

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

Oświadczenia o sporządzeniu projektu zgodnie z przepisami i zasadami wiedzy technicznej  
Zaświadczenie o przynależności do izb zawodowych oraz odpisy uprawnień projektantów i sprawdzających

|   |
|---|
| <b>I. Opis techniczny</b>   |
| 1. Podstawa opracowania   |
| 2. Zakres opracowania   |
| 3. Dane ogólne  |
| 4. Opis stanu istniejącego Stacji Uzdatniania Wody                      |
| 5. Potrzeby wodne terenu objętego wodociągiem                           |
| 5.1. Zapotrzebowanie wody na cele gospodarczo-bytowe                    |
| 5.2. Zapotrzebowanie wody na cele p.poż                                 |
| 6. Rozwiązania projektowe   |
| 6.1. Opis ogólny pracy stacji po przebudowie                            |
| 6.2. Zasoby eksploatacyjne ujęcia                                       |
| 6.3. Obudowa studni   |
| 6.4. Uzbrowienie studni   |
| 7.0 Dobór pomp I-go stopnia   |
| 7.1. Studnia nr 1   |
| 7.2. Studnia nr 2a  |
| 8.0. Badania fizyko-chemiczne ujmowanej wody                            |
| 9.0. Dobór urządzeń technologicznych ( $Q=72\text{m}^3/\text{h}$ )      |
| 9.1. Zestaw napowietrzający   |
| 9.2. Zestawy filtracyjne – odżelazianie i odmanganianie                 |
| 9.3. Regeneracja zestawu filtracyjnego                                  |
| 9.3.1. Ilość wody odprowadzana do odstożnika wód popłucznych z płukania |
| 9.3.1.1 Objętość odstożnika wód popłucznych                             |
| 9.4. Pompownia główna – zestaw hydroforowy II stopnia                   |
| 9.5. Zestaw chloratora  |
| 9.6. Wodomierze   |
| 9.7. Przepustnice   |
| 9.8. Odpowietrzniki   |
| 9.9. Rozdzielnia pneumatyczna   |
| 9.10. Pompa zatapialna  |
| 9.11. Rurociągi technologiczne  |
| 9.12. Rozdzielnia technologiczna  |
| 10. Ogrzewanie i wentylacja   |
| 10.1. Ogrzewanie  |
| 10.2. Wentylacja  |
| 11. Pomiar wody   |
| 12. Zbiornik wyrównawczy  |
| 13. Instalacje wodno-kanalizacyjne                                      |
| 13.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne wewnętrzne                         |
| 13.2. Kanalizacja zewnętrzna Stacji Uzdatniania Wody                    |
| 13.2.1. Kanalizacja z pomieszczenia chloratora                          |
| 13.2.2. Rurociąg wód spustowych i przelewowych                          |
| 14. Rurociąg tłoczny i ssawny   |
| 15. Roboty ziemne   |
| 16. Opinia geotechniczna  |
| 17. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy                              |
| 18. Warunki odbioru   |
| 19. Wymogi p.poż  |
| 20. Wymogi BHP  |
| 21. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu                         |
| 22. Proces uzdatniania wody podczas prowadzenia przebudowy SUW          |

|  |
|--|
| 23. Uwagi końcowe  |
| <b>II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>   |
| 1. Zakres robót  |
| 2. Wskazanie istniejących obiektów budowlanych   |
| 3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi  |
| 4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.  |
| 5. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.   |
| 6. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii                                 |
| Decyzja Nr 7/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 22.04.2016r   |
| Sprawozdanie z badań wody Nr 194 z dnia 26.03.2014   |
| Sprawozdanie z badań wody Nr 255 z dnia 31.03.2015r  |
| Zawiadomienie o przyjęciu dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającego wydajność eksploatacyjną ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych – otworu studziennego nr 2a (zastępczego) dla potrzeb wodociągu wiejskiego w m.Choczeń, gm. Mochowo, pow.sierpecki, woj.mazowieckie znak PŚ.II./MK/7521-2/10 z dnia 26.10.2010r |
| <b>Rysunki</b>   |
| 1. Projekt zagospodarowania terenu   |
| 2. Schemat technologiczny  |
| 3. Technologia Uzdatniania Wody - rzut   |
| 4. Technologia Uzdatniania Wody -przekrój  |
| 5. Instalacja wod-kan, went.mech., wód popłucznych, neutralizatora - rzut  |
| 6. Wentylacja hali technologicznej i pom.chloratora - rzut   |
| 7. Wentylacja mechaniczna po.chloratora - przekrój   |
| 8. Zbiornik retencyjny , podłączenia przewodów- rzut   |
| 9. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej - przekrój   |
| 10. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej - przekrój  |
| 11. Odстойnik wód popłucznych  |
| 12. Studnia neutralizacyjna z kręgów żelbetowych 1200mm  |
| 13. Typowa studnia z kręgów żelbetowych 1000mm   |
| 14. Wyposażenie studni głębinowej nr1  |
| 15. Wyposażenie studni głębinowej nr2a   |
| 16. Profil podłużny kanału po drodze wód popłucznych   |
| 17. Profil podłużny po drodze wód spustowych   |
| 18. Profil podłużny przewodu ssawnego  |
| 19. Profil podłużny przewodu tłocznego   |
| 20. Profil podłużny kanalizacji w hali technologicznej   |
| 21. Profil podłużny kanalizacji w hali technologicznej   |
| 22. Profil podłużny kanalizacji z pom. chloratora  |

# I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego na rozbudowę i przebudowę Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Choczeń, gm. Mochowo – technologia

## 1.Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Uzgodnienie z Inwestorem
- Decyzja nr 7/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 22.04.2016
- mapa do celów projektowych w skali 1: 500
- Projekt techniczny pn :”Stacja wodociągowa w Mochowie, wykonana przez Przedsiębiorstwo – Projektowo – Budowlane „Projsan” - Bydgoszcz
- Dodatek Nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ustalający wydajność ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych- otworu studziennego nr 2a ( zastępczego) dla potrzeby wodociągu wiejskiego w m.Choczeń, gm.Mochowo, pow.sierpecki, woj.mazowieckie
- Zawiadomienie Marszałka Województwa Mazowieckiego o przyjęciu bez zastrzeżeń dodatku j.w. wraz z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych ujęcia znak PŚ.II./MK/7521-25/10 z dnia 26.10.2010r
- Obowiązujące normy i normatywy w zakresie projektowania i wykonania sieci i instalacji sanitarnych

## 2.Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje : przebudowę technologii Stacji Uzdatniania Wody , budowę dwóch zbiorników wyrównawczych, przebudowę odstoju popłuczyn oraz budowę rurociągów między obiektowych na terenie istniejącej stacji.

## 3.Dane ogólne

Przedsięwzięcie inwestycyjne obejmuje rozbudowę i przebudowę istniejącej stacji uzdatniania wody.

Źródłem wody dla w/w przedsięwzięcia będą dwie studnie głębinowe . Studnia Nr 1,2a – zlokalizowana na terenie stacji uzdatniania .

