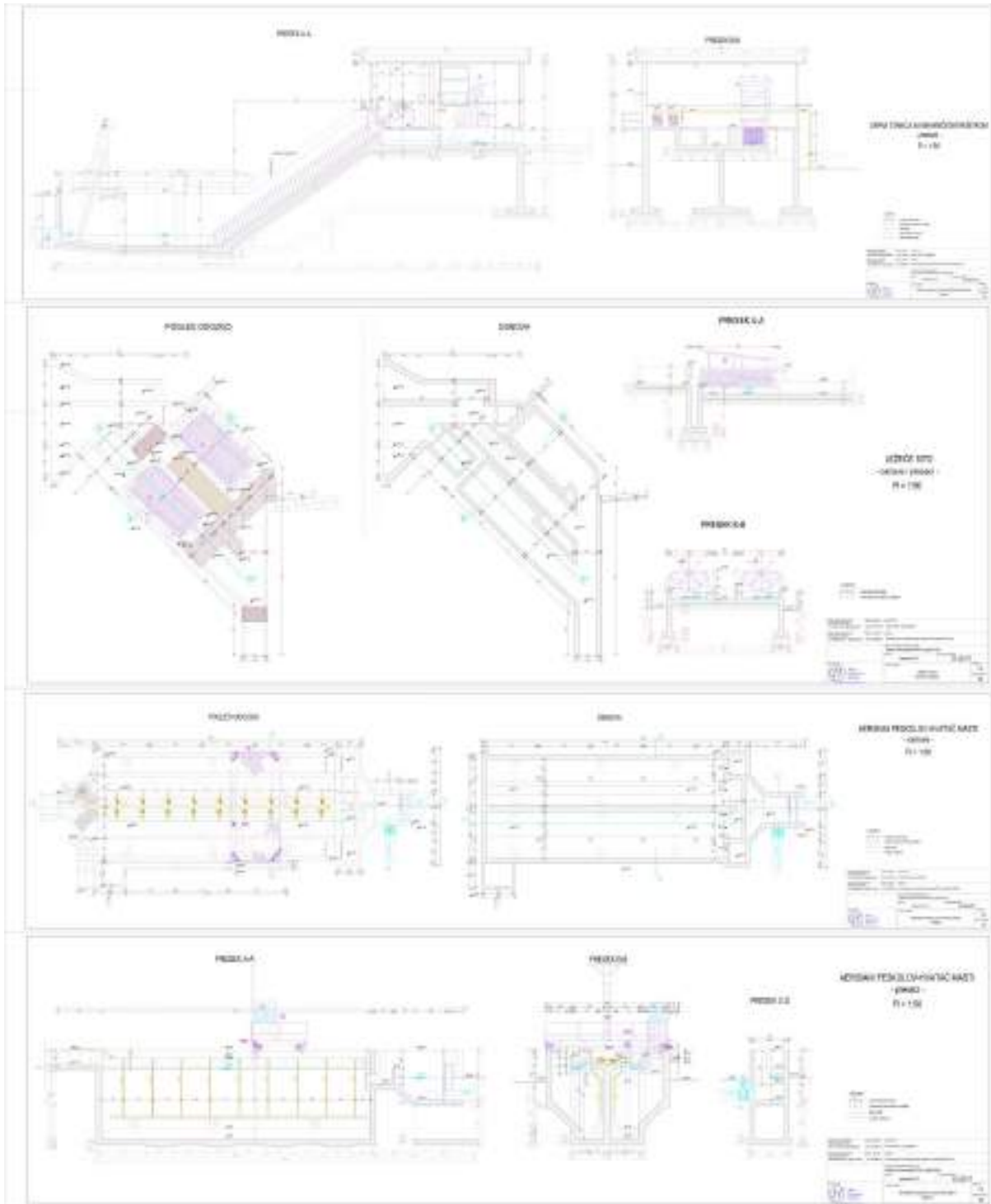
Mr. Robert Bleskanj dipl. građ. inž.

*Robert Bleskanj*  
br. licence 371 B296 05

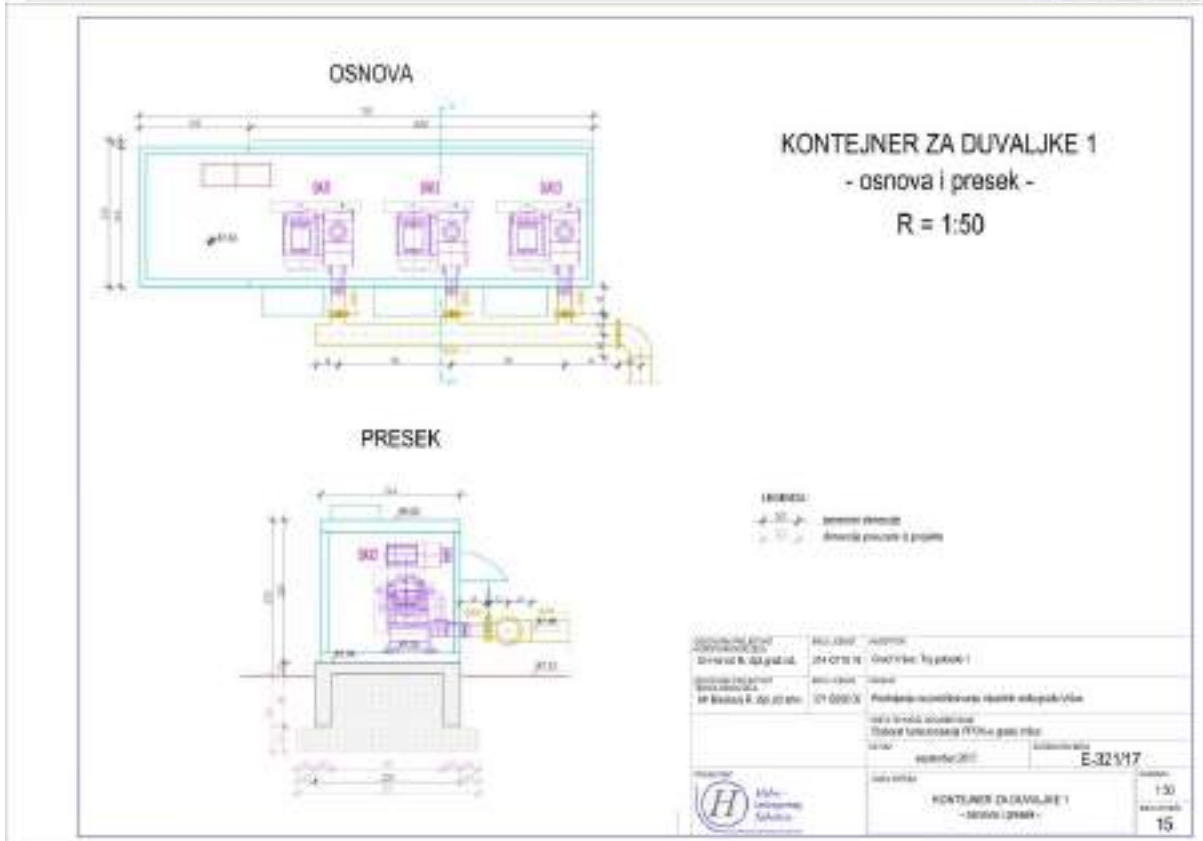
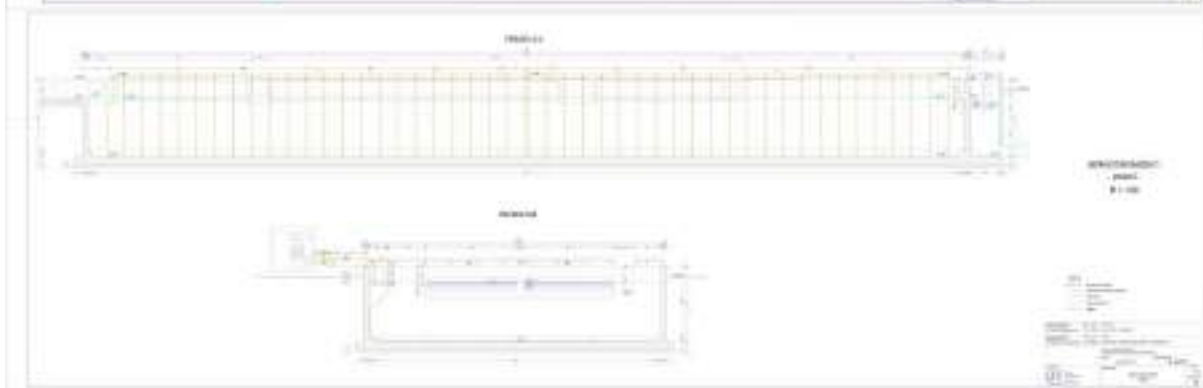
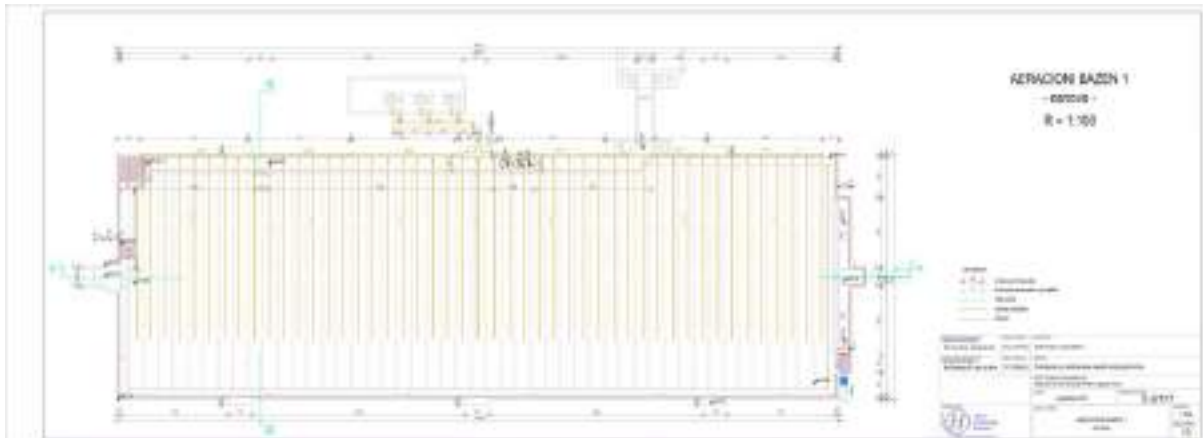
Subotica  
septembar 2017. god.



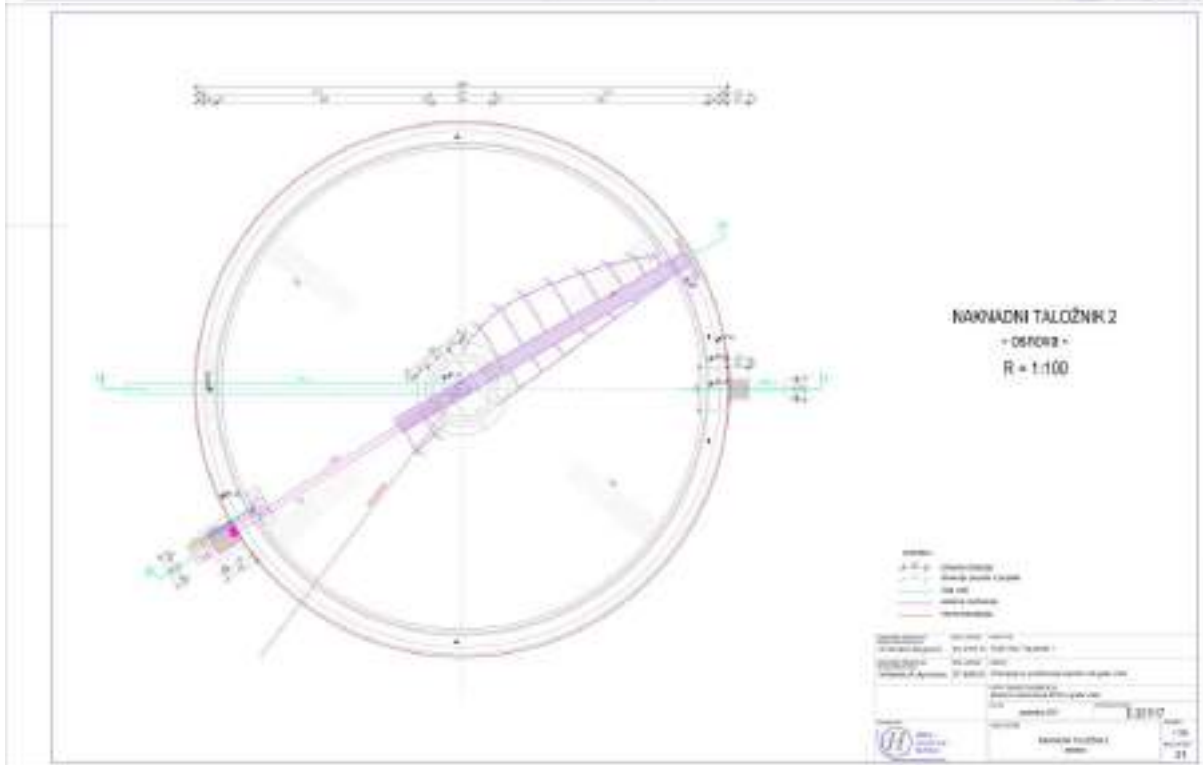
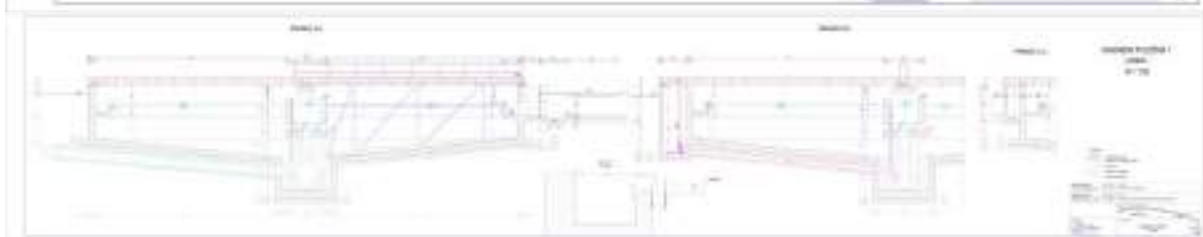
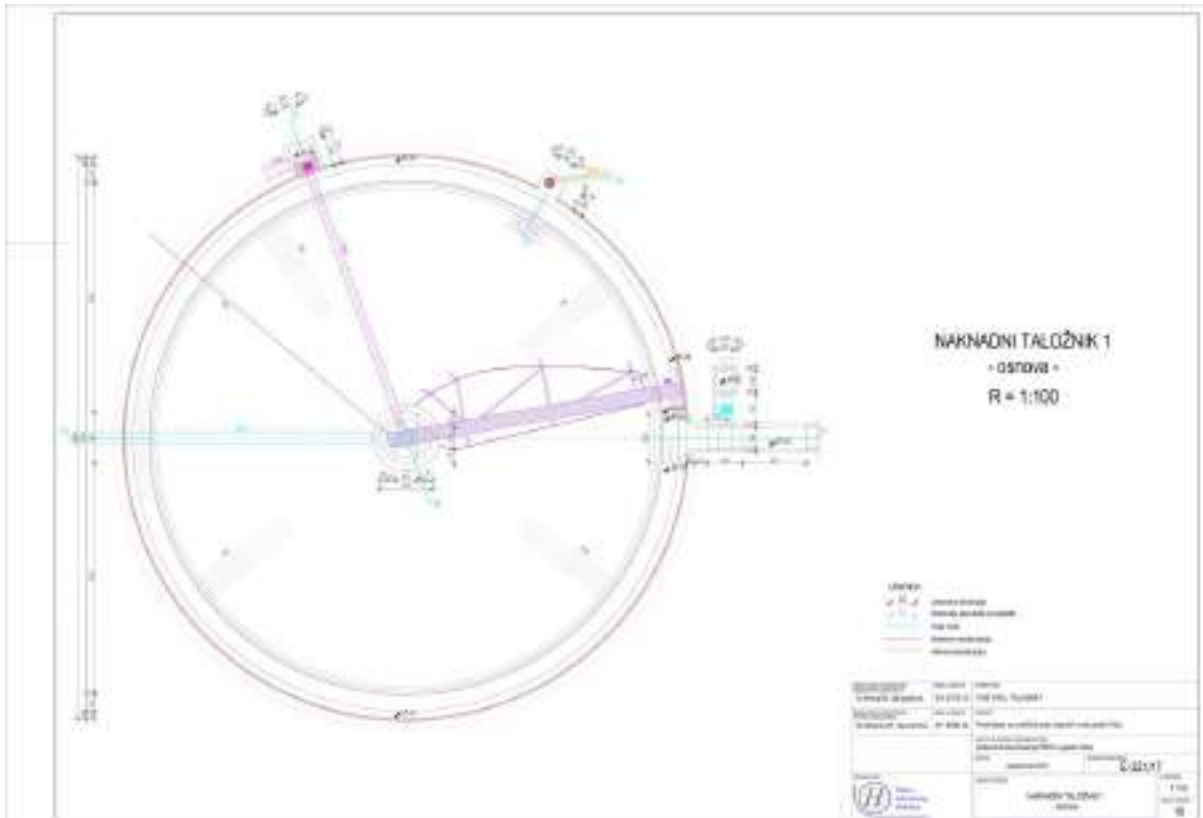


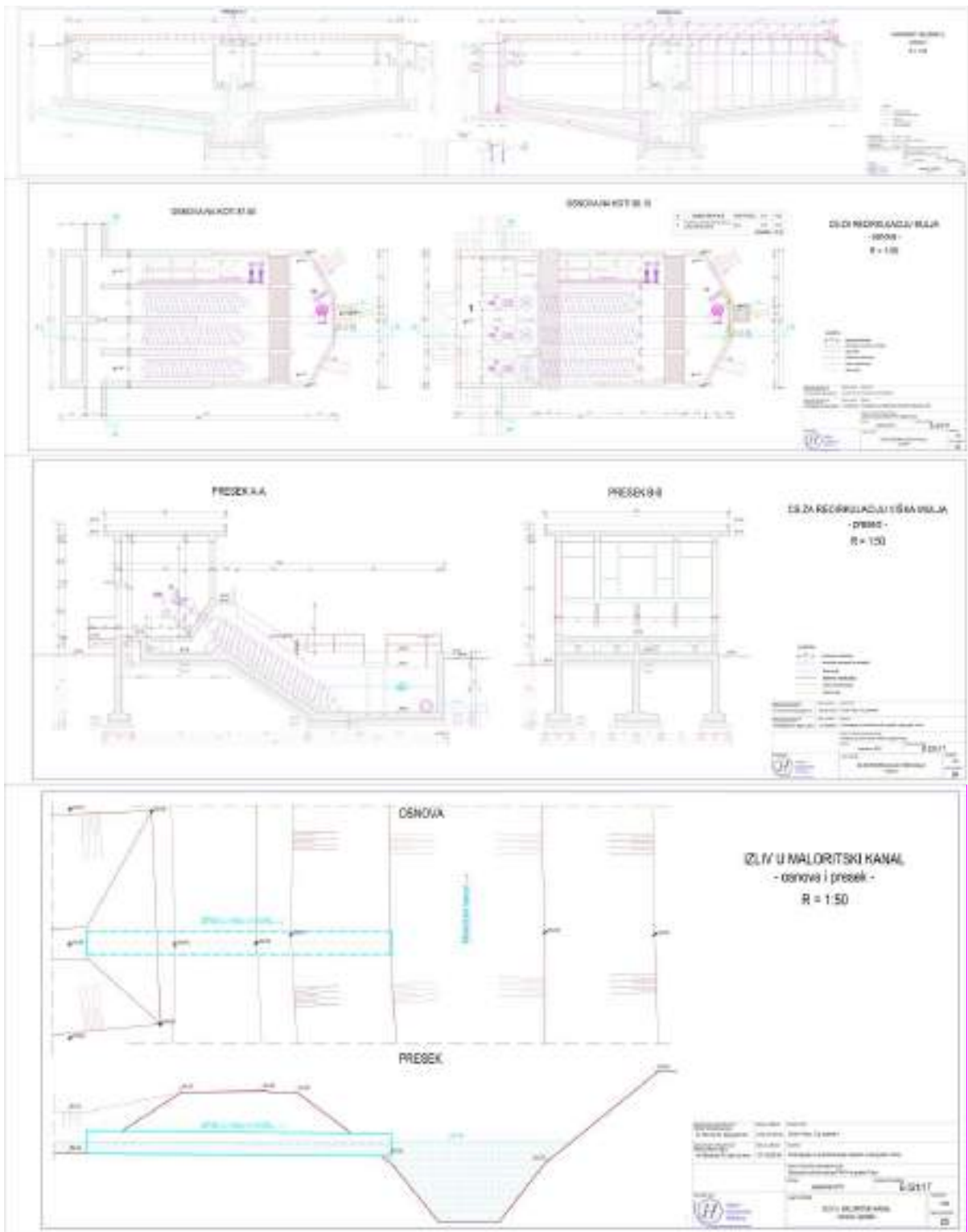














Zavod za  
komunalnu  
hidrotehniku,  
Subotica

24000 Subotica, ul. Masarikova 28, tekući račun br. 220-63451-96, PIB 100 643 201, tel. (024) 528-484, 520-306

INVESTITOR	<b>GRAD VRŠAC, TRG POBEDE br. 1</b>	
KORISNIK	<b>JKP „2. Oktobar“ Vršac ul. Stevana Nemanje br. 26</b>	
OBJEKAT:	<b>POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA GRADA VRŠCA</b> na kat. parcelama br. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O. Vršac, u Vršcu	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	<b>IZVEŠTAJ ZATEČENOG STANJA OBJEKTA PPOV GRADA VRŠCA SA ELABORATOM GEODETSKIH RADOVA</b>	
PROJEKTANT:	<b>ZAVOD ZA KOMUNALNU HIDROTEHNIKU „AKVA-PROJEKT“ - SUBOTICA</b>	
ODGOVORNO LICE PROJEKTANTA	<b>Mr MILORAD ISIĆ dipl.grad.inž., direktor</b>	
PEČAT:		POTPIS:  Milorad Isić 180650081-02895503046
ODGOVORNI PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DELA	<b>MOMIR TEPŠA dipl.grad.inž.</b>	
BROJ LICENCE:	<b>313 C098 05</b>	
LIČNI PEČAT:		POTPIS:  Momir Tepša 151561751-3003968880039
ODGOVORNI PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DELA	<b>Mr EVA ISIĆ dipl.grad.inž.</b>	
BROJ LICENCE:	<b>313 0967 03</b>	
LIČNI PEČAT:		POTPIS:  Eva Isić 230001232-2310955825051
ODGOVORNI PROJEKTANT ELEKTROTEHNIČKOG DELA	<b>ZOLTAN BERTA dipl.el.inž.</b>	
BROJ LICENCE:	<b>350 F597 07</b>	
LIČNI PEČAT:		POTPIS:  ZOLTAN BERTA 0511675630039-0511675620038
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	<b>E-1075/17</b>	
MESTO I DATUM	<b>SUBOTICA</b>	<b>septembar 2017.g.</b>

