

Nazwa opracowania

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
TOM 2: BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE

Nazwa zadania

**„BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY
W SZYMONKACH, GMINA JUTROSIN”**

Obiekt budowlany

STACJA UZDATNIANIA WODY W JUTROSINIE

DZIAŁKI O NR EWID.: 28 OBRĘB SZYMONKI

Kody robót CPF

wg WSZ

Inwestor

GMINA JUTROSIN

Użytkownik obiektu

WODOCIĄGI GMINNE SP. Z O.O.

UL. LEŚNA 42

63 – 920 PAKOSŁAW

Jednostka projektowa

TERMAG SP. Z O. O.

KŁODA 49 B

64-130 RYDZYNA

TEL. 0-65 538 09 50

45111200-0

45113000-2

45122000-8

45231300-8

45232150-8

45232410-9

45252126-7

45330000-9

Zespół opracowujący

Nr uprawnień

Data i podpis

Projektant:

mgr inż. Sylwia Mueller

specjalność: Instalacje technologiczne i sanitarne

Sprawdzający:

mgr inż. Sebastian Tomkowiak

specjalność: Instalacje technologiczne i sanitarne

Asystent projektanta:

inż. Dariusz Wenderski

specjalność: Instalacje technologiczne i sanitarne

WKP/0113/
POOS/06

WKP/0257/
PWOS/05

NAZWY /KODY/ ROBÓT BUDOWLANYCH:

- 45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45113000-2 - Roboty na placu budowy
- 45122000-8 – Próbne wykopy
- 45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232150-8 – Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody
- 45232410-9 – Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
- 45252126-7 – Zakłady uzdatniania wody pitnej
- 45330000-9 – Hydraulika i roboty sanitarne

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.4 z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że projekt budowlano-wykonawczy dla inwestycji pn. "Budowa stacji uzdatniania wody w Szymonkach, gmina Jutrosin" (adres inwestycji: Szymonki, 63-930 Jutrosin dz. nr ewid. 28, ark. map. 1) został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

Sprawdzający

mgr inż. Sebastian Tomkowiak

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

| | |
|--|----------|
| 1. Przedmiot i zakres opracowania..... | 5 |
| 2. Stan istniejący | 5 |
| 3. Inwestor oraz lokalizacja inwestycji. | 5 |
| 4. Zestawienie materiałów wykorzystanych w opracowaniu. | 6 |
| 5. Podstawa prawna opracowania. | 6 |
| 6. Wydajność SUW. | 7 |
| 7. Ujęcia wody..... | 7 |
| 7.1. Pobór wody podziemnej..... | 7 |
| 7.2. Obudowa i wyposażenie studni nr I i IV(2)..... | 7 |
| 7.3. Jakość ujmowanej wody | 7 |
| 8. Układ technologiczny – uzdatnianie wody i zasilanie sieci..... | 8 |
| 8.1. Ujęcie wody | 8 |
| 8.2. Napowietrzanie wody i zbiornik reakcji..... | 9 |
| 8.3. Pompownia przerzutowa | 10 |
| 8.4. Filtry ciśnieniowe | 10 |
| 8.4.1. Filtracja..... | 10 |
| 8.4.2. Płukanie | 12 |
| 8.4.3. Zestawienie parametrów technologicznych ciągu filtrów..... | 13 |
| 8.5. Pompownia płuczająca | 14 |
| 8.6. Odstojnik popłuczyn | 14 |
| 8.7. Zbiornik retencyjny | 15 |
| 8.8. Pompownia sieciowa..... | 15 |
| 8.9. Dezynfekcja wody | 15 |
| 8.10. Instalacje technologiczne w budynku. | 16 |
| 8.11. Sieci międzyobektowe | 16 |
| 8.12. Kurki czerpalne..... | 17 |