Wybudowane studnie współpracują ze stacją uzdatniania wody :

Nr 1 – istniejąca studnia o głębokości 62,0m, odwiercona w rurach 508mm i 406mm z częścią czynną filtra  $\varnothing$  299mm o długości 17,6m , posiada zasoby eksploatacyjne w wysokości  $Q_e=72,0\text{m}^3/\text{h}$  , przy depresji  $S= 11,8\text{m}$ ,

Nr 2a – istniejąca studnia o głębokości 63,0m odwiercona w rurach 508mm i 457mm z częścią czynną filtra  $\varnothing$  225mm o długości 16,0m , posiada zasoby eksploatacyjne w wysokości  $Q_e=72,0\text{m}^3/\text{h}$  , przy depresji  $S= 4,5\text{m}$ ,

Nr 2 – studnia ta została zlikwidowana

W zawiadomieniu o przyjęciu dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej wydanym przez Marszałka Województwa Mazowieckiego zostały ustalone zasoby ujęcia wód podziemnych z

utworów czwartorzędowych w miejscowości Choczeń, gm.Mochowo w ilości  $Q = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 4,5\text{-}11,8\text{m}$ .

Stacja uzdatniania wody zasilać będzie następujące wsie : Ligowo, Osiek, Rokicie, Florencja, Kapuśniaki, Grabowiec, Ligówko, Dobaczewo, Choczeń, Śniechy, Gozdy, Kokoszczyń, Adamowo, Malanówko.

#### **4. Opis stanu istniejącego Stacji Uzdatniania Wody**

Obecnie stacja wodociągowa pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody z wydajnością  $Q_{\text{hmax}} = 66,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{śr.d}} = 576,3 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Woda surowa ze studni głębinowych tłoczona jest pompami do budynku stacji gdzie poddawana jest procesowi uzdatniania, polegającemu na napowietrzaniu, w areatorze centralnym i filtracji w odżelaziaczach. W razie potrzeby do dezynfekcji wody używa się chloratora typ C-52. Uzdatniona woda tłoczona jest do hydroforów i sieci wodociągowej. Wody popłuczne powstałe w wyniku płukania filtrów odprowadzane są do odстойnika popłuczyn, gdzie następuje wytrącanie zawiesin. Czyste wody z odстойnika skierowane są do rowu melioracyjnego. Wody popłuczne zanieczyszczone są tylko zawiesiną mineralną i nie zawierają zanieczyszczeń organicznych.

W stacji wodociągowej znajdują się następujące urządzenia technologiczne :

- mieszacz wodno-powietrzny Dn 800mm – szt.1
- filtr ciśnieniowy (odżelaziacz)  $\phi$  1000 – szt.4
- zbiorniki hydroforowe  $\phi$ 1800 i pojemności  $V = 6,3 \text{ m}^3$  – szt.1
- chlorator typ C-52 – szt. 1
- sprężarka powietrza – szt. 2

Na zewnątrz budynku stacji znajdują się :

- ujęcie wody z utworów czwartorzędowych, w skład którego wchodzi dwie studnie wiercone nr1 i nr2a
- odстойnik wód popłucznych
- studzienka neutralizacyjna z kręgów betonowych  $\phi$  1000mm o poj.  $1,0 \text{ m}^3$
- studzienka bezodpływowa do gromadzenia ścieków sanitarnych wykonana z kręgów betonowych  $\phi$ 1500mm

Odprowadzenie wód popłucznych odbywa się do żelbetowego odстойnika wód popłuczyn a następnie po okresie odstania wody czyste odprowadzane są rurami kanalizacyjnymi do rowu melioracyjnego.

#### **5.0. Potrzeby wodne terenu objętego wodociągiem**

##### **5.1. Zapotrzebowanie wody na cele gospodarczo - bytowe**

Wyliczenia te wykonano zgodnie z normami zużycia wody oraz współczynnikami nierównomierności rozbiorów wody określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. (Dz.U. Nr 8 poz.70)

Obliczenia zostały przeprowadzone przy założeniu, że z wodociągu korzystać będą odbiorcy indywidualni oraz zakłady pracy i użyteczności publicznej znajdujące się na terenie poszczególnych wsi .

Zestawienie zapotrzebowania na wodę dla celów socjalno bytowych i gospodarczych dla wodociągu Choczeń wynosi:

| Lp | Nazwa miejscowości                          | Zapotrzebowanie aktualne  |                            |                            |
|----|---|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
|    |   | Qśrd<br>m <sup>3</sup> /d | Qmaxd<br>m <sup>3</sup> /d | Qmaxh<br>m <sup>3</sup> /h |
| 1  | wodoc. Choczeń                              | 522,38                    | 726,93                     | 72,35                      |
| 2  | perspektywiczny<br>wzrost zapotrzeb.<br>20% | 104,48                    | 145,38                     | 14,47                      |
| 3  | RAZEM                                       | 626,86                    | 872,31                     | 86,82                      |
| 4  | Straty w sieci<br>10% Ośr.d.                | 62,68                     | 62,68                      | 2,6                        |
| 5  | RAZEM                                       |                           |                            | 89,42                      |
| 6  | Potrzeby stacji<br>1% Ośr.d                 |                           |                            |                            |
|    | <b>RAZEM</b>                                | <b>697,53</b>             | <b>960,24</b>              | <b>94,25</b>               |
|    | Straty w sieci<br>10% Ośr.d.                | 69,7                      | 69,7                       | 2,9                        |
|    | <b>RAZEM</b>                                | <b>767,23</b>             | <b>1029,94</b>             | <b>97,15</b>               |
|    | Potrzeby stacji<br>1% Ośr.d                 | 7,67                      | 7,67                       | 0,32                       |
|    | <b>OGÓŁEM</b>                               | <b>774,9</b>              | <b>1037,61</b>             | <b>97,47</b>               |

Do dalszych obliczeń przyjęto :

$$Q_{\text{śrd}} = 775 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 1038 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max h}} = 98 \text{ m}^3/\text{h} \text{ do obliczeń przyjęto } 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{maxh}} \text{ technologia} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$$

## **5.2. Zapotrzebowanie wody na cele p.pożarowe**

Zgodnie z normą PN-B-02863 i PN – B-02864 – ochrona p.poż w budownictwie – ilość wody do celów p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożaru dla jednostek osadniczych do 2000 mieszkańców winna wynosić 5 l/s lub 100m<sup>3</sup> zapasu wody w zbiorniku, przy ciśnieniu 10MPa.

## **6. Rozwiązania projektowe**

### **6.1. Opis ogólny pracy stacji po przebudowie**

Projektuje się wymianę wszystkich urządzeń technologicznych, a w miejsce istniejącego hydroforu wprowadzenie zestawu hydroforowo-pompowego, wymianę orurowania armatury oraz wprowadzenie pełnej automatyki zamontowanych urządzeń.

Po przebudowie proces uzdatniania wody przebiegać będzie w następujący sposób : woda surowa ze studni głębinowych , pompami głębinowymi zamontowanymi w studniach , podawana będzie do budynku stacji , skąd poprzez aerator centralny i urządzenia uzdatniające (odżelaziacze ) przy doraźnym chlorowaniu skierowana zostanie do dwóch zbiorników wyrównawczych wody uzdatnionej o poj. 150 m<sup>3</sup> każdy ( projektowane ) . Zbiorniki pionowe, stalowe usytuowane będą na zewnątrz budynku.