## 2. SADRŽAJ IZVEŠTAJ ZATEČENOG STANJA OBJEKTA PPOV GRADA VRŠCA

1.	Naslovna strana izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca	
2.	Sadržaj izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca	
3.	Rešenje o određivanju odgovornih projekatana izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca	
4.	Izjave odgovornih projekatana izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca	
5.	Izjava vlasnika nezakonito izgrađenog objekta PPOV grada Vršca	
<b>A</b>	<b>GRAĐEVINSKI DEO</b>	<b>str. 1</b>
	<b>A.1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA</b>	<b>str. 2</b>
	A.1.1. UVOD	str. 2
	A.1.2. LOKACIJA OBJEKTA	str. 4
	A.1.3. KLIMATSKI USLOVI I ZONA SEIZMIČNOSTI	str. 4
	A.1.4. OPIS OBJEKATA PPOV-a	str. 4
	A.1.4.1. Komandna zgrada	str. 4
	A.1.4.2. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom	str. 7
	A.1.4.3. Objekat za ležeća sita	str. 8
	A.1.4.4. Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti	str. 9
	A.1.4.5. Aerisani peskolov – hvatač masti	str. 10
	A.1.4.6. Šaht P-A1	str. 12
	A.1.4.7. Šaht P-A2	str. 13
	A.1.4.8. Šaht A1	str. 14
	A.1.4.9. Šaht A2	str. 15
	A.1.4.10. Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1	str. 16
	A.1.4.11. Aeracioni bazen 1	str. 17
	A.1.4.12. Aeracioni bazen 2	str. 18
	A.1.4.13. Temelj kontejnera za kompresore 1	str. 20
	A.1.4.14. Temelj kontejnera za kompresore 2	str. 20
	A.1.4.15. Naknadni taložnik 1	str. 21
	A.1.4.16. Naknadni taložnik 2	str. 23
	A.1.4.17. Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja	str. 24
	A.1.4.18. Razdelni šaht 1	str. 26
	A.1.4.19. Izlivna građevina 1	str. 27
	A.1.4.20. Razdelni šaht 2	str. 28
	A.1.4.21. Izlivna građevina 2.	str. 29



A.1.4.22.	Izlivna građevina iz oksidacionog jezera	str. 30
A.1.4.23.	Trafo i generatorska stanica	str. 31
A.1.4.24.	Garaža i magacin	str. 33
A.1.4.25.	Crpna stanica za ispiranje cevovoda	str. 35
A.1.4.26.	Šaht za induktivni merać protoka	str. 36
A.1.4.27.	Zgušnjivač	str.37
<b>A.2.</b>	<b>NUMERIČKA DOKUMENTACIJA</b>	<b>str. 40</b>
A.2.1.	TABELARNI PRIKAZ POVRŠINA	str. 41
<b>A.3.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b>	<b>str. 43</b>
<b>B</b>	<b>HIDROTEHNIČKI DEO</b>	<b>str. 44</b>
B.1.	UVOD	str. 45
B.2.	SADAŠNJE OPTEREĆENJE POSTROJENJA	str. 46
B.2.1.	Hidrauličko opterećenje	str. 46
B.2.2.	Organsko opterećenje	str. 47
B.3.	VODOPRIVREDNI USLOVI I ZAHTEVANI KVALITET EFLUENTA	str. 48
B.4.	OPIS POSTOJEĆEG REŠENJA	str. 49
B.5.	IZVEDENI OBJEKTI NA LINIJI VODE I UGRADENA OPREMA	str. 50
B.5.1.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom	str. 50
B.5.2.	Ležeća sita	str. 54
B.5.3.	Aerisani peskolov-hvatač masti	str. 55
B.5.4.	Aeracioni bazeni	str. 58
B.5.4.1.	Zapremina aeracionih bazena	str. 58
B.5.4.2.	Sistem za aeraciju bazena AB1	str. 58
B.5.4.3.	Sistem za aeraciju bazena AB2	str. 60
B.5.5.	Naknadni taložnici	str. 63
B.5.6.	Crpna stanica za recirkulaciju	str. 65
B.5.7.	Odvod viška mulja	str. 68
B.5.8.	Oksidaciono jezero	str. 69
B.6.	INTERNA KANALIZACIJA	str. 70
B.7.	SPOLJNI VODOVOD	str. 71
B.8.	ZAKLJUČAK	str. 72

<b>C</b>	<b>ELEKTRO DEO</b>	str. 73
	C.1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	str. 74
	C.1.1. Uvod	str. 74
	C.2. NAPAJANJE PPOV-a EL. ENERGIJOM	str. 75
	C.2.1. Trafo stanica sa generatorom	str. 75
	C.2.2. Osvetljenje i priključnice	str. 75
	C.3. CRPNA STANICA SA MEHANIČKOM REŠETKOM	str. 76
	C.3.1. Motorni pogon	str. 76
	C.3.2. Osvetljenje i priključnice	str. 76
	C.4. CRPNA STANICA ZA RECIRKULACIJU I VIŠAK MULJA	str. 76
	C.4.1. Motorni pogon	str. 76
	C.4.2. Osvetljenje i priključnice	str. 77
	C.5. KONTEJNER ZA DUVALJKE 1	str. 77
	C.5.1. Motorni pogon	str. 77
	C.5.2. Osvetljenje i priključnice	str. 77
	C.6. KONTEJNER ZA DUVALJKE 2	str. 77
	C.6.1. Motorni pogon	str. 77
	C.6.2. Osvetljenje i priključnice	str. 77
	C.7. KOMANDNA ZGRADA	str. 78
	C.7.1. Motorni pogon	str. 78
	C.7.2. Osvetljenje i priključnice	str. 78
	C.8. OSVETLENJE KRUGA	str. 78
	C.9. KOMANDA SA POSTROJENJEM	str. 78
	C.10. GROMOBRANSKA INSTALACIJA	str. 79
	C.11. ZAKLJUČAK	str. 79
<b>D.</b>	<b>FOTODOKUMENTACIJA</b>	str. 80
	1. Komandna zgrada – jugozapadna fasada	str. 81
	2. Komandna zgrada – severozapadna fasada	str. 81
	3. Komandna zgrada – severoistočna fasada, deo 1	str. 82
	4. Komandna zgrada – severoistočna fasada, deo 2	str. 82
	5. Komandna zgrada – jugoistočna fasada	str. 83
	6. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugozapadna fasada	str. 83
	7. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 1	str. 84
	8. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 2	str. 84
	9. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 3	str. 85
	10. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severoistočna fasada	str. 85
	11. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 1	str. 86



12.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 2	str. 86
13.	Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 3	str. 87
14.	Objekat za ležeća sita – južna strana	str. 87
15.	Objekat za ležeća sita – severna strana	str. 88
16.	Objekat za ležeća sita – istočna strana	str. 88
17.	Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 1	str. 89
18.	Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 2	str. 89
19.	Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 3	str. 90
20.	Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 4	str. 90
21.	Aerisani peskolov – hvatač masti – jugozapadna strana	str. 91
22.	Aerisani peskolov – hvatač masti – jugoistočna strana	str. 91
23.	Aerisani peskolov – hvatač masti – severoistočna strana, deo 1	str. 92
24.	Aerisani peskolov – hvatač masti – severoistočna strana, deo 2	str. 92
25.	Aerisani peskolov – hvatač masti – severozapadna strana, deo 1	str. 93
26.	Aerisani peskolov – hvatač masti – severozapadna strana, deo 2	str. 93
27.	Šaht P-A1 – severna strana	str. 94
28.	Šaht P-A2 – istočna strana	str. 94
29.	Šaht A1 - severozapadna strana	str. 95
30.	Šaht A2 - severozapadna strana	str. 95
31.	Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugozapadna strana	str. 96
32.	Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – severoistočna i jugoistočna strana deo 1	str. 96
33.	Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana, deo 2	str. 97
34.	Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana, deo 3	str. 97
35.	Aeracioni bazen 1 – severoistočna strana, deo 1	str. 98
36.	Aeracioni bazen 1 – severoistočna strana, deo 2	str. 98
37.	Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana	str. 99
38.	Aeracioni bazen 1 – jugozapadna strana	str. 99
39.	Aeracioni bazen 1 – severozapadna strana, deo 1	str. 100
40.	Aeracioni bazen 1 – severozapadna strana, deo 2	str. 100
41.	Aeracioni bazen 2 - jugozapadna strana	str. 101
42.	Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 1	str. 101
43.	Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 2	str. 102
44.	Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 3 i severoistočna strana, deo 1	str. 102
45.	Aeracioni bazen 2 - severoistočna strana, deo 2	str. 103
46.	Aeracioni bazen 2 – severozapadna strana	str. 103
47.	Temelj kontejnera za kompresore 1 - severoistočna strana i jugoistočna strana, deo 1	str. 104
48.	Temelj kontejnera za kompresore 1 - jugoistočna strana, deo 2	str. 104
49.	Temelj kontejnera za kompresore 1 - severoistočna strana i severozapadna strana	str. 105
50.	Temelj kontejnera za kompresore 1 - jugozapadna strana	str. 105



51.	Temelj kontejnera za kompresore 2 - jugozapadna strana i severozapadna strana, deo 1	str. 106
52.	Temelj kontejnera za kompresore 2 - jugoistočna strana i severoistočna strana	str. 106
53.	Temelj kontejnera za kompresore 2 - severozapadna strana, deo 2	str. 107
54.	Naknadni taložnik 1 – jugoistočna strana	str. 107
55.	Naknadni taložnik 1 –severozapadna strana, deo 1	str. 108
56.	Naknadni taložnik 1 –severozapadna strana, deo 2	str. 108
57.	Naknadni taložnik 2 - severoistočna strana	str. 109
58.	Naknadni taložnik 2 - jugozapadna strana	str. 109
59.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - jugozapadna fasada	str. 110
60.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - jugoistočna fasada	str. 110
61.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - severoistočna fasada	str. 111
62.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - severozapadna fasada	str. 111
63.	Razdelni šaht 1 – jugozapadna strana	str. 112
64.	Izlivna građevina 1– jugozapadna strana	str. 112
65.	Razdelni šaht 2 – južna strana	str. 113
66.	Izlivna građevina 2 - severozapadna strana	str. 113
67.	Izlivna građevina iz oksidacionog jezera - jugoistočna strana	str. 114
68.	Trafo i generatorska stanica - severozapadna fasada	str. 114
69.	Trafo i generatorska stanica - jugozapadna fasada	str. 115
70.	Trafo i generatorska stanica – jugoistočna fasada	str. 115
71.	Trafo i generatorska stanica – severoistočna fasada	str. 116
72.	Garaža i magacin - jugozapadna fasada	str. 116
73.	Garaža i magacin - jugoistočna fasada	str. 117
74.	Garaža i magacin - severoistočna fasada, deo 1	str. 117
75.	Garaža i magacin - severoistočna fasada, deo 2	str. 118
76.	Garaža i magacin - severozapadna fasada	str. 118
77.	Crpna stanica za ispiranje cevovoda – južna strana	str. 119
78.	Šaht za induktivni merač protoka – jugoistočna strana	str. 119
79.	Zgušnjivač – deo 1	str. 120
80.	Zgušnjivač – deo 2	str. 120
81.	Zgušnjivač – deo 3	str. 121
82.	Zgušnjivač – deo 4	str. 121
83.	Zgušnjivač – deo 5	str. 122
<b>E. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA</b>		
1.	Pregledna situacija	1:5000
2.	Situacija PPOV Vršac – izgrađeni objekti, cevovodi i EE instalacije	1:500
3.	Komandna zgrada – osnova temelja	1:50
4.	Komandna zgrada – osnova prizemlja	1:50



5.	Komandna zgrada – osnova sprata	1:50
6.	Komandna zgrada – osnova krova	1:50
7.	Komandna zgrada – pogled na krov	1:50
8.	Komandna zgrada – preseci A-A i B-B	1:50
9.	Komandna zgrada – preseci C-C i D-D	1:50
10.	Komandna zgrada – presek E-E	1:50
11.	Komandna zgrada – izgledi	1:100
12.	Crpna stanica sa grubom i mehaničkom rešetkom – osnove	1:50
13.	Crpna stanica sa grubom i mehaničkom rešetkom – preseci	1:50
14.	Crpna stanica sa grubom i mehaničkom rešetkom – izgledi	1:50
15.	Ležeće sito – osnove i preseci	1:50
16.	Dovodni kanal do peskolova – osnova i preseci	1:25
17.	Aerisani peskolov-hvatač masti – osnove	1:50
18.	Aerisani peskolov-hvatač masti – preseci	1:50
19.	Šahtovi P-A1 i P-A2 – osnove i preseci	1:25
20.	Šaht A1 – osnove i preseci	1:50
21.	Šaht A2 – osnova i presek	1:50
22.	Dovodni kanal na aeracioni bazen 1 – osnova i preseci	1:50
23.	Aeracioni bazen 1 - osnova	1:100
24.	Aeracioni bazen 1 - preseci	1:50
25.	Aeracioni bazen 2 - osnova	1:100
26.	Aeracioni bazen 2 - preseci	1:50
27.	Kontejner za duvaljke 1 – osnova i presek	1:50
28.	Kontejner za duvaljke 1 – izgledi	1:50
29.	Kontejner za duvaljke 2 – osnova i presek	1:50
30.	Kontejner za duvaljke 2 – izgledi	1:50
31.	Naknadni taložnik 1 - osnova	1:100
32.	Naknadni taložnik 1 - preseci	1:50
33.	Naknadni taložnik 2 - osnova	1:100
34.	Naknadni taložnik 2 - preseci	1:50
35.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - osnove	1:50
36.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - preseci	1:50
37.	Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - izgledi	1:50
38.	Razdelni šaht 1 – osnova i preseci	1:25
39.	Izlivna građevina 1 – osnova i preseci	1:25
40.	Razdelni šaht 2 – osnove i preseci	1:25
41.	Izlivna građevina 2 – osnova i preseci	1:25



42.	Izlivna građevina iz lagune – osnova i preseci	1:50
43.	Trafo i generatorska stanica – osnova temelja, presek C i D	1:25
44.	Trafo i generatorska stanica – osnova	1:25
45.	Trafo i generatorska stanica – osnova krova	1:25
46.	Trafo i generatorska stanica – pogled na krov	1:25
47.	Trafo i generatorska stanica – preseci	1:25
48.	Trafo i generatorska stanica – izgledi	1:50
49.	Garaža – osnova temelja	1:50
50.	Garaža – osnova	1:50
51.	Garaža – osnova krova	1:50
52.	Garaža – pogled na krov	1:50
53.	Garaža – preseci A-A i B-B	1:50
54.	Garaža – preseci C-C i D-D	1:50
55.	Garaža – izgledi	1:100
56.	Črpna stanica za ispiranje cevovoda	1:25
57.	Šaht za induktivni merač protoka	1:50
58.	Zgušnjivač – pogled odozgo	1:50
59.	Zgušnjivač - osnova	1:50
60.	Zgušnjivač - preseci	1:50
61.	Izliv u Maloritski kanal	1:50
62.	Vodomerni šaht	1:25
63.	Šaht zatvarača na hidrantskoj mreži	1:25
64.	Tehnološka šema – PPOV Vršac	-
65.	Hidraulički profil linijom vode – Gruba rešetka-NT1-izliv u Maloritski kanal	1:100/ 200
66.	Hidraulički profil linijom muja – Naknadni taložnik 1-Aeracioni bazen 1	1:100/ 200
67.	Hidraulički profil linijom vode – Gruba rešetka-NT2-izliv u Maloritski kanal	1:100/ 200
68.	Hidraulički profil linijom muja – Naknadni taložnik 2-Aeracioni bazen 2	1:100/ 200
69.	Povezni cevovodi – Aerisani geskolov-Aeracioni bazeni	1:100, 1:200
70.	Povezni cevovodi – naknadnih taložnika sa aeracionim bazenima i CS za recirkulaciju muja	1:100, 1:200
71.	Odvod prečišćene vode u kanal	1:100, 1:200

### 3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNIH PROJEKTANATA IZVEŠTAJA ZATEČENOG STANJA OBJEKTA PPOV GRADA VRŠCA

Na osnovu člana 128 Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014 i 145/2014), Zakona o ozakonjenju objekata ("Sl. glasnik RS", br. 96/2015) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl. glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017), kao odgovorni projektanti na izradi Izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca, na kat. parc. br. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O.Vršac, u Vršcu, određuju se:

odgovorni projektant građevinskog dela	Momir Tepša dipl.građ.inž.	br. licence 313 C098 05
odgovorni projektant hidrotehničkog dela	Mr. Eva Isić dipl.građ.inž.	br. licence 313 0967 03
odgovorni projektant elektrotehničkog dela	Zoltan Berta dipl.el.inž.	br. licence 350 F597 07

PROJEKTANT:	Zavod za komunalnu hidrotehniku „Akva-projekt“ - Subotica	
ODGOVORNO LICE / ZASTUPNIK:	Mr Milorad Isić dipl.građ.inž., direktor	
PEČAT:		POTPIS: 
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	E-1075/17	
MESTO I DATUM	SUBOTICA	septembar 2017.g.

#### 4. IZJAVE ODGOVORNIH PROJEKTANATA IZVEŠTAJA ZATEČENOG STANJA OBJEKTA PPOV GRADA VRŠCA

Kao odgovorni projektant **Građevinskog dela** Izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca, na kat. parc. br. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O. Vršac, u Vršcu

**MOMIR TEPŠA dipl.građ.inž.**

### IZJAVLJUJEM

da izgrađeni objekat ispunjava osnovne zahteve za objekat u pogledu nosivosti i stabilnosti i bezbednosti i pristupačnosti prilikom upotrebe, prema propisima koji su važili u vreme izgradnje tog objekta.

Odgovorni projektant Građevinskog dela: Momir Tepša dipl.građ.inž.

BROJ LICENCE:	313 C098 05	
LIČNI PEČAT:		POTPIS: <i>Momir Tepša</i>
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	E-1075/17	
MESTO I DATUM	SUBOTICA	septembar 2017.g.



Kao odgovorni projektant **Hidrotehničkog dela** Izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca, na kat. parc. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O. Vršac, u Vršcu

**Mr EVA ISIĆ dipl.građ.inž.**

## **IZJAVLJUJEM**

da izgrađeni objekat ispunjava osnovne zahteve za objekat za prečišćavanje otpadnih voda u pogledu kapaciteta ugrađene hidromašinske opreme, zaštite od požara i bezbednosti i pristupačnosti prilikom upotrebe, prema propisima koji su važili u vreme izgradnje tog objekta.

**Odgovorni projektant Hidrotehničkog dela: Mr Eva Isić dipl.građ.inž.**

<b>BROJ LICENCE:</b>	313 0967 03	
<b>LIČNI PEČAT:</b>		<b>POTPIS:</b> 
<b>BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE</b>	E-1075/17	
<b>MESTO I DATUM</b>	SUBOTICA	septembar 2017.g.



Kao odgovorni projektant **Elektrotehničkog dela** Izveštaja zatečenog stanja objekta PPOV grada Vršca, na kat. parc. br. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O. Vršac, u Vršcu

**ZOLTAN BERTA dipl.el.inž.**

## **IZJAVLJUJEM**

da izgrađeni električni nadzemni i podzemni vodovi (motorni pogon i osvetljenje), zaštitni uzemljivači i zaštita od previsokog dodirnog napona za objekat ispunjavaju osnovne zahteve za objekat za prečišćavanje otpadnih voda u pogledu kapaciteta, bezbednosti i pristupačnosti prilikom upotrebe, prema propisima koji su važili u vreme izgradnje tog objekta.