9. Instalacja sanitarna wod-kan 17

10. Warunki BHP. 17

II Część Rysunkowa

- Rys.1.** PLAN SYTUACYJNY
- Rys.2.** SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
- Rys.3.** OBUDOWA STUDNI nr I i IV(2)
- Rys.4.** RZUT BUDYNKU SUW
- Rys.5.** PRZEKRÓJ A-A BUDYNKU SUW
- Rys.6.** PRZEKRÓJ B-B – CIĄG FILTRACYJNY
- Rys.7.** ZBIORNIK REAKCJI, POMPOWNIA PRZERZUTOWA
- Rys.8.** POMPOWNIA PŁUCZĄCA
- Rys.9.** RAMA POMPOWNI PŁUCZĄCEJ
- Rys.10.** POMPOWNIA SIECIOWA
- Rys.11.** RAMA POMPOWNI SIECIOWEJ
- Rys.12.** KOLEKTOR, PROSTKI POMPOWNI PRZERZUTOWEJ
- Rys.13.** FILTR JFG1400
- Rys.14.** PAŁĄKI FILTRÓW
- Rys.15.** ZBIORNIK RETENCYJNY - ORUROWANIE
- Rys.16.** ODSTOJNIK POPŁUCZYN
- Rys.17.** NEUTRALIZATOR
- Rys.18.** SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE – OZNACZENIE WĘZŁÓW
- Rys.19.** PROFIL RUROCIĄGU WODY SUROWEJ ZE STUDNI nr I
- Rys.20.** PROFIL RUROCIĄGU WODY SUROWEJ ZE STUDNI nr IV(2)
- Rys.21.** PROFIL RUROCIĄGU TŁOCZNEGO WODY UZDATNIONEJ DO ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH
- Rys.22.** PROFIL RUROCIĄGU SSAWNEGO WODY UZDATNIONEJ ZE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH
- Rys.23.** PROFIL RUROCIĄGU TŁOCZNEGO WODY UZDATNIONEJ NA SIEĆ WODOCIĄGOWĄ
- Rys.24.** PROFIL RUROCIĄGU PRZELEWOWEGO ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH DO ODSTOJNIKA
- Rys.25.** PROFIL RUROCIĄGU PRZELEWOWEGO ZBIORNIKA REAKCJI DO ODSTOJNIKA
- Rys.26.** PROFIL RUROCIĄGU POPŁUCZYN DO ODSTOJNIKA
- Rys.27.** PROFIL ODWODNIENIA POSADZKI DO ODSTOJNIKA
- Rys.28.** PROFIL RUROCIĄGU CIECZY NADOSADOWEJ DO ODBIORNIKA
- Rys.29.** PROFIL ODWODNIENIA POSADZKI CHLOROWNI DO NEUTRALIZATORA

Rys.30. PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ

CZEŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Opracowanie dotyczy budowy Stacji Uzdatniania Wody w Jutrosinie, która zaopatrywać będzie mieszkańców Miasta i Gminy Jutrosin w wodę przeznaczoną do spożycia oraz na cele gospodarcze. Opracowanie obejmuje:

- Uzbrojenie studni głębinowych,
- Budynek SUW:
 - zbiornik reakcji,
 - filtry ciśnieniowe 4 x 1400,
 - chlorownia,
 - pompownia sieciowa,
 - pompownia płuczająca,
- Zbiorniki retencyjne o objętości użytkowej $V_u = 2 \times 100\text{m}^3$,
- Odstojnik popłuczyn,
- Neutralizator ścieków z chlorowni
- Przepompownię ścieków

2. Stan istniejący

W stanie obecnym sieć zasilana jest wodą ze studni nr IV(2) bez uzdatniania. W pobliżu terenu przeznaczonego pod budowę SUW znajduje się studnia nr I(1), obecnie nie eksploatowana.

3. Inwestor oraz lokalizacja inwestycji.

Inwestorem jest:

Gmina Jutrosin

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody oraz ujęcie wody zlokalizowane są w gminie Jutrosin, obrębie Szymonki na działce o numerze ewidencyjnym 28 będącej własnością Inwestora.