Ze zbiorników woda pobierana będzie przy pomocy pomp II-go stopnia (projektowany zestaw hydroforowo-pompowy ) i tłoczona do sieci wodociągowej. Filtry uzdatniające , aerator, chlorator, sprężarki, dmuchawy, oraz pompy II stopnia zlokalizowane są w budynku stacji.

W studniach nr 1 i 2a projektuje się wymianę pompy głębinowej , armatury, wodomierza oraz przewodu tłocznego.

Projektuje się nową kanalizację zewnętrzną , odprowadzającą czyste wody spustowe i przelewowe ze zbiorników wyrównawczych , do rowu melioracyjnego . Odprowadzenie wód spustowych odbywać się będzie w czasie konserwacji zbiornika , natomiast wody przelewowe odprowadzone będą , na wypadek awarii wyłączników pomp I-go stopnia zainstalowanych w zbiornikach wyrównawczych.

## **6.2. Zasoby eksploatacyjne ujęcia**

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $Q = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 4,5-11,8\text{m}$  - zatwierdzone przez Marszałka Województwa Mazowieckiego w zawiadomieniu o przyjęciu dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej znak PŚ.II./MK/7521-25/10 z dnia 26.10.2010r .

## **6.3 Obudowa studni głębinowych**

Obudowy studni Nr 1 i Nr 2a wykonane z kręgów żelbetowych  $\phi 180\text{cm}$  . Wyniesione są ponad teren. Przykrycie obudów typową płytą żelbetową ze szczelnym włazem stalowym o średnicy 600 mm. Pod otworem przy ścianie zamontowana jest drabina z rur stalowych. Obudowy są szczelne, wewnątrz jest sucho. Należy wewnętrzne ściany studni pomalować.

## **6.4. Uzbrojenie studni**

W studniach nr 1 i nr 2a projektowana jest wymiana pompy głębinowej, wodomierzy , zasuw klinowej odcinającej, zaworu zwrotnego . Projektuje się wodomierz MWN śrubowy 125 o średnicy dn125mm, zasuwę krótką dn 125mm oraz zawór zwrotny dn 125mm. Studnie wyposażać w urządzenia do pomiaru lustra wody, manometr oraz kurek probierczy. Należy wymienić również przewód tłoczny od podwodnego agregatu pompowego.

## **7. Dobór pomp I-go stopnia**

### **7.1 Studnia nr1**

1. Wymagana wydajność pompy  $Q = 72\text{m}^3/\text{h} = 20,0 \text{ l/s}$
2. Zatwierdzona wydajność eksploatacyjna studni  $Q_{\text{ekspl.}} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
3. Wymagana wysokość podnoszenia :
  - geometryczna różnica wysokości między wlotem do zbiornika, a statycznym zwierciadłem wody w studni  $h_1 = 15,2 \text{ m}$

|  |                           |
|--|---------------------------|
| - depresja                               | $h_d = 11,8 \text{ m}$    |
| - strata na wodomierzu studziennym       | $h_{wst} = 2,0 \text{ m}$ |
| - strata na wodomierzu wewn. stacji      | $h_w = 2,0 \text{ m}$     |
| - straty na odżelaziaczach               | $h_z = 13,0 \text{ m}$    |
| - strata na przewodzie do zbiornika wyr. | $h_{zb} = 1,0 \text{ m}$  |
| - wymagane ciśnienie na wylocie          | $h_2 = 2,0 \text{ m}$     |

Stąd wymagana wysokość podnoszenia pompy  $H_{min} = 47,0 \text{ m}$

Przyjęto pompę SP 77-4 z silnikiem MS6000 o mocy 15kW produkcji GRUNDFOS.

**Dopuszcza się inne typy pomp głębinowych lecz o parametrach tożsamyh z zaprojektowanymi.**

Zagłębienie sita wlotowego pompy głębinowej zaprojektowano na poziomie 4m poniżej płaszczyzny dynamicznego zwierciadła wody. Sterowanie pracą pomp I-go stopnia odbywać się będzie przekaźnikami elektrod typu RM-3LG zainstalowanymi w zbiornikach wyrównawczyh oraz przekaźnikiem podprądowym zamontowanym w częściowo w studni ( zabezpieczenie przed suchobiegiem). Istniejącą pompę zdemontować.

## **7.2. Studnia nr 2a**

4. Wymagana wydajność pompy  $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h} = 20,0 \text{ l/s}$
5. Zatwierdzona wydajność eksploatacyjna studni  $Q_{ekspl.} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
6. Wymagana wysokość podnoszenia :
  - geometryczna różnica wysokości między wlotem do zbiornika, a statycznym zwierciadłem wody w studni  $h_1 = 15,6 \text{ m}$
  - depresja  $h_d = 4,5 \text{ m}$
  - strata na wodomierzu studziennym  $h_{wst} = 2,0 \text{ m}$
  - strata na wodomierzu wewn. stacji  $h_w = 2,0 \text{ m}$
  - straty na odżelaziaczach  $h_z = 13,0 \text{ m}$
  - strata na przewodzie do zbiornika wyr.  $h_{zb} = 1,0 \text{ m}$
  - wymagane ciśnienie na wylocie  $h_2 = 2,0 \text{ m}$

Stąd wymagana wysokość podnoszenia pompy  $H_{min} = 40,1 \text{ m}$

Przyjęto pompę SP 77-4 z silnikiem MS6000 o mocy 15kW produkcji GRUNDFOS.

**Dopuszcza się inne typy pomp głębinowych lecz o parametrach tożsamyh z zaprojektowanymi.**

Zagłębienie sita wlotowego pompy głębinowej zaprojektowano na poziomie 4m poniżej płaszczyzny dynamicznego zwierciadła wody. Sterowanie pracą pomp I-go stopnia odbywać się będzie przekaźnikami elektrod typu RM-3LG zainstalowanymi w zbiornikach wyrównawczyh oraz przekaźnikiem podprądowym zamontowanym w częściowo w studni ( zabezpieczenie przed suchobiegiem). Istniejącą pompę zdemontować.

## **8.0. Badania fizyko – chemiczne ujmowanej wody**

### **kran w pomieszczeniu technologicznym**

Badania wody surowej (wykonane dn. 24.03.2014r. ) wykazały , że charakteryzuje się ona następującymi właściwościami fizyko-chemicznymi:

| Lp. | Oznaczony parametr | Jednostka | Wynik        | Dopuszczalne zakresy wartości |
|-----|--------------------|-----------|--------------|-------------------------------|
| 1   | Barwa              | mg/l Pt   | 15           | -                             |
| 2   | Mętność            | NTU       | 3,9          | 1                             |
| 3   | zapach             |           | akceptowalny | -                             |
| 4   | PH                 | pH        | 7,3          | 6,5 – 9,5                     |
| 5   | Mangan             | µg/l      | 147          | 50                            |
| 6   | Żelazo ogólne      | µg/l      | 1090         | 200                           |

### **Wyniki badań mikrobiologicznych**

|   |                                  |     |   |   |
|---|----------------------------------|-----|---|---|
| 7 | Bakterie grupy coli w 100ml wody | jtk | 0 | 0 |
| 8 | <i>Escherichia coli</i>          | jtk | 0 | 0 |