**Odgovorni projektant Elektrotehničkog dela: Zoltan Berta dipl.el.inž.**

<b>BROJ LICENCE:</b>	<b>350 F597 07</b>	
<b>LIČNI PEČAT:</b>		<b>POTPIS:</b> 
<b>BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE</b>	<b>E-1075/17</b>	
<b>MESTO I DATUM</b>	<b>SUBOTICA</b>	<b>septembar 2017.g.</b>





Zavod za  
komunalnu  
hidrotehniku,  
Srebrenica

## 5. IZJAVA VLASNIKA NEZAKONITO IZGRADENOG OBJEKTA PPOV GRADA VRŠCA

Kao odgovorno lice/zastupnik vlasnika nezakonito izgrađenog objekta PPOV grada Vršca, na kat. parc. br. 18847, 18848, 18849, 18850, 18851, 18852, 18853, 18854, 18855, 18856, 18857, 18858, 18859, 18860, 18861, 18862, 18864/1, 18865, 18866, 18867, 18868, 18879, 18880 K.O.Vršac, u Vršcu

**Nebojša Perić**

### IZJAVLJUJEM

da prihvatamo eventualni rizik korišćenja objekta, s obzirom na minimalnu tehničku dokumentaciju koja je propisana za ozakonjenje.

INVESTITOR:	GRAD VRŠAC, TRG POBEDE br. 1	
KORISNIK:	JKP „2. Oktobar“ Vršac ul. Stevana Nemanje br. 26	
ODGOVORNO LICE / ZASTUPNIK:	Nebojša Perić, JKP „2. Oktobar“, Stevana Nemanje br.26., Vršac	
PEČAT:		POTPIS: 
MESTO I DATUM	VRŠAC	septembar 2017.g.



Zavod za  
komisiju  
Aukcijske  
Subotica

**E – 1075/17**

**IZVEŠTAJ ZATEČENOG STANJA OBJEKTA  
PPOV grada Vršca**

STRANA 1

**POGLAVLJE A:  
Građevinski deo**

**POGLAVLJE A:  
GRAĐEVINSKI DEO**



## **A.1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

### **A.1.1. UVOD**

Položaj Vršca i hidrološko okruženje u predhodnom periodu su usloveli ulaganje značajnih sredstava u objekte komunalne hidrotehnike.

Sa izgradnjom kanalizacije upotrebljenih voda počelo se praktično odmah nakon izgradnje vodovoda. Razlog tome su karakteristike tla koje isključuju uspešno funkcionisanje septičkih jama i upojnih bunara i nedostatak moćnih recipijenata koji bi prihvatili otpadne vode naselja. Naime, Vršac se naslanja na Mesić i melioracione kanale čije se vode koriste za navodnjavanje.

Krajem sedamdesetih godina pristupilo se aktivnostima na izgradnji uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Građenje je vršeno prema Glavnom projektu PPOV – Vršac, koji je izradilo preduzeće IGV Subotica (E-1304). U toku 1982.god puštena je u rad prva etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda a u toku 1992.god završena je i u rad puštena druga etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje. Recipijent prečišćenih voda je Vršački kanal-Mali ritski kanal-otvoreni kanal od izliva iz lagune.

U periodu 1992-1995.god, s obzirom da industrija iz poznatih razloga nije radila značajnim kapacitetom, uređaj za prečišćavanje je uglavnom postizao zahtevani stepen prečišćavanja i u melioracione kanale je ispuštan efluent zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sa oživljavanjem industrijske proizvodnje već u toku 1996. g javile su se problemi vezani za kvalitet efluenta koji napušta uređaj, a sve zbog neadekvatnog kapaciteta sistema za unos kiseonika. Iz tog razloga preduzete su aktivnosti na zameni sistema za aeraciju u postojećim bazenima.

Prema Glavnom projektu opreme za dubinsku aeraciju (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-155/97) u toku 1997.g. u skladu sa ranije utvrđenim parametrima, izvršena je zamena sistema za unos kiseonika u aeracionom bazenu AB1.

Gradnja kanalizacije otpadnih voda i porast hidrauličkog i organskog opterećenja kojem je izložen uređaj za prečišćavanje usloveli su potrebu za zamenom sistema za unos kiseonika i u aeracionom bazenu AB2. U toku 2006.g. prema Glavnom projektu (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-421/04) izvršena je zamena i ovog sistema za unos kiseonika.

U međuvremenu tokom 2004. godine, u Zavodu za komunalnu hidrotehniku "Akva-projekt" iz Subotice, pod brojem E-392-1/04 izrađen je Idejni projekat II faze izgradnje uređaja za



prečišćavanje otpadnih voda Vršca. Tom dokumentacijom su definisani osnovni parametri za dalju izgradnju uređaja, a prema novim vodoprivrednim uslovima, istom ovom dokumentacijom je utvrđeno da postojeći naknadni taložnik nema potreban kapacitet za prihvatanje tadašnjeg merodavnog opterećenja.

Prema Glavnom projektu Naknadnog taložnika 2 i povezanih cevovoda (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-588/06) u periodu od 2009. do 2010 g. su izgrađeni Naknadni taložnik 2, pripadajući povezni cevovodi sa šahtovima i izlivna građevina 2.

***Predmet ovog Izveštaja o zatečenom stanju je građevinsko rešenje sledećih izvedenih objekata postrojenja PPOV-a Vršac:***

- 1) Komandna zgrada,
- 2) Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom,
- 3) Objekat za ležeća sita,
- 4) Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti
- 5) Aerisani peskolov – hvatač masti,
- 6) Šaht P-A1,
- 7) Šaht P-A2,
- 8) Šaht A1,
- 9) Šaht A2,
- 10) Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1,
- 11) Aeracioni bazen 1,
- 12) Aeracioni bazen 2,
- 13) Temelj kontejnera za kompresore 1,
- 14) Temelj kontejnera za kompresore 2,
- 15) Naknadni taložnik 1,
- 16) Naknadni taložnik 2,
- 17) Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja,
- 18) Razdelni šaht 1,
- 19) Izlivna građevina 1,
- 20) Razdelni šaht 2,
- 21) Izlivna građevina 2,
- 22) Izlivna građevina iz oksidacionog jezera
- 23) Trafo i generatorska stanica,
- 24) Garaža i magacin,
- 25) Crpna stanica za ispiranje cevovoda,
- 26) Šaht za induktivni merač protoka
- 27) Zgušnjivač,



### **A.1.2. LOKACIJA OBJEKATA**

Lokacija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je smeštena na severnoj periferiji grada. Predmetni objekti se nalaze na katastarskim parcelama broj 18868, 18864/1 i 18862, K.O.Vršac, u Vršcu.

### **A.1.3. KLIMATSKI USLOVI I ZONA SEIZMIČNOSTI**

Vršac se nalazi u III građevinsko-klimatskoj zoni i u zoni seizmičnosti gde konstrukcija objekta može biti izložena oscilacijama izazvanim zemljotresom jačine 8<sup>o</sup> MCS (seizmološka karta za povratni period od 500 godina; Seizmološki zavod Srbije, 1987.).

### **A.1.4. OPIS OBJEKATA PPOV-a**

#### **A.1.4.1. KOMANDNA ZGRADA**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

##### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine.

Objekat je pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 19.88x8.76 m. Visina objekta je 9.20 m.

Bruto razvijena građevinska površina mu je 361.9 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata. Neto korisna površina objekta je 301.36 m<sup>2</sup>.

Objekat je klasično građen sa dvovodnim krovom.

##### **Arhitektura objekta**

Predmetni objekat je slobodno stojeća zgrada pravougaone osnove, gabaritnih dimenzija 19.88x8.76 m. Visina objekta je 9.20 m, spratna visina prizemlja je 3.55m, dok je spratna visina prvog sprata 2.70 m. Orijentacija stmena je severozapad-jugoistok. Objekat je spratnosti P+1.

U komandnu zgradu su smešteni: komandna sala, komandna tabla, laboratorija, prostorija za instrumente, kancelarije, dnevni boravak, radionica, garderoba, magacin, skladište i sanitarni čvor.

Pešački pristup spolja u zgradu je kroz troje jednokrilih vrata i kroz jedna dvokrila vrata. U unutrašnjosti objekta horizontalna komunikacija je kroz hodnik ili direktno iz jedne prostorije u drugu.



### **Materijalizacija objekta**

Fundiranje podužnih i poprečnih glavnonosećih zidova, kao i ulaznog i unutrašnjeg stepeništa, je na trakastim temeljima od armiranog betona (prema projektu E-1304-4). Svi ostali zidovi su fundirani na trakastim temeljima od nabijenog betona (prema projektu E-1304-4). Konstrukcija objekta je građena sa horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Podna ploča je od betona. Međuspratna konstrukcija je polumontažna, tipa FERT, od TM – blokova, izuzev u radionici gde je izrađena AB kasetirana tavanica. Svi nosivi zidovi su izvedeni od pune opeke normalnog formata i debljine 38 cm. Obodni zidovi su sa spoljne strane malterisani. Unutrašnja obrada zidova je rešena malterisanjem ili oblogom od keramičkih pločica u zavisnosti od namene prostorije. Obloga podova hodnika, kuhinje, stepeništa, sanitarnih čvorova, garderobnih prostorija, laboratorije, magacina i skladišta je keramičkim pločicama. Obloga podova ostalih prostorija je laminatom.

Krov je dvovodni. Krovna konstrukcija je drvena, a pokrivač valovite salonit ploče.

Prirodno osvetljenje prostorija je preko prozora, a veštačko sa neonskim cevima.

Ventilacija objekta je prirodna.

Obezbeđenje minimalne temperature se vrši centralnim (etažnim) grejanjem u svim prostorijama zgrade sem u magacinu koji nije grejan. Toplotna energija se proizvodi u gasnom kotlu, a zatim se kroz sistem cevovoda posredstvom grejnog fluida (voda) sprovodi do grejnih tela (radijatora).

Za obezbeđenje tople vode u instalaciji ugrađeni su bojleri.

Za održavanje mikroklima u komandnoj Sali je montiran "split" klima uređaj.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje podužnih i poprečnih glavnonosećih zidova, kao i ulaznog i unutrašnjeg stepeništa, je na trakastim temeljima od armiranog betona (prema projektu E-1304-4). Svi ostali zidovi su fundirani na trakastim temeljima od nabijenog betona (prema projektu E-1304-4). Širina stope ispod obodnih zidova objekta je 90 cm, a ispod unurašnjih nosivih zidova 75 cm (prema projektu E-1304-4).

#### ***konstrukcija***

Prema tipu konstrukcije objekat je zidana konstrukcija sa horizontalnim i vertikalnim serklažima. Međuspratna konstrukcija je polumontažna tipa FERT debljine 20 cm. Međuspratna konstrukcija sa zidovima, vertikalnim i horizontalnim serklažima čini krutu konstrukciju. Vertikalni serklaži se nalaze na mestu sučeljavanja, susticanja i ukrštanja nosećih zidova, a horizontalni serklaži se nalaze u nivou međuspratne konstrukcije.

Kalkanski zid u tavanском prostoru i olučni venac su izrađeni od armiranog betona.

Konzola iznad ulaza je armirano betonska.

Krov je dvovodni. Krovna konstrukcija (nosači valovitog salonita) je drvena rešetka.



### **Unutrašnji vodovod i kanalizacija**

U prizemlju komandne zgrade se nalaze kuhinja (u radionici), wc i garderoba sa sanitarnim čvorom. Na spratu komandne zgrade se nalazi laboratorija i wc.

U navedenim prostorijama su izrađene instalacije unutrašnjeg vodovoda i kanalizacije. Objekat nema unutrašnje hidrantske instalacije.

#### ***unutrašnji vodovod***

Priključak komandne zgrade na spoljni vodovod je izveden sa severo istočne strane u zoni sanitarnog čvora. Priključak je izveden upotrebom pocinkovanih čeličnih cevi.

Cevi unutrašnjeg vodovoda su vođene delom ispod poda u zemlji, a delom na zidu ispod maltera. Unutrašnji vodovod je izgrađen upotrebom pocinkovanih čeličnih cevi profila 1/2" do 1". Pravilno snabdevanje vodom je obezbeđeno potrebnim brojem propusnih slavina sa ispuštima.

#### ***unutrašnja kanalizacija***

Zadatak unutrašnje kanalizacije je da otpadnu vodu iz sanitarnih i drugih uređaja u objektu najkraćim putem, brzo, higijenski i estetski besprekorno odvede u spoljnu kanalizaciju. Priključak komandne zgrade na spoljnu kanalizaciju je izveden na kanalizacioni šaht koji se nalazi sa severo istočne strane objekta (u zoni sanitarnog čvora).

Svi cevovodi i fazonski komadi na unutrašnjoj kanalizaciji su izvedeni upotrebom liveno-gvozdениh cevi prečnika 75 do 150 mm.

#### ***kišna kanalizacija***

Atmosferske vode sa krovne površine se sakupljaju armirano betonskim olučnim vencem, a zatim se putem četiri olučne vertikale ispuštaju preko trotoara u zeleni pojas.

### **Oцена kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.



### **A.1.4.2. CRPNA STANICA SA GRUBOM I MEHANIČKOM REŠETKOM**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine.

Objekat je visine od 9.68 m. Površina objekta u osnovi je 327,1 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata. Objekat je klasično građen sa ravnim krovom.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat se sastoji od zgrade (spratne visine 4.50 m) i otvorenog dela.

Otvoreni deo se sastoji iz: dela za smeštaj grube rešetke, crpilišta i dela gde su smešteni pužni crpni agregati.

Zgrada crpne stanice se sastoji od dva razdvojena dela. U prvoj prostoriji su smešteni pogonski delovi pužnih crpki. U drugoj prostoriji su smešteni trakasti transporter i automatska mehanička rešetka. Ispod poda ove prostorije se nalaze dva AB kanala za ugradnju automatske mehaničke rešetke i jedan AB kanal – mimoilazni vod.

Pešački pristup spolja u zgradu je kroz dvoja metalna dvokrilna vrata.

#### **Materijalizacija objekta**

Fundiranje crpilišta i delova za smeštaj grube rešetke i pužnih crpnih agregata je na AB temeljnoj ploči. Zgrada je fundirana na AB trakastim temeljima i AB zidovima.

Konstrukcija zgrade je građena sa horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Podna ploča je od armiranog betona. Svi zidovi su izvedeni od pune opeke normalnog formata i debljine 25 cm. Unutrašnja obrada zidova je rešena malterisanjem i oblogom od keramičkih pločica (do visine od 1.5m). Obloga podova je teraco.

Spoljašnje stepenište i podest su od armiranog betona. Krov je ravni - armirano betonska krovna ploča.

Prirodno osvetljenje prostorija je preko prozora, a veštačko sa neonskim cevima.

Ventilacija objekta zgrade je prirodna. Prostorije zgrade nisu grejane.





## **Konstrukcija i fundiranje**

### ***fundiranje***

Fundiranje crpilišta i delova za smeštaj grube rešetke i pužnih crpnih agregata je na AB temeljnoj ploči. Zgrada je fundirana na AB trakastim temeljima i AB zidovima (prema projektu E-1304-2/1). Širina stope ispod obodnih zidova objekta je 210 cm, a ispod AB kanala 400 cm (prema projektu E-1304-2/1).

### ***konstrukcija***

Sa gledišta građevinske konstrukcije objekat je monolitna armirano-betonska konstrukcija. Vertikalni serklaži se nalaze na mestu sučeljavanja nosećih zidova, kao i mestima oslanjanja horizontalnih serklaža. Horizontalni serklaži se nalaze u nivou krovne ploče. Krov je armirano betonska ravna krovna ploča.

## **Unutrašnji vodovod i kanalizacija**

Objekat nema unutrašnjih vodovodnih, kanalizacionih i hidrantskih instalacija.

### ***kišna kanalizacija***

Atmosferske vode sa krovne površine se putem dve olučne vertikale ispuštaju u AB kanale upotrebljenih voda.

## **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

## **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.3. OBJEKAT ZA LEŽEĆA SITA**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat se sastoji od dva dovodna AB kanala, AB kanala – mimoilazni vod i dva armiranobetonska korita za



montažu ležećih sita. Mimoslazni vod i korita za montažu ležećih sita su sa nizvodne strane priključeni na kanal za dovod na Aerisani peskolov – hvatač masti. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***dovodni AB kanali***

Izgrađena su dva dovodna AB kanala unutrašnjih širina 115 cm i 97 cm. Dovodni kanali se sastoje od AB zidova i AB donjih ploča. Svi konstruktivni elementi kanala su debljina po 20 cm.

#### ***mimoslazni vod (AB kanal)***

Izgrađen je jedan mimoslazni vod – AB kanal unutrašnje širine 101 cm. AB kanal se sastoji od AB zidova i AB donje ploče. Svi konstruktivni elementi kanala su debljina po 20 cm.

#### ***armiranobetonska korita za montažu ležećih sita***

Izgrađena su dva armiranobetonska korita za montažu ležećih sita. Unutrašnje širine AB korita su 186 cm. Korita za ležeća sita su fundirna na trakastim AB temeljima širine 75 cm.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Svi elementi objekta su izgrađeni od armiranog betona. Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.4. DOVODNI KANAL NA AERISANI PESKOLOV-HVATAČ MASTI Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18068 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukupne dužine 12.7 m, a izgrađen je od armiranog betona. Na objektu je ugrađen venturi profil. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.



### **Konstrukcija i fundiranje**

Unutrašnja širina kanala je 101 cm. Kanal se sastoji od AB zidova i AB donje ploče. Svi konstruktivni elementi kanala su debljina po 20 cm (debljina donje ploče je preuzeta iz projekta E-1304/2).

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Svi elementi objekta su izgrađeni od armiranog betona. Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.5. AERISANI PESKOLOV – HVATAČ MASTI**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je delimično ukopan, pravougaone osnove. Površina objekta u osnovi je 130.3 m<sup>2</sup>.  
Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je namenjen za uklanjanje peska i uljnih materija, a čine ga dve simetrične međusobno nezavisne komore. Komore su razdvojene pregradnim zidom debljine 40 cm na čijem vrhu je izgrađen AB kanal (unutrašnja širina 80 cm, unutrašnja dubina 40 cm) za smeštaj cevnog razvoda vazduha. Obodni zidovi objekta su debljine 30 cm.  
Svaka od komora se sastoji od kanala za pesak i kanala za izdvajanje uljnih materija. Ovi kanali su međusobno razdvojeni podužnim zidom debljine 15 cm i visine 80 cm.  
Širina kanala za izdvajanje uljnih materija je 100 cm, a širina kanala za uklanjanje peska je 165 cm.



Objekat je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pristup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeđen sa sa nivoa terena.

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Centralni upušteni deo (deo ispod kanala za pesak) je AB kanal koji se sastoji od donje ploče i zidova debljine po 30 cm (prema projektu E-1304). Donja ploča je ukleštena u zidove. Na ovu ploču se oslanja pregradni zid između dve komore debljine 40 cm.

Donja ploča kanala za izdvajanje uljnih materija je pravougaonog oblika debljine 30 cm (prema projektu E-1304). Ploča je u padu prema centralnom upuštenom delu sa kojim je kruto vezana.

Obodni zid je formiran u vidu otvorenog sanduka ukleštenog u donju ploču. Debljina zida je 30 cm, a visina 2.65 m.

#### ***konstrukcija***

Objekat je delimično ukopan, pravougaone osnove, sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine tri celine, koje su međusobno kruto vezane i to: donja ploča, obodni zidovi i centralni pregradni zid između komora objekta.

Po sistemu konstrukcije objekat peskolova čine pločasti nosači sa pravougaonim osnovama. Zidovi su pravougaoni i monolitno su povezani sa horizontalnim elementima – pločama.

Na donju ploču centralnog upuštenog dela se oslanja pregradni zid između komora debljine 40 cm i visine 367 cm. Na centralni zid se oslanja AB kanal za smeštaj cevnog razvoda vazduha unutrašnje širine 80 cm i dubine 40cm.

Podužni pregradni zid između kanala za pesak i kanala za izdvajanje uljnih materija je debljine 15 cm i visine 80 cm. Zid je uklešten u čeonu obodne zidove.

### **Oцена kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.



### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.6. ŠAHT P-A1**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

##### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je delimično ukopan, kvadratnog oblika, a horizontalni gabarit mu je 1.20x1.20 m. Površina objekta u osnovi je 1.44 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

##### **Arhitektura objekta**

Objekat je delimično ukopan armirano-betonski šaht kvadratne osnove gabaritnih dimenzija 1.2x1.2 m. Zidovi se završavaju na 90 cm iznad terena. Među ploča je ugrađena na dubini 90 cm od vrha gornjeg zida. Visina donjih i gornjih zidova je po 0.90 m. Objekat je otvoren.

U šahti nema ugrađenih penjalica.

##### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

##### **Konstrukcija i fundiranje**

###### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče dimenzija 1.2x1.2 m, čiju debljinu nije bilo moguće utvrditi.

###### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni, debljine 15 cm, međusobno su uklešteni, a uklešteni su i u među ploču debljine 15 cm i u temeljnu ploču.



### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.7. ŠAHT P-A2**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

##### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je delimično ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 1.30x1.05 m. Površina objekta u osnovi je 1.36 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

##### **Arhitektura objekta**

Objekat je delimično ukopan armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 1.05x1.30 m. Zidovi se završavaju na 81 cm iznad terena. Kroz šaht prolazi cevovod Ø500 mm koji je skoro u potpunosti ubetoniran tako da nije moguće utvrditi visinu zidova i kotu donje ploče. Objekat je otvoren. U šahti nema ugrađenih perjalica.

##### **Materijalizacija objekta**

Zidovi objekta su u celosti izvedeni od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

##### **Konstrukcija i fundiranje**

###### ***fundiranje***

Nije moguće utvrditi način fundiranja objekta.

###### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 15 cm i međusobno su uklešteni.



### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.8. ŠAHT A1**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekta).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 2.25X2.20 m. Površina objekta u osnovi je 4.95 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan zatvoren armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 2.25X2.20 m. Svetla visina zidova je 1.77 m. Objekat je pokriven montažnim AB poklopnim pločama dimenzija 50x200 cm i debljine 15 cm.

Pristup na gornju ploču je sa kote terena. Pristup na donju ploču objekta je preko penjalica.

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

#### **Konstrukcija i fundiranje**

##### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče 2.25x2.20m, debljine 25cm (prema projektu E-1304-2).



### **konstrukcija**

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 20 cm i međusobno su uklešteni, a uklešteni su i u horizontalnu temeljnu ploču.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.9. ŠAHT A2**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 2009. do 2010. godine. Objekat je ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 2.90X2.83 m. Površina objekta u osnovi je 8.21 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan zatvoren armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 2.90X2.83 m. Svetla visina zidova je 2.35 m. Objekat je pokriven čeličnim poklopcem koji se sastoji iz četiri segmenta.

Pristup objektu je sa kote terena..

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.





### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Nije moguće utvrditi način fundiranja objekta.

#### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 20 cm i međusobno su uklešteni.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.10. DOVODNI KANAL NA AERACIONI BAZEN 1**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukupne dužine 27.9 m, a izgrađen je od armiranog betona. Na objektu je ugrađen propust unutrašnjih dimenzija 100x50 cm ukupne dužine 340 cm. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

### **Konstrukcija i fundiranje**

Unutrašnja širina kanala je 100 cm. Kanal se sastoji od AB zidova i AB donje ploče. Svi konstruktivni elementi kanala su debljina po 20 cm (debljina donje ploče je preuzeta iz projekta E-1304/2).

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Svi elementi objekta su izgrađeni od armiranog betona. Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni



materijal obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.11. AERACIONI BAZEN 1**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, pravougaon, gabaritnih dimenzija 51.83x16.60 m. Površina objekta u osnovi je 824.61 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Aeracioni bazen je ukopan pravougaoni objekat unutrašnjih dimenzija 48.00x16.00 m. Aeracioni bazen je namenjen aerobnoj obradi vode. U aeracioni bazen je smeštena tehnološkim postupkom predviđena oprema za dubinsku aeraciju. Aeracioni bazen je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pristup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeđen sa sa nivoa terena.

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

#### **Konstrukcija i fundiranje**

##### ***fundiranje***

Objekat je fundiran na donjoj AB ploči debljine 40 cm (prema projektu E-1304). Obodni AB zid je formiran u vidu otvorenog sanduka ukleštenog u donju ploču. Debljina zida je 30 cm, a visina 4.20 m. Gabarit donje ploče je, u odnosu na gabarit osnove zidova, povećan po 40 cm sa svake strane kako bi se smanjio kontaktni napon u temeljnoj spojnici.



### **konstrukcija**

Aeracioni bazen je ukopan pravougaoni objekat sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine donja ploča i obodni zidovi koji su međusobno kruto vezani.

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonim osnovama. Zidovi su ravni, međusobno su uklešteni, i uklešteni u horizontalnu temeljnu ploču debljine 40cm.

Obodni kanal je konzolno uklešten u bočni zid. Zid i donja ploča obodnog kanala su međusobno uklešteni, a debljina im je po 20 cm.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

## **A.1.4.12. AERACIONI BAZEN 2**

### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, pravougaon, gabaritnih dimenzija 51.87x16.60 m. Površina objekta u osnovi je 827.33 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

### **Arhitektura objekta**

Aeracioni bazen je ukopan pravougaoni objekat unutrašnjih dimenzija 48.00x16.00 m. Aeracioni bazen je namenjen aerobnoj obradi vode. U aeracioni bazen je smeštena tehnološkim postupkom predviđena oprema za dubinsku aeraciju.



Aeracioni bazen je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pristup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeden sa sa nivoa terena.

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Objekat je fundiran na donjoj AB ploči debljine 40 cm (prema projektu E-1304).

Obodni AB zid je formiran u vidu otvorenog sanduka ukleštenog u donju ploču. Debljina zida je 30 cm, a visina 4.30 m. Gabarit donje ploče je, u odnosu na gabarit osnove zidova, povećan po 40 cm sa svake strane kako bi se smanjio kontaktni napon u temeljnoj spojnici.

#### ***konstrukcija***

Aeracioni bazen je ukopan pravougaoni objekat sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine donja ploča i obodni zidovi koji su međusobno kruto vezani.

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonim osnovama. Zidovi su ravni, međusobno su uklešteni, i uklešteni u horizontalnu temeljnu ploču debljine 40cm.

Obodni kanal je konzolno uklešten u bočni zid. Zid i donja ploča obodnog kanala su međusobno uklešteni, a debljina im je po 20 cm.

### **Oцена kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbedena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.



#### **A.1.4.13. TEMELJ KONTEJNERA ZA KOMPRESORE 1**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

##### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen 1997. godine. Gabaritne dimenzije objekta su 6.00x2.55. Površina objekta u osnovi je 15.3 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

##### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

##### **Konstrukcija i fundiranje**

###### *konstrukcija i fundiranje*

Konstruktivni sistem temelja čini armiranobetonska ploča, gabaritnih dimenzija 6.00x2.55 m, debljine 20cm, koja se oslanja po obimu na armiranobetonske grede pravougaonog poprečnog preseka dimenzija 90x30cm.

##### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

##### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.14. TEMELJ KONTEJNERA ZA KOMPRESORE 2**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).



### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen 2006. godine. Gabaritne dimenzije objekta su 6.00x2.55. Površina objekta u osnovi je 15.3 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### *konstrukcija i fundiranje*

Konstruktivni sistem temelja čini armiranobetonska ploča, gabaritnih dimenzija 6.00x2.55 m, debljine 20cm, koja se oslanja po obimu na armiranobetonske grede pravougaonog poprečnog preseka dimenzija 90x30cm.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju. Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.15. NAKNADNI TALOŽNIK 1**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, cilindričan, a spoljašnji prečnik mu je 28.4 m. Površina objekta u osnovi je 637.5 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

### **Arhitektura objekta**

Neknadni taložnik je ukopan, cilindrični objekat, kružne osnove. Korisna površina bazena je oca 598 m<sup>2</sup>.



Funkcija naknadnog taložnika je razdvajanje faza, odnosno razdvajanje aktivnog mulja od prečišćene vode. U naknadni taložnik je smeštena tehnološkim postupkom predviđena oprema.

Taložnik je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pritup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeđen sa sa nivoa terena

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Centralni upušteni deo je cilindrični sanduk koji se sastoji od donje AB ploče debljine 50 cm i AB zidova debljine 30 cm (prema projektu E-1304). Donja ploča je ukleštena u zidove. Na ovu ploču se oslanja noseća konstrukcija centralnog ležaja kružnog zgrtača preko četiri stuba.

Donja ploča samog taložnika, gde se zgrtač kreće, ima oblik kružnog prstena debljine 50 cm (prema projektu E-1304). Ploča je u blagom padu (1:10) prema upuštenom centralnom delu.

Bočni zid je formiran u vidu prstena. Debljina zida je 40 cm, a visina 3.40m.

#### ***konstrukcija***

Naknadni taložnik je ukopani, cilindrični objekat sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine tri celine, koje su međusobno kruto vezane i to: centralni cilindar, donja ploča i zidovi.

Po sistemu konstrukcije naknadni taložnik je sistem pločastih nosača sa kružnim osnovama. Zidovi su cilindrični i monolitno su povezani sa horizontalnim elementima – pločama.

Na donju ploču centralnog upuštenog dela se oslanja noseća konstrukcija centralnog ležaja kružnog zgrtača preko četiri stuba dimenzije 40x30cm.

Obodni kanal je konzolno uklešten u bočni zid. Zid i donja ploča obodnog kanala su debljine 20 cm.

### **Oцена kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.



### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.16. NAKNADNI TALOŽNIK 2**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 2009. do 2010. godine. Objekat je ukopan, cilindričan, a spoljašnji prečnik mu je 28.8 m. Površina objekta u osnovi je 656.5 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata

#### **Arhitektura objekta**

Naknadni taložnik je ukopan, cilindrični objekat, kružne osnove. Korisna površina bazena je oca 616 m<sup>2</sup>.

Funkcija naknadnog taložnika je razdvajanje faza, odnosno razdvajanje aktivnog mulja od prečišćene vode. U naknadni taložnik je smeštena tehnološkim postupkom predviđena oprema.

Taložnik je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pritup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeđen sa sa nivoa terena

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

#### **Konstrukcija i fundiranje**

##### ***fundiranje***

Centralni upušteni deo je fundiran spuštanjem sanduka od armiranog betona i naknadnim betoniranjem čepa. Na čep sanduka je postavljena donja ploča debljine 30 cm (prema E-588/06). Sanduk je cilindričan sa zidovima debljine 40-45 cm (prema E-588/06). Na donju ploču se oslanja noseća konstrukcija centralnog ležaja kružnog zgrtača preko četiri stuba dimenzije 40x30cm.





Donja ploča samog taložnika, gde se zgrtač kreće, ima oblik kružnog prstena debljine 50 cm (prema projektu E-588/06). Ploča je u blagom padu (1:10) prema upuštenom centralnom delu.

Bočni zid je formiran u vidu prstena. Debljina zida je 40 cm, a visina 4.90m.

#### **konstrukcija**

Naknadni taložnik je ukopani, cilindrični objekat sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine tri celine, koje su međusobno kruto vezane i to: centralni cilindar, donja ploča i zidovi.

Po sistemu konstrukcije naknadni taložnik je sistem pločastih noseća sa kružnim osnovama. Zidovi su cilindrični i monolitno su povezani sa horizontalnim elementima – pločama.

Na donju ploču centralnog upuštenog dela se oslanja noseća konstrukcija centralnog ležaja kružnog zgrtača preko četiri stuba dimenzije 40x30cm.

Obodni kanal je konzolno uklešten u bočni zid. Zid i donja ploča obodnog kanala su debljine 15 cm.

#### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

#### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.17. CRPNA STANICA ZA RECIRKULACIJU I VIŠAK MULJA**

##### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

##### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine.

Objekat je prizeman, visina objekta je 6 m, a površina objekta u osnovi je 104.65 m<sup>2</sup>.



Objekat spada u grupu inženjerskih objekata. Objekat je klasično građen sa ravnim krovom.

### **Arhitektura objekta**

Objekat se sastoji od zgrade (spratne visine 4.50 m) i otvorenog dela. Otvoreni deo se sastoji iz dva simetrična dela, međusobno su razdvojeni AB zidom debljine 30 cm, u koje su smešteni crpilište i pužni crpni agregati.

U zgradu crpne stanice su smešteni pogonski delovi pužnih crpki. Ispod poda zgrade se nalaze dva AB kanala međusobno razdvojena tablastim zatvaračem. Jedan kanal je sa svoje nizvodne strane priključen na aeracioni bazen 1, a drugi na aeracioni bazen 2.

Pešački pristup spolja u zgradu je kroz metalna dvokrilna vrata.

### **Materijalizacija objekta**

Fundiranje crpilišta i dela za smeštaj pužnih crpnih agregata je na AB temeljnoj ploči. Zgrada je fundirana na AB trakastim temeljima i AB zidovima.

Konstrukcija zgrade je građena sa horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Podna ploča je od armiranog betona. Svi zidovi su izvedeni od pune opeke normalnog formata debljine 25 cm. Unutrašnja obrada zidova je rešena malterisanjem i oblogom od keramičkih pločica (do visine od 1.5m). Obloga podova je teraco.

Spoljašnje stepenište i podest su od armiranog betona. Krov je ravni - armirano betonska krovna ploča.

Prirodno osvetljenje prostorija je preko prozora, a veštačko sa neonskim cevima.

Ventilacija objekta zgrade je prirodna. Prostorije zgrade nisu grejane.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje crpilišta i dela za smeštaj pužnih crpnih agregata je na AB temeljnoj ploči debljine 30 cm (prema projektu E-1304-2). Zgrada je fundirana na AB trakastim temeljima i AB zidovima debljine 30 cm (prema projektu E-1304-2). Širina stope ispod obodnih zidova objekta je 100 cm, a ispod središnjeg zida 200 cm (prema projektu E-1304-2).

#### ***konstrukcija***

Sa gledišta građevinske konstrukcije objekat je monolitna armirano-betonska konstrukcija. Vertikalni serklaži (25x25 cm) se nalaze na mestu sučeljavanja nosećih zidova, kao i mestima oslanjanja horizontalnih serklaža (25x25 cm). Horizontalni serklaži se nalaze u nivou krovne ploče.

Krov je armirano betonska ravna krovna ploča.



### **Unutrašnji vodovod i kanalizacija**

Objekat nema unutrašnjih vodovodnih, kanalizacionih i hidrantskih instalacija.

#### ***kišna kanalizacija***

Atmosferske vode sa krovne površine se putem dve olučne vertikale ispuštaju preko trotoara u zeleni pojas.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.18. RAZDELNI ŠAHT - 1**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, nepravilnog oblika, sa površinom u osnovi od 9.78 m<sup>2</sup>. Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan armirano-betonski šaht nepravilne osnove. Dubina šahta je 2.45 m. Objekat je delom obezbeđen ogradom od nerđajućeg čelika. Pristup objektu je sa kote terena. Pristup na donju ploču objekta je preko prenosivih merdevina.

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.



## **Konstrukcija i fundiranje**

### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče površine 9.78 m<sup>2</sup>, debljine 20 cm (prema projektu E-1304-2/II).

### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 20 cm, međusobno su uklešteni, a uklešteni su i u temeljnu ploču.

## **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

## **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost. Da bi se objekat smatrao u potpunosti završenim i pogodnim za upotrebu potrebno je neograđeni deo šahta obezbediti šahtnim poklopcem.

## **A.1.4.19. IZLIVNA GRADEVINA - 1**

### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je delimično ukopan, pravougaonog oblika, gabaritnih dimenzija 3.40x1.44 m, sa površinom u osnovi od 4.9 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan armirano-betonski kanal unutrašnje širine 80cm. Dubina kanala je 50 cm. Pristup objektu je sa kote terena.

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.



## **Konstrukcija i fundiranje**

### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče dimenzija 2.00x1.24 m, debljine 25 cm.

### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 22 cm, a uklješteni su u temeljnu ploču.

## **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju. Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

## **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.20. RAZDELNI ŠAHT - 2**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 2009. do 2010. godine. Objekat je ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 1.72x1.45 m. Površina objekta u osnovi je 2.49 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan zatvoren armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 1.72x1.45 m. Svetla visina zidova je 2.30 m. Objekat je pokriven čeličnim poklopcem.

Pristup na gornju ploču je sa kote terena. Pristup na donju ploču objekta je preko penjalica.



### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče dimenzija 1.72x1.45 m, debljine 25 cm (prema projektu E-588/06).

#### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 25 cm, međusobno su uklešteni, a uklešteni su i u temeljnu ploču.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.21. IZLIVNA GRADEVINA - 2**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 2009. do 2010. godine. Objekat je delimično ukopan, pravougaonog oblika, gabaritnih dimenzija 2.30x0.85 m, sa površinom u osnovi od 1.96 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan armirano-betonski kanal unutrašnje širine 45 cm. Dubina kanala je 0.90 m. Pristup objektu je sa kote terena.



### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče dimenzija 2.20x0.85 m, debljine 20 cm.

#### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 20 cm, a ukješteni su u temeljnu ploču.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.22. IZLIVNA GRADEVINA IZ OKSIDACIONOG JEZERA**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18862 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je delimično ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 1.75x1.30 m. Površina objekta u osnovi je 2.28 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je delimično ukopan armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 1.75x1.30 m. Visina tri zida je 4.00 m, dok je visina zida sa ulivne strane 2.20 m. Pristup objektu je sa kote terena putem mosta sa rešetkastim gazištem i ogradom. Za pristup na donju ploču objekta nema ugrađenih penjalica.



### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče 1.30x1.78m, čiju debljinu nije bilo moguće utvrditi.

#### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 15 cm i međusobno su ukļešteni, a ukļešteni su i u horizontalnu temeljnu ploču.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., ali je uočeno delimično oštećenje zaštitnog sloja betona do armature. Može se zaključiti da generalno gledano ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost i da je objekat u potpunosti završen. Potrebno je, u sklopu redovnog održavanja objekta, izvršiti popravku oštećenja zaštitnog sloja betona do armature.

### **A.1.4.23. TRAFI I GENERATORSKA STANICA**

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine.

Objekat je prizeman, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 13.00x5.22 m. Visina objekta je 5.83 m. Površina objekta u osnovi je 67.86 m<sup>2</sup>, a bruto razvijena građevinska površina mu je 74.57 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata. Neto korisna površina objekta je 57.6 m<sup>2</sup>.

Objekat je klasično građen sa dvovodnim krovom.





### **Arhitektura objekta**

Predmetni objekat je samostalna prizemna zgrada pravougaone osnove, gabaritnih dimenzija 13.00x5.22 m. U zgradu su smešteni: trafo boks (dve prostorije), prostorija za niskonaponski i visokonaponski razvod i magacin.

Unutrašnja visina trafo boksa je 3.20 m, dok je unutrašnja visina magacina i prostorije za niskonaponski i visokonaponski razvod 4.00 m. Orijentacija slemena je severozapad-jugoistok.

Pešački pristup u prostorije je spolja kroz četvero dvokrilnih metalnih vrata.

### **Materijalizacija objekta**

Fundiranje spoljnih i unutrašnjih zidova je na trakastim temeljima od nabijenog betona (prema projektu E-1304-4). Konstrukcija objekta je građena sa horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Podna ploča je od nabijenog betona. Svi nosivi zidovi su izvedeni od pune opeke normalnog formata debljine 25 cm. Unutrašnji zidovi su izvedeni od pune opeke normalnog formata debljine 12 cm. Svi zidovi su malterisani sa obe strane. Plafonska ploča je armirano betonska.

Obloga podova je od nabijenog betona, a u prostoriji za niskonaponski i visokonaponski razvod se nalazi i gumeni tepih.

Krov je dvovodni. Krovna konstrukcija je drvena, a pokrivač valovite salonit ploče.

Prirodno osvetljenje prostorija je preko prozora, a veštačko sa neonskim cevima.

Ventilacija objekta je prirodna, a prostorija za generator i prinudna. Prostorije nisu grejane.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje svih zidova je na trakastim temeljima od nabijenog betona (prema projektu E-1304-4). Širina stope ispod obodnih zidova objekta je 45 cm, a ispod unurašnjih zidova 40 cm (prema projektu E-1304-4). Temeljni spoljni zidovi su od nabijenog betona, a unutrašnji od opeke.

#### ***konstrukcija***

Prema tipu konstrukcije objekat je zidana konstrukcija sa horizontalnim i vertikalnim serklažima. Plafonska ploča armirano betonska debljine 15 cm. Plafonska ploča sa zidovima, vertikalnim i horizontalnim serklažima čini krutu konstrukciju. Vertikalni serklaži se nalaze na mestu sučeljavanja, susticanja i ukrštanja zidova, a horizontalni serklaži se nalaze u nivou plafonske ploče.

Kalkanski zid u tavanskom prostoru i olučni venac su izrađeni od armiranog betona.

Konzola iznad ulaza je armirano betonska.

Krov je dvovodni. Krovna konstrukcija (nosači valovitog salonita) je drvena rešetka.



### **Unutrašnji vodovod i kanalizacija**

Objekat nema unutrašnjih vodovodnih, kanalizacionih i hidrantskih instalacija.

#### **kišna kanalizacija**

Atmosferske vode sa krovne površine se sakupljaju armirano betonskim olučnim vencem, a zatim se putem četiri olučne vertikale ispuštaju preko trotoara u zeleni pojas.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

## **A.1.4.24. GARAŽA I MAGACIN**

### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen tokom 2003. godine.

Objekat je prizeman, pravougaonog oblika, a bruto razvijena građevinska površina mu je 160.22 m<sup>2</sup>. Visina objekta je 5.84 m.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata. Neto korisna površina objekta je 144.47 m<sup>2</sup>.

Objekat je klasično građen sa dvovodnim krovom.

### **Arhitektura objekta**

Predmetni objekat je samostalna prizemna zgrada pravougaone osnove, gabaritnih dimenzija 15.00x10.60 m. U zgradu su smešteni: garaža i magacin.

Unutrašnja visina garaže je 5.85 m, dok je unutrašnja visina magacina 4.05 m. Oriјentacija slemena je severozapad-jugoistok.

Pristup u prostorije je spolja kroz četvoro dvokrilnih metalnih vrata.



### **Materijalizacija objekta**

Fundiranje objekta je na temeljima samcima i trakastim temeljima od nabijenog betona (prema projektu 038/03 izrađenom od strane preduzeća AD za projektovanje, konsalting i inženjering, Vršac). Konstrukcija objekta je građena sa horizontalnim i vertikalnim AB serklažima, stubovima i temeljnim gredama. Podna ploča je od armiranog betona. Svi nosivi zidovi su izvedeni od opekarskih blokova debljine 25 cm. Svi zidovi su malterisani sa obe strane.

Krov je dvovodni. Krovna konstrukcija je rešetka izrađena od vruće valjanih čeličnih profila i HOP profila, veze između pojedinih elemenata su izvedene zavarivanjem i zavrtnjima.

Krovni pokrivač je aluminijumski TR lim.

Prirodno osvetljenje prostorija je preko prozora, a veštačko sa neonskim cevima (magacin) i sijalicama (garaža).

