

Zakład Projektowo-Usługowy Inżynierii Środowiska

PRIMEKO

62-800 Kalisz; ul. Łódzka 210

tel/fax 62 767 02 63

e-mail: primeko@o2.pl, www.primeko.com.pl

NIP 618-106-29-00 REGON 250604827

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda
Branża	sanitarna
Adres i kategoria obiektu	Adres: miejscowość Ruda Kategoria: XXX
Adres obiektu	Jednostka ewidencyjna: 302003_5 Dobrzyca – obszar wiejski Obręb ewidencyjny: 0011 Lutynia Działki ewidencyjne nr: 171/17, 172/1
Inwestor	Gmina Dobrzyca ul. Rynek 14 63-330 Dobrzyca

Projektant specj. sanitarna	inż. Jarosław Grzelak upr. nr 7131-7132/37/PW/2002	
Sprawdził specj. sanitarna	mgr inż. Marek Matusiak upr. nr WKP/0141/PWOS/20	
	(tytuł, imię i nazwisko)	(podpis)

Umowa - zlecenie

Kalisz, Kwiecień 2024 r.

SKŁAD OPRACOWANIA

1. Oświadczenia projektanta i sprawdzającego z art. 34 Prawa Budowlanego
2. Potwierdzenie przygotowania zawodowego i przynależności do PIIB

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe
4. Stan istniejący
5. Założenia projektowe
6. Bilans wody
7. Wyznaczenie wydajności SUW
8. Ujęcie wody
 - 8.1. Charakterystyka ilościowa i jakościowa
 - 8.2. Dobór pompy głębinowej
 - 8.3. Obudowa studni głębinowej
9. Technologia stacji uzdatniania
 - 9.1. Schemat technologii SUW
 - 9.2. Koagulacja
 - 9.3. Napowietrzanie wody
 - 9.4. Koagulacja – klarowanie wody
 - 9.5. Zbiornik pośredni, pompownia II^o - układ pomp pośrednich
 - 9.6. Filtracja wody
 - 9.7. Płukanie filtrów
 - 9.8. Odprowadzenie popłuczyn
 - 9.9. Dezynfekcja wody
 - 9.9.1. Chlorowanie
 - 9.9.2 Sterylizacja – lampa UV
 - 9.10. Zbiornik wyrównawczy
 - 9.11. Pompownia II^o
 - 9.12. Pomiar ilości wody
 - 9.13. Projektowane przewody technologiczne i armatura
 - 9.14. Roboty rozbiórkowe
 - 9.15. Rurociągi między obiektowe
 - 9.16. Instalacje wewnętrzne wod-kan
 - 9.17. Ogrzewanie i wentylacja
10. Układ sterowania i automatyki - wytyczne
 - 10.1. Sterowanie pracą stacji
 - 10.2. Rozdzielnica technologiczna
11. Uwagi końcowe
12. Zestawienia rurociągów

II. Informacja BiOZ

III. Część graficzna

Wykaz współrzędnych

1. Plan SUW – stan istniejący
2. Plan uzbrojenia SUW – stan projektowany
3. Rzut SUW. Technologia.
4. Schemat technologiczny
5. Obudowa studni głębinowej
6. Uzbrojenie studni głębinowej
7. Zbiornik wyrównawczy – rzut
8. Zbiornik wyrównawczy – przekroje
9. Klarownik wody – rzut i przekrój
10. Zbiornik pośredni – rzut i przekrój
11. Odstojnik wód popłucznych
12. Studzienka neutralizacyjna ścieków z chlorowni
13. Szczelny zbiornik na nieczystości ciekłe
14. Studzienka betonowa dn1000mm
15. Studzienka tworzywowa dn425mm
16. Schematy węzłów – rurociągi kanalizacyjne
17. Schematy węzłów – rurociągi wodociągowe

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 34 ust.3d pkt. 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny:

„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projekt został sprawdzony przez projektanta sprawdzającego:
mgr inż. Marek Matusiak, upr. nr WKP/0141/PWOS/20

Inwestor:

Gmina Dobrzyca
ul. Rynek 14
63-330 Dobrzyca

Projektant:

.....
mgr inż. Jarosław Grzelak
upr. nr 7131-7132/37/PW/2002

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 16 stycznia 2002 roku

Nr uprawn. 7131-7132/37/PW/2002

D E C Y Z J A
o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z ~~2000~~ Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan **Jarosław GRZELAK**

inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

syn Bolesława i Eugenii

urodzony 21 grudnia 1969 r. w Kaliszu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Pan **Jarosław Grzelak**

jest uprawniony do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor Wydziału
Architektury i Budownictwa
Główny Architekt Wojewódzki



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-116/2020

Poznań, dnia 20 października 2020 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b oraz art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Marek Krzysztof Matusiak

magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
urodzony dnia 25 września 1983r. Kalisz
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0141/PWOS/20

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.) zwana dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Marek Krzysztof Matusiak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

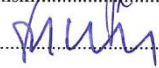
Zgodnie z art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Marek Krzysztof Matusiak
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 11/81
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-42G-9SJ-G18 *

Pan Jarosław Grzelak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/6146/02

adres zamieszkania ul. Ogrodowa 50, 62-800 Kalisz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-12 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

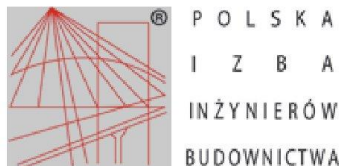
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pii.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-X3D-XW1-F7E *

Pan Marek Krzysztof Matusiak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0086/21
adres zamieszkania Stobno Siódme ul. Słoneczna 13, 62-872 Godziesze Małe
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-15 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego

„Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda”

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu technicznego są obowiązujące wymagania formalno-prawne oraz projekt budowlany a także umowa zawarta z Inwestorem.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda obejmująca swym zakresem wykonanie obiektu służącego poborowi, uzdatnianiu i dystrybucji wody gminnej sieci wodociągowej celem zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych mieszkańców z uwzględnieniem z zabezpieczenia przeciwpożarowego terenu Gminy.

Obiekt SUW pracował będzie tak jak dotychczas w oparciu o istniejącą studnię głębinową nr 1 zlokalizowaną w obrębie terenu stacji (dz. nr 171/17, obręb 0011 Lutynia) o wydajności ujęcia 45 m³/h. Docelowo na obiekcie odwiercona zostanie studnia awaryjna (wg odrębnego opracowania).

Zakres zadania dotyczy wykonania wszystkich niezbędnych prac do prawidłowego funkcjonowania planowanej przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą, obejmujących swym zakresem:

- roboty ogólnobudowlane – budowę nowego budynku technologicznego SUW w technologii z płyt warstwowych dla zabudowy ciągu uzdatniania i dystrybucji wody, z instalacjami wewnętrznymi wod-kan, wentylacyjną i elektryczną (który zastąpi istniejący i funkcjonujący budynek przewidziany do rozbiórki i likwidacji),

- roboty sanitarne – w zakresie wymiany (przebudowy) obudowy istniejącej studni głębinowej nr 1 (z rozbiórką obudowy istniejącej w nasypie ziemnym wraz z uzbrojeniem (pompa głębinowa i pion toczny) oraz wykonaniem (przygotowaniem) obudowy dla planowanej wg odrębnego opracowania studni głębinowej nr 2 z uzbrojeniem, budowy (wykonania) klarownika - w postaci zbiornika nadziemnego o konstrukcji stalowej, średnicy 4,5m, wysokości całkowitej 9,30m z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników, budowy (wykonania) zbiornika pośredniego wody sklarowanej, nadziemnego o konstrukcji stalowej, średnicy 3,0m, wysokości całkowitej 8,42m i pojemności 50,0m³ z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników, budowy (wykonania) dwóch zbiorników wyrównawczych (retencyjnych) wody uzdatnionej, nadziemnych o konstrukcji stalowej, średnicy 4,5m, wysokości całkowitej 10,50m i pojemności 150,0m³ każdy z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników, budowy nowego odstoju wód popłucznych z orurowaniem (który zastąpi istniejący odstoju przewidziany do rozbiórki i demontażu) o wymiarach 6,0x5,0m i głębokości wewnętrznej 2,50m

z orurowaniem, przebudowy i budowy (wykonania) nowych rurociągów technologicznych międzyobiektowych wod-kan, budowy kanalizacji technologicznej ścieków z chlorowni zakończonej studzienką neutralizacyjną chloru (bezodpływową) średnicy oraz kanalizacji sanitarnej zakończonej szczelnym zbiornikiem na nieczystości ciekłe (szambem) a także wykonania bloku technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody (urządzenia i orurowanie w nowym budynku technologicznym wraz z odpowiednią armaturą i wyposażeniem) wraz z niezbędnymi instalacjami w tym elektryczną i dostosowaniem obiektu do pracy w trybie automatycznym,