Badania wody surowej (wykonane dn. 30.03.2015r. ) wykazały , że charakteryzuje się ona następującymi właściwościami :

| lp. | Oznaczony parametr | Jednostka | Wynik        | Dopuszczalne zakresy wartości |
|-----|--------------------|-----------|--------------|-------------------------------|
| 1   | Barwa              | mg/l Pt   | 10           | -                             |
| 2   | Mętność            | NTU       | 4,2          | 1                             |
| 3   | zapach             |           | akceptowalny | -                             |
| 4   | PH                 | pH        | 7,2          | 6,5 – 9,5                     |
| 5   | Mangan             | µg/l      | 131          | 50                            |
| 6   | Żelazo             | µg/l      | 1120         | 200                           |



Wyniki badań mikrobiologicznych

|   |                                  |     |   |   |
|---|----------------------------------|-----|---|---|
| 7 | Bakterie grupy coli w 100ml wody | jtk | 0 | 0 |
| 8 | <i>Escherichia coli</i>          | jtk | 0 | 0 |

Skład fizyko-chemiczny badanej wody surowej nie spełnia wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 6, poz.4171) z późniejszymi zmianami z dnia 20.04.2010 ( Dz.U.Nr72, poz.466) . Stan bakteriologiczny wody jest dobry. W związku z powyższym woda surowa musi podlegać uzdatnieniu.

**9. Dobór urządzeń technologicznych ( $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$ )****9.1.Zestaw napowietrzający**

Woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym otwartym ze złożem ociekowym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu  $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h}$  projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 150 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zst.}} = [72 / 3600] * 150 = 3,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1400 o średnicy  $D_n=1400 \text{ mm}$  i objętości  $V=3,5 \text{ m}^3$  . Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,5}{72/3600} = 175[s] \geq 150 [s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1400 składa się z następujących elementów:

- Aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy  $D=1400 \text{ mm}$ ,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1000 grubości 1000 micrometrów - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- 1 włącz boczny rewizyjny z windą
- Złoże w postaci pierścieni VSP,

- 2 przepustnice Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 72,0 = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ . W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę spiralną SF 2 ze zbiornikiem 500 l z funkcją autorestartu po zaniku napięcia o parametrach:

$$Q = 15,12 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$p = 1,0 \text{ MPa},$$

$$P = 2,2 \text{ kW}.$$

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1400 Prestige lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%.

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

## **9.2.Zestawy filtracyjne – odżelazienie i odmanganianie**

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości  $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$  przy przyjętej prędkości filtracji poniżej  $8 \text{ m}/\text{h}$  wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{72}{8} = 9 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zespoły filtracyjne ZF 1800 Prestige o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej  $F=2,54 \text{ m}^2$ . Przy zastosowaniu 4 zespołów filtracyjnych ZF 1800 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 9 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{72}{10,16} = 7,1 [\text{m}/\text{s}]$$

- złoża kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm – objętość dennicy
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm.
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm.
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm.
- złoża katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm.
- złoża kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 70 cm.

#### Złoża kwarcowe

- Uziarnienie 0,71-1,25 mm
- Średnica czynna d10 – 0,78 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość krzemionki  $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren  $< 0,5\%$
- Rozkruszalność  $< 4\%$
- Atest PZH

#### Złoża braunsztynowe G2

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub>  $> 80\%$  (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność  $< 3\%$
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF 1800 Prestige składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy D=1800 mm z Hwalczaka=2000 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1000 grubości 1000 micrometrów - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1'',
- Wziernik

- Złoża filtracyjnego,
- Właz boczny z windą
- Drenaż rurowy antenowy dyszowy wykonany ze stali 1.4301
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1800 Prestige lub równoważne. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu złożów wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Zespół Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### ***Wykonanie montażu układu technologicznego.***

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne orurowanie i urządzenie. Nie dopuszcza się spawania orurowania na obiekcie. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali 1.4301. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających:

- dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej,
- powtarzalność parametrów spawania,
- minimalną ilość niezgodności spawalniczych,
- potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzane wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji;

- połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

**Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zamianę urządzeń.**

Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych ( przy tej samej średnicy nominalnej ) przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach.

### **9.3.Regeneracja zestawu filtracyjnego**

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegał będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

#### ***Etap I***

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością  $q = 18 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 165 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

#### ***Etap II***

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płuczej intensywnością  $q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 119 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu: Układ dmuchawy UD lub równoważną o parametrach :

- $Q = 165 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,1 \text{ m}$ ,
- $P = 5,5 \text{ kW}$ .

Układ dmuchawa UD Prestige składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy bocznokanałowej o mocy  $P = 5,5 \text{ kW}$ ;
- Zaworu bezpieczeństwa;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 50;
- Zaworu zwrotnego, DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;

- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami II stopnia typu: TP 100-240/2/7,5 kW lub równoważną o parametrach:

- $Q_{pl.}=119 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pl.}=16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

### **9.3.1. Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania 1 filtra**

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl}=Q_{pl} \cdot t_{pl.w}=(120/60) \cdot 7= 14,0 \text{ m}^3$$

gdzie:

- $Q_{pl}$  – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$  - czas płukania filtra wodą

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f}=Q_1 \cdot t_{1f}$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $72/4=18 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f}=Q_1 \cdot t_{1f} = (18/60) \cdot 5=1,5 \text{ m}^3$$

#### **9.3.1.1. Objętość odstoju**

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{odst}=V_{pl.}+V_{1f}= 14+1,5=15,5 \text{ m}^3$$

Przyjęto odstojnik żelbetowy o objętości  $V_{odst} = 23 \text{ m}^3$   
i wymiarach 3,3 x 6,4 x 2,20m

### **9.4. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia**

Zestaw hydroforowy ZP Prestige wyposażony będzie w wysokosprawne pompy CRIE oraz pompę płuczną TP produkcji Grundfos lub równoważne.

Proponuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

**ZP CRIE 6.15.4P/5,5 kW+TP100-240/2/7,5kW**

Układ wyposażono w pompę rezerwową

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

$Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerowej

$H = 50 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

$Q = 119 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność

$H = 16 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10. Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w sześć pomp pionowych wirowych elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CRIE 6.15.4P/5,5 kW + TP 100-240/2/7,5 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CRE sterowana jest za pomocą własnej przetwornicy częstotliwości. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny Siemens S7-1200. Moc całkowita zestawu:  $5 \times 5,5 + 7,5 = 35 \text{ kW}$ . Kolektor tłoczny dn 150, Kolektor ssący dn 200. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, graficzny schemat instalacji sterującej. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4301,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności  $25 \text{ dm}^3$ ,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego.
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,

- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornicę częstotliwości dla każdej z pomp
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia
- zestaw pompowy wyposażony będzie w wibracyjny czujnik obecności wody
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP,

### **9.5.Zestaw chloratora**

Dane do doboru chloratora:

$Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru

$c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na  $1 \text{ m}^3$  wody:

$D_{\text{NaOCl}}=D/c=0,3/0,03=10 \text{ gNaOCl/m}^3$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{\text{NaOCl}}=72 \cdot 10=720 \text{ gNaOCl/h}$

Zakładając, że  $1 \text{ g NaOCl}=1 \text{ ml NaOCl}$  oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$D_{\text{NaOCl}}=(720 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,12 \text{ ml./imp}$

Z wykresów doboru dobrano zestaw dozujący DDA lub równoważny, który będzie sterowany od załączeń pomp głębinowych.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDA
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

### **9.6.Wodomierze**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów:

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| - woda surowa:             | MWN 125 NKO, DN 125, NKO |
| - woda uzdatniona na sieć: | MWN 150 NKO, DN 150, NKO |
| - woda płuczna:            | MWN 150 NKO, DN 150, NKO |
| - woda po filtrach:        | MWN 125 NKO, DN 125 NKO. |



### **9.7.Przepustnice**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

### **9.8.Odpowietrzniki**

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG lub równoważne – dostawa w ramach zespołów.