Ventilacija objekta je prirodna. Prostorije nisu grejane.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje svih zidova je na temeljima samcima i trakastim temeljima od nabijenog betona preko kojih su betonirane temeljne AB grede (prema projektu 038/03 izrađenom od strane preduzeća AD za projektovanje, konsalting i inženjering, Vršac).

#### ***konstrukcija***

Konstrukcija objekta je skeletna AB i čelična sa ispunom od opekarskih blokova debljine 25 cm. Krovni pokrivač je aluminijumski TR lim. Rešetkasti krovni vezači su pričvršćeni na AB stubove. U podužnom pravcu objekat je ukrućen AB gredama, zidovima i horizontalnim serklažima.

### **Unutrašnji vodovod i kanalizacija**

Objekat nema unutrašnjih vodovodnih, kanalizacionih i hidrantskih instalacija.

#### ***kišna kanalizacija***

Atmosferske vode sa krovne površine se sakupljaju olučnim horizontalama, a zatim se putem olučnih vertikala ispuštaju u zeleni pojas.

### **Oцена kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) bezbeduje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.



### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.25. CRPNA STANICA ZA ISPIRANJE CEVOVODA**

Napomena: objekat nije u funkciji

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 3.00x3.00 m. Površina objekta u osnovi je 9.0 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan zatvoren armirano-betonski šaht kvadratne osnove gabaritnih dimenzija 3.00x3.00 m. Svetla visina zidova je 2.92 m. Objekat je pokriven armiranobetonskom pločom debljine 20cm.

Pristup na gornju ploču je sa kote terena. Za povremeni pristup spolja u unutrašnjost objekta i za vađenje postavljene hidromašinske opreme izrađena su dva pravougaona otvora i jedan kružni. Otvori su snabdeveni sa šahtnim poklopcima. Pristup na donju ploču objekta je preko penjalica.

#### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

#### **Konstrukcija i fundiranje**

##### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče 3.00x3.00m, debljine 30cm (prema projektu E-1304-7/1).



### **konstrukcija**

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 25 cm i međusobno su uklešteni i uklešteni su u horizontalnu temeljnu ploču. Gornja ploča, debljine 20 cm, se slobodno oslanja na zidove.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

### **A.1.4.26. ŠAHT ZA INDUKTIVNI MERAČ PROTOKA**

Napomena: objekat nije u funkciji

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskoj parceli br. 18868 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan sa koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, pravougaonog oblika, a horizontalni gabarit mu je 5.83X2.00 m. Površina objekta u osnovi je 11.66 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata.

#### **Arhitektura objekta**

Objekat je ukopan zatvoren armirano-betonski šaht pravougaone osnove gabaritnih dimenzija 5.83X2.00 m. Svetla visina zidova je 1.83 m. Objekat je delom pokriven armiranobetonskom pločom debljine 15cm, a delom montažnim AB poklopnim pločama dimenzija 60x170 cm i debljine 15 cm.

Pristup na gornju ploču je sa kote terena. Za povremeni pristup spolja u unutrašnjost objekta izrađen je kružni otvor snabdeven šahtnim poklopcem. Pristup na donju ploču objekta je preko penjalica.



### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izveden od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje***

Fundiranje objekta je izvedeno preko armiranobetonske donje ploče 5.83x2.00m, debljine 30cm (prema projektu E-1304-2).

#### ***konstrukcija***

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 25 cm i međusobno su uklešteni i uklešteni su u horizontalnu temeljnu ploču. Gornja ploča, debljine 15 cm, je ukleštena u zidove.

### **Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

### **Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.

#### **A.1.4.27. ZGUŠNJIVAČ**

Napomena: objekat nije u funkciji.

#### **Lokacija objekta**

Objekat je lociran na katastarskim parcelama br. 18868 i 18864/1 K.O. Vršac, unutar postojeće ograde. Tačan položaj objekta unutar parcele je definisan koordinatama u apsolutnom koordinatnom sistemu, koji je prikazan na grafičkom prilogu (Situacija: položaj objekata).

#### **Opšti podaci o objektu**

Predmetni objekat je izgrađen u periodu od 1979. do 1982. godine. Objekat je ukopan, cilindričan, a spoljašnji prečnik mu je 16.5 m. Uz sam zgušnjivač je izgrađen šaht crpne stanice unutrašnjih dimenzija 281x304 cm.

Ukupna površina objekta u osnovi je 234.38 m<sup>2</sup>.

Objekat spada u grupu inženjerskih objekata



### **Arhitektura objekta**

Zgušnjivač je ukopan, cilindrični objekat, kružne osnove. Korisna površina objekta je 193.8 m<sup>2</sup>. U zgušnjivač je smeštena tehnološkim postupkom predviđena oprema.

Zgušnjivač je stalno ispunjen vodom, tako da u normalnim uslovima pristup objektu treba obezbediti do spoljne ivice. Pristup do objekta radi kontrole i intervencije je obezbeđen sa sa nivoa terena

Šaht crpne stanice je delimično ukopan zatvoren objekat pravougaone osnove. Unutrašnje dimenzije šahta su 281x304 cm, a unutrašnja visina mu je 265 cm. Objekat je pokriven armiranobetonskom pločom debljine 15 cm.

Pristup na gornju ploču je sa kote terena. Za povremeni pristup spolja u unutrašnjost objekta i za vađenje hidromašinske opreme ugrađena su dva poklopca (po jedan pravougaoni i kružni). Pristup na donju ploču objekta je preko penjalica.

### **Materijalizacija objekta**

Objekat je u celosti izvođen od armiranog betona betoniranjem na licu mesta.

### **Konstrukcija i fundiranje**

#### ***fundiranje - zgušnjivač***

Centralni upušteni deo je cilindrični sanduk koji se sastoji od donje ploče debljine 40 cm i zidova debljine 30 cm (prema projektu E-1304). Donja ploča je ukleštena u zidove.

Donja ploča samog taložnika, gde se zgrtač kreće, ima oblik kružnog prstena debljine 30 cm (prema projektu E-1304). Ploča je u blagom padu (1:6) prema upuštenom centralnom delu.

Bočni zid je formiran u vidu prstena. Debljina zida je 40 cm, a visina 4.40m.

#### ***fundiranje-šaht crpne stanice***

Fundiranje objekta je izvršeno preko armiranobetonske donje ploče dimenzija 3.54x3.06 m i debljine 30cm (prema projektu E-1304).

#### ***konstrukcija - zgušnjivač***

Zgušnjivač je ukopan, cilindrični objekat sa armirano-betonskim zidovima i dnom. Konstrukciju objekta čine tri celine, koje su međusobno kruto vezane i to: centralni cilindar, donja ploča i zidovi.

Po sistemu konstrukcije zgušnjivač je sistem pločastih nosača sa kružnim osnovama. Zidovi su cilindrični i monolitno su povezani sa horizontalnim elementima – pločama.

Obodni kanal je konzolno uklešten u bočni zid. Zid i donja ploča obodnog kanala su međusobno uklešteni, a debljine su im po 15 cm.



**konstrukcija - šaht crpne stanice**

Po sistemu konstrukcije objekat je sistem pločastih nosača sa pravougaonom osnovom. Zidovi su ravni debljine 25 cm i međusobno su uklešteni i uklešteni su u horizontalnu temeljnu ploču debljine 30 cm. Gornja ploča, debljine 15 cm, se slobodno oslanja na zidove.

**Ocena kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova**

Na objektu nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijal (podaci o ugrađenom materijalu su dati u poglavlju Materijalizacija objekta) obezbeđuje trajnost i sigurnost objekta. Takođe se može zaključiti i da je kvalitet izvedenih radova zadovoljavajući.

**Stepen završenosti i upotrebljivosti objekta**

Na osnovu vizuelnog pregleda objekta može se zaključiti da je obezbeđena njegova stabilnost i funkcionalnost, da je objekat u potpunosti završen, te da se može smatrati pogodnim za upotrebu.





## **A.2 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**



### A.2.1. TABELARNI PRIKAZ POVRŠINA

Tabela br.1.:Tabelarni prikaz površina za komandnu zgradu (spratnost objekta: P+1)

br.	namena prostorije	NETO POVRŠINA	SPRATNA VISINA	VISINA OBJEKTA
/	/	m <sup>2</sup>	m	m
<b>PRIZEMLJE</b>				
1	Radionica	71.34	3,40	<b>9,20</b>
2	Rezervisana prostorija	16.86	3,40	
3	Skladište	7.08	3,56	
4	WC	2.73	3,25	
5	Garderoba	20.06	3,55	
6	Predsoblje	4.90	3,55	
7	Magacina	3.24	3,55	
8	Trem	2.43	3,00	
9	Vetrobran	3.98	3,00	
10	Hol, stepenište	18.35	3,30	
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA PRIZEMLJA</b>		<b>150,77</b>	<b>/</b>	
<b>PRVI SPRAT</b>				
11	Kancelarija	18.07	3,08	
12	Dnevni boravak	18.83	3,08	
13	WC	3.04	3,08	
14	Laboratorija	25.65	2.83-3,08	
15	Komandna sala	35.06	2,83	
16	Komandna tabla	14.40	2,83	
17	Kancelarija	10.98	2,83	
18	Hodnik, stepenište	24.56	2.83-3,08	
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA PRVOG SPRATA</b>		<b>150,59</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA KOMANDNE ZGRADE</b>		<b>301,36</b>	<b>/</b>	<b>/</b>
<b>BRGP</b>		<b>361,9</b>	<b>/</b>	<b>/</b>



Tabela br.2.:Tabelarni prikaz površina za trafo i generatorsku stanicu (spratnost objekta: P+0)

br.	namena prostorije	NETO POVRŠINA	SPRATNA VISINA	VISINA OBJEKTA
/	/	m <sup>2</sup>	m	m
1	trafo boks – 1	5,75	3,20	5,83
2	trafo boks - 2	5,75	3,20	
3	prostorija za niskonaponski i visokonaponski razvod	16,99	4,00	
4	agregatska stanica	29,07	4,00	
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA</b>		<b>57,56</b>	/	/
<b>BRGP</b>		<b>74,57</b>	/	/

Tabela br.3.:Tabelarni prikaz površina za garažu i magacin (spratnost objekta: P+0)

br.	namena prostorije	NETO POVRŠINA	SPRATNA VISINA	VISINA OBJEKTA
/	/	m <sup>2</sup>	m	m
1	garaža	128,17	3,91-4,32	5,84
2	magacin	16,30	3,00	4,31
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA</b>		<b>144,47</b>	/	/
<b>BRGP</b>		<b>160,22</b>	/	/

Tabela br.4.:Tabelarni prikaz površina za CS sa mehaničkom rešetkom (spratnost objekta: nije primenljivo)

br.	namena prostorije	NETO POVRŠINA	SPRATNA VISINA	VISINA OBJEKTA
/	/	m <sup>2</sup>	m	m
1	prostorija za smeštaj elektromotora za pumpe i elektro opreme	41,80	4,50	9,68
2	prostorija za automatsku rešetku	62,40	4,50	
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA</b>		<b>104,00</b>	/	/
<b>BRGP</b>		<b>136,81</b>	/	/

Tabela br.5.:Tabelarni prikaz površina za CS za recirkulaciju i višak mulje (spratnost objekta: nije primenljivo)

br.	namena prostorije	NETO POVRŠINA	SPRATNA VISINA	VISINA OBJEKTA
/	/	m <sup>2</sup>	m	m
1	prostorija za smeštaj elektromotora za pumpe i elektro opreme	27,2	4,50	6,00
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA</b>		<b>27,20</b>	/	/
<b>BRGP</b>		<b>32,85</b>	/	/



### A.3. ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida u zatečeno stanje objekata, snimanja i analiza sprovedenih u ovom elaboratu može se zaključiti sledeće:

1. Gradnja objekata je vršena prema građevinskoj dozvoli broj 351-381/79-03 koju je 30. jula 1979. god izdao Sekretarijat za urbanizam i stambeno-komunalne poslove opštine Vršac. Objekti su, generalno gledano, građeni u periodu od 1979. do 1982. godine. Izuzetak su sledeći objekti: šaht A2, naknadni taložnik 2, razdelni šaht 2 i izlivna građevina 2 koji su građeni u periodu od 2009. do 2010. godine, kao i garaža sa magacinom koja je građena tokom 2003. godine.
2. Na objektima nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijali obezbeđuje trajnost i sigurnost objekata.
3. Na osnovu vizuelnog pregleda objekata može se zaključiti da je obezbeđena njihova stabilnost i funkcionalnost, da su objekti u potpunosti završeni, te da se mogu smatrati pogodnim za upotrebu.

Preporučuje se investitoru da u sklopu redovnog održavanja:

1. izvrši popravku oštećenja zaštitnog sloja betona do armature na objektu Izlivna građevina iz oksidacionog jezera,
2. zameni oštećeni šahtni poklopac na neograđenom delu Razdelnog šahta-1 i
3. zameni oštećeni šahtni poklopac šahta pored Naknadnog taložnika 1.
4. izvrši uskladjivanje protivpožarne zaštite objekta sa aktuelnim propisima.

**Na osnovu napred navedenog odgovorni projektant građevinskog dela smatra da predmetni objekti ispunjavaju osnovne zahteve u pogledu nosivosti, stabilnosti i pristupačnosti prilikom upotrebe, te da nadležni organ može izdati rešenje o ozakonjenju.**

Subotica  
septembar 2017. god.



Odgovorni projektant građevinskog dela:  
Momir Tepša dipl. građ. inž.

*Momir Tepša*



Zavod za  
inženjering  
okoline i  
vodostrojstvo  
Novi Sad

**E – 1075/17**

**IZVEŠTAJ ZATEČENOG STANJA OBJEKTA**  
PPOV grada Vršca

STRANA - 44

**POGLAVLJE B:**  
**Hidrotehnički deo**

**POGLAVLJE B:**  
**HIDROTEHNIČKI DEO**



## **B.1. UVOD**

Položaj Vršca i hidrološko okruženje u predhodnom periodu su usloveli ulaganje značajnih sredstava u objekte komunalne hidrotehnike.

Sa izgradnjom kanalizacije upotrebljenih voda počelo se praktično odmah nakon izgradnje vodovoda. Razlog tome su karakteristike tla koje isključuju uspešno funkcionisanje septičkih jama i upojnih bunara i nedostatak moćnih recipijenata koji bi prihvatili otpadne vode naselja. Naime, Vršac se naslanja na Mesić i melioracione kanale čije se vode koriste za navodnjavanje.

Krajem sedamdesetih godina pristupilo se aktivnostima na izgradnji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. U toku 1982.god puštena je u rad prva etapa prve faze izgradnje, a u toku 1992.god završena je i u rad puštena druga etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje. Neposredni recipijent prečišćenih voda od izliva iz oksidacionog jezera je Maloritski kanal, a krajnji recipijent je Vršački kanal.

U periodu 1992-1996.god, s obzirom da industrija iz poznatih razloga nije radila značajnim kapacitetom, postrojenje za prečišćavanje je uglavnom postizao zahtevani stepen prečišćavanja i u melioracione kanale je ispuštan efluent zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sa oživljavanjem industrijske proizvodnje već u toku 1996. g javile su se problemi vezani za kvalitet efluenta koji napušta uređaj, a sve zbog neadekvatnog kapaciteta sistema za unos kiseonika. Iz tog razloga preduzete su aktivnosti na zamenu sistema za aeraciju u postojećim bazenima.

Prema Glavnom projektu opreme za dubinsku aeraciju (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-155/97) u toku 1997.g. u skladu sa ranije utvrđenim parametrima, izvršena je zamena sistema za unos kiseonika u aeracionom bazenu AB1.

Gradnja kanalizacije otpadnih voda i porast hidrauličkog i organskog opterećenja kojem je izložen uređaj za prečišćavanje usloveli su potrebu za zamenom sistema za unos kiseonika i u aeracionom bazenu AB2. U toku 2006.g. prema Glavnom projektu (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-421/04) izvršena je zamena i ovog sistema za unos kiseonika.

U međuvremenu tokom 2004. godine, u Zavodu za komunalnu hidrotehniku "Akva-projekt" iz Subotice, pod brojem E-392-1/04 izrađen je Idejni projekat II faze izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda Vršca. Tom dokumentacijom su definisani osnovni parametri za dalju izgradnju uređaja, a prema očekivanim novim vodoprivrednim uslovima. Istom ovom dokumentacijom je utvrđeno da postojeći naknadni taložnik nema potreban kapacitet za prihvatanje sadašnjeg merodavnog opterećenja i da je potrebno izgraditi drugi taložnik.

Prema Glavnom projektu Naknadnog taložnika 2 i povezanih cevovoda (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-588/06) u toku 2010.g. su izgrađeni Naknadni taložnik 2 i pripadajući povezni cevovodi.

***Predmet Poglavlja B, koji je sastavni deo IZVEŠTAJA ZATEČENOG STANJA OBJEKTA, je prikaz objekata i opreme na liniji vode, a sve za potrebe ozakonjenja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Vršca.***



## B.2. SADAŠNJE OPTEREĆENJE POSTROJENJA

Za potrebe izrade Izveštaja zatečenog stanja objekta, izrađen je Elaborat funkcionisanja PPOV-a grada Vršca ("HIDROINŽENJERING"-Subotica, E-321/17, septembar 2017.). Tom dokumentacijom je utvrđeno sadašnje opterećenje postrojenja, kao i funkcionisanje u sadašnjim uslovima.

### B.2.1. Hidrauličko opterećenje

Tabela br. 1: Hidrauličko opterećenje za period 31. 12. 2015.-25. 12. 2016.

opis	oznaka	j.m.	količina
Minimalno dnevno opterećenje pri suvom vremenu	$Q_{DWD, \min}$	m <sup>3</sup> /d	2,170
Srednje dnevno opterećenje pri suvom vremenu	$Q_{DWD, \text{avr}}$	m <sup>3</sup> /d	7,013
<b>Maksimalno dnevno opterećenje pri suvom vremenu</b>	<b><math>Q_{DWD, \max}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>9,582</b>
Minimalno dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{DWD, \min}$	m <sup>3</sup> /d	4,035
Srednje dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{DWD, \text{avr}}$	m <sup>3</sup> /d	8,578
Maksimalno dnevno opterećenje pri kišnom vremenu	$Q_{DWD, \max}$	m <sup>3</sup> /d	13,837
Minimalno časovno opterećenje	$Q_{DWh, \min}$	m <sup>3</sup> /h	70.2
Srednje časovno opterećenje	$Q_{DWh, \text{avr}}$	m <sup>3</sup> /h	309.2
Maksimalno časovno opterećenje	$Q_{DWh, \max}$	m <sup>3</sup> /h	679.3
Minimalno časovno opterećenje	$Q_{DWh, \min}$	l/s	19.5
Srednje časovno opterećenje	$Q_{DWh, \text{avr}}$	l/s	85.9
<b>Maksimalno časovno opterećenje</b>	<b><math>Q_{DWh, \max}</math></b>	<b>l/s</b>	<b>188.7</b>

Analizom rezultata hidrauličkog opterećenja, izdvajaju se periodi pri suvom i pri kišnom vremenu. Vršac ima separatan sistem kanalizacije, ali kako se iz gornje tabele može zaključiti, hidrauličko opterećenje za vreme kiše je čak do 50% veće nego pri suvom vremenu, sve u zavisnosti od količine padavina.

Za analize kod organskog opterećenja uređaja merodavno opterećenje je u pomenutom Elaboratu utvrđeno za maksimalno dnevno opterećenje pri suvom vremenu, dok za merodavni hidraulički kapacitet pojedinih delova vršeno za stvarno izmereni maksimalno časovni dotok na postrojenje (vrednosti osenčane žutom bojom).



### **B.2.2. Organsko opterećenje**

Prema Elaboratu, organsko opterećenje postrojenja se prezentira u narednim tabelama.

Tabela br.2: Kvalitet ulazne otpadne vode na postrojenje-suvo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu
C <sub>CO<sub>2</sub>IAT</sub>	mg/l	443.5	621.0	532.2
C <sub>CO<sub>2</sub>IAT</sub>	mg/l	267.0	312.3	289.6
X <sub>SS,IAT</sub>	mg/l	207.5	265.0	236.2
C <sub>N,IAT</sub>	mg/l	51.3	61.1	56.2
C <sub>P,IAT</sub>	mg/l	6.1	8.1	7.1

Tabela br.3: Opterećenje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda -suvo vreme

Parametar	oznaka	j.m.	količina	spec. produkcija (g/ES.d)	prema ATV-DVWK-A 131E (g/ES.d)
maksimalno dnevno opterećenje: hemijska potrošnja kiseonika	B <sub>KCO<sub>2</sub></sub>	kg/d	5,100	110	120
maksimalno dnevno opterećenje: petodnevna biološka potrošnja kiseonika	B <sub>K<sub>5</sub>CO<sub>2</sub></sub>	kg/d	2,775	60	60
maksimalno dnevno opterećenje: suspendovane materije	B <sub>KSS</sub>	kg/d	2,264	49	70
maksimalno dnevno opterećenje: ukupan azot	B <sub>K<sub>N</sub></sub>	kg/d	538	12	11
maksimalno dnevno opterećenje: ukupan fosfor	B <sub>K<sub>P</sub></sub>	kg/d	68	1.5	1.8
<b>ES</b>				<b>46,255</b>	





### **B.3. VODOPRIVREDNI USLOVI I ZAHTEVANI KVALITET EFLUENTA**

Izgrađeno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda grada Vršca je građeno prema projektnim rešenjima Instituta za građevinarstvo SAP Vojvodine, Subotica, E-1304, 1977/78), na koju dokumentaciju je dobijena Vodoprivredna saglasnost (izdata od strane Pokrajinskog sekretarijata za vodoprivredu, Novi Sad, br. 325-245/79 od 10.jula 1979.god) i građevinska dozvola (izdata od strane Skupštine opštine Vršac, Sekretarijat za urbanizam i stambeno komunalne poslove, br. 351-381/79-03, od 30.jula 1979.god.). Postrojenje se nalazi od 1982.god u eksploataciji. Ona obuhvata prvu fazu izgradnje, prema definisanom konceptu u navedenom projektu.