- zagospodarowanie terenu SUW – wykonanie układu dróg wewnętrznych (dojścia, dojazdy) o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, oraz zagospodarowanie terenu zielenią poza drogami wewnętrznymi i obiektami technologicznymi wraz z wykonaniem ogrodzenia terenu SUW z bramą wjazdową i furtką (o wysokości 1,5m),

- roboty elektryczne – wykonanie kabli (przewodów) zasilania energetycznego dla obiektu z nowego złącza kablowo-pomiarowego (w linii ogrodzenia) oraz kabli i przewodów energetycznych i sterowania pomiędzy poszczególnymi obiektami SUW, wyposażenie obiektu w agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej na fundamencie betonowym oraz wykonanie instalacji elektrycznej i AKPiA z systemem wizualizacji i zdalnego nadzoru (monitoringu) i dostosowaniem obiektu do pracy w trybie automatycznym.

Celem przedsięwzięcia jest przebudowa istniejącego obiektu stacji uzdatniania wody (SUW) w miejscowości Ruda dla zapewnienia dostaw wody do sieci wodociągowej rozdzielczej na terenie Gminy Dobrzyca, w związku z występującymi jej okresowymi niedoborami w wymaganej ilości i pod pożądanym ciśnieniem, z wykorzystaniem potencjału ujęcia wody (studni głębinowych - istniejącej nr 1 i planowanej studni nr 2).

3. Materiały wyjściowe

- Umowa z Inwestorem
- Zaktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy

4. Stan istniejący

Istniejący obiekt Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Ruda położony jest w obrębie działki o nr ewid. 171/17 (obręb 0011 Lutynia), w skład którego wchodzi:

- jedna studnia głębinowa z obudową w nasypie ziemnym,
- budynek technologiczny SUW z ciągiem technologicznym uzdatniania i dystrybucji wody,
- odстойnik wód popłucznych,
- rurociągi technologiczne międzyobiektywne oraz przewody energetyczne i sterowania,
- dojścia, dojazdy.

Teren stacji ogrodzony, z bramą wjazdową i furtką.

Wjazd na teren SUW istniejący z pasa drogi publicznej – drogi gminnej – dz. nr 172/1 (obręb 0011 Lutynia).

Obiekt podłączony jest do sieci energetycznej i wodociągowej.

Bezpośrednie otoczenie stanowią grunty rolne, pas drogi gminnej oraz grunty z zabudową zagrodową i jednorodzinną.

Teren opracowania porośnięty jest zielenią niską (trawa).

Obiekt pracuje na bazie funkcjonującej studni głębinowej nr 1 zlokalizowanej na terenie SUW o wydajności ujęcia na poziomie 45,0 m³/h.

Ze względu na istniejący budynek stacji (jej gabaryty), znaczny wiek zainstalowanych urządzeń technologicznych i orurowania, ich stopień wyeksploatowania, a także parametry zabudowanych filtrów i aeratora Inwestor postanowił dokonać niezbędnej przebudowy obiektu SUW wykorzystując cały potencjał ujęcia wody.

Uwzględniając powyższe oraz mając na uwadze jakość wody surowej w studni głębinowej, stale rosnące zapotrzebowanie na wodę wynikające z rozwijających się miejscowości na terenie Gminy w zakresie powstawania nowych działek budowlanych dla budownictwa jednorodzinnego co wiąże się z koniecznością zwiększenia wydajności oraz jakości dostarczanej wody zaprojektowano stosowną przebudowę obiektu adekwatnie do istniejących warunków terenowych – ograniczonego terenu SUW – działki nr 171/17.

Realizacja planowanej inwestycji wpłynie na niezawodność i ciągłość dostaw wody dla odbiorców z optymalnym wykorzystaniem zasobów celem zaspokojenia (pokrycia) wzrastającego zapotrzebowania na wodę dla potrzeb socjalno-bytowych i jej dystrybucję pod odpowiednim ciśnieniem oraz jakością z uwzględnieniem zabezpieczenia przeciwpożarowego.

5. Założenia projektowe

Inwestycja ma na celu poprawę zaopatrzenia w wodę mieszkańców części gminy Dobrzyca objętych strefą zasilania z obiektu SUW Ruda, szczególnie w okresie letnim, gdzie jej niedobory są odczuwalne obecnie najczęściej.

Obiekt SUW po planowanej przebudowie zapewni uzdatnianie wody w ilości zgodnej z istniejącym potencjałem ujęcia wody i zatwierdzonymi – zwiększonymi zasobami eksploatacyjnymi ujęcia tj. na poziomie 45 m³/h z możliwością podłączenie do układu technologicznego w przyszłości (po odwierceniu) drugiej studni głębinowej (awaryjnej).

Wydajność eksploatacyjna ujęcia:

– po aktualizacji zasobów wynosi $Q=45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=4,11\text{m}$ – zasoby z utworów neogeńskich - mioceńskich zatwierdzone decyzją Starosty Pleszewskiego nr OS.6531.10.2022 z dn. 31.08.2022r.).

SUW Ruda pracuje w oparciu o obowiązujące pozwolenie wodno-prawne. Wody popłuczne (ścieki technologiczne z płukania filtrów) odprowadzane będą do odstoju popłuczyn gdzie ulegają podczyszczeniu i sklarowaniu i tak jak dotychczas będą wywożone taborem asenizacyjnym przez odpowiednie służby posiadające stosowne uprawnienia do utylizacji (odstojnik wyposażony zostanie w pompę i instalację dla docelowego - planowanego wg odrębnego opracowania odprowadzania wód popłucznych do rowu). Odcieki podchlorynu chloru z chlorowni gromadzone będą w projektowanej studzience neutralizacyjnej chloru i docelowo wywożone przez odpowiednie służby posiadające stosowne uprawnienia do utylizacji.

W chwili obecnej obiekt pracuje w oparciu o następujący ciąg uzdatniania wody:

- pobór wód podziemnych ze studni głębinowej,
- napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym średnicy 800mm w celu dostarczenia tlenu do utleniania związków żelaza i manganu z wykorzystaniem istniejącej sprężarki,
- filtracja napowietrzanej wody w dwóch filtrach pionowych średnicy 1000mm,
- dezynfekcja podchlorynem sodu,
- dystrybucja do sieci wodociągowej układem pompowym wspomaganym zbiornikiem hydroforowym średnicy 1200mm.

W oparciu o wydajność ujęcia wody (studni) zasilającej SUW, zapotrzebowanie wody oraz badania fizyko-chemiczne wody surowej, zaplanowano przebudowę SUW która pracować będzie o następujący schemat uzdatniania:

- pompownia I^o – studnie głębinowe;
- dozowanie koagulanta do wody surowej;
- klarownik pionowy średnicy 4,5m;
- zbiornik pośredni stalowy średnicy 3,0m;
- napowietrzanie ciśnieniowe w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym (aeratorze) DN1200mm z wbudowanym mieszaczem statycznie-rurowym;
- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych – 3 szt. x DN1800mm;
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu (doraźnie w razie potrzeb);
- dwa zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej o pojemności 150m³ każdy;
- pompownia II^o – dwa zestawy hydroforowe;
- dezynfekcja wody – lampa UV.

Wydajność bloku technologicznego na poziomie 45,0 m³/h.

Wykonanie powyższych zamierzeń zapewni prawidłową współpracę ujęcia, ciągu uzdatniania, pompowni II^o oraz sieci wodociągowej, a także zapewni rezerwę wody dla celów p.poż.

Projekt przewiduje przebudowę stacji uzdatniania wraz z systemem wizualizacji i zdalnego nadzoru i dostosowaniem obiektu do pracy w trybie w pełni automatycznym, z zastosowaniem systemu monitoringu.