### **9.9.Rozdzielnia pneumatyczna**

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktory;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawory dławiąco-zwrotne;
- zawory elektromagnetyczne;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;
- rotametr ;
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki
- kształtki z tworzywa
- węże poliamidowe.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA i przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA.

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

#### ***Odwadniacz powietrza***

Odwadniacz powietrza służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 µm. Średnica przyłącza: G 1/2".

### ***Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych.***

Regulator ciśnienia służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych:  $p = 0,4 \text{ MPa}$ . W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".

### ***Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem***

W celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza zastosowano regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem z spustem automatycznym. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji:  $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$ .

W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek  $5 \mu\text{m}$ . Średnica przyłącza G 1/2".

### ***Zawór magnetyczny.***

Zawór magnetyczny jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody.

W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

### ***Rotametr***

Rotametr DN 25 jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

### **9.10. Pompa zatapialna**

W celu wypompowania wody nadosadowej z osadnika dobrano pompę zatapialną Ama porter o mocy 1,5 kW lub równoważną.

### **9.11. Rurociągi technologiczne**

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 włącznie z odcinkami montażowymi (przyłączenie króćca wody

surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) również wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Należy stosować kołnierze pełne, a nie pocieniane.

### ***Połączenia kołnierzowe***

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761.

Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotowa norma PN-B-69012.A. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotowa norma PN-M-69775.

### ***Połączenia spawane***

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWiO. Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych. Połączenia spawane wykonane metodą zapewniającą właściwy przetop bez wewnętrznego wpływu spoiny (spawane w osłonie argonu lub odpowiedniego topnika z antyutleniaczem),

### ***Kontrola spawów.***

Wykonawca powinien udostępnić spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie spawy powinny być testowane według punktu „A” jak opisano poniżej. Jeżeli w opinii Inżyniera więcej niż 10% spawów nie przechodzi testów może on żądać testów opisanych w punktach B, C lub D:

A. Kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.

B. Spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani powinny podlegać kontroli radiograficznej obejmującej przynajmniej 10% całkowitej długości takich spawów, pod nadzorem Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

C. Inżynier może również zażądać radiograficznej lub kapilarnej kontroli koloru do 10% wszystkich spawów pod jego nadzorem.

D. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli powinny być oczyszczone.

E. Jeżeli radiograficzna lub kapilarna kontrola koloru wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu.

F. Jeżeli te spawy będą akceptowane, kontrola nie będzie dalej rozszerzana.

G. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

H. Jeżeli „B” i „C” nie są wymagane „D” nie będzie stosowane.

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- wizualna i kapilarna kontrola koloru, szwy spawalnicze muszą uzyskać 3 klasę bez wad grani.
- w przypadku kontroli radiograficznej szwy spawalnicze muszą być zdolne do uzyskania najwyższej klasy określonej Polskimi Normami dla kontroli spawów.

Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do testów.

Testy będą powtórzone do chwili otrzymania satysfakcjonujących wyników.

Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1 posiadających aktualne uprawnienia .

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PNEN

## **9.12. Rozdzielnia technologiczna**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest

w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens lub równoważny znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

**W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Rozdzielnia technologiczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.**

## **10. Ogrzewanie i wentylacja**

### **10.1. Ogrzewanie**

Docelowo projektuje się ogrzewanie pomieszczeń grzejnikami elektrycznymi ( wg branży elektrycznej ).

### **10.2. Wentylacja**

Pomieszczenia w budynku stacji wodociągowej wyposażone są w wentylację grawitacyjną, która realizowana jest poprzez wywietrzaki cylindryczne typ A o średnicy  $\varnothing 160\text{mm}$  montowane na podstawie dachowej typ B/II. Projektuje się wymianę wszystkich wywietrzaków wraz z podstawami dachowymi. Kanał wentylacyjny uzbroić w kratkę wentylacyjną. W pomieszczeniu chloratora dodatkowo projektuje się wentylację

mechaniczną. Przyjęto wentylator dachowy WD-16 montowany na podstawie dachowej typu BIII/ 160 wraz z kanałem wentylacyjny z rur PCV o średnicy 160mm. Na wysokości 30cm nad podłogą kanał uzbroić w kratkę wentylacyjną. Wentylacja mechaniczna powinna być uruchamiana przez konserwatora przede wejściem do chlorowni.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się również wentylację grawitacyjną. Nawiew projektuje się poprzez nieszczelności stolarki a wywiew realizowany będzie poprzez wywietrzak dachowych typ A na podstawie dachowej typu B/II ø 160mm.

### **11. Pomiar wody**

Do pomiaru wody ze studni głębinowej nr 1 i 2 projektuje się wodomierzem Typu MWN - 125, Dn –125mm, który należy zamontować na przewodzie tłocznym. Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze wg p 9.6

### **12. Zbiornik wyrównawczy**

Zbiornik wyrównawczy ma na celu gromadzenie zapasu wody, niezbędnego do likwidacji niedoborów dostawy wody z ujęcia w godzinach szczytowego rozbioru.

Pojemność zbiornika wyznacza się na podstawie różnic między dopływem wody do zbiornika a odpływem ze zbiornika w ciągu doby, w której następuje maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody

$$Q_{maxd} = 1038 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Wymagana pojemność zbiornika wyrównawczego na cele bytowo-gospodarcze przy 20-to godzinnej pracy ujęcia powinna wynosić :

$$V_{zb} = 1038 \times 0,17 = 183,77 \text{ m}^3 \text{ przyjęto } 176 \text{ m}^3$$

17% - skorygowana wartość współczynnika do obliczania pojemności zbiornika wyrównawczego.

W zbiorniku projektuje się zapas wody na cele p.pożarowe w ilości 100m<sup>3</sup>

Całkowita pojemność zbiornika wyrównawczego wynosi :

$$V_c = 176 + 100 = 276 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano 2 zbiorniki pionowe stalowe o poj.150m<sup>3</sup> każdy prod. PRO-MET 63-720 Koźmin. **Dopuszcza się inne typy zbiorników lecz o parametrach tożsamyh z zaprojektowanymi.**

Zbiorniki wyposażone są w drabinkę wewnętrzną i zewnętrzną z pomostem obsługowym. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi : orurowanie wewnętrzne zbiornika z zewnętrznymi króćcami przyłączeniowymi w tym :

Izolacja termiczna zbiornika wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej. Płaszcz zewnętrzny zbiornika wykonany jest z blachy trapezowej powlekanej, w kolorze niebieskim.