4. Zestawienie materiałów wykorzystanych w opracowaniu.

- (1) Wizje lokalne – inwentaryzacja do celów projektowych
- (2) Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych
- (3) Normy i wytyczne projektowania

5. Podstawa prawna opracowania.

- (1) *Ustawa z dnia 18.07.2001r. – Prawo wodne* (Dz. U. nr 115/2001, poz. 1229, zm. Dz. U. 154/2001, poz. 1803 wraz z późn. zmianami);
- (2) *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2001r. Nr 62, poz. 627 wraz z późn. zmianami);
- (3) *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* (Dz. U. Nr 212 poz. 1799),
- (4) *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2002 r. w sprawie warunków sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych* (Dz.U.2002.129.1108)
- (5) *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań, dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz. U. 203/2002 poz. 1718).
- (6) *Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków* (Dz.U.2001.72.747) z późniejszymi zmianami

Ponadto:

- (7) *Umowa z dn. 8 lutego 2010 roku zawarta pomiędzy Gminą Jutrosina, a Termag Sp. Z o.o. na wykonanie projektu budowy Stacji Uzdatniania Wody w Jutrosinie.*

6. Wydajność SUW.

Wydajność SUW ustalono w wysokości $Q_{hmax}=60[m^3/h]$ na podstawie wytycznych Inwestora.

7. Ujęcia wody.

Ujęcia wody zlokalizowane są w odległości 125 m (ST.1) i 38 m (ST.2) od projektowanego budynku SUW.

7.1. Pobór wody podziemnej

Pobór wody będzie odbywał się z eksploatowanej obecnie studni nr IV(2) oraz z nieeksploatowanej studni nr I. Wydajność eksploatacyjna dla studni nr IV(2) wynosi obecnie 40,0 m³/h, dla studni nr I – 40,0 m³/h. Wydajności studni zostaną zwiększone do 60 m³/h. Pobór wody ze studni będzie odbywał się przemiennie w systemie: studnia podstawowa i studnia awaryjna.

7.2. Obudowa i wyposażenie studni nr I i IV(2)

Na ujęciu znajdują się obudowy z kręgów betonowych. Obudowy studni należy wymienić na obudowy studni typu „LANGE” w wersji uproszczonej, tzn. obudowa studni znajdująca się bezpośrednio na betonowej podstawie (rys. TS.03). Podstawę studni należy wynieść 10[cm] ponad poziom terenu. Obudowa składa się z jednego elementu wykonanego z laminatu poliestrowo-szklanego z zamocowanym ogrzewaniem w postaci przewodu grzejnego.

Wyposażenie nowej studni obejmuje: pompę HydroVacuum GC 5.02 7,5kW, rurę wznosną, głowicę studni, zawór zwrotny DN100, przepustnicę odcinającą DN100, kurek czerpalny, manometr.

Istniejącą rurę osłonową studni DN350 należy przedłużyć do wysokości projektowanej głowicy studni tj. 26[cm] ponad poziom terenu.

7.3. Jakość ujmowanej wody

Woda ze studni charakteryzuje się stosunkowo dobrą jakością pod względem warunków wymaganych dla wód do picia i na potrzeby gospodarcze zgodnych z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. (Dz. U.

203, poz. 1718). Spodziewane jest pogorszenie jakości wody wraz ze zwiększeniem eksploatacji ujęć.

8. Układ technologiczny – uzdatnianie wody i zasilanie sieci.

Na podstawie wyników badań fizyczno - chemicznych wody surowej oraz wydajności ujęcia 60 [m³/h], z uwzględnieniem obowiązujących norm jakości wody oraz potrzeby zasilania sieci w ilości maksymalnej godzinowej wynoszącej 60 [m³/h] ustala się następujący schemat technologiczny modernizowanej stacji (rys. TS.02).

Układ technologiczny oparty jest na napowietrzaniu i filtracji przez wdrażane złoża kwarcowe. Cały układ technologiczny będzie w pełni zautomatyzowany włącznie z procesem płukania filtrów. SUW będzie pracować jako stacja bezobsługowa.

Pompy głębinowe wymuszać będą przepływ wody przez strumienice, co spowoduje napowietrzenie wody. Każdej pompie głębinowej przyporządkowana jest jedna strumienica. Po wymieszaniu z powietrzem woda trafi do zbiornika reakcji, w którym przereaguje z tlenem i wytrącone zostaną związki żelaza i manganu. Ze zbiornika reakcji przy użyciu pomp przerzutowych woda przetłaczana będzie przez filtry ciśnieniowe 4 x 1400 w których zatrzymane zostaną zawiesiny wytrącone w zbiorniku reakcji. Po przetłoczeniu przez filtry woda trafi do zbiorników wody uzdatnionej o objętości użytkowej $V_u = 2 \times 100 \text{ m}^3$. Ciśnienie w sieci uzupełniać będzie zestaw pompowy KPWC 3CR20-5 o parametrach $Q = 60 [\text{m}^3/\text{h}]$ i $H = 60 [\text{m}_{\text{H}_2\text{O}}]$. Przed podaniem do sieci opcjonalnie woda dezynfekowana będzie chlorem, co zapobiega również wtórnemu rozwojowi bakterii wewnątrz sieci wodociągowej.