Całość gruntów, na których planowana jest inwestycja stanowi własność Inwestora.

Rozwiązania w zakresie branży architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej, oraz elektrycznej z AKPiA wg odrębnych projektów technicznych branżowych. Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny branży sanitarnej i zawiera rozwiązania w tym zakresie.

Zakres prac dotyczący branży sanitarnej obejmuje:

- budowy (wykonania) klarownika - w postaci zbiornika nadziemnego o konstrukcji stalowej, średnicy 4,5m, wysokości całkowitej 9,30m z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników,
- budowy (wykonania) zbiornika pośredniego wody sklarowanej, nadziemnego o konstrukcji stalowej, średnicy 3,0m, wysokości całkowitej 8,42m i pojemności 50,0m³ z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników,
- budowy (wykonania) dwóch zbiorników wyrównawczych (retencyjnych) wody uzdatnionej, nadziemnych o konstrukcji stalowej, średnicy 4,5m, wysokości całkowitej 10,50m i pojemności 150,0m³ każdy z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników,
- budowy nowego odstoju wód popłucznych z orurowaniem (który zastąpi istniejący odstoju przewidziany do rozbiórki i demontażu) o wymiarach 6,0x5,0m i głębokości wewnętrznej 2,50m z orurowaniem,
- przebudowy i budowy (wykonania) nowych rurociągów technologicznych międzyobiektowych wod-kan,
- budowy kanalizacji technologicznej ścieków z chlorowni zakończonej studzienką neutralizacyjną chloru (bezodpływową) średnicy oraz kanalizacji sanitarnej zakończonej szczelnym zbiornikiem na nieczystości ciekłe (szambem),
- wykonania bloku technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody (urządzenia i orurowanie w nowym budynku technologicznym wraz z odpowiednią armaturą i wyposażeniem) wraz z niezbędnymi instalacjami w tym elektryczną i dostosowaniem obiektu do pracy w trybie automatycznym,
- wymiany (przebudowy) obudowy istniejącej studni głębinowej nr 1 (z rozbiórką obudowy istniejącej w nasypie ziemnym wraz z uzbrojeniem (pompa głębinowa i pion toczny) oraz wykonaniem (przygotowaniem) obudowy dla planowanej wg odrębnego opracowania studni głębinowej nr 2 z uzbrojeniem,

Istniejące urządzenia technologiczne, filtry pionowe, aerator, pompy, orurowanie, osprzęt i armatura jak i istniejący budynek, odstoju wód popłucznych, część rurociągów technologicznych międzyobiektowych wod-kan oraz przewodów energetycznych przewidziano do rozbiórki i likwidacji.

6. Bilans wody

Bilans wody dla celów bytowo-gospodarczych określono na podstawie zestawienia poboru wody w latach poprzednich, przy założeniu wzrostu zapotrzebowania na wodę a także z związku z zaktualizowaniem zasobów dyspozycyjnych ujęcia potencjałem wykorzystania studni i SUW do zasilania

w wodę pozostałej części Gminy w dostosowaniu do możliwości istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej.

Obliczeniowe jednostkowe zapotrzebowanie na wodę w ilości $0,12 \text{ m}^3/\text{M}/\text{d}$, współczynniki nierównomierności dobowej i godzinowej $N_d=1,4$ i $N_h=2,0$, przy założonym ciśnieniu w sieci wodociągowej na wyjściu z SUW na poziomie $0,45\text{-}0,50 \text{ MPa}$.

7. Wyznaczenie wydajności SUW

Wymagana wydajność stacji została określona w oparciu o zatwierdzone zaktualizowane zasoby ujęcia wody które wynosi $Q_{h\max}=45,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wydajność bloku technologicznego $45,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Powierzchnia filtracji jednego filtra – $2,54\text{m}^2$, całego bloku $3 \times 2,54=7,62\text{m}^2$, rzeczywista prędkość filtracji $45,0 \text{ m}^3/\text{h} / 7,62 \text{ m}^2 = 5,9 \text{ m/h}$.

Maksymalna, teoretyczna wydajność obiektu przy założonej maksymalnej 22 godz. pracy z wydajnością na poziomie $Q=45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (z uwzględnieniem wydajności studni i bloku technologicznego) wynosi:

$$Q_{\max d}=45 \times 22= 990,0 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Stacja po przebudowie pracować będzie w układzie dwustopniowym, a nierównomierności godzinowego i dobowego rozbioru wody regulował będzie zbiornik wyrównawczy (retencyjny) w postaci dwóch zbiorników o pojemności 150m^3 każdy – łącznie - $2 \times 150=300,0\text{m}^3$.

8. Ujęcie wody

8.1. Charakterystyka ilościowa i jakościowa

Podstawowym źródłem wody dla SUW Ruda będą tak jak dotychczas istniejąca studnia głębinowa nr 1 zlokalizowana na działce SUW.

Docelowo wykonany zostanie – wg odrębnego opracowania – odwiert studni awaryjnej nr 2 – także na działce SUW.

Wydajność eksploatacyjna ujęcia:

– po aktualizacji zasobów wynosi $Q=45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=4,11\text{m}$ – zasoby z utworów neogeńskich - miocenów zatwierdzone decyzją Starosty Pleszewskiego nr OS.6531.10.2022 z dn. 31.08.2022r.)

Istniejąca studnia głębinowa nr 1 z roku 1969, głębokość otworu $143,0\text{m}$, statyczne zwierciadło wody na głębokości $40,65\text{m}$ ppt, depresja $s=4,11\text{m}$, filtry siatkowe długości $L=4,0\text{m}$ i $L=5,0\text{m}$ na głębokości odpowiednio $128,0\text{m}$ ppt i $136,0\text{m}$ ppt.

Studnia wyposażona w obudowę w postaci kręgów żelbetowych średnicy $1,5\text{m}$, wysokości $2,0\text{m}$ w nasypie ziemnym wysokości $1,0\text{-}1,5\text{m}$.

Planowana wg odrębnego opracowania studnia głębinowa nr 2 – awaryjna – o wydajności zgodnej z wydajnością ujęcia 45,0 m³/h – wg założeń projektu robót geologicznych o głębokości 156m, z poziomem statycznego lustra wody i depresją analogicznie jak w istniejącej studni nr 1.

Docelowo praca studni naprzemienna.

W ramach inwestycji planowana jest wymiana (przebudowa) obudowy istniejącej studni głębinowej nr 1 (z rozbiórką obudowy istniejącej w nasypie ziemnym wraz z uzbrojeniem (pompa głębinowa i pion tłoczny) oraz wykonaniem (przygotowaniem) obudowy dla planowanej wg odrębnego opracowania studni głębinowej nr 2 z uzbrojeniem.

Nowe obudowy (nadziemne, termoizolacyjne, tworzywowe), piony tłoczne stal nierdzewna DN100mm.

W oparciu o badania jakościowe wody surowej w zakresie oznaczonych wskaźników, stwierdzono że nie odpowiada ona Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - (min. przekroczone wartości dopuszczalne w zakresie zawartości manganu i żelaza oraz podwyższone wskaźniki odpowiadające za barwę). Woda surowa przed oddaniem do użytku wymaga uzdatniania.

Parametry jakościowe wody surowej przedstawiają się następująco:

Parametr	Jednostka	Wartość dopusz.	Woda badana
			studnia głęb.
1	2	3	4
mętność	NTU	-	13,0-14,0
barwa	mg Pt/dm ³	15	50,0-140,0
odczyn	pH	6,5-9,5	7,1-7,4
przewodność	μs/cm	do 2500	695-703
jon amonowy	mg/dm ³	0,50	0,23-0,86
azotyny	mg NO ₂ /dm ³	0,50	<0,05
azotany	mgNO ₃ /dm ³	50	<0,10
mangan	mgMn/dm ³	0,05	0,04-0,21
żelazo	mg Fe/dm ³	0,20	0,56-0,90

Woda o jakości przedstawionej w przekazanych sprawozdaniach z badań próbek wody surowej mieści się w II klasie jakości i charakteryzuje się dużą zmiennością w zakresie parametrów barwy, stężenia żelaza, manganu oraz jonu amonowego. Woda ta wymaga uzdatniania w zakresie odżelaziania i odmanganiania oraz obniżenia parametru barwy do zawartości zgodnych z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia. Na uzyskanie takich parametrów pozwoli zastosowanie technologii opartej na jednostopniowym napowietrzaniu wraz z układem koagulacji i sedymentacji oraz jednostopniowej filtracji. Zastosowanie proponowanej technologii pozwoli na obniżenie wskaźników takich jak żelazo, mangan, jon amonowy, barwa, mętność, utlenialność.