### **13.Instalacja wodno – kanalizacyjna w budynku stacji**

#### **13.1. Instalacja wodno-kanalizacyjna wewnętrzna**

##### **Instalacja wodociągowa**

Projektuje się wymianę wewnętrznej instalacji wodociągowej. Instalację wodociągową w budynku stacji zaprojektowano z rur z PE łączonych na tworzywowe złączki zaciskowe, o średnicach 40,20,16mm

Wodę doprowadzono :

- do hali technologicznej – zawór ze złączką do węża i nad umywalkę
- do chlorowni – nad umywalkę, zestawu ratunkowego z myjka do oczu, zaworu ze złączką do węża
- do WC – spłuczka , nad umywalkę z termą elektryczną

W węźle sanitarnym należy wymienić miskę ustępową ze spłuczką oraz umywalkę porcelanową. Nad umywalka projektuje się termę elektryczną o poj. 5,0l.

W pomieszczeniu chloratora zaprojektowano wpust podłogowy, umywalkę fajansową oraz zestaw ratunkowy, w skład którego wchodzi prysznic z płuczką do oczu.

##### **Próby ciśnieniowe i dezynfekcja**

Przed napełnieniem instalacji wodą należy ją wypłukać.

Płukanie filtrów prowadzić zgodnie z zaleceniem Dostawcy. Wyklucza się do tego celu wody surowej.

Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie próbne 0,9Mpa. Filtry, zbiorniki, urządzenia pompowe nie wymagają prób ciśnieniowych. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 – Szczelność wodociągów . Wymagania i badania przy odbiorze”.

Dezynfekcji poddawać zbiorniki wyrównawcze wody uzdatnionej, przewody technologiczne, filtry.

##### **Kanalizacja**

Kanalizację wewnętrzną z wpustów podłogowych w hali technologicznej projektuje się z rur kanalizacyjnych PCW  $\varnothing$  250,200,160,110mm, łączonych na uszczelki gumowe. Na ciągu kanalizacyjnym projektuje się pion z rur PVC  $\varnothing$  110mm (P1) wyprowadzony ponad dach budynku i zakończony wywiewką PCW  $\varnothing$  110/160mm.

Kanalizację wewnętrzną w pomieszczeniu chloratora projektuje się z rur kanalizacyjnych PCW  $\varnothing$  160mm, łączonych na uszczelki gumowe. Na ciągu kanalizacyjnym projektuje się pion z rur PCW  $\varnothing$  110mm (P2) wyprowadzony ponad dach budynku i zakończony wywiewką PCW  $\varnothing$  110/160mm.

Kanalizację wód popłucznych w części technologicznej stacji projektuje się z rur kanalizacyjnych PCW o średnicy 200mm. Kanalizację tą wyprowadzić na zewnątrz budynku do istniejącego odстойnika popłuczyn.

## **13.2 Kanalizacja zewnętrzna stacji uzdatniania wody**

### **13.2.1. Kanalizacja z pomieszczenia chloratora**

Z pomieszczenia chloratora projektuje się odprowadzenie ścieków do studzienki neutralizacyjnej, bezodpływowej o poj.  $V=1,0\text{m}^3$ . Studzienkę projektuje się z kręgów betonowych  $\varnothing 1000\text{mm}$  z włazem typu lekkiego, wg KB1/38.4.3(7)-81, obustronnie zabezpieczonych abiolem „P+R”. W odległości co 30cm rozmieścić w ścianie studzienek żeliwne stopnie złazowe. Ścieki należy odprowadzić rurami PVC  $\varnothing 160\text{mm}$ . Rurociągi zewnętrzne należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm a następnie obsypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury, a dopiero potem gruntem rodzimym. W pomieszczeniu chloratora projektuje się wpust podłogowy z PCW o  $\varnothing 100\text{mm}$  oraz umywalkę.

### **13.2.2 Rurociąg wód spustowych i przelewowych**

Wody spustowe ze zbiorników ( przelew i spust ) będą odprowadzane rurami kanalizacyjnymi PVC- U (SDR 34) ; (SN 8  $\text{kN/m}^2$ ) typu S o średnicy  $\varnothing 250\text{mm}$ , łączonych za pomocą uszczeltek gumowych.

Kanalizacja ta zostanie włączona do projektowanej studni na odpływie za odstojnikiem popłuczyn, a następnie odprowadzona do rowu melioracyjnego

Na rurociągu spustowym przed włączeniem przelewu należy zamontować zasuwę odcinającą. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20cm a następnie obsypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury, a dopiero potem gruntem rodzimym. Studzienki kanalizacyjne zaprojektowano z kręgów żelbetowych  $\varnothing 1000\text{mm}$ , wg KB1/38.4.3(7)-81, obustronnie zabezpieczonych abizolem „P+R”.

Kręgi i płyty przykrywające powinny być atestowane, pierwszej jakości z pełnym uzbrojeniem, zgodnie z normą. W odległości co 30cm rozmieścić w dwóch rzędach w ścianie studzienek stopnie włazowe żeliwne według SWW 0614-498.

Kinetę przepływową w studzienkach wykonać z betonu B15 z dodatkiem środka wodoszczelnego. Przejścia rur przez studzienki wykonać jako szczelne.

Ponieważ projektowane rurociągi znajdują się w strefie przemarzania należy je zaizolować termicznie stosując łupki z pianki pu, z zamkniętymi porami z warstwą osłonową z papy termozgrzewalnej

## **14.Rurociąg tłoczny, ssawny, wody uzdatnionej i wody surowej ze studni głębinowych**

Zaprojektowano następujące przewody między obiektowe :

- przewód tłoczny do zbiornika wyrównawczego z rur PE 100 PN10 SDR17 o średnicy  $\varnothing 160\text{mm}$
- przewód ssący ze zbiornika wyrównawczego na zestaw pompowy z rur PE 100 PN10 SDR17 o średnicy  $\varnothing 225\text{mm}$
- przewód wody uzdatnionej z budynku SUW na sieć wodociagową z rur PE100 PN10 SDR17 o średnicy  $\varnothing 225\text{mm}$
- przewód wody surowej ze studni głębinowych nr 1 i nr2a zastąpić rurami PE PN10 SDR 17 o średnicy  $\varnothing 160\text{mm}$

Rury PE łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. Połączenia w węzłach sieci międzyobiektowych zaprojektowano z kształtek PE oraz armatury żeliwnej kołnierzej z króćcem PE.

W celu stabilizacji ułożonego przewodu wodociągowego i zabezpieczenia go przed wyboczeniem należy w węzłach wykonać bloki oporowe. Bloki te należy wykonać również w na złamania, łukach i zasuwach.

Złamania przewodów przy zmianie kierunku trasy wykonać za pomocą odpowiednich łuków i kolan PE. Dla wykonania małych kątów złamania wykorzystać należy elastyczność rur, nie przekraczając jednak dolnej granicy gięcia  $R = 12d$  (średnica zewnętrzna rury).