8.1. Ujęcie wody

Ujęcie wody będzie eksploatowane w ramach zatwierdzonych zasobów. Praca pomp głębinowych z urządzeniami łagodnego rozruchu.

Pompy projektowane HydroVacuum GC 5.02 7,5kW – 2szt. o parametrach:

- wydajność 60 [m³/h]

- wysokość podnoszenia 26 [m],

Zapewnią przetłoczenie wody przez instalację technologiczną do zbiornika reakcji.

Pompy będą pracowały naprzemiennie w trybie np. tygodniowym.

8.2. Napowietrzanie wody i zbiornik reakcji

Podstawowym procesem w odżelazianiu i odmanganianiu wód podziemnych jest utlenienie jonów Fe(II) do Fe(III) oraz Mn(II) do Mn(IV) i usunięcie wytrąconych związków Fe(OH)₃ oraz MnO₂ z wody w procesie filtracji. Aby nastąpił proces utlenienia związków żelaza i manganu potrzebny jest określony czas reakcji.

Woda surowa będzie wprowadzana do zbiornika reakcji poprzez strumienicę napowietrzającą produkcji Firma Gutkowski o parametrach DN100 Q=60m³/h. Przepływający przez strumienicę strumień wody powoduje zasysanie powietrza i mieszanie go z wodą. W celu wyeliminowania niebezpieczeństwa wprowadzenia do układu uzdatniania wraz z zasysanym powietrzem zanieczyszczeń na wlocie powietrza należy zainstalować filtr siatkowy ¾". Aby zapobiec wydostawaniu się wody na zewnątrz strumienicy, podczas załączania pompy głębinowej, na wlocie powietrza należy zainstalować zawór zwrotny z przepływem zgodnym z kierunkiem przepływu zasysanego powietrza.

Czas kontaktu mediów w zbiorniku reakcji (15 min) spowoduje, że hydroliza, utlenianie oraz kłaczkowanie wodorotlenku żelazowego będzie przebiegać przed filtracją, a w złożu zatrzymywane będą wytworzone kłaczkowate Fe(OH)₃. Kłaczkujący w zbiorniku reakcji wodorotlenek żelazowy ma katalizujący wpływ na przebieg ww procesów w świeżej wodzie doprowadzanej do zbiornika.

Jako zbiornik reakcji projektuje się zbiornik stalowy o średnicy 2390[mm] i wysokości 4000[mm], wyposażony w specjalne kolektory zasilająco-mieszające, sięgające do głębokości 0,5[m] od dna zbiornika (rys. TS.07).

Zbiornik pełnić będzie funkcję:

- przetrzymywania napowietrzonej wody,
- mieszania wody z powietrzem,

Zbiornik reakcji posiada następujące króćce:

- doprowadzenie wody surowej – 2x Ø100
- odpływ wody napowietrzonej na filtry – 2x Ø80
- przelew – Ø150
- spust – Ø50
- włącz górny DN 600
- przewód DN150 do podłączenia wywietrznika.

Zbiornik posiada również włącz górny DN600 oraz drabinkę zewnętrzną oraz wewnętrzną. W celu kontrolowania wysokości napełnienia zbiornika na zbiorniku należy zainstalować rurkę wodowskazową.

8.3. Pompownia przerzutowa

Pompownia przerzutowa ma na celu przetłoczenie przereagowanej z tlenem wody ze zbiornika reakcji poprzez filtry do zbiorników retencyjnych wody czystej. Pompownię przerzutową stanowi zestaw pompowy 2x LFP 65PJM215 2,2kW o parametrach:

- Wydajność 60 [m³/h],
- Podnoszenie 11,7 [m_{H2O}]

Pompownia przerzutowa czerpie wodę bezpośrednio ze zbiornika reakcji, uzbrojona jest w przepustnice odcinające (DN80 – ssanie, DN65 – tłoczenie) oraz zawory zwrotne (DN65 - tłoczenie). Na kolektorze tłocznym pomp przerzutowych należy zainstalować kurek czerpalny. Bezpośrednio za zestawem pomp przerzutowych należy zainstalować wodomierz DN100.