8.2. Dobór pomp głębinowych

Wydajność ujęcia zabezpiecza zapotrzebowanie wody. Ujęcie będzie pracować przy wymaganej wydajności założonej na poziomie max. 45,0 m³/h.

Przy doborze pomp, założono doprowadzenie wody do strefy uzdatniania rurociągami z PEHD SDR17 typ PE100, PN 10 średnicy Ø125mm dla każdej ze studni. Doprowadzenie przewodów energetycznych i sterowania do studni wg projektu branży elektrycznej.

Dla przyjętego schematu pompowni I^o, uwzględniającego współpracę pompy z filtrami oraz zbiornikami wyrównawczymi, dobrano następujące pompy głębinowe:

studnia głębinowa nr 2

rzędna terenu przy studni	~133,14 m npm
głębokość zainstalowania pompy	50,0m ppt
wymagana wydajność:	Q=45,0 m ³ /h
wymagana wysokość podnoszenia:	H=64,0m w tym:
- geometryczna wysokość podnoszenia	
- poziom. max. w klarowniku i zbiorniku pośrednim	8,0m
- poziom zawieszenia pompy	50,0m
- różnica terenu (studnia, poziom "0" zbiorniki)	0,4m
razem =	= 58,4m
- straty na SUW (aeracja)	= 2,0m
- straty na rurociągu tłocznym i obudowie studni	= 3,1m
- ciśnienie na wypływie w zbiorniku, min. 0,5m	= 0,5m

Dla powyższych parametrów dobrano pompy głębinowe o następujących parametrach:

- wydajność	Q = 45,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	H = 64,0 m
- moc pompy	N = 13,0 kW
- przyłącze kołnierzowe	DN 100
- głębokość zainstalowania	H=50m
- materiał wykonania	stal nierdzewna

Parametry pompy dla planowanej wg odrębnego opracowania studni nr 2 do potwierdzenia po jej odwierceniu.

Pompy sterowane będą czujnikami poziomu wody – sondami hydrostatycznymi zamontowanymi w zbiorniku pośrednim / klarowniku. Urządzenia tłoczyć będą wodę z pokładu wodonośnego studni, poprzez ciąg uzdatniania do klarownika i zbiornika pośredniego przez ciąg aeracji (aerator) z dozowaniem koagulanta. Pomiar poziomu wody realizowany za pomocą sond hydrostatycznych.

Uzbrojenie studni w pionowy tłoczny - rury wznosne ze stali nierdzewnej AISI 304 na ciśnienie PN10, łączone kołnierzowo, średnicy DN100mm (dla zawieszenia pomp głębinowych na głębokości 50,0m ppt każda z pomp).

W związku z możliwością zastosowania w studni pomp głębinowych charakteryzujących się polem pracy z maksymalną wysokością podnoszenia przy niskich przepływach na poziomie >60m stąd po wejściu rurociągu wody surowej (na rurociągu zbiorczym do wszystkich studni na odcinku do aeratora) na obiekt SUW przewidzieć zawór bezpieczeństwa celem ochrony urządzeń ciągu technologicznego w sytuacji awarii pompy.

Ciśnienie otwarcia zaworu 6 bar. Wydajność zaworu dla umożliwienia odprowadzenia wody z pompy głębinowej adekwatnie dla wysokości podnoszenia 60m – wg charakterystyki pracy pompy.

8.3. Obudowa studni

W ramach inwestycji dokonać rozbiórki istniejącej obudowy studni nr 1 w nasypie ziemnym z wyniesieniem głowicy studziennej do poziomu terenu celem umożliwienia zabudowy nowej obudowy.

Ponadto planowane jest wykonanie (przygotowanie) obudowy dla planowanej wg odrębnego opracowania studni głębinowej nr 2 z uzbrojeniem.

Dla objętej opracowaniem studni głębinowych przewidziano zastosowanie termoizolacyjnej obudowy nadziemnej, z tworzywa sztucznego (laminatu poliestrowego wzmacnianego włóknem szklanym) stanowiącej kompletny element wyposażony w niezbędną armaturę ze stali nierdzewnej (manometr, przepustnica odcinająca, zawór zwrotny. itd.) posadawiany na wcześniej wykonanym podłożu z betonu.

W obudowie nie przewiduje się montażu przepływomierza, ponieważ zostanie on zamontowany w budynku stacji.

W przypadku studni w Rudzie zastosowano obudowy pod zarurowanie o średnicy 100mm. Kompletną obudowę studni stanowią:

1. Podłoże z betonu wystające nad powierzchnią do 10cm. Zalecane jest wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

Wymiary:

długość – 1,86m, szerokość – 1,30m, grubość – 0,80m.

2. Podstawa obudowy o wymiarach:

długość – 1,66m, szerokość – 1,10m, grubość – 0,10m

Podstawa wykonana jest z konstrukcji stalowej ażurowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełniona pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie podstawy.

3. Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

długość – 1,46m, szerokość – 0,80m, wysokość – 1,30m

Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50mm.

4. Wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający (w okresie zimowym) uruchamiany ręcznie dźwignią z zewnątrz obudowy. Wlot zabezpieczony jest drobną siatką uniemożliwiającą przedostawanie się do wnętrza obudowy drobnych gryzoni i owadów. Wlot stanowi jednocześnie uchwyt do podnoszenia pokrywy obudowy.

5. Kominiek wentylacyjny o konstrukcji uniemożliwiającej przedostawanie się do wnętrza obudowy wody deszczowej oraz owadów. Kominiek ocieplony jest wkładką poliuretanową.

6. Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy.

7. Zamek pokrywy zamontowany jest na wysokości wlotu powietrza. Na zewnątrz zamek zabezpieczony jest kopułką z masy silikonowej chroniącą go przed zamarzaniem.

8. Uszczelka pokrywy. Pokrywa spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20mm od dolnej krawędzi. Takie rozwiązanie całkowicie eliminuje zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 0°C

9. Głowica studni głębinowej z orurowaniem o średnicy 100mm, wraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16. Głowica ze stali nierdzewnej.

10. Manometr 0-1,6 Mpa.

12. Odcinek rurociągu (stal nierdzewna) prosty.

13. Kolana hamburskie (stal nierdzewna).

14. Odcinek rurociągu (stal nierdzewna) z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.

15. Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa ϕ 100mm

16. Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa ϕ 100mm

17. Wspornik kotwiący. Zastosowanie wspornika kotwiącego umożliwia wykonanie podejścia wodociągowego, z rur stalowych lub PE lub PCV, ponieważ armatura w sposób trwały przymocowana jest do podstawy obudowy.

18. Osłona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury. Osłona wykonana jest z blachy aluminiowej i składa się z dwóch łączonych ze sobą połówek, co umożliwia zakładanie osłony po zamontowaniu armatury.

19. Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką, w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego.

Zaleca się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.

20. Ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8cm. Łupki te osłonięte są kilkoma warstwami folii polietylenowej, co umożliwia ich montaż bezpośrednio w podłożu. Łupki montowane mogą być również od góry poprzez wsunięcie ich przez otwór wykonany wcześniej w podstawie obudowy.

21. Wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia. Metalowy wspornik jest w całości ocynkowany, a jego płaszczyzna, na której opiera się pokrywa powleczone jest masą silikonową.

22. Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką ϕ 100mm.

23. Blok oporowy betonowy.

24. Rura tłoczna pompy głębinowej ϕ 100mm

25. Rura osłonowa studni.

28. Podejście rury wodociągowej ϕ 125mm.

29. Tuleja kołnierzowa + kołnierz dn100/125mm.

30. Rurociąg przyłączeniowy PE ϕ 125mm.

W zestawie obudowy studni głębinowej w wersji kompletnej znajdują się elementy i armatura wyszczególniona w w/w opisie rysunków w pozycjach: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Konstrukcja podstawy obudowy studni głębinowej wykonana jest w sposób wykluczający konieczność wykonywania robót spawalniczych (spawanie kołnierza do rury osłonowej), a także umożliwia zamontowanie obudowy w przypadkach wykonania orurowania studni z rur PVC.