Przewody wodociągowe należy układać w gotowym wykopie zapewniając przykrycie zgodnie z profilami. Projektowane sieci układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i zasypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury, a dopiero potem gruntem rodzimym. Zasypkę wykonywać warstwami z dokładnym zagęszczeniem. W przypadku mniejszego przykrycia rurociągów niż 1,6m rurociągi zaizolować termicznie stosując łupki z pianki pu, z zamkniętymi porami z warstwą osłonową z papy termozgrzewalnej.

Jako uzbrojenie zaprojektowano zasuwy żeliwne kołnierzowa z króćcem PE o średnicy dn 200, 160mm z obudową do zasuw i skrzynka uliczną do zasuw.

Na terenie SUW zaprojektowano hydrant nadziemny p.poż80mm w kpl.z zasuwą 80mm j.w. z obudową do zasuw i skrzynką uliczną do zasuw

### **Próba szczelności**

Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 – Szczelność wodociągów. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Odcinek poddawany próbie ciśnieniowej należy napęlniać wodą i dokładnie odpowietrzyć. Wynik jest pozytywny, jeżeli w ciągu 30 min nie zauważy się spadku ciśnienia. Ciśnienie próbne dla rur PE winno wynosić 1,0MPa. Następnie należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję. Rury należy płukać dużym ciśnieniem i przepływem wody. Po 24 godz. Stójce wody z roztworem chloru wodociąg płuczemy wodą

## **15. Roboty ziemne**

Wykopy wykonywać mechanicznie koparką a w miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem ręcznie. Przewody i sieci kolidujące z wykopem zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Przed przystąpieniem do prac ziemnych wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego i sprawdzić rzędne posadowienia. Prace ziemne pod liniami energetycznymi wykonać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

Projektuje się wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych, oszalowany. Ściany wykopów pionowych zabezpieczyć przed osuwaniem się gruntu deskowaniem pełnym lub stalowymi wypraskami wraz z podporami zgodnie z wytycznymi KNR i obowiązującymi



przepisami BHP. Rozstaw podpór nie powinien być mniejszy niż 2,5m, ze względu na długości stosowanych rur. Rozbiórkę odeskowania należy prowadzić równolegle z zasypką.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu tworzywa sztucznego przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

## **16.Opinia geotechniczna**

Warunki gruntowe w obrębie wykonywanych robót ustala się jako proste ( Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463) oraz pierwszą kategorię geotechniczną

Na podstawie rozeznania lokalnego i danych fizjograficznych na projektowanym terenie występujący grunt to gliny piaszczyste i piaszczysto zwięzłe, znajdujące się w stanie twardoplastycznym  $IL = 0,25$ . Grunt ten stanowi pierwszą kategorię geotechniczną. Są to grunty jednorodne genetycznie i litologicznie. Nie występują warstwy gruntów słabonośnych, gruntów organicznych. Najwyższy poziom wód gruntowych potwierdzony opinią Inwestora znajduje się poniżej poziomu dna wykopów. Takie podłoże nadaje się do budowy sieci międzyobiektowych.

### **Uwaga :**

W przypadku natrafienia na inne warunki gruntowo-wodne, tj. podkłady niskiej nośności ( torfy, ily) oraz występowanie wody gruntowej powyżej dna wykopu, należy skontaktować się z projektantem celem ustalenia prawidłowej technologii odwodnienia wykopów i układania rur wodociagowych.

## **17. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy**

Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody dotyczy wymiany wewnętrznych urządzeń technologicznych, wprowadzenie pełnej automatyki oraz budowę zbiorników wyrównawczych. Praca stacji będzie bezobsługowa.

Obsługa obiektu sprowadzi się do :

- okresowej kontroli stanu urządzeń
- usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu stacji ( bieżąca konserwacja)
- okresowe przekazywanie pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń

Projektowane zbiorniki wody czystej nie wymagają stałej obsługi , wystarczy nadzór konserwatora stacji. Wejście do zbiornika ( włącz) powinien być zamknięty a klucze u konserwatora.

Przegląd, naprawę i konserwację zbiornika dokonywać powinna wyspecjalizowana brygada. Powyższe osoby muszą być przeszkolone , znać konstrukcje zbiornika a w szczególności układ automatycznego sterowania.

Pracownicy zatrudnieni przy zbiornikach odpowiedzialni są za przestrzeganie przepisów przeciwpożarowych. W szczególności zabrania się :

- obsługę i pracę przy zbiorniku osobom chorym,
- pozostawienie podczas pracy otwartego włączu zbiornika,
- używanie lamp przenośnych o napięciu powyżej 24V,

Przy budowie należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
2. Art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ( Dz. U. Z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz.401).
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.).

Prace stanowiące przedmiot opracowanej dokumentacji projektowej mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w zakresie wymagań BHP.

## **18. Warunki odbioru**

Roboty montażowe wodociągu i kanalizacyjne w czasie ich wykonywania podlegają kontroli ze strony przyszłego użytkownika, tj. Urzędu Gminy.

W trakcie wykonywania robót dokonywane są odbiory częściowe. Odbiory te obejmują:

- sprawdzenie podłoża
- sprawdzenie faz układania wodociągów oraz kanalizacji (spadki, rzędne posadowienia, rasa)
- sprawdzenie połączeń rur
- próby szczelności
- wyniki badań bakteriologicznych

Zasypka wykopu może odbywać się po odbiorze częściowym . Odbiór końcowy obejmuje całość robót na określonym odcinku.

Do odbioru końcowego wykonawca winien przygotować kompletną dokumentację budowlaną:

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą
- protokół robót zanikowych
- atesty materiałowe
- próby ciśnieniowe
- dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót naniesionymi na planie sytuacyjnym .

### **19. Wymogi p.poż**

Istniejąca hala technologiczna wraz z częścią socjalną stanowią jedną strefę pożarową . Budynek jednokondygnacyjny o gęstości obciążenia ogniowego do  $500 \text{ MJ/m}^2$  zaliczony jest do grupy budynków PM. Klasa odporności pożarowej „D”. Nie wymaga się instalacji hydrantowej wewnętrznej i piorunochronowej.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru spełnia hydrant p.poż wybudowany obok budynku stacji.

### **20. Wymogi BHP**

Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody dotyczy wymiany wewnętrznych urządzeń technologicznych , wprowadzenie pełnej automatyki oraz budowę zbiorników wyrównawczych . Praca stacji będzie bezobsługowa.

Obsługa obiektu sprowadzi się do :

- okresowej kontroli stanu urządzeń
- usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu stacji ( bieżąca konserwacja)
- okresowe przekazywanie pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń

Projektowane zbiorniki wody czystej nie wymagają stałej obsługi , wystarczy nadzór konserwatora stacji. Wejście do zbiornika ( wjazd) powinien być zamknięty a klucze u konserwatora.

Przegląd, naprawę i konserwację zbiornika dokonywać powinna wyspecjalizowana brygada. Powyższe osoby muszą być przeszkolone , znać konstrukcję zbiornika a w szczególności układ automatycznego sterowania.

Pracownicy zatrudnieni przy zbiornikach odpowiedzialni są za przestrzeganie przepisów przeciwpożarowych. W szczególności zabrania się :

- obsługę i pracę przy zbiorniku osobom chorym,
- pozostawienie podczas pracy otwartego wjazdu zbiornika,
- używanie lamp przenośnych o napięciu powyżej 24V,

## **21. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu**

Zgodnie z art.34 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2013r poz.1409, ze zmianami) i § 13a rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.z 2012r. poz.462, z późn.zm.) informuję, że zasięg obszaru oddziaływania obiektu mieści się w granicach działki nr ew.260 w obrębie Dobaczewo, gm.Mochowo.

Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o

- Decyzję Nr7/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 22.04.2016r  
Przez Wójta Gminy Mochowo
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie – (tj.Dz.U. Nr 75 z 2002r.poz.690, z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003r. Nr47,poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124 poz.1030)
- Normę BN-62/8836-02” Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne .  
Warunki techniczne wykonania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych cz.II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 3
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.

## **22. Proces uzdatniania wody podczas prowadzenia przebudowy SUW**

Podczas prowadzenia remontu na SUW proces uzdatniania wody należy prowadzić w tymczasowej kontenerowej stacji uzdatniania wody lub w inny sposób zapewniający uzyskanie parametrów wody zgodnych z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r (Dz.U.nr 203,poz.1718) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

## **23. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z :

- „Warunkami technicznymi wykonania i robót budowlano-montażowych cz. II Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych”

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociagowych” zeszyt nr 3 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2001 r.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Wytycznymi producentów stosowanych materiałów i urządzeń

Odsłonięte w trakcie głębienia wykopów kable i inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

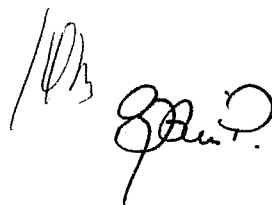
Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną

Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce.

Podczas zalewania betonem rurociągów powinny one pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewanie posadzek, kładzenie tynków, itp.) i łatwego wykrycia oraz szybkiego usunięcia ewentualnego uszkodzenia. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach, w których mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne np.: w obrysie przyborów sanitarnych montowanych na śruby do posadzki, w okolicach wbijanych progów otworów drzwiowych.

W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych, co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu.

O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem autorskim.



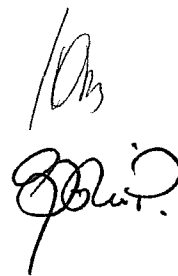
## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA I ADRES OBIEKTU : **Rozbudowa i przebudowa Stacji Uzdatniania**  
BUDOWLANEGO **Wody w m Choczeń, obręb Dobaczewom,**  
**gm.Mochowo, pow.sierpecki, woj.mazowieckie –**  
**dz.nrew 260**

INWESTOR : Gmina Mochowo  
09-214 Mochowo

PROJEKTANT: mgr inż. Danuta Janiszewska nr upr. 111/89  
zam. ul. Lasockiego 22/11 09-402 Płock

OPRACOWAŁ : inż.P.Szymański



**Płock – czerwiec - 2016**

## CZĘŚĆ OPISOWA

*Podstawa prawna Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Az. U.Nr 120,poz.1126)*

### 1. Zakres robót

Zamierzenie budowlane dotyczy rozbudowy i przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w m.Choczeń polegające na wymianie wszystkich urządzeń technologicznych, wymianę orurowania, armatury oraz wprowadzenie pełnej automatyki wewnątrz stacji, a na zewnątrz budowę dwóch zbiorników wody czystej, rurociągów międzyobiektowych, wymianę pomp głębinowych w studniach głębinowych, wymianę okien w budynku i wrót, docieplenie ścian zewnętrznych.

### 2. Wskazanie istniejących obiektów budowlanych

Na terenie stacji znajduje się hala technologiczna, wraz z częścią socjalną, bezodpływowy zbiornik na ścieki sanitarne, odstojnik popłuczyn, uzbrojenie: rury wodociągowe tłoczne od studni głębinowych, napowietrzna linia energetyczna, kablowa linia energetyczna oraz dwie studnie głębinowe.

### 3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementy mogące stwarzać zagrożenie :

- roboty budowlano-montażowe
- roboty instalacyjno -montażowe
- wykopy
- prace dźwigowe
- prace wysokościowe
- roboty elektryczne

### 4. Wskazanie elementów dotyczących przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

Z uwagi na charakter robót budowlanych polegających na

- wykonaniu wykopów o głębokości większej niż 1,5m ,
- montażu elementów wielkogabarytowych, tj. zbiorników za pomocą urządzeń dźwigowych
- wykonywaniu prac w zamkniętych przestrzeniach, tj.zbiornikach
- pracach przy wykonywaniu prób szczelności
- montażu pomp i rur w studniach głębinowych

Kierownik budowy przed przystąpieniem do realizacji robót, zobowiązany jest do wykonania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego „planem bioz”, którego zakres i forma musi być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r ( Dz.U.Nr151poz.1256).

*Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót*

Roboty ziemne :

- upadek pracownika do wykopu
- zasypanie pracownika zbiorników w wykopie

Praca w pobliżu linii energetycznych podziemnych :

- porażenie pracownika prądem elektrycznym

Maszyny i urządzenia techniczne :

- pochwycenie kończyn pracownika przez niebezpieczny napęd
- potrącenie pracownika przez łyżkę koparki
- porażenie prądem przez urządzenie mechaniczne

Roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe :

- przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne
- upadek pracownika z wysokości
- uderzenie pracownika spadającym przedmiotem

Roboty elektryczne :

- porażenie prądem

Zagrożenie podczas realizacji robót mogą wystąpić na każdym odcinku robót, w czasie ich realizacji

#### **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Stworzenie odpowiednich warunków bhp jest obowiązkiem kierownictwa budowy, przy czym każdy pracownik obowiązany jest znać i przestrzegać określonych przepisów bhp. Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy jest zobowiązany przeprowadzić instruktaż pracowników dotyczący przepisów bhp.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenia wstępne
- szkolenia okresowe

Szkolenia wstępne ( „instruktaż ogólny” ) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp. Szkolenia wstępne na stanowisku pracy („instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, dźwigów i koparek oraz innych maszyn



budowlanych o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Przy budowie należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
2. Art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (2013r poz.1409, ze zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz.401).
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.).

Prace stanowiące przedmiot opracowanej dokumentacji projektowej mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w zakresie wymagań BHP.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- stały nadzór na stanowiskach pracy,
- informowanie pracowników o możliwościach wystąpienia zagrożeń,
- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- ustalanie rodzaju prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej 2 osoby
- dopuszczenie do pracy osób z aktualnymi badaniami lekarskimi i o odpowiednich kwalifikacjach,
- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja),
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i środków ochrony indywidualnej,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie robót wykonywanych zbiorników pasie drogowym i w terenie zabudowanym ,
- nieobciążanie klina naturalnego odłamu gruntu,
- wygrozdzenie strefy niebezpiecznej,
- wykonanie odpowiednich zejść do wykopów,
- ręczne wykonywanie prac zbiorników pobliżu skrzyżowań sieci wodociągowej z podziemnym uzbrojeniem terenu,

- zachowanie odpowiednich odległości od uzbrojenia terenu i ogrodzeń,
- wykonywanie prac w pobliżu linii energetycznej po jej wyłączeniu.

W wypadku wystąpienia pożaru lub awarii na placu budowy bezpieczną i sprawną ewakuację stanowić będzie droga gminna nr ew. 151/2.

/B  
Zoluz.