8.4. Filtry ciśnieniowe

8.4.1. Filtracja

Na podstawie ilości oczyszczanej wody dobieramy cztery jednostki filtracyjne, każda składająca się z filtra ciśnieniowego DN1400 JFG1400 prod. Firma GUTKOWSKI (rys. TS.13) uzbrojonego w dysze wielkogabarytowe, odpowietrznik z zewnętrznym pływakiem oraz wyposażona w kolektory wraz z kompletem przepustnic z napędami pneumatycznymi.

Cechy techniczne jednostki filtracyjnej JFG1400:

- Filtr ciśnieniowy stalowy ϕ 1400
- Drenaż z niekolmatujących wielkogabarytowych dysz ϕ 300 ze stali nierdzewnej. Równomierność rozdziału wody do płukania oraz zbieranie filtratu zapewni układ drenażowy składający się z 7 dysz o średnicy 300 [mm].
- Odpowietrznik z zewnętrznym pływakiem typu OZP ze stali nierdzewnej prod. Firma Gutkowski,

- Kołnierzowe kolektory montażowe ze stali nierdzewnej, dla przepustnic (3 x DN 65, 2 x DN 125)
- Przepustnica międzykołnierzowa wody surowej DN 65 z napędem pneumatycznym (np. prod. Danfoss)
- Przepustnica międzykołnierzowa popłuczyn DN 125 z napędem pneumatycznym (np. prod. Danfoss)
- Przepustnica międzykołnierzowa wody płuczającej DN 125 z napędem pneumatycznym (np. prod. Danfoss)
- Przepustnica międzykołnierzowa wody uzdatnionej DN 65 z napędem pneumatycznym (np. prod. Danfoss)
- Przepustnica międzykołnierzowa pierwszego filtratu DN 65 z napędem pneumatycznym (np. prod. Danfoss)
- Kurek czerpalny 3/4"

Dla wypełnienia jednostek filtracyjnych przyjęto trzy warstwy złoża:

- Warstwa podtrzymująca - składająca się z:
 - kwarcowego złoża o granulacji 16 – 8 [mm], zasypana do dolnej krawędzi dysz wielkogabarytowych
 - kwarcowego złoża o granulacji 8 – 4 [mm], zasypana 5 [cm] ponad górną krawędź dysz
- Warstwa katalityczna z tlenkami manganu o granulacji 2 – 4 o wysokości 40 [cm] gęstości $< 1 \text{ [t/m}^3\text{]}$, np. KZM
- Warstwa filtracyjna – złoże kwarcowe o granulacji 0,8 – 1,2 o wysokości 50 [cm]

Nie wolno uruchamiać filtracji przed ułożeniem złoża filtracyjnego poprzez płukanie rozruchowe.

Wymagania techniczne i funkcjonalne jednostki filtracyjnej:

- Filtr ciśnieniowy ϕ 1400 z poduszką powietrzną, o wysokości płaszcza 1,5 [m], powierzchni filtracyjnej $A = 1,54 \text{ [m}^2\text{]}$
- Drenaż filtra usytuowany w poziomej płaszczyźnie w elipsoidalnej części dna. Szczeliny dysz o przekroju trójkątnym z podstawą do zewnątrz. Szerokość szczeliny w świetle 1,5 [mm].

Orurowanie ciągu filtracyjnego – przewody i kształtki SN.

Okołnierzowanie PN 10.

Zasilanie napędów pneumatycznych sprężarką bezolejową AB6/1-380-120
1,5kW prod. Airpol

- wydajność 6 [m³/h]
- ciśnienie 10 [bar]
- pojemność zbiornika 120 [dm³]

8.4.2. Płukanie

Płukanie filtrów automatyczne wyłącznie wodą. Wykorzystywana będzie woda uzdatniona ze zbiorników retencyjnych.