Wykonanie obudowy studni głębinowej w całości z laminatów poliestrowo-szklanych umożliwia utrzymanie wnętrza obudowy w wymaganych warunków sanitarnych. Grubość izolacji pokrywy i podstawy obudowy studni głębinowej zabezpiecza przed zamarznięciem urządzeń znajdujących się wewnątrz obudowy przy temperaturze zewnętrznej poniżej minus 20°C pod warunkiem wcześniejszego zamknięcia kominka wywietrznika i wlotu powietrza (co należy wykonać, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 0°C) oraz zapewnieniu okresowego (co 3-4 godziny) przepływu wody przez urządzenia, każdorazowo co najmniej kilkadziesiąt minut. Na obiekcie zastosowano dodatkowe zabezpieczenie poprzez montaż obudowy z „awaryjnym” ogrzewaniem wnętrza obudowy jako wyposażenie dodatkowe planowanego kompletu (system grzejny z termostatem). Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona. Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C. Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do +4°C. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

9. Technologia stacji uzdatniania

9.1. Schemat technologii SUW

Na obiekcie SUW Ruda, obowiązywał będzie następujący schemat pracy:

W oparciu o wydajność ujęcia wody (studni) zasilającej SUW, zapotrzebowanie wody oraz badania fizyko-chemiczne wody surowej, zaplanowano przebudowę SUW która pracować będzie o następujący schemat uzdatniania:

- pompownia I^o – studnie głębinowe;
- dozowanie koagulanta do wody surowej;
- klarownik pionowy średnicy 4,5m;
- zbiornik pośredni stalowy średnicy 3,0m;
- napowietrzanie ciśnieniowe w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym (aeratorze) DN1200mm z wbudowanym mieszaczem statyczno-rurowym;
- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych – 3 szt. x DN1800mm;
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu (doraźnie w razie potrzeb);
- dwa zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej o pojemności 150m³ każdy;
- pompownia II^o – dwa zestawy hydroforowe;
- dezynfekcja wody – lampa UV.

Wydajność bloku technologicznego na poziomie 45,0 m³/h.

Założono następujące parametry pracy obiektu:

Pompa głębinowa sterowana czujnikami poziomu wody – sondami hydrostatycznymi zamontowanymi w zbiorniku pośrednim / klarowniku, będzie tłoczyć wodę ze studni do jednego, centralnego mieszacza wodno –powietrznego (aeratora) z wbudowanym mieszaczem statyczno-rurowym znajdującego się w budynku stacji.

W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody z powietrzem dostarczonym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu.

Przed mieszaczem układ technologiczny wyposażony będzie w możliwość doraźnego dozowania koagulanta w celu poprawy barwy i wiązania związków humusowych. Napowietrzona woda przepływa następnie przez klarownik pionowy z komorą flokulacji w celu usunięcia związków powodujących barwę wody w drodze sedimentacji. Z klarownika woda kierowana będzie do zbiornika pośredniego który to będzie zbiornikiem czerpny dla pompowni pośredniej I^o (zestawu hydroforowego), która będzie pompować wodę na blok filtracji. Woda z pompowni trafi na filtry ciśnieniowe, w których następuje odseparowanie utlenionych związków żelaza i manganu z wody poprzez złożę filtracyjne.

Następnie już za blokiem uzdatniania następuje dezynfekcja wody za pomocą podchlorynu sodowego. Uzdatniona woda przepływa po procesie dezynfekcji do zbiorników retencyjnych.

Zbiorniki te będą zbiornikiem czerpny dla pompowni II^o (zestawu hydroforowego), która będzie pompować wodę do sieci wodociągowej.

Dla umożliwienia pracy SUW przy pracach remontowych bądź awarii zbiornika wyrównawczego lub urządzeń bloku uzdatniania lub wystąpienia skażenia bakteriologicznego przewidziano bypassy umożliwiające ominięcie jednego z etapów produkcji wody. Zapewnione zostanie tłoczenie wody po uzdatnieniu bezpośrednio do sieci wodociągowej z pominięciem zbiorników retencyjnych, oraz w sytuacjach awaryjnych tłoczenie wody surowej bezpośrednio na zbiorniki lub do sieci wodociągowej z pominięciem bloku uzdatniania i zbiorników. Celem możliwości ominięcia klarownika w przypadku jego remontu / naprawy zaplanowano także bypass umożliwiający skierowanie wody napowietrzonej po aeratorze bezpośrednio na blok filtracji.

Projekt przewiduje płukanie hydrauliczno – pneumatyczne złoża filtracyjnego za pomocą sprężonego powietrza oraz uzdatnionej wody, obsługiwanych przez projektowane dmuchawę i pompę płuczną, a także pełną automatyzację obiektu. Wody popłuczne będą tak jak dotychczas do sklarowania w odstojniku popłuczyn.

Wykonanie powyższych zamierzeń zapewni prawidłową współpracę ujęcia, ciągu uzdatniania, pompowni II° oraz sieci wodociągowej, a także zapewni rezerwę wody dla celów p.poż.

Projekt przewiduje przebudowę stacji uzdatniania wraz z systemem wizualizacji i zdalnego nadzoru i dostosowaniem obiektu do pracy w trybie w pełni automatycznym, z zastosowaniem systemu monitoringu.

9.2. Koagulacja

W związku z wysokim parametrem barwy $>50 \text{ mg Pt/dm}^3$ w wodzie surowej ujmowanej ze studni głębinowej, planowana jest możliwość dozowania koagulantu do wody surowej przed układem napowietrzania w celu związania związków humusowych powodujących barwę wody.

Wstępnie planowane jest dozowanie do wody roztworu siarczanu glinu 18 wodnego.

Wyliczenie teoretycznej dawki koagulantu:

$$D = \frac{1}{A} \ln \frac{C_p}{C_k} = \frac{1}{(0,35 \div 0,6)} \ln \frac{50}{10} = 4,6 \div 2,7 \text{ g/m}^3$$

Dane:

A - wartość stałej dla siarczanu glinowego w zakresie wartości $0,35 \div 0,6$

C_p – stężenie początkowe zanieczyszczeń

C_k – stężenie końcowe zanieczyszczeń

Wyliczenie objętości dozowanego koagulantu na podstawie parametru gęstości roztworu określonej na podstawie rozpuszczalności siarczanu glinu w wodzie $\rho = 450 \text{ kg/m}^3 = 450 \text{ g/dm}^3$

$$D_v = \frac{D}{\rho} = \frac{\left(4,6 \left[\frac{g}{m^3}\right] \div 2,7 \left[\frac{g}{m^3}\right]\right)}{450 \left[\frac{g}{dm^3}\right]} = 0,01 \div 0,006 [dm^3/m^3]$$

$$= 10 \div 6,0 [ml/m^3]$$

Planowane maksymalne zużycie koagulantu przy zastosowaniu roztworu siarczanu glinu w ciągu doby:

- założony czas pracy stacji w ciągu doby w okresie letnim – T=20 h przy pracy z wydajnością docelową Q = 45 m³/h

$$V_{kd} = D_v * Q * T / 1000 = 9,0 \div 5,4 dm^3$$

- planowane maksymalne zużycie siarczanu glinu w ciągu miesiąca

$$V_{km} = V_{kd} * 30 dni = 270 \div 162 dm^3$$

Siarczan glinu może być zastąpiony koagulantami tj. np. PAX XL 19F lub PAX 18 (lub równoważnymi).

Parametry proponowanego układu dozowania:

- pompa dozująca z układem sterowania od sygnału prądowego 4-20 mA sterowana pomiarem przepływu wody np. przepływomierz elektromagnetyczny (zaleca się wykonać sterowanie poprzez sterownik od pomiaru z przepływomierza sygnałem prądowym ze względu na zapewnienie większej dokładności układu dozowania),
- zbiornik magazynowy o pojemności 250 litrów wyposażony w mieszadło ręczne,
- przenośna pompa do przepompowywania roztworów z napędem elektrycznym,
- zbiornik roboczy o pojemności 100 litrów wyposażony w mieszadło automatyczne załączane okresowo w trybie automatycznym oraz ręcznie,
- linia ssąca,
- linia tłoczna z zaworem wtryskowym umożliwiającym demontaż części zaworu bez konieczności wykręcania zaworu z rurociągu tłoczego w celach konserwacyjnych.