Neposredni recipijent prečišćenih voda od izliva iz oksidacionog jezera je Malonitski kanal, a krajnji recipijent je Vršački kanal.

U vreme projektovanja Vodoprivrednim uslovima zahtevani kvalitet efluenta je bilo:

na izlazu iz naknadnih taložnika:

- organsko opterećenje  $C_{ODD,EST}$  ..... nije bilo ograničeno
- organsko opterećenje  $C_{BOD,EST}$  ..... 30 mg/l
- suspendovane materije  $X_{SS,EST}$  ..... nije bilo ograničeno
- ukupan azot  $C_{N,EST}$  ..... nije bilo ograničeno
- ukupan fosfor  $C_{P,EST}$  ..... nije bilo ograničeno

na izlazu iz oksidacionog jezera-izliv u recipijent:

- organsko opterećenje  $C_{ODD,EST}$  ..... nije bilo ograničeno
- organsko opterećenje  $C_{BOD,EST}$  ..... 15 mg/l
- suspendovane materije  $X_{SS,EST}$  ..... 30 mg/l
- ukupan azot  $C_{N,EST}$  ..... nije bilo ograničeno
- ukupan fosfor  $C_{P,EST}$  ..... nije bilo ograničeno

Prema važećoj zakonskoj regulativi: Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) i Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012), prečišćena voda treba da zadovolji definisane vrednosti iz navedenih uredbi, a prema sledećem:

Tabela br.4: Zahtevani kvalitet prečišćene vode-uliv u recipijent

Parametar	j.m.	izlaz za manje od 100,000	zahtevani stepen preč. prema GVE u %
$C_{ODD,EST}$	mg/l	125	75
$C_{BOD,EST}$	mg/l	25	70-90
$X_{SS,EST}$	mg/l	35	90
$C_{N,EST}$	mg/l	15	70-80
$C_{P,EST}$	mg/l	2.0	80
$S_{NH4,EST}$	mg/l	≤0.5	



## **B.4. OPIS POSTOJEĆEG REŠENJA**

Za obezbeđenje zahtevanog kvaliteta prečišćene vode je primenjen kombinovani postupak mehaničko-biološkog prečišćavanja. Mehaničko prečišćavanje obuhvata odvajanje krupnih nečistoća na grubim rešetkama i izdvajanje sitnijih nečistoća na lučnim sitama, odvajanje peska i masnoće u aerisanim peskolovima-hvatačima masti. Nakon mehaničkog prečišćavanja sledi konvencionalni biološki postupak prečišćavanja sa aktivnim muljem. Nakon biološkog dela vrši se razdvajanje faza u naknadnim taložnicima. Prečišćena voda se gravitaciono odvodi u oksidaciono jezero, gde se vrši dodatno prečišćavanje za obezbeđenje zahtevane koncentracije BPK. Iz oksidacionog jezera prečišćena voda se otvorenim kanalom odvodi do recipijenta do Malonitskog kanala. Na liniji mulja je realizovano privremeno rešenje: višak mulja se odvodi do obližnjih depresija-laguna za mulj. Izgrađeni su sledeći objekti:

### ***mehaničko prečišćavanje***

1. objekat glavne crpne stanice (CS sa mehaničkom rešetkom) sa sledećom ugrađenom opremom:
  - gruba mehanička rešetka sa razmakom među štapovima 100 mm sa ručnim čišćenjem
  - 4 pužna crpna agregata, kojima se voda podiže sa kote 82.00 na kotu 89.00mm
  - jedna automatska rešetka sa slobodnim prolazom od 25 mm na kojoj se odstranjuju plivajuće i lebdeće nečistoće veće krupnoće od 25 mm.
2. objekat sa dva lučna sita sa automatskim čišćenjem i sa slobodnim prolazom od Ø5mm
3. objekat dvojnog aerisanog peskolova - hvatača masti na kome se vrši uklanjanje peska i masnoća

### ***biološko prečišćavanje***

4. objekat aeracionog bazena AB-1 u kojem se obezbeđuju uslovi za aerobnu razgradnju organskog zagađenja. Ovo se postiže dovođenjem potrebne količine kiseonika (vazduha) i dovođenje iz naknadne taložnice aktivnog mulja-recirkulacioni mulj. U toku 1997. god u ovaj bazen je ugrađena oprema za dubinsku aeraciju.
5. objekat aeracionog bazena AB-2 koji je, kao i AB-1, namenjen aerobnoj obradi vode. U toku 2006. god u ovaj bazen je ugrađena oprema za dubinsku aeraciju.
6. objekat naknadni taložnik 1 koji je namenjen razdvajanju faza. Izdvojena voda se odvodi na dalju obradu u oksidaciono jezero, dok se mulj zahvata i deo, kao aktivni mulj crpnom stanicom za recirkulaciju vraća u aeracioni bazene, a deo kao višak mulja potiskuje u lagune za mulj.
7. objekat naknadni taložnik 2 koji ima istu funkciju, kao naknadni taložnik 1, s tim da je ona izgrađena u toku 2010.g.
8. objekat oksidaciono jezero u kojoj se vrši finalizacija obrade vode do predviđenog kvaliteta.
9. objekat crpne stanice za recirkulaciju aktivnog mulja u kome je predviđen prostor za ugradnju 4 pužna crpna agregata od čega je ugrađeno 3 komada. U usisni bazen ovog objekta ugrađene su i dve uronjene muljne pumpe, koji potiskuju mulj za recirkulaciju u noćnom režimu u AB2.



10. objekat zgušnjivača sa crnom stanicom za višak mulja. Za zgušnjavanje mulja izgrađen je jedan zgušnjivač. Isti je snabdeven zgrtačem i crnom stanicom za potiskivanje viška mulja u jezero za mulj. Objekat je van funkcije od početka eksploatacije.

U narednim izlaganjima će se dati osnovne tehnološke karakteristike izgrađenih objekata i ugrađene opreme.

## **B.5. IZVEDENI OBJEKTI NA LINIJI VODE I UGRAĐENA OPREMA**

### ***B.5.1. Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom***

Neposredno uzvodno od usisnog bazena pužnih pumpi ugrađena je gruba rešetka sa ručnim čišćenjem i sa svetlim otvorom štapova 100 mm. Štapovi rešetke su postavljeni horizontalno pod uglom od 45° u odnosu na strujnice i 80° vertikalno. Radi lakšeg čišćenja ugrađene su dve paralelne rešetke, koje se elektromotorom podižu na nivo terena i ručno čiste. Na ovim rešetkama se odstranjuju krupnije mehaničke nečistoće i štite nizvodni deo uređaja.

- sadašnji potreban kapacitet ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet..... ~1,800 m<sup>3</sup>/h
- ugao ugradnje ..... 80 °
- slobodan prolaz..... 100 mm
- instalisana snaga za izvlačenje rešetke ..... 1.1 Kw
- radna rešetka ..... 1 kom
- rezerva rešetka ..... 1 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81, god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **GR1 | GR2**



Slika br. 1.: Gruba rešetka ispred pužnih pumpi

**ZAKLJUČAK:** Gruba rešetka je u funkcionalnom stanju i ima skoro tri puta veći kapacitet od sadašnjeg maksimalno časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.

Glavna crpna stanica namenjena je zahvatanju vode iz dovodnog kolektora i podizanju na visinu sa koje se omogućuje gravitaciono tečenje na liniji vode kroz oeo uređaj. S obzirom na oscilacije u dotoku, građevinski objekat je izgrađen za potrebe 5 pužnih agregata. Sve ugrađene pumpe su generalno identičnih projektovanih kapaciteta, međutim u toku eksploatacije su menjane, kada je njihov kapacitet znatno opao.

Zajedničke karakteristike pužnih agregata su:

- projektovani kapacitet .....  $Q=105/210$  Vs
- visina dizanja .....  $H=7.64$  m
- broj obrtaja .....  $n=25/50$  o/min
- snaga .....  $N=22/28$  kW
- nagib puža .....  $35^\circ$
- dužina spirala .....  $L=13\ 320$  mm
- prečnik puža .....  $D=1100$  mm
- kota dna crpnog bazena .....  $81.50$  mnm
- kota protivstrujne tačke .....  $89.14$  mnm
- pumpe za podmazivanje donjeg ležaja .....  $0.25$  kW/1kom puž
- oznaka na procesno-instrum. šemi .... **MZ1, MZ2, MZ3 i MZ4**





Slika br.3.: Pužne pumpe u glavnoj crpnoj stanici (ispred je gruba rešetka)

**ZAKLJUČAK:** Ugrađene pužne pumpe P1 i P2 imaju kapacitet blizu nominalnog, tako da u paralelnom radu obezbeđuju oko dva puta veći kapacitet od sadašnjeg maksimalno časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je u velikoj meri amortizovana. Pumpa P3 je ispravna ali je znatno manjeg kapaciteta od nominalnog. Pumpa P4 je neispravna.

Nakon podizanja vode do potrebne kote, prema projektnom rešenju, ugrađena je jedna ravna automatska fina rešetka sa čistim razmakom među štapovima od 25 mm, gde se vrši izdvajanje plivajućih i lebdećih nečistoće manje granulacije. Rešetka je sledećih karakteristika:

- sadašnji potreban kapacitet ..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet..... ~900 m<sup>3</sup>/h
- slobodan prolaz..... 25 mm
- nagib rešetke ..... 60 °
- širina kanala ..... 1,500 mm
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- radna rešetka ..... 1 kom
- rezerva rešetka ..... 0 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **RR**

Izdvojeni otpad na automatskoj rešetci pada na gumeni trakasti transporter, sa kojim se transportuje van objekta u kontejner. Gumeni trakasti transporter je sledećih karakteristika:

- širina gumenog trakastog transportera ..... 700 mm
- dužina ..... 9,800 mm
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- radni transporter..... 1 kom
- rezervni transporter ..... 0 kom
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.



- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **TT**



Slika br.4.: Automatska ravna rešetka sa gumenim transporterom

**ZAKLJUČAK:** Automatska rešetka sa trakastim transporterom je u funkcionalnom stanju i ima nešto veći kapacitet od sadašnjeg potrebnog. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.

### **B.5.2. Ležeća sita**

U okviru osnovnog rešenja za odstranjivanje većih plivajućih i lebdećih nečistoća bila je predviđena, a i ugrađena je ravna automatska rešetka sa svetlim otvorom od 25 mm. U toku eksploatacije pokazalo se da mehanički predtretman nije odgovarajući, te je u toku 1989. godine izvršena dogradnja mehaničkog dela uređaja u vidu jednog lučnog sita sa otvorom od 5 mm, a u periodu 1998.-1999. godine ugrađeno je još jedno ležeće sito istih karakteristika.

Zajedničke karakteristike ležećih sita su:

- projektovani kapacitet ..... 125 l/s
  - prečnik perforacije ..... Ø5 mm
  - broj otvora ..... 121 kom/dm<sup>2</sup>
  - snaga pogonskog el.m ..... N=1,1 kW
  - dimenzija korita ..... 386x186 cm
  - denivelacija ..... 52 cm
  - kota dna dovoda ..... 88,44 mnm
  - kota dna odvodnog korita ..... 87,92 mnm
- 
- ležeće sito sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **LS1**
  - sadašnji kapacitet..... 125 l/s
  - godina ugradnje ..... 1989. god.



- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 100 %
  
- ležeće sito sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **LS2**
- sadašnji kapacitet..... 125 l/s
- godina ugradnje..... 1999. god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 100 %
  
- sadašnji potreban kapacitet..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet LS1 i LS2 u paralelnom radu ..... 900 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Oba ležeća sita su u funkcionalnom stanju i imaju veći kapacitet od sadašnjeg maksimalno časovnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.



Slika br.5.: Ležeće sito ugrađeno 1999. g.

### **B.5.3. Aerisani peskolov-hvatač masti**

Naredni objekat za mehaničko prečišćavanje je aerisani peskolov hvatač masti, koji služi za izdvajanje peska i masnoća. Izgrađen je dvojni objekat.

Peskolov je sledećih karakteristika:

- korisna zapremina..... 65 m<sup>3</sup> po jedinici
- korisni protočni profil..... 5 m<sup>2</sup>/kom
- korisna dužina..... 13 m/kom
- broj komada..... 2
- sadašnji potreban ukupni kapacitet..... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- vreme zadržavanja..... 10 min
- sadašnje potr. ukupna zapremina  $679.3 \cdot 10 / 60 = 114$  m<sup>3</sup>

U radu je samo jedan peskolov, što znači da je vreme zadržavanja u objektu oko 5minuta.





**ZAKLJUČAK:** Od izgrađena dva peskolova samo je jedan u funkciji, a neophodna je osposobiti za rad i drugi peskolov.

Na peskolov je montiran zajednički most:

- snaga pogonskog el. motora mosta ..... N=2.2 kW
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka mosta na tehnološkoj šemi ..... **PES**



Slika br. 6.: Aerisani peskolov-hvatač masti

Na zajedničkom mostu je ugrađena samo jedna pumpa za transport peska, s obzirom da je samo jedan peskolov u delimičnoj funkciji (ne vrši se aeracija).

- pumpa za transport peska iz pesk. 1 ..... 0.5 m<sup>3</sup>/h
- visina dizanja ..... 7.0 m
- instalisana snaga ..... 1.1 kW
- godina ugradnje ..... 1980-81. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **PPES1**

Potrebna količina vazduha za aerisanje jednog peskolova je  
 $Q_{v, pes} = 37 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , pri nad pritisku od 0.4 bara.

Za aerisanje peskolova ugrađena su dva niskopritisna kompresora sledećih karakteristika:

- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 3S
- kapacitet ..... 64 Nm<sup>3</sup>/h
- nadpritisk ..... 0.4 bar
- instalisana snaga ..... 2.2 kW-frek.reg.
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %



- amortizacija..... 100 %
- oznaka na tehnološkoj šemi ..... **DP1 i DP2**

**ZAKLJUČAK:** Ugrađene duvaljke prema datim karakteristikama zadovoljavaju, ali iste nisu u radu, zbog oštećenja distributivnih cevovoda u peskolovu. Ovo ima za posledicu da se u objektu ne vrši izdvajanje peska i masnoća u zadovoljavajućem obimu. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana. Radi zaštite biološkog dela postrojenja (dubinska aeracija) neophodno je osposobiti za rad oba peskolova sa svom opremom (duvaljke za aerisanje, pumpe za pesak, cevovodi za distribuciju vazduha).



Slika br.7.: Duvaljke za aeraciju peskolova



Slika br.8.: Cevovodi za aeraciju u peskolovu 2-van funkcije



### **B.5.4. Aeracioni bazeni**

#### **B.5.4.1. Zapremina aeracionih bazena**

Izgrađena su dva aeraciona bazena AB1 i AB2. Iz ova dva objekta samo je jedan u funkciji i to AB2. Oba aeraciona bazena su identičnih karakteristika:

- dužina ..... 48 m
- širina ..... 16 m
- dubina vode ..... 3.3 m
- korisna zapremina ..... 2,534 m<sup>3</sup>
- broj bazena ..... 2

Prema Elaboratu funkcionisanja PPOV-a grada Vršca, za prihvatanje sadašnjeg opterećenja neophodna su oba aeraciona bazena, odnosno da ukupna zapremina bude  $2 \cdot 2,534 = 5,068 \text{ m}^3$ .

#### **B.5.4.2. Sistem za aeraciju bazena AB1**

##### difuzori

Unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom (1997 g. površinski aeratori-turbine, u AB1 su zamenjene dubinskom aeracijom). Vazduh se uduvava duvaljkama, a prenos komprimovanog vazduha u vodu je preko pločastih difuzora. Ugrađene su ploče tipa T3.5 korisne površine 0.508 m<sup>2</sup>. Ploče su raspoređene po dužini bazena u 48 redova od po četiri ploče u svakom redu. Ukupan broj ugrađenih ploča je 192 komada u AB1.

- sadašnji potreban kapacitet prenosnika/difuzora u AB1 ..... 4,865 m<sup>3</sup>/h
- van upotrebe su zbog oštećenja ..... 0 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Ploče na dnu bazena su amortizovane i oštećene, tako da je ovaj bazen van upotrebe od oktobra 2015.god. Potrebna je zamena prenosnika vazduha na dnu i obezbeđenje uslova za rad i ovog aeracionog bazena.

##### Ugrađene duvaljke za AB1

Za obezbeđenje unosa potrebne količine vazduha ugrađene su duvaljke sledećih karakteristika:

- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA11**
- proizvođač ..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisk ..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 1997. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
  
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA12**
- proizvođač ..... AERZEN



- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
  - dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
  - kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
  - nadpritisk ..... 0.46 bar
  - sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
  - godina ugradnje ..... 1997. god.
  - godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
  - amortizacija ..... 100 %
- 
- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA13**
  - proizvođač ..... AERZEN
  - tip duvaljki ..... GM 50 L-200
  - dvobrzinski elektromotor ..... 54 kW-frek.reg.
  - kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
  - nadpritisk ..... 0.46 bar
  - sadašnji kapacitet ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
  - godina ugradnje ..... 1997. god.
  - godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
  - amortizacija ..... 100 %
- 
- sadašnji potreban kapacitet duvaljki za AB1 ..... 4,865 m<sup>3</sup>/h
  - kapacitet u paralelnom radu dve duvaljke ..... 5,964 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Sve tri duvaljke su u funkcionalnom stanju (2 radne i jedna rezervna) i imaju veći kapacitet od potrebnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe iako je amortizovana.



Slika br. 9.: Aeracioni bazen AB1-var funkcije

merenje temperature vode i koncentracije kiseonika u AB1

Za upravljanje radom duvaljki u aeracioni bazen AB1 je postavljena sonda za merenje koncentracije kiseonika, a na zid bazena odgovarajuća kontrolna jedinica (transmitter). Sonda za merenje koncentracije Oprema je sledećih karakteristika:



sonda za O<sub>2</sub>

- proizvođač..... WTW
- tip..... FDO 700
- merni metod..... optički
- merni opseg za O<sub>2</sub>..... 0,0-20 mgO<sub>2</sub>/l
- merni opseg za temperaturu..... od -5 do +50 °C
- radni temperaturni opseg vode..... od -5 do +50 °C
- automatsko čišćenje
- zaštita..... IP 68
- komada po sistemu..... 1 kom

kontrolna jedinica-transmitter u zaštitnom kućištu

- proizvođač..... WTW
- tip..... DIQ/S 181
- broj kanala..... jednokanalni
- displej..... LED za trenutnu vr. i jednokanalni LC displej za programiranje
- napajanje..... 230 V AC +10/-15 %
- izlazni signal..... 4-20 mA
- radni temperaturni opseg..... od -20 do +55 °C
- zaštita kućišta..... IP 66
- komada po sistemu..... 1 kom

**B.5.4.3. Sistem za aeraciju bazena AB2**

difuzori

Unos potrebne količine kiseonika se obezbeđuje dubinskom aeracijom (2006 g, površinski aeratori-turbine, u AB2 su zamenjene dubinskom aeracijom). Vazduh se uduvava duvaljkama, a prenos komprimovanog vazduha u vodu je preko pločastih difuzora. Ugrađene su ploče tipa T3.5 korisne površine 0.508 m<sup>2</sup>. Ploče su raspoređene po dužini bazena u 48 redova od po četiri ploče u svakom redu. Ukupan broj ugrađenih ploča je 192 komada u AB1. Prema vizuelnom pregledu, oko 50-60% ploča na dnu bazena su oštećene, tako da je potrebna njihova zamena.

- sadašnji potreban kapacitet prenosnika/difuzora u AB1.....4,865 m<sup>3</sup>/h
- procenjeni kapacitet ploča 0,6\*5,964\*.....3,570 m<sup>3</sup>/h



Slika br.10.: Aeracioni bazen AB2



**ZAKLJUČAK:** Ploče na dnu bazena su u velikoj meri oštećene i nemaju dovoljan kapacitet iako su u funkciji. Potrebna je zamena prenosnika vazduha na dnu i obezbeđenje uslova za unos potrebne količine kiseonika (vazduha).