Dla zapewnienia intensywność płukania $I_p = 50$ [m³/m²h] przy powierzchni filtra $A = 1,54$ [m²] wymagany jest strumień $Q_p = 77$ [m³/h]. Dobrano pompę LFP 100PJM230 5,5 kW o parametrach:

- Wydajność 80 [m³/h],
- Podnoszenie 12,1 [m_{H2O}]

Filtry płukane są pojedynczo. Podczas płukania pozostałe filtry uzdatniają wodę. Czas płukania wynosi ok. 4 [min]. Projektuje się również rurociąg spustu pierwszego filtratu DN65, służący do odprowadzenia wody filtrowanej bezpośrednio po płukaniu filtra. Czas spustu pierwszego filtratu wynosi ok. 4 [min].

Płukaniem będzie zarządzał sterownik korzystający z sygnału wyzwalającego płukanie (opór złoża lub objętość przefiltrowanej wody) oraz sygnałów uprawniających (właściwa pora - noc, napełniony zbiornik retencyjny, minimalne rozbiory na sieci).

Procedura płukania jednostki filtracyjnej 30.F.1, pozostałe filtry – filtracja ze zwiększoną prędkością:

- zamknięcie przepustnicy napływu wody surowej do filtra [30.PP.1]
- zamknięcie przepustnicy wypływu wody uzdatnionej z filtra [30.PP.9]
- otwarcie przepustnicy wypływu popłuczyn [30.PP.5]
- otwarcie przepustnicy napływu wody płuczającej [30.PP.13]

- uruchomienie pompy płuczającej,
- płukanie – ok. 4 [min]
- wyłączenie pompy płuczającej,
- zamknięcie przepustnicy napływu wody płuczającej [30.PP.13],
- zamknięcie przepustnicy wypływu popłuczyn [30.PP.5],
- otwarcie przepustnicy napływu wody surowej [30.PP.1],
- otwarcie przepustnicy wypływu pierwszego filtratu [30.PP.17],
- spust pierwszego filtratu – ok. 4 [min],
- otwarcie przepustnicy wypływu wody uzdatnionej [30.PP.9]
- zamknięcie przepustnicy wypływu pierwszego filtratu [30.PP.17],
- filtracja

Popłuczyny trafiają kolektorem DN125 do rurociągu kanalizacyjnego popłuczyn PVC160, a dalej do odстойnika składającego się z 3 zbiorników z kręgów betonowych Ø2000 o sumarycznej objętości czynnej $V_{cz}=16[m^3]$, pozwalający na przejęcie popłuczyn i wód spustu pierwszego filtratu z 2 filtrów.

Ilość wody użytej do płukania filtrów mierzyć będzie wodomierz DN100 umieszczony na rurociągu wody płuczającej.

8.4.3. Zestawienie parametrów technologicznych ciągu filtrów

- wydajność eksploatacyjna $Q = 60 [m^3/h]$
- powierzchnia jednego filtra $F_1 = 1,54 [m^2]$
- całkowita powierzchnia filtracji $F = 4 \times F_1 = 4 \times 1,54 = 6,16 [m^2]$
- prędkość filtracji przy $Q = 60 [m^3/h] \rightarrow V_f = Q/F = 9,74 [m/h]$
- powierzchnia filtracji w czasie płukania

$$F_p = 3 F_1 = 3 \times 1,54 = 4,62 [m^2]$$

- prędkość filtracji podczas płukania

$$Q_{pl} = 60 [m^3/h] \rightarrow V_{fpl} = Q/F_p = 12,99 [m/h]$$

- intensywność płukania $I_p = Q_{pl}/F_1 = 80/1,54 = 51,95 [m^3/h m^2]$
- czas płukania $t_p = 4[min] = 0,067 [h]$

Na etapie projektowania przyjmuje się cykl filtracji równy 8 dni. Dokładny czas pracy filtrów zostanie wyznaczony na etapie rozruchu stacji.