9.3. Napowietrzanie wody - Mieszacz wodno-powietrzny

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej 2-3 minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 8-15% ilości przepływającej wody. W wyniku utleniania i hydrolizy zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny CO₂, który łącznie z zawartym w wodzie wolnym CO₂ i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego.

W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok. 7mgO₂/dm³;
- utlenienie żelaza z II do III wartościowego do ok. 40%;

- uwolnienie wolnego CO₂ w około 50%;
- wzrost odczynu wody.

Przewiduje się 1 aerator centralny z wbudowanym mieszaczem statycznie rurowym DN100 w celu zapewnienia intensywnego wymieszania wody z powietrzem (dozwolone jest zastosowanie aeratora z mieszaczem w wersji rozłącznej), z dalszym rozprowadzeniem wody na blok filtracji.

Dla natężenia przepływu $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zał}} > 120 \text{ s}$ (zalecane 150s) wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q \times t_{\text{zał}} = (45/3600) \times 150 = 1,875 \text{ m}^3$$

Przyjęto zestaw aeracji – zbiornik (aerator) o średnicy DN1200 mm, z płaszczem wysokości cylindrycznej $H=1,60\text{m}$ i objętości $V=2,20\text{m}^3$.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V / Q = 2,2 / (45/3600) = 176 \text{ s} > 120 \text{ s}$$

Dostarczenie sprężonego powietrza regulowane będzie poprzez zawór elektromagnetyczny podczas pracy pompy głębinowej.

Aerator wyposażać należy w zawór odpowietrzający ze stali kwasoodpornej typu 1.12 DN15 zabudowany w najwyższym punkcie instalacji. Dodatkowo przewidzieć wykonanie układu ręcznego odpowietrzenia.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 8-15% natężenia przepływu wody:

- $8-15\% \times 45,0 = 3,6-6,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- $P = 0,80-1,00 \text{ Mpa}$

Do napowietrzania wody przyjęto sprężarkę bezolejową spiralną o wydajności $Q=16,5\text{m}^3/\text{h}$ z silnikiem mocy 4,0 kW i nadciśnieniu tłoczenia $P_{\text{max}}=0,8-1,0 \text{ Mpa}$ (8-10 bar) ze zbiornikiem pojemności min. 500 dm^3 .

Należy wykonać montaż dwóch sprężarek do pracy naprzemienniej. Powietrze do aeratora dostarczane współprądowo do przepływu wody.

Sprężarka powinna być wyposażona w:

- łącznik ciśnieniowy;
- zawór przelotowy;
- manometr;
- zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar (jako wyposażenie fabryczne).

Praca układu napowietrzania sprzężona jest z otwarciem elektrozaworu poprzez włączenie pomp głębinowych. Ilość powietrza ze sprężarki do napowietrzania powinna być kontrolowana poprzez rozdzielnię pneumatyczną w skład której wchodzi:

- filtr powietrza;
- filtrowanie – reduktor;
- zawór dławnicowo – zwrotny;
- zawór elektromagnetyczny;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometr;
- rotametr.

Dopływ sprężonego powietrza do aeratora w niezbędnej ilości regulowany ręcznie rotametrem.

Przedmiotowe sprężarki wykorzystać należy także dla obsługi automatyki pracy SUW (sterowanie przepustnic pneumatycznych).

9.4. Koagulacja – klarowanie wody

Woda surowa po wymieszaniu z koagulantem w mieszaczu statycznym i poprzez aerator wchodzi na układ współpracujących ze sobą klarownika oraz zbiornika pośredniego. Klarownik służy do usuwania mętności, zawiesin i odbarwiania wody z zastosowaniem procesów koagulacji i sedymentacji. Działa na zasadzie osadnika z warstwą zawieszonego osadu i stanowi początkowy element procesu technologicznego uzdatniania wody wymagającej redukcji barwy, mętności i ilości zawiesin.

Klarownik pionowy jest urządzeniem zewnętrznym, wolnostojącym, mającym zastosowanie we wszystkich obiektach wodociągowych borykających się z ponadnormatywną barwą, mętnością i zawiesiną. Wyposażony w odpowiedni osprzęt wewnętrzny i przystosowane do pracy w okresach letnich.

Klarownik pionowy wykonany jest z odpowiedniej stali konstrukcyjnej węglowej i jest kompletnym urządzeniem dostarczanym na miejsce eksploatacji. Średnica DN 4500, wysokość całkowita 9300mm, wielkość króćców technologicznych zasilanie DN 125, wyjście wody sklarowanej z klarownika DN 250, przelew wody z klarownika DN 150, spust DN 150. Klarownik musi posiadać atest PZH. Na wyposażeniu standardowym klarownika nie ma przepustnic z napędem elektrycznym.

Zasada działania i utrzymanie poziomu wody w klarowniku.

W celu przerzucenia wody ze zbiornika pośredniego przez filtry pośpieszne ciśnieniowe należy przerzucić 45m³/h sklarowanej wody po koagulacji. Woda surowa po wymieszaniu z odpowiednią dawką koagulantu jest doprowadzana do klarownika gdzie zachodzi powolny proces koagulacji - klarowania wody. Sklarowana woda z górnej części klarownika zostaje grawitacyjnie odprowadzona do zbiornika pośredniego rurociągiem stalowym DN250mm.

Osad nadmierny zgromadzony w dolnym stożku klarownika podlega cyklicznemu spuszczeniu przez otwarcie automatycznego zaworu spustowego – otwarcie elektrycznym siłownikiem zasuw DN150mm sterowanej przez centralny układ sterowania pracy klarownika. Dodatkowo układ wyposażony w tradycyjną zasuwę żeliwną, ręczną DN150mm

Nadrzędną zasadą działania klarownika pionowego jest utrzymanie w miarę jednostajnego przepływu wody, co gwarantuje utrzymywanie się w części roboczej klarownika wyraźnych stref osadu zawieszonego i wody nadosadowej. Efekt ten uzyskuje się poprzez precyzyjną pracę pomp głębinowych i pomp pośrednich I stopnia odbierających wodę ze zbiornika pośredniego.

Klarownik wykończyć do dołu (poziomu terenu) płaszczem z blachy (obejmując także stożkową część osadową).

Odływ wody sklarowanej przelewem pilastym i dalej rurociągiem stalowym DN250mm ze spadkiem w kierunku / do zbiornika pośredniego.

Obliczenia:

W celu usunięcia związków powodujących barwę wody należy taką wodę wymieszaną z koagulantem poddać sedymentacji. Do tego celu należy zaprojektować klarownik pionowy wyposażony w komorę flokulacji.

- wyliczenie wymaganej powierzchni osadnika:

$$F_{os} = \frac{Q}{V_p} = \frac{45 [m^3/h]}{0,8 [\frac{mm}{s}]} = \frac{0,0125 [m^3/s]}{0,0008 [\frac{m}{s}]} = 15,6 m^2$$

V_p – prędkość pionowego przepływu 0,8 mm/s

- wyliczenie średnicy wewnętrznej odстойnika:

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 15,6}{3,14}} = 4,45 m$$

Zakłada się wykonanie klarownika o średnicy wewnętrznej 4,5 m.

- wyliczenie objętości klarownika:

$$V = Q * T = 45 [m^3/h] * 2 [h] = 90 m^3$$

- wymagana długość krawędzi przelewu

$$L_p = \frac{Q}{O_p} = \frac{45 m^3/h}{5 m^3/m * h} = 9 m$$

- wyznaczenie objętości strefy osadcej:

$$V_0 = \frac{Q * (C_0 - C) * T_e}{\delta} = \frac{45 * (27,1 - 10) * 10}{30000} = 0,25 m^3$$

- wyliczenie objętości wodo skrętnej komory flokulacji

$$V_{kf} = Q * t = \frac{45 m^3}{h} * 600 s = 0,0125 \frac{m^3}{s} * 600 s = 7,5 m^3$$

- wyliczenie powierzchni komory flokulacji

$$F_{kf} = \frac{V_{kf}}{H_{kf}} = \frac{7,5}{4,6} = 1,63 m^2$$

Na podstawie wyliczonej powierzchni dobrano średnicę wewnętrzną komory flokulacji $D_f = 1,5 m$.