Ugrađene duvaljke za AB1

Za obezbeđenje unosa potrebne količine vazduha ugrađene su duvaljke sledećih karakteristika:

- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA21**
- proizvođač..... AERZEN
- tip duvaljki..... GM 50 L-200
- elektromotor ..... 90 kW- frek regul.
- kapacitet za lokalne uslove ..... 50 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisak..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet..... 50 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 80 %

- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA22**
- proizvođač..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisak..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 80 %

- duvaljka sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **DA23**
- proizvođač..... AERZEN
- tip duvaljki ..... GM 50 L-200
- dvobrzinski elektromotor ..... 47/54 kW
- kapacitet za lokalne uslove ..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- nadpritisak..... 0.46 bar
- sadašnji kapacitet..... 49.7 m<sup>3</sup>/min
- godina ugradnje ..... 2007. god.
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija..... 80 %

merenje temperature vode i koncentracije kiseonika u AB2

Za upravljanje radom duvaljki u aeracioni bazen AB2 je postavljena sonda za merenje koncentracije kiseonika, a na zid bazena odgovarajuća kontrolna jedinica (transmitter). Sonda za merenje koncentracije O<sub>2</sub> Oprema je sledećih karakteristika:

sonda za O<sub>2</sub>

- proizvođač..... WTW



- tip ..... FDO 700
  - meri metod ..... optički
  - meri opseg za O<sub>2</sub> ..... 0,0-20 mgO<sub>2</sub>/l
  - meri opseg za temperaturu ..... od -5 do +50 °C
  - radni temperaturni opseg vode ..... od -5 do +50 °C
  - automatsko čišćenje
  - zaštita ..... IP 68
  - komada po sistemu ..... 1 kom
- kontrolna jedinica-transmiter u zaštitnom kućištu*
- proizvođač ..... WTW
  - tip ..... DIQ/S 181
  - broj kanala ..... jednokanalni
  - displej ..... LED za trenutnu vr. i jednokanalni LC displej za programiranje
  - napon napajanja ..... 230 V AC +10/-15 %
  - izlazni signal ..... 4-20 mA
  - radni temperaturni opseg ..... od -20 do +55 °C
  - zaštita kućišta ..... IP 66
  - komada po sistemu ..... 1 kom



Slika br. 11.: Kontrolna jedinica za merenje rastvorenog kiseonika u AB2

**ZAKLJUČAK:** Sve tri duvaljke su u funkcionalnom stanju (2 radne i jedna rezervna) i imaju veći kapacitet od potrebnog kapaciteta. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe. Ploče na dnu bazena su oštećene u velikoj meri, tako da je i u ovom bazenu potrebna zamena prenosnika vazduha na dnu.

\*\*\*\*\*

**GENERALNI ZAKLJUČAK ZA AERACIONI BAZENE:** Za prihvatanje sadašnjeg opterećenja neophodno je osposobiti oba aeraciona bazena, što podrazumeva zamenu prenosnika vazduha na dnu bazena. Duvaljke imaju dovoljan kapacitet.

**B.5.5. Naknadni taložnici**

Naknadni taložnik ima ulogu da vrši razdvajanje faza, tj. da razdvoji aktivni mulj od prečišćene vode. Izgrađena su dva naknadna taložnika: NT1 i NT2. Izgrađeni objekti su sledećih dimenzija:

*naknadni taložnik NT1*

- unutrašnji prečnik ..... 27.60 m
- dubina vode kod prelivne ivice ..... 2.2 m
- pad dna taložnika ..... 1:10
- dubina na 2/3R ..... 2.65 m
- korisna površina ..... 500 m<sup>2</sup>
- korisna zapremina ..... 1600 m<sup>3</sup>
- snaga pogonskog el. motora mosta ..... N=1.1 kW
- godina ugradnje ..... 1980. god
- godišnja amortizaciona stopa opreme ..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- oznaka na procesno-instrum. šemli ..... **ZNT1**



Slika br. 12.: Naknadni taložnik NT1-van funkcije

**ZAKLJUČAK ZA NT1** : Elaboratom funkcionisanja PPOV-a grada Vršca, je utvrđeno da je njegova korisna površina zadovoljava današnje potrebe, čak je za 13% veća od potrebne. Dubina vode na 2/3 radijusa je znatno manja od potrebnog-za 1.6m. Ovo ima za posledicu nešto veće koncentracije suspendovanih materija na izlazu iz taložnika. Objekat je van funkcije, jer aeracioni bazen AB1 ne radi. Osposobljavanjem za rad AB1 stvorice se uslovi za rad ovog taložnika.

*naknadni taložnik NT2*

- unutrašnji prečnik ..... 28.0 m
- dubina vode kod prelivne ivice ..... 3.80 m
- pad dna taložnika ..... 1:10
- dubina na 2/3R ..... 4.25 m
- korisna površina ..... 520 m<sup>2</sup>





- korisna zapremina ..... 2.200 m<sup>3</sup>
- snaga pogonskog el. motora mosta ..... N=1.1 kW
- godina ugradnje ..... 2010. god.
- godišnja amortizaciona stopa opreme ..... 8 %
- amortizacija ..... 56 %
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **ZNT2**



Slika br.13.: Naknadni taložnik NT2

**ZAKLJUČAK ZA NT2:** Naknadni taložnik NT2 je projektovan 2006.g. prema važećim regulativama, a izgrađen je 2010.godine. Njegova korisna površina zadovoljava današnje potrebe, čak je za 18% veća od potrebne. Dubina vode na 2/3 radijusa je takođe odgovarajuća.

Tabela br.6: Kvalitet izlazne vode iz taložnika (ulazna voda u lagunu)-suvo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu	Vodoprivredni usl. iz projekta E-1304 (1977/78)
C <sub>CO<sub>3</sub>CaT</sub>	mg/l	83.9	151.5	117.7	nije bilo ograničeno
C <sub>SO<sub>4</sub>CaT</sub>	mg/l	50.8	95.1	72.9	30
X <sub>SSJAT</sub>	mg/l	42.3	65.1	53.7	nije bilo ograničeno
C <sub>ClAT</sub>	mg/l	31.0	43.0	37.0	nije bilo ograničeno
C <sub>PAT</sub>	mg/l	2.6	4.2	3.4	nije bilo ograničeno

**ZAKLJUČAK:** U sadašnjim uslovima opterećenja i eksploatacije, izlazni kvalitet prečišćene vode iz taložnika, ne zadovoljava Vodoprivredne uslove koji su bili u važnosti u vreme izrade dokumentacije na koju je dobijena Vodoprivredna saglasnost i Građevinska dozvola.

### B.5.6. CRPNA STANICA ZA RECIRKULACIJU

Crpna stanica za recirkulaciju je namenjena zahvatanju dovedenog aktivnog mulja iz naknadnih taložnika i podizanju na visinu sa koje se omogućuje gravitaciono odvođenje aeracione bazene. Vraćanjem aktivnog mulja istaloženog u naknadnim taložnicima obezbeđuje se potrebna koncentracija mulja u aeracionim bazenima.

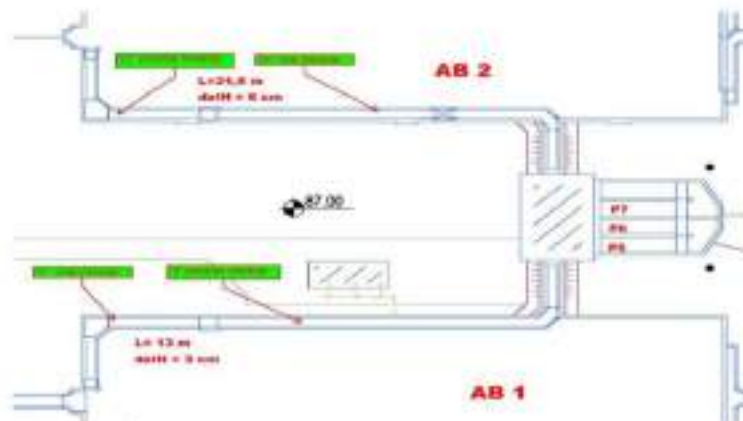
Prema dobijenim podacima koncentracija mulja u aeracionim bazenima je uglavnom oko 4.0 kgSS/m<sup>3</sup>, a povratnog mulja iz naknadnih taložnika 8.0 kgSS/m<sup>3</sup>. Potreban recirkulacioni odnos za ove vrednosti je  $RS=4.0/(8.0-4.0)=1.0$ . Ovaj recirkulacioni odnos se obezbeđuje u odnosu na  $Q_{DWR}=679.3\text{m}^3/\text{h}$ .

Konstruktivnim rešenjem su formirane dve linije prečišćavanja počev od aeracionih bazena, što znači da svaki od aeracionih bazena ima svoju naknadnu taložnicu (AB1 je vezan za NT1, a AB2 za NT2). U pregradnom zidu koji razdvaja usisni bazen CS za recirkulaciju na dva dela, postavljen je cevovod sa zasunom.

Građevinski objekat je izgrađen za potrebe 4 pužna agregata. Ugrađena su 3 pumpna agregata i to 2 komada za AB1 i jedan za AB2. Sve ugrađene pumpe su generalno identičnih projektovanih kapaciteta, međutim u toku eksploatacije su menjane, kada je njihov kapacitet znatno opao.

Zajedničke karakteristike pužnih agregata su:

- projektovani kapacitet .....  $Q=150$  l/s
- visina dizanja .....  $H=3.15$  m
- snaga .....  $N=10$  kW
- nagib puža .....  $35^\circ$
- dužina spirala .....  $L=5,490$  mm
- prečnik puža .....  $D=1000$  mm
- kota dna crpnog bazena ..... 84.53 mnm
- kota protivstrujne tačke ..... 87.68 mnm
- pumpe za podmazivanje donjeg ležaja ..... 0.25 kW/1kom puž
- oznaka na procesno-instrum. šemi ..... **MZR5, MZR6 i MZR7**



Slika br. 14.: Šema položaja pužnih pumpi u CS za recirkulaciju



Radi utvrđivanja kapaciteta pumpi vršena su merenja. Rezultati merenja se prezentiraju u narednoj tabeli. Oznaka pumpi je prema gornjoj šemi.

Tabela br.7: Rezultati merenja kapaciteta pužnih pumpi u CS za recirkulaciju

oznaka pampe	oznaka brzine	nominalni		mereni		ugradnja puža	amortizacija %
		kapacitet l/s	snaga kW	kapacitet l/s	snaga kW		
<b>za AB1</b>							
<b>P5</b>	jednibrzinski	150	10.0	168	11.5	1980-1981.	100
<b>P6</b>	jednibrzinski	150	10.0	149	8.9	2016.	8
<b>za AB2</b>							
<b>P7</b>	jednibrzinski	150	10.0	143	8.0	2011.	48

- sadašnji potreban kapacitet za dva aeraciona b. .... 679.3 m<sup>3</sup>/h
- potreban kapacitet pumpi za AB1 679.3/2= ..... 340 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P5 za AB1 ..... 604 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P6 za AB1 ..... 540 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet pumpe P7 za AB2 ..... 514 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Sve tri ugrađene pužne pumpe imaju kapacitet blizu projektovanog, tako da imaju i pojedinačno veći kapacitet od sadašnjeg potrebnog. Ugrađena oprema zadovoljava sadašnje potrebe.

uronjene muljne pumpe za AB2

Prema dobijenim podacima od 2011.g pri noćnom režimu rada postrojenja od 19 sati do 7 ujutro, pužna pumpa P7 se isključi i umesto nje se uključuju dve uronjene muljne pumpe. Svaka od pumpi ima svoj potisni cevovod i izliva se u otvoreni odvodni kanal u CS za recirkulaciju (videti sliku). Pumpe su sledećih karakteristika:

- proizvođač ..... ABS
- tip pumpe ..... uronjena centrifugalna
- tip ..... AFP 0841 S13/4
- radno kolo ..... kontrablok
- kapacitet (izmeren) ..... 7.7 l/s
- visina dizanja ..... 4.5 m
- snaga elektromotora ..... 1.3 kW
- prečnik potisa ..... 80 mm
- slobodan prolaz ..... 80 mm
- pumpa sa oznakom na tehnološkoj šemi P7/1 i P7/2
- sadašnji kapacitet ..... 7.7 l/s
- godina ugradnje ..... 2011. god.
- godišnja amortizaciona stopa ..... 8 %
- amortizacija ..... 48 %



Kako je ranije navedeno, za potrebe utvrđivanja hidrauličkog opterećenja, rezultati merenja ulaznog proticaja počev od 31.12.2015. do 25.12.2016.god su obrađeni. Iz izvršenih merenja za vremenski period od 19 do 7 sati ujutro je utvrđen sadašnji kapacitet.

- potreban kapacitet pumpi za AB2 679.3/2= .....340 m<sup>3</sup>/h
- kapacitet P7/1 i P7/2 u paralelnom radu za AB2 .....56 m<sup>3</sup>/h

**ZAKLJUČAK:** Ugrađena pužna pumpa P7 za AB2 ima kapacitet blizu projektovanog, (514m<sup>3</sup>/h) tako da ima veći kapacitet od potrebnog (340m<sup>3</sup>/h). Uronjene muljne pumpe koji se koriste u noćnom režimu iako imaju projektovani kapacitet (mereno), u paralelnom radu imaju znatno manji kapacitet od potrebnog. Posledica nedovoljne količine recirkulacionog mulja koji se u potiskuje u AB2 je opadanje koncentracije suve mase u AB2. Potrebno je koristiti i u noćnim uslovima pužnu pumpu ili ugraditi uronjene pumpe potrebnog kapaciteta ili ugraditi još jednu pužnu pumpu kao rezervnu.



Slika br. 15.: Pužne pumpe u CS za recirkulacij



Slika br. 16.: Uronjene muljne pumpe za noćni rad za AB2 u CS za recirkulacij



### **B.5.7. ODVOD VIŠKA MULJA**

Prema dobijenim podacima za odvođenje viška mulja je ugrađena jedna pumpa sledećih karakteristika:

- proizvođač.....JASTREBAC-NIŠ
- tip pumpe ..... uronjena centrifugalna
- tip ..... FUP1.100-250/4
- kapacitet (izmeren)..... 36.0 l/s
- visina dizanja ..... 11.0 m
- snaga elektromotora ..... 5.5 kW
- prečnik potisa ..... 100 mm
- pumpa sa oznakom na tehnološkoj šemi ..... **PVM**
- sadašnji kapacitet..... 36 l/s
- godina ugradnje ..... 2000. god
- godišnja amortizaciona stopa..... 8 %
- amortizacija ..... 100 %
- vreme rada..... 1.5 h/d
- zapremina viška mulja koji se odvodi  $130 \cdot 1.5 = 195 \text{ m}^3/\text{d}$
  
- sadašnje potrebna zapremina pri  $Q_{DWD, \text{max}} = 9,582 \text{ m}^3/\text{d}$  ..... 320  $\text{m}^3/\text{d}$
- zapremina koji se odvodi..... 195  $\text{m}^3/\text{d}$
  
- sadašnje potrebna zapremina pri  $Q_{DWD, \text{avg}} = 7,013 \text{ m}^3/\text{d}$  ..... 234  $\text{m}^3/\text{d}$
- zapremina koji se odvodi..... 195  $\text{m}^3/\text{d}$

**ZAKLJUČAK** Ugrađena uronjena muljna pumpa koja se koristi za evakuaciju viška mulja ima dovoljan kapacitet. Međutim, vreme rada ove pumpe u toku dana od 1,5 sati je nedovoljno. Višak mulja treba obavezno odvesti iz sistema i onda će nestati mulj sa površine taložnika.



Slika br 17.: Uronjena muljna pumpa za višak mulja u usisnom delu CS za recirkulaciji



### **B.5.8. OKSIDACIONO JEZERO (laguna)**

Postojeće jezero je sledećih dimenzija:

- dužina u nivou vode ..... 122 m
- širina u nivou vode ..... 177 m
- površina vodenog ogledala ..... 21,600 m<sup>2</sup> (2.16 ha)
- dubina vode ..... 1.5 m
- zapremina vode u jezeru ..... 30.700 m<sup>3</sup>
- vreme zadržavanja za  $Q_{Oxid,aver}=7,013m^3/d$  .. 4.4 dan
- vreme zadržavanja za  $Q_{Oxid,max}=9,582m^3/d$  ... 3.2 dan

Prema Elaboratu funkcionisanja PPOV-a grada Vršca, u sadašnjim uslovima eksploatacije laguna radi kao anaerobna laguna (laguna u kojoj dominiraju anaerobni procesi –spec. opter. 200-3500kgBPK5/m<sup>3</sup>).



Slika br. 18.: Oksidaciono jezero

Tabela br. 8: Kvalitet izlazne vode (effluenta) u Malontski kanal -suvo vreme

Parametar	j.m.	srednje koncentracije	maksimalne koncentracije	koncentracije za analizu	Vodoprivredni usl. iz projekta E-1304 (1977/78)
C <sub>CO<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	53.7	77.5	65.6	nije bilo ograničeno
C <sub>OD<sub>5</sub>EST</sub>	mg/l	26.7	42.2	34.4	15
X <sub>OD<sub>5</sub>EST</sub>	mg/l	29.7	49.0	39.3	30
C <sub>N<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	32.3	43.8	38.1	nije bilo ograničeno
C <sub>P<sub>2</sub>EST</sub>	mg/l	3.0	5.0	4.0	nije bilo ograničeno

**ZAKLJUČAK:** U sadašnjim uslovima opterećenja i eksploatacije, kvalitet prečišćene vode koji se ispušta u Malontski kanal, ne zadovoljava Vodoprivredne uslove koji su bili u važnosti u vreme izrade dokumentacije na koju je dobijena Vodoprivredna saglasnost i Građevinska dozvola.



## B.6. INTERNA KANALIZACIJA

U krugu postrojenja izgrađena je interna kanalizacija, koju čine dva kraka:

- 1. krak 1:** ovaj krak izdvojene materije na površini naknadne taložnice NT1 odvodi u usisni bazen crpne stanice sa mehaničkom rešetkom - na početak procesa prečišćavanja. Isti ovaj krak prikuplja upotrebijene vode iz komandne zgrade i zaprljane atmosferske i procedne vode sa platoa kod ležećih sita. Kanalizacija je građena od azbestocementnih kanalizacionih cevi (AC-KC). Ukupna dužina kraka 1 je 337.5m, od čega su 115.6m od AC-KC Ø300mm cevi, a 221.9m od AC-KC Ø250mm. Karakteristični podaci su predstavljeni na situaciji i u narednoj tabeli.

Tabela br.9 :Karakteristike interne kanalizacije: krak 1

šah	stac.	dužina	Ø	KT	$l_{\text{pov}}$	KDC	H cevi
	m	m	mm	m	‰	m	m
<b>krak 1</b>							
CS	0.00		300	84.93		83.05	1.88
K1	10.90	10.90	300	84.91	4.60	83.10	1.81
K2	34.60	23.70	300	84.79	3.00	83.17	1.62
K3	81.60	57.00	300	84.98	6.90	83.56	1.42
K4	115.60	24.00	300	84.87	-1.70	83.52	1.35
K5	175.40	59.80	250	85.09	10.50	84.15	0.94
K6	212.30	36.90	250	86.86	4.30	84.31	2.55
K7	252.30	40.00	250	87.04	9.50	84.69	2.35
K8	288.60	34.30	250	86.91	2.90	84.79	2.12
K9	302.10	15.50	250	86.87	7.10	84.90	1.97
K10	327.80	25.70	250	86.87	3.90	85.00	1.87
NT1	337.50	9.70	250	86.73	27.80	85.27	1.48

- 2. krak 2:** ovaj krak je trebao da nadmuljnu vodu iz zgušnjivača odvodi u usisni bazen crpne stanice sa mehaničkom rešetkom - na početak procesa prečišćavanja. Zgušnjivač nije bio, niti je sad u funkciji, tako da je ovaj krak interne kanalizacije praktično van upotrebe. Kanalizacija je građena od azbestocementnih kanalizacionih cevi (AC-KC). Ukupna dužina kraka 2 je 219.4m, i na celoj dužini je od AC-KC Ø350mm cevi. Karakteristični podaci su predstavljeni na situaciji i u narednoj tabeli.

Tabela br.10 :Karakteristike interne kanalizacije: krak 2

šah	stac.	dužina	Ø	KT	$l_{\text{pov}}$	KDC	H cevi
	m	m	mm	m	‰	m	m
<b>krak 2</b>							
CS	0.00		350	84.93		83.28	1.65
K11	26.70	26.70	350	87.00	3.00	83.36	3.64
K12	56.60	29.90	350	86.87	3.80	83.47	3.40
K13	86.60	30.20	350	86.98	12.60	83.85	3.13
K14	124.00	37.20	350	86.89	8.00	84.15	2.74
K15	157.30	33.30	350	86.96	2.70	84.24	2.72
K16	180.90	23.60	350	87.11	6.80	84.40	2.71
K17	212.40	31.50	350	86.93	13.60	84.83	2.10
ZG	219.40	7.00	350	85.88	-28.60	84.83	1.03



Oba kraka interne kanalizacije su sa gravitacionim tečenjem i izgrađeni su u periodu od 1979. do 1982. godine.

Na internoj kanalizaciji su snimljena ukupno 17 kanalizacionih šahtova: 10 komada na kraku 1 i sedam na kraku 2.

## B.7. SPOLJNI VODOVOD

Postrojenje je građeno u periodu od 1979. do 1982. godine prema projektnim rešenjima Instituta za građevinarstvo SAP Vojvodine, Subotica, E-1304, 1977/78), na koju dokumentaciju su dobijena tada predviđena odobrenja (saglasnosti) i građevinska dozvola (izdate od strane Skupštine opštine Vršac, Sekretarijat za urbanizam i stambeno komunalne poslove, br. 351-381/79-03, od 30.jula 1979.god.). Postrojenje se nalazi od 1982.god u eksploataciji. Ona obuhvata prvu fazu izgradnje, prema definisanom konceptu u navedenom projektu.

Prema tadašnjoj važećoj zakonskoj regulativi potrebna količina vode za gašenje jednog požara je bilo 5.0 l/s, na koju količinu je dimenzionisana spoljna hidrantska mreža.