Stosowanym w praktyce kryterium do wyznaczenia filtrocyklu jest wzrost oporów przepływu na filtrach – dopuszczalny opór na złożu dla projektowanych filtrów wynosi 2,5 do 3 [mH₂O]. Jednocześnie zastrzega się, że cykl filtracyjny nie powinien być dłuższy od 10 dni. Filtry należy płukać co najmniej raz na 10 dni nawet, jeśli przyrosty oporów będą na tyle małe, że osiągnięcie dopuszczalnych oporów na złożu, będzie trwało dłużej.

Zainicjowanie procesu płukania filtrów można także uzależnić od ilości wyprodukowanej przez stację wody, po której filtry osiągną dopuszczalną wartość oporów (ustalić na etapie rozruchu). Wielkość produkcji będzie mierzona wodomierzem DN 80 zainstalowanym na wyjściu na sieć.

8.5. Pompownia płuczająca

Pompownię płuczającą (rys. TS.08) stanowi pompa LFP 100PJM230 5,5 kW o parametrach:

- Wydajność 80 [m³/h],
- Podnoszenie 12,1 [m_{H2O}]

Pompa wyposażona w armaturę odcinającą i zwrotną:

- Przepustnica ręczna DN 125 – ssanie, tłoczenie,
- Zawór zwrotny DN 100 – tłoczenie,

zainstalowana jest na ramie montażowej posadowionej na wibroizolatorach (rys.TS.09).

8.6. Odstojnik popłuczyn

Odstojnik popłuczyn (rys. TS.16) stanowią trzy połączone ze sobą, szczelne studnie DN2000 o wysokości 2800[mm]. Do odstojnika podłączone są:

- Rurociąg popłuczyn i wód spustowych z filtrów - PVC160,
- Rurociąg odwodnienia posadzki – PVC110,
- Rurociąg przelewu i spustu zbiorników retencyjnych – PVC200,
- Rurociąg przelewu i spustu zbiornika reakcji – PVC200.

Odstojnik wyposażać należy w pompę zatapialną np. LFP IF100 EKO 0,9kW. Pompę należy umieścić na wysokości 30[cm] od dna odstojnika tj. nad strefą osadu. Po sedymentacji zawiesin pompa przepompowuje ciecz nadosadową do rurociągu grawitacyjnego PVC200 cieczy

nadosadowych do odbiornika. Na wylocie rurociągu cieczy nadosadowych do odbiornika należy założyć klapę zwrotną.

8.7. Zbiornik retencyjny

Zaprojektowano dwa zbiorniki stalowe w kształcie walca o wymiarach wewnętrznych $D = 4,8 \times H = 6,0\text{m}$. Objętość użytkowa zbiorników wynosi $2 \times 100\text{m}^3$. W dnie zbiornika znajdują się następujące przejścia rurociągów:

- rurociąg napływowy wody uzdatnionej – DN125,
- rurociąg odpływowy wody uzdatnionej – DN125,
- rurociąg spustowy – DN65,
- rurociąg przelewowy – DN150.

Projektuje się armaturę odcinającą w postaci zasuw ziemnych umieszczonych na rurociągach napływowych, odpływowych oraz spustowych zbiorników retencyjnych.

Rurociągi ssawny i tłoczny łączące zbiorniki z budynkiem SUW projektuje się PE160.

Rozmieszczenie rurociągów w zbiornikach retencyjnych przedstawiono na rys. TS.15.

8.8. Pompownia sieciowa

Dobrano zestaw pompowy KPWC 3CR20-5 5,5 kW produkcji Firma Gutkowski zapewniający wydajność $60 [\text{m}^3/\text{h}]$ przy wysokości podnoszenia $60 [\text{mH}_2\text{O}]$. Pompy uzbrojone są w armaturę odcinającą i zwrotną, posadowione na ramie z wibroizolatorami.

Zaprojektowany układ pompowy to w pełni nowoczesny i funkcjonalny zestaw, którego celem jest utrzymanie zadanego ciśnienia w sieci. Zastosowanie nowoczesnych komponentów gwarantuje bezawaryjną pracę zestawu oraz praktycznie brak jakiegokolwiek obsługi ze strony użytkownika. Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań polegających na sterowaniu pompami za pomocą falownika gwarantuje precyzyjne dobranie punktu pracy w zależności od aktualnych potrzeb sieci wodociągowej. Zastosowanie tego rozwiązania daje bardzo dużą elastyczność oraz znaczne oszczędności energii.