Woda do komory flokulacji doprowadzana będzie przewodem kołowym zakończonym dyszą umieszczoną mimośrodowo.

Przyjęta średnica przewodu DN125 stąd prędkość przepływu wody w rurociągu powinna wynosić $0,86 \text{ m/s} \leq 1 \text{ m/s}$

- średnica dyszy

$$d_d = \sqrt{\frac{4Q}{3600\pi\mu v_0}} = \sqrt{\frac{4 * 45}{3600 * 3,14 * 0,908 * 2}} = 0,093 \cong 0,1 \text{ m}$$

- długość dyszy $L_d=0,225 \text{ m}$

Dno osadnika powinno mieć spadek 45-55 stopni. Na rurociągu spustowym osadu należy zamontować zasuwę/przepustnicę z napędem w celu okresowego prowadzenia upustu zebranego osadu. Średnicę rurociągu spustowego DN150mm.

Zbiorniki klarownika i pośredni wykonany z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiorniki z włączami rewizyjnymi oraz drabinami jak na załączonych rysunkach.

W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P=1,0 \text{ MPa}$ i znajdują się w dnie zbiornika, co uwzględniono przy projektowaniu i wykonywaniu fundamentu.

Izolacja termiczna klarownika i zbiorników wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100 \text{ mm}$. Izolowane jest także zadaszenie (styropian o grubości $g=100 \text{ mm}$). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy malowanej proszkowo.

Zewnętrznie płaszcz zbiornika malowany farbą kolorem z palety RAL po uzgodnieniu z Inwestorem. Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH przeznaczoną do kontaktu z wodą pitną.

Orurowanie zewnętrzne w zakresie rurociągów w obrębie zbiorników, przewidziano wykonać z rur i kształtek z PEHD.

Uzbrojenie poszczególnych rurociągów w zasuwę odcinającą – wg schematu technologicznego - odpowiednio do średnicy rurociągów z wyposażeniem w klucze do zasuw oraz skrzynki uliczne zabezpieczone prefabrykatami betonowymi.

Fundamenty pod zbiorniki klarownika i pośredni w postaci płyty fundamentowej. Posadowienie na fundamencie w postaci sztywnej, okrągłej płyty żelbetowej o średnicy 4,5m (dla klarownika) i 3,0m (dla zbiornika pośredniego) i grubości 60cm z betonu klasy C25/30 (B-30), zbrojonego krzyżowo, prętami $\varnothing 12 \text{ mm}$ ze stali klasy AIIIIN, 34GS, o znaku RB500SP, o rozstawie prętów siatki zbrojeniowej wynoszącej 15cm. Otulina betonowa prętów nie powinna być cieńsza od 5cm.

Dla przeprowadzenia rurociągów, w płycie fundamentowej należy wykonać, od strony budynku stacji, otwory o odpowiednich wymiarach.

Konstrukcje płyty fundamentowej posadzić na podbudowie z betonu C8/10 o grubości 20cm, wykonanych na 50cm warstwie z pospółki, zagęszczonej do wskaźnika $I_s=0,97$.

Płytę fundamentową należy wyizolować poziomo i pionowo.

9.5. Zbiornik pośredni, pompownia II° - układ pomp pośrednich

Na SUW Ruda projektuje się dodatkowy zbiornik pośredni DN 3000 z płaskim dnem, wysokości całkowitej $H=8420\text{mm}$ do którego spływają rurociągiem DN 250 ze stali nierdzewnej klasy 1.4401 (AISI 316) wody sklarowane z klarownika. Pojemność użytkowa zbiornika pośredniego $V=50,0\text{m}^3$.

Zbiornik wyposażony w króćce przelewowy, spustowy i poborowy DN150mm.

Rurociąg spustowy i poborowy na zestaw pomp pośrednich z zabudowanymi zasuwami odcinającymi, żeliwnym DN150mm.

Wyjście wody sklarowanej z klarownika ze spadkiem 1% schodzi w kierunku zbiornika pośredniego ZPR. Płyty fundamentowe klarowników na poziome płyty zbiornika pośredniego. Ze zbiornika pośredniego woda sklarowana pobierana i zasysana jest przez zestaw hydroforowy pośredni I stopnia jaki tłoczy dalej wodę na układ filtracyjny. W zbiorniku pośrednim zawieszono są sondy w celu optymalizacji sterowania pracą klarownika i układu filtracji ciśnieniowej.

W celu przerzucenia wody z zbiornika pośredniego przez filtry pośpieszne ciśnieniowe na zbiorniki retencyjne należy przerzucić $45\text{m}^3/\text{h}$ sklarowanej wody po koagulacji. W tym celu dobrano zestaw pompowy – zestaw pomp pośrednich I stopnia.

Dobrano zestaw pompowy składający się z dwóch pomp (pompa główna + awaryjna) z planowaną pracą w układzie naprzemiennym.

Zestaw hydroforowy będzie przepompowywał wodę przez układ filtrów i dalej na dwa zbiorniki retencyjne o objętości każdy po 150m^3 .

Produkcja wody na zestawie będzie ściśle powiązana z ilością wody wpływającą na klarownik. Układ produkcji wody na klarowniku powinien pokrywać się z ilością przefiltrowywanej wody przez filtry tj. na poziomie $45\text{m}^3/\text{h}$.

Parametry zestawu:

$Q=45,0\text{ m}^3/\text{h}$, o ciśnieniu $P=0,23\text{ MPa}$ (wysokość podnoszenia $H=23\text{m}$)

- pompownia w oparciu o pionowe wielostopniowe pompy wirowe, przy założeniu 2 pomp (1 głównej i 1 rezerwowej)

- moc silnika $N=5,5\text{ kW}$

Zestaw pomp zamontowany zostanie na ramie wsporczej przy zastosowaniu wibroizolatorów, na posadzce hali. Orurowanie zestawu pompowego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej zgodnej z normą PN-EN10088-1, łączonych kołnierzowo przy średnicy rur 125-150mm, uzbrojonych w przepustnice międzykołnierzowe.

Proponowany zestaw sterowany będzie sterownikiem mikroprocesowym (wytyczne jak dla zestawu hydroforowego II stopnia wskazane w dalszej części opracowania).

Zestaw pracował będzie z płynną regulacją obrotów przy pomocy falowników prądu z wykorzystaniem możliwości regulacji prędkości obrotowej pomp.

Pompy zestawu hydroforowego wyposażony zostanie w naczynia przeponowe zabezpieczające blok filtracji przed uderzeniami hydraulicznymi.

Zestaw pompowy wyposażać także w przepływomierz elektromagnetyczny DN125 zamontowany na rurociągu tłocznym i czujnik ciśnienia na rurociągu ssącym. Pompy zestawu pompowego będą pracować w systemie nadążnym utrzymując stały poziom w zbiorniku pośrednim.

W przypadku konieczności dokonania prac serwisowych na klarowniku lub związanych z układem pomp pośrednich należy zaprojektować obejście umożliwiające przekierowanie wody napowietrzonej po układzie napowietrzania bezpośrednio na układ filtracji. Bypass wykonać rurociągiem o średnicy DN125 i wyposażać w przepustnicę z napędem ręcznym.

9.6. Filtracja wody

Napowietrzona woda tłoczona będzie na jednostopniowy układ filtracji.

Dla przedstawionej jakości wody ze względu na barwę zakłada się prędkości filtracji do 6 m/h.

Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie ze studni należy przyjąć złożę filtracyjne kwarcowo – katalityczne (braunsztyn, piroluzyt) ułożone w warstwie podtrzymującej żwiru, które zapewni odżelazianie i odmanganianie.