Spoljna hidrantska mreža je prstenasta-sastoji se od jednog prstena. Cevovod su građeni od PEHD OD90, OD75 i OD50 cevi, ukupne dužine 652.6m, od čega su 70.0m od PEHD OD90 cevi, 434.9m od od PEHD OD75 cevi, a svega 147.7m od PEHD OD50 cevi. Za gašenje požara ugrađena su četiri nadzemna hidranta prečnika Ø80 mm. Razmak između dva susedna hidranta je od 85m do 180.0m. Pored toga na spoljni vodovod ugrađena su pet podzemna baštanska hidranta Ø50 mm.

Karakteristični podaci su predstavljeni na situaciji i u narednoj tabeli.

Tabela br.11.:Karakteristike spoljnog vodovoda

čvor	stac.	dužina	OD	KT	lcevi	KDC	H cavi	napomena
	m	m	mm	m	‰	m	m	
vodom. š.	0.00		90	85.01		83.74	1.27	vodomerni šaht
V1	70.00	70.00	90	84.97	-1.57	83.85	1.12	šahat zatvarača
V2	115.00	45.00	75	84.96	5.78	83.59	1.37	nadzemni hidrant Ø80
V3	200.40	85.40	75	86.82	-20.84	85.37	1.45	nadzemni hidrant Ø80
V4	271.90	71.50	75	86.80	-5.59	85.77	1.03	podzemni hidrant Ø50
V5	333.90	62.00	75	86.92	-0.81	85.82	1.10	podzemni hidrant Ø50
V6	367.60	33.70	75	86.80	3.58	85.70	1.10	nadzemni hidrant Ø80
V7	402.80	35.20	50	86.80	0.00	85.70	1.10	podzemni hidrant Ø50
V8	515.30	112.50	50	86.82	14.22	84.10	2.72	podzemni hidrant Ø50
V9	592.90	77.60	75	86.47	1.80	83.96	2.51	nadzemni hidrant Ø80
V10	638.80	45.90	75	85.08	1.74	83.88	1.20	podzemni hidrant Ø50
V1	652.60	13.80	75	84.97	2.17	83.85	1.12	šahat zatvarača





## B.8. ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida u zatečeno stanje objekata, snimanja i analiza sprovedenih u ovom elaboratu može se zaključiti sledeće:

- A)** Objekti su, generalno građeni u periodu od 1979. do 1982. godine. Izuzetak su: šaht A2, naknadni taložnik 2, razdelni šaht 2 i izlivna građevina 2 koji su građeni u periodu od 2009. do 2010. godine. 2. Na objektima nisu uočena konstruktivna oštećenja, naprsline, pukotine i sl., tako da se može zaključiti da ugrađeni materijali obezbeđuje trajnost i sigurnost objekata. Na osnovu vizuelnog pregleda objekata može se zaključiti da je obezbeđena njihova stabilnost i funkcionalnost, da su objekti u potpunosti završeni, te da se mogu smatrati pogodnim za upotrebu.
- B)** Većina opreme je ugrađena u periodu od 1980.-1982.g. Izuzetak su: ležeća sita (1989.-1999.g.); duvaljke za peskolov (2007.g.); aeracioni sistem za dubinsku aeraciju (difuzori i duvaljke) za AB1 (1997.g.); aeracioni sistem za dubinsku aeraciju (difuzori i duvaljke) za AB2 (2007.g.); oprema u naknadnom taložniku 2 (2010.g.); pužne pumpe (samo puž) u CS sa mehaničkom rešetkom (2003.-2008.g.) i pužne pumpe (samo puž) u CS za recirkulaciju (2011.-2016.g.). U toku eksploatacije neka od opreme je zamenjena (puževi), kada je njihov kapacitet znatno opao. Većina ugrađene opreme zadovoljava sadašnje potrebe iako su prema Pravilniku ("Sl. list SRJ", br. 17/97 i 24/2000) u velikoj meri ili potpuno amortizovane. Izuzetak su prenosnici vazduha na dnu aeracionih bazena, koji su u toj meri oštećeni da je neophodna njihova kompletna zamena.
- C)** Obzirom da je u prethodnom periodu došlo do promene normativa koji definišu potreban stepen prečišćavanja vode pre upuštanja u recipijent, preporučuje se rekonstrukcija i dogradnja izgrađenog objekta.

Na osnovu napred navedenog odgovorni projektant hidrotehničkog dela smatra da izgrađeni objekat ispunjava osnovne zahteve za objekat za prečišćavanje otpadnih voda u pogledu kapaciteta ugrađene hidromašinske opreme, zaštite od požara i bezbednosti i pristupačnosti prilikom upotrebe, prema propisima koji su važili u vreme izgradnje tog objekta, te da nadležni organ može izdati rešenje o ozakonjenju.



Odgovorni projektant:  
Mr Iste Eva dipl. građ.ing.  
JMC ua  
br. licence 313 0967 03

Subotica, septembar 2017.g.



**POGLAVLJE C:  
ELEKTRO DEO**



## **C.1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

### **C.1.1. UVOD**

Krajem sedamdesetih godina pristupilo se aktivnostima na izgradnji uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Građenje je vršeno prema Glavnom projektu PPOV – Vršac, koji je izradilo preduzeće IGV Subotica (E-1304). U toku 1982.god puštena je u rad prva etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda a u toku 1992.god završena je i u rad puštena druga etapa prve faze izgradnje uređaja za prečišćavanje. Recipijent prečišćenih voda je Vršački kanal-Mali ritski kanal-otvoreni kanal od izliva iz lagune.

U periodu 1992-1995.god, s obzirom da industrija iz poznatih razloga nije radila značajnim kapacitetom, uređaj za prečišćavanje je uglavnom postizao zahtevani stepen prečišćavanja i u melioracione kanale je ispuštan efluent zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sa oživljavanjem industrijske proizvodnje već u toku 1996. g javile su se problemi vezani za kvalitet efluenta koji napušta uređaj, a sve zbog neadekvatnog kapaciteta sistema za unos kiseonika. Iz tog razloga preduzete su aktivnosti na zameni sistema za aeraciju u postojećim bazenima.

Prema Glavnom projektu opreme za dubinsku aeraciju (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-155/97) u toku 1997.g. u skladu sa ranije utvrđenim parametrima, izvršena je zamena sistema za unos kiseonika u aeracionom bazenu AB1.

Gradnja kanalizacije otpadnih voda i porast hidrauličkog i organskog opterećenja kojem je izložen uređaj za prečišćavanje usloveli su potrebu za zamenu sistema za unos kiseonika i u aeracionom bazenu AB2. U toku 2006.g. prema Glavnom projektu (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-421/04) izvršena je zamena i ovog sistema za unos kiseonika.

U međuvremenu tokom 2004. godine, u Zavodu za komunalnu hidrotehniku "Akva-projekt" iz Subotice, pod brojem E-392-1/04 izrađen je Idejni projekat II faze izgradnje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda Vršca. Tom dokumentacijom su definisani osnovni parametri za dalju izgradnju uređaja, a prema novim vodoprivrednim uslovima. Istom ovom dokumentacijom je utvrđeno da postojeći naknadni taložnik nema potreban kapacitet za prihvatanje tadašnjeg merodavnog opterećenja.

Prema Glavnom projektu Naknadnog taložnika 2 i povezanih cevovoda (ZKH "AKVA-PROJEKT", Subotica, E-588/06) u periodu od 2009. do 2010 g. su izgrađeni Naknadni taložnik 2, pripadajući povezni cevovodi sa šahtovima i izlivna građevina 2.

***Predmet Poglavlja C, koji je sastavni deo IZVEŠTAJA ZATEČENOG STANJA OBJEKTA, je prikaz elektroenergetskih i telekomunikacionih instalacija.***



## **C.2. NAPAJANJE PPOV-a EL. ENERGIJOM**

### **C.2.1. Trafo stanica sa generatorom**

U trafo stanici 2x630 je ugrađena sledeća oprema:

- srednjenaponski 20kV blok..... 1 komplet
- niskonaponski 0,42kV blok.....1 komplet
- trasformator 20/0,42kV, 630kVA ..... ..1 komad
- boks za drugi trafo je rezerva (II fazu )

U generatorsku stanicu je ugrađen samo generatorski ormar bez generatora.

Trafo stanica se napaja električnom energije iz distributivne 20 kV mreže preko podzemnog 20kV kabela.

Od srednjenaponskog bloka do transformatora je polžen 20 kV kabel.

Od transformatora do niskonaponskog bloka je postavljen šinski razvod.

Iz niskonaponskog bloka se napajaju sledeći glavni motorni razvodi:

- MR-1M (mrežni deo) sa kablom PP00 4x95mm<sup>2</sup>
- MR-2M (mrežni deo) sa kablom PP00 4x150mm<sup>2</sup>
- MR-HAFI 1 sa kablom PP00 4x150mm<sup>2</sup>
- MR-HAFI 2 sa kablom 2xPP00 4x120mm<sup>2</sup>
- RO-GEN sa kablom 2xPP00 4x70mm<sup>2</sup>
- Komandni pult sa kablom PP00 4x50mm<sup>2</sup>
- Crpna stanica za otpadne vode ČS-LIVADA sa kablom PP00 4x25mm<sup>2</sup> (van objekta PPOV)
- Kompenzacija sa kablom PP00 4x50mm<sup>2</sup>

Iz razvodnog ormara generatora RO-GEN se napajaju sledeći glavni motorni razvodi:

- MR-1G (generatorski deo) sa podzemnom kablom PP00 4x35mm<sup>2</sup>
- MR-2G (generatorski deo) sa podzemnom kablom PP00 4x95mm<sup>2</sup>
- Komandni pult sa kablom PP00 4x10mm<sup>2</sup>
- RT-rasvete i utičnice objekta TS i GEN. sa kablom PP00 5x4mm<sup>2</sup>

### **C.2.2. Osvetljenje i priključnice**

Opšte, radno i dežurno osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, zidnim i konzolnim svetiljkama. Korišćene su fluo, Hg i klasične sijalice sa užarenom niti.

Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima.

Monofazne i trofazne priključnice i priključci za tehnološku opremu su raspoređeni u svim prostorijama svakog objekta, u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.

Na objektu je izveden združeni uzemljivač.



### **C.3. CRPNA STANICA SA MEHANIČKOM REŠETKOM**

#### **C.3.1. Motorni pogon**

Za napajanje potrošača el. energijom postavljeni su razvodni ormari MR-1M i MR-1G koji su prikazani na situaciji.

Iz MR-1M se napajaju sledeći potrošači:

- pužne pumpe P1, P2, P3 i P4
- mazalice pužne pumpe MZ1, MZ2, MZ3 i MZ4
- sito 1 i sito 2
- mehanička rešetka
- automatska rešetka
- trakasti transporter
- duvaljka DP1 i DP2
- RT osvetljenje i priključnice

MR-1G je van funkcije.

#### **C.3.2. Osvetljenje i priključnice**

Opšte, radno i dežurno osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, zidnim i konzolnim svetiljkama. Korišćene su fluo, Hg i klasične sijalice sa užarenom niti. Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima.

Monofazne i trofazne priključnice i priključke za tehnološku opremu su raspoređene u svim prostorijama svakog objekta, u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.

### **C.4. CRPNA STANICA ZA RECIRKULACIJU I VIŠKA MULJA**

#### **C.4.1. Motorni pogon**

Za napajanje potrošača el. energijom postavljeni su razvodni ormari MR-2M i MR-2G koji su prikazani na crtežu situacija.

Iz MR-2M se napajaju sledeći potrošači:

- pužne pumpe P1, P2, P3 i P4
- mazalice pužne pumpe MZ1, MZ2, MZ3 i MZ4
- zgrtač mulja novi

Iz MR-2G se napajaju sledeći potrošači:

- pumpe P5, P6, P7 i P8



#### ***C.4.2. Osvetljenje i priključnice***

Opšte, radno i dežurno osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, zidnim i konzolnim svetiljkama. Korišćene su fluo, Hg i klasične sijalice sa užarenom niti. Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima. Monofazne i trofazne priključnice i priključke za tehnološku opremu su raspoređene u svim prostorijama svakog objekta, u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.

### **C.5. KONTEJNER ZA DUVALJKE 1**

#### ***C.5.1. Motorni pogon***

Za napajanje potrošača el. energijom postavljen je razvodni orman MR-HAF11 čiji je položaj prikazan na crtežima.

Iz MR-HAF11 se napajaju sledeći potrošači:

- duvaljke D1, D2 i D3
- osvetljenje i priključnice u kontejneru

#### ***C.5.2. Osvetljenje i priključnice***

Opšte osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, svetiljkama sa fluo cevima. Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima. Monofazne i trofazne priključnice su raspoređene u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.

### **C.6. KONTEJNER ZA DUVALJKE 2**

#### ***C.6.1. Motorni pogon***

Za napajanje potrošača el. energijom postavljen je razvodni orman MR-HAF12 koji je prikazan na crtežima.

Iz MR-HAF12 se napajaju sledeći potrošači:

- duvaljke D1, D2 i D3
- osvetljenje i priključnice u kontejneru

#### ***C.6.2. Osvetljenje i priključnice***

Opšte osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, svetiljkama sa fluo cevima. Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima. Monofazne i trofazne priključnice su raspoređene u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.



## **C.7. KOMANDNA ZGRADA**

### **C.7.1. Motorni pogon**

Za komandovanje i nadzor nad uređajem za prečišćavanje otpadne vode postavljen je komandni pult.

### **C.7.2. Osvetljenje i priključnice**

Opšte, radno i dežurno osvetljenje je rešeno sa nadgradnim plafonskim, zidnim i konzolnim svetiljkama. Korišćene su fluo, Hg i klasične sijalice sa užarenom niti. Uključenje rasvete se vrši lokalno na licu mesta instalacionim prekidačima.

Monofazne i trofazne priključnice i priključke za tehnološku opremu su raspoređene u svim prostorijama svakog objekta, u zavisnosti od namene prostorije.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom. Uzemljivač je postojeći.

Komandni pult je delimično van upotrebe zbog dotraajale opreme i potrebno je izvršiti što raniju rekonstrukciju.

## **C.8. OSVETLENJE KRUGA**

Osvetljenje kruga prečistača je rešeno sa odgovarajućim svetiljkama za javnu rasvetu koje su postavljene na čelične stubove.

Komandovanje sa osvetljenjem kruga je iz komandnog pulta.

Za zaštitu od opasnog napona dodira korišćen je sistem TN-C-S sa automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS IEC 60364-4-41 standardom.

## **C.9. KOMANDA SA POSTROJENJEM**

Osnovnim projektom je bilo predviđeno komandovanje kompletnim uređajem za prečišćavanje otpadne vode, automatski, sa komandnog pulta.

Posto je deo elektro opreme u razvodnim ormanima i u samom komandnom pultu dotrajao komanda sa pulta je promenjena i to:

- komanda opremom iz MR-1 je ručna, lokalna, pomoću tastera i prekidača.
- komanda opremom iz MR-2 je ručna, lokalna, pomoću tastera i prekidača.
- komanda opremom iz MR-HHAF1 1 je ostala automatska sa komandnog pulta.
- komanda opremom iz MR-HAF12 je ručna i automatska, lokalna, sa razvodnog ormara.
- komanda osvetljenjem kruga je sa komandnog pulta.

## **C.10. GROMOBRANSKA INSTALACIJA**

Za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja ugradjena je gromobrankska štapna hvataljka sa uređajem za rano startovanje sl.tipu "PULSAR 60". Ista je sa dva spusta povezana sa uzemljivačem objekta.



### **C.11. ZAKLJUČAK**

Na osnovu uvida u zatečeno stanje objekata, snimanja i analiza sprovedenih u ovom elaboratu može se zaključiti sledeće:

1. Objekti su, generalno gledano, građeni u periodu od 1979. do 1982. godine. Izuzetak čini el. Oprema i instalacije za HAF11 i HAF12.
2. Energetski kablovi su ispravni i spremni za dalji nesmetani rad.
3. Signalni kablovi su delimično ispravni, predlaže se zamena sistema za prenos signalizacije i komande.
4. Na osnovu vizuelnog pregleda razvodnih ormara može se zaključiti da je ugrađena oprema i vezni materijal, uglavnom dotrajala i potrebna je rekonstrukcija istih.

**Na osnovu napred navedenog odgovorni projektant elektro dela smatra da predmetni objekti ispunjavaju osnovne zahteve u pogledu funkcionalnosti prilikom upotrebe, te da nadležni organ može izdati rešenje o ozakonjenju.**



Odgovorni projektant elektro dela:  
Zoltan Berta dipl. el. inž.

br. licence 350 F597 07

Subotica, septembar 2017. g.





## **D. FOTODOKUMENTACIJA**



**slika 1: Komandna zgrada – jugozapadna fasada**



**slika 2: Komandna zgrada – severozapadna fasada**





slika 3: Komandna zgrada – severoistočna fasada, deo 1



slika 4: Komandna zgrada – severoistočna fasada, deo 2





slika 5: Komandna zgrada – jugoistočna fasada



slika 6: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugozapadna fasada





slika 7: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 1



slika 8: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 2





slika 9: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – jugoistočna fasada, deo 3



slika 10: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom –severoistočna fasada





slika 11: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 1



slika 12: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 2





slika 13: Crpna stanica sa mehaničkom rešetkom – severozapadna fasada, deo 3



slika 14: Objekat za ležeća sita – južna strana







slika 15: Objekat za ležeća sita – severna strana



slika 16: Objekat za ležeća sita – istočna strana





slika 17: Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 1



slika 18: Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 2





slika 19: Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 3



slika 20: Dovodni kanal na Aerisani peskolov – hvatač masti, deo 4





slika 21: Aerisani peskolov – hvatač masti – jugozapadna strana



slika 22: Aerisani peskolov – hvatač masti – jugoistočna strana





slika 23: Aerisani peskolov – hvatač masti – severoistočna strana, deo 1



slika 24: Aerisani peskolov – hvatač masti – severoistočna strana, deo 2





slika 25: Aerisani peskolov – hvatač masti – severozapadna strana, deo 1



slika 26: Aerisani peskolov – hvatač masti – severozapadna strana, deo 2





slika 27: Šaht P-A1 – severna strana



slika 28: Šaht P-A2 – istočna strana





slika 29: Šaht A1 – severozapadna strana



slika 30: Šaht A2 – severozapadna strana







slika 31: Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugozapadna strana



slika 32: Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – severoistočna i jugoistočna strana, deo 1





slika 33: Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana, deo 2



slika 34: Dovodni kanal na Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana, deo 3





slika 35: Aeracioni bazen 1 – severoistočna strana, deo 1



slika 36: Aeracioni bazen 1 – severoistočna strana, deo 2





slika 37: Aeracioni bazen 1 – jugoistočna strana



slika 38: Aeracioni bazen 1 – jugozapadna strana





slika 39: Aeracioni bazen 1 – severozapadna strana, deo 1



slika 40: Aeracioni bazen 1 – severozapadna strana, deo 2





slika 41: Aeracioni bazen 2 - jugozapadna strana



slika 42: Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 1





slika 43: Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 2



slika 44: Aeracioni bazen 2 - jugoistočna strana, deo 3 i severoistočna strana, deo 1





slika 45: Aeracioni bazen 2 - severoistočna strana, deo 2



slika 46: Aeracioni bazen 2 - severozapadna strana







**slika 47: Temelj kontejnera za kompresore 1 - severoistočna strana i jugoistočna strana, deo 1**



**slika 48: Temelj kontejnera za kompresore 1 - jugoistočna strana, deo 2**





slika 49: Temelj kontejnera za kompresore 1-severoistočna strana i severozapadna strana



slika 50: Temelj kontejnera za kompresore 1 - jugozapadna strana





slika 51: Temelj kontejnera za kompresore 2 - jugozapadna strana i severozapadna strana, deo 1



slika 52: Temelj kontejnera za kompresore 2 - jugoistočna i severoistočna strana





slika 53: severozapadna strana, deo 2



slika 54: Naknadni taložnik 1 – jugoistočna strana





slika 55: Naknadni taložnik 1 –severozapadna strana, deo 1



slika 56: Naknadni taložnik 1 –severozapadna strana, deo 2





slika 57: Naknadni taložnik 2 – severoistočna strana



slika 58: Naknadni taložnik 2 – jugozapadna strana





slika 59: Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - jugozapadna fasada



slika 60: Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - jugoistočna fasada



slika 61: Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - severoistočna fasada



slika 62: Crpna stanica za recirkulaciju i višak mulja - severozapadna fasada







slika 63: Razdelni šaht 1 – jugozapadna strana



slika 64: Izlivna građevina 1 – jugozapadna strana





slika 65: Razdelni šaht 2 – južna strana



slika 66: Razdelni šaht 2 – Izlivna građevina 2 - severozapadna strana





slika 67: Izlivna građevina iz oksidacionog jezera - jugoistočna strana



slika 68: Trafo i generatorska stanica - severozapadna fasada





slika 69: Trafo i generatorska stanica - jugozapadna fasada



slika 70: Trafo i generatorska stanica - jugoistočna fasada





slika 71: Trafo i generatorska stanica - severoistočna fasada



slika 72: Garaža i magacin - jugozapadna fasada





slika 73: Garaža i magacin - jugoistočna fasada



slika 74: Garaža i magacin - severoistočna fasada, deo 1





slika 75: Garaža i magacin - severoistočna fasada, deo 2



slika 76: Garaža i magacin - severozapadna fasada





slika 77: Crpna stanica za ispiranje cevovoda – južna strana



slika 78: Šaht za induktivni merač protoka – jugoistočna strana







slika 79: Zgušnjivač – deo 1



slika 80: Zgušnjivač – deo 2





slika 81: Zgušnjivač – deo 3



slika 82: Zgušnjivač – deo 4





slika 83: Zgušnjivač – deo 5