8.9. Dezynfekcja wody

Zakłada się dawkowanie dezynfekanta w kolektor ssawnym pompowni sieciowej pompą dozującą DMS 2-11 prod. Grundfoss. Dokładana dawka dezynfekanta zostanie

wyznaczona podczas rozruchu stacji. Na etapie projektowania szacuje się poprzez analogię do wód o podobnej jakości, że dawka chloru nie przekroczy $D = 1 \text{ [mg/dm}^3\text{]}$. Dawka chloru musi zostać ustalona przy założeniu, że ilość chloru pozostałego w wodzie po dezynfekcji w punkcie czerpalnym u konsumenta będzie wynosiła $0,1 - 0,3 \text{ [mg/dm}^3\text{]}$.

Dezynfekcję należy stosować awaryjnie, zgodnie z zaleceniami Sanepidu.

W celu neutralizacji ścieków z chlorowni projektuje się bezodpływowy zbiornik z kręgów betonowych $\varnothing 1000$ o objętości $V=1,3\text{[m}^3\text{]}$. W przypadku wycieku roztworu chloru należy spłukać go do kratki odpływowej i dalej do neutralizatora.

8.10. Instalacje technologiczne w budynku.

Rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej i popłuczyn w budynku SUW projektuje się z rur i kształtek SN ciśnieniowych łączonych przez spawanie lub kołnierzowo (kołnierze PN10).

Przejścia rurociągów przez ściany budynku wykonać w rurze ochronnej. Kołnierzowe króćce montażowe dla przepustnic przy filtrach wykonać ze stali nierdzewnej.

Przewody instalacji dawkowania reagentów projektuje się z PE.

8.11. Sieci między obiektowe

Sieci między-obiektowe projektuje się z PE i PVC w zależności od przeznaczenia:

- Woda surowa – PE110,
- Woda uzdatniona, napływ na zbiorniki – PE160,
- Woda uzdatniona, odpływ ze zbiorników – PE160,
- Przelew zbiorników retencyjnych do odstożnika – PVC200,
- Przelew zbiornika reakcji – PVC200,
- Popłuczyny – PVC160,
- Odwodnienie posadzki – PVC110,
- Odwodnienie posadzki w chlorowni – PVC110.

Minimalne przykrycie dla rurociągów wodociagowych wynosi $1,2 \text{ [m]}$, a dla rurociągów kanalizacyjnych $0,8 \text{ [m]}$. Prowadzenie sieci międzyobiektowych wraz z rozmieszczeniem

węzłów przedstawiono na rys. TS.18 Profile podłużne sieci przedstawiono na rys. TS19-30

8.12. Kurki czerpalne

Kurki czerpalne służące do poboru wody, w celu przeprowadzenia kontroli jej jakości, należy rozmieścić w następujących punktach ciągu technologicznego:

- w studniach,
- na wejściu rurociągów wody surowej do budynku SUW (przed zbiornikiem reakcji),
- na kolektorze tłocznym pompowni przerzutowej,
- na pałkach filtrów – w dolnej części,
- na kolektorze zbiorczym wody uzdatnionej za filtrami,
- na kolektorze tłocznym pompowni sieciowej.

9. Instalacja sanitarna wod-kan

Instalacje wodociagową (do umywalek, miski ustępowej oraz rozcieńczania reagentów) wykonać zgodnie z rys. TS.04 . Przy umywalce w WC zainstalować przepływowy podgrzewacz wody. Profil kanalizacji sanitarnej przedstawiono na rys. TS.30.

Instalację zasilania w wodę wykonać z zachowaniem średnic zgodnych z PN-92/B-01706. Projektuje się z rury i kształtki z PE lub stalowe.

10. Warunki BHP.

Wszystkie prace związane z montażem i obsługą urządzeń muszą być poprowadzone z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi. Przy robotach montażowych, transportowych i ziemnych oraz obsługi sprzętu zmechanizowanego, należy przestrzegać warunków zawartych w:

- Rozporządzenia Min. Bud. I Przem. Mat. Bud. z dn. 28.03.1972 r. w sprawie warunków BHP przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych.
- Wymaganiach BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej – CTBK Warszawa 1989 r.

- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.