Filtry - 3szt. DN1800 z wysokością płaszcza 1,80m - projektuje się wypełnić wkładem kwarcowo-braunsztynowym-antracytowym o następującej budowie:

a) warstwa podtrzymująca - podkładowa:

- żwir o granulacji 4-8 mm i wysokości warstwy około $h=7,5\text{cm}$ czyli $2,54\text{m}^2 \times 0,075 = 0,191\text{m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,34 \text{ T}$;
- żwir o granulacji 2-4 mm i wysokości warstwy około $h=7,5\text{cm}$ czyli $2,54\text{m}^2 \times 0,075 = 0,191\text{m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,34 \text{ T}$;

b) warstwa filtracyjna:

- złożę katalityczne braunsztyn (piroluzyt) o granulacji 0,8-2 mm i wysokości warstwy $h=30\text{cm}$ czyli $2,54\text{m}^2 \times 0,30 = 0,76\text{m}^3 \times 2,4 \text{ m}^3/\text{T} = 1,82 \text{ T}$;
- piasek kwarcowy o granulacji 0,8-1,4 mm i wysokości warstwy $h=60\text{cm}$ czyli $2,54\text{m}^2 \times 0,6 = 1,52 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 2,74 \text{ T}$;
- antracyt o granulacji 0,8-1,6 mm i wysokości warstwy $h=30\text{cm}$ czyli $2,54\text{m}^2 \times 0,3 = 0,76 \text{ m}^3 \times 0,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,61 \text{ T}$.

Przyjęto 3 filtry średnicy DN 1800mm każdy o wysokości roboczej (wysokości płaszcza) $H=1,8m$ i powierzchni filtracji jednego filtra wynoszącej $2,54m^2$, z płytą drenażową. Szczelina dysz filtracyjnych $0,35mm$.

Powierzchnia filtracji jednego filtra – $2,54m^2$,
całego bloku (baterii filtrów) $3 \times 2,54 = 7,62m^2$

Dla maksymalnego natężenia przepływu wody

- $Q=45,0 m^3/h$ prędkość filtracji V_f wyniesie:

$$V = Q / F = 45,0 / 7,62 = 5,9 m/h$$

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego DN=1800mm;
- odpowietrznika;
- złoża filtracyjnego;
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej sterowanych automatycznie napędami pneumatycznymi ;
- siódma przepustnica regulacyjna z przepływomierzem elektromagnetycznym z napędem elektrycznym + przekładnia ręczna;
- płyta drenażowa stali nierdzewnej;
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Odpowietrzenie filtrów zaprojektowano przy pomocy odpowietrzników kulowych typu 1.12 DN15 ze stali kwasoodpornej, zamontowanych najwyższym miejscu instalacji oraz awaryjnie za pomocą zaworów przelotowych (ręcznych) $\phi 15mm$.

Ouruowanie zestawu filtracyjnego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej w zakresie średnic DN80-125-150mm.

Precyzyjny czas cyklu filtracyjnego zostanie ustalony w trakcie rozruchu.

Do układu sterowania filtrami należy zastosować przepustnice z napędem pneumatycznym otwórz zamknij, jedynie dodatkowa przepustnica na rurociągu wody uzdatnionej na każdym z filtrów jako przepustnica regulacyjna sterowana stopniem otwarcia od pomiaru z przepływomierza na danym filtrze (z napędem elektrycznym).

Przepustnice regulacyjną wyposażać w przekładnię do sterowania ręcznego umożliwiającą w sytuacjach awaryjnych ręczne wyregulowanie przepływów. W celu zachowania kolejności płukania filtrów należy utrzymywać równy przepływ przez wszystkie filtry. Do tego właśnie celu należy wykorzystać przepływomierze oraz przepustnice regulacyjne na odpływie wody uzdatnionej z filtrów.

9.7. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów przyjęto w sposób automatyczny, jako powietrzno - wodne, składające się z płukania sprężonym powietrzem, płukania wodą oraz stabilizacji złoża filtracyjnego, przy założeniu że jednorazowo płukany jest jeden filtr. Powietrze do płukania dostarczane będzie z projektowanej dmuchawy, woda z projektowanej pompy płucznej.

Powietrze do sterowania przepustnic, przewidziano dostarczyć za pomocą projektowanych sprężarek, wysterowanych zaworem bezpieczeństwa i wyłącznikiem ciśnieniowym na ciśnienie 0,6Mpa. Doprowadzenie powietrza do przepustnic przewiduje się systemem przewodów PE, prowadzonych równolegle do rurociągów technologicznych.

Przy obliczaniu filtrocyklu, w oparciu o wyniki badania wody, założono spadek zawartości żelaza z 0,90 mg Fe/dm³ oraz manganu z 0,21 mg Mn/dm³ w wodzie surowej w stosunku do 0,20 mg Fe/dm³ i do 0,05 mg Mn/dm³ w wodzie uzdatnionej, przy wartości dopuszczalnej $M_d = 3400 \text{ g/m}^3$.

Stąd ilość zawiesiny w wodzie surowej wynosi:

$$M = (0,90 - 0,20) * 1,91 + (0,21 - 0,05) * 1,58 = \mathbf{1,59 \text{ mg/l}}$$

Czas pracy filtrów określono według:

$$T = M_d / M * V_{rz}$$

gdzie:

M_d – ilość zawiesin które można zatrzymać na złożu

M – ilość zawiesin zatrzymanych w czasie filtracji

V_{rz} – rzeczywista prędkość filtracji

Dla tak przyjętych założeń czas pracy filtrów wynosi:

$$T_1 = 3400 / 1,59 * 5,9 = 362 \text{ godz tj. 15 dni}$$

Ze względu na stwierdzone zanieczyszczenia wody surowej w zakresie ilości żelaza i manganu praktyczną częstotliwość płukania należy ustalić uwzględniając potrzeby płukania wynikające z powstających oporów na filtrach. Przyjęto wstępnie że płukanie każdego z filtrów ze względów higienicznych prowadzone będzie co 7 dni - (w układzie 1 filtry w jeden dzień z odstępem min. 1 dnia na sklarowanie popłuczyn w odstojniku).

Pojemność odstojnika umożliwi także płukanie 3 filtrów w jeden dzień. Precyzyjny czas cyklu filtracyjnego zostanie ustalony w trakcie rozruchu.

Proces płukania przebiegający w wyniku zmiany kierunku przepływu wody, w stosunku do procesu filtracji, przewidziano rozpoczynać od wzruszenia złoża sprężonym powietrzem a następnie płukanie wodą.

Proces płukania powietrzem

Po zamknięciu przepustnicy doprowadzającej wodę napowietrzoną należy spuścić wodę do poziomu złoża i włączyć dmuchawę w celu spulchnienia złoża, przy założonych parametrach:

- intensywność płukania $q=18-20\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$
- czas płukania $t=120-180\text{s}$ [2-3min]
- ciśnienie powietrza max $\Delta p=0,05-0,060\text{ MPa}$.

Dla powyższych założeń, niezbędna ilość sprężonego powietrza do płukania 1 filtra wynosi:

$$Q_p = 2,54\text{m}^2 \cdot 18\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 = 45,7\text{ dm}^3/\text{s} \cdot 150\text{s} = 6\,858\text{dm}^3 \rightarrow 6,9\text{ m}^3$$

a wymagana wydajność dmuchawy

$$Q_d = 2,54 \cdot 18,0-20,0 \cdot 3,6 = 165-183,0\text{ m}^3/\text{h}$$

przy ciśnieniu

$$H = 500-600\text{ mbar (5-6m)}$$

W celu dostarczenia powietrza do płukania filtrów przyjęto dmuchawę o następujących parametrach:

- wydajność dmuchawy $Q=165-183,0\text{ m}^3/\text{h}$
- nadciśnienie max. $P=0,050 - 0,060\text{Mpa}$
- moc silnika $N=5,5\text{kW}$
- średnica przyłącza DN80

W skład wyposażenia dmuchawy wchodzi:

- filtr powietrza;
- zawór bezpieczeństwa;
- zawór klapowy – zwrotny;
- zawór regulacyjny;
- manometr;
- przyłącze elastyczne.

Proces płukania wodą

Celem płukania filtrów wodą konieczna jest zabudowa odpowiedniej pompy płucznej spełniającej wymagane parametry płukania pod względem intensywności, czasu i ilości produkowanych popłuczyn – pojemności odstoju.

Obowiązujące parametry procesu:

- czasu płukania $t=300-420\text{s}$ [5-7min]
- intensywność płukania $q=10-12\text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$
- ciśnienie płukania $\Delta p=0,10-0,12\text{ Mpa}$

Stąd ilość wody potrzebnej do płukania 1 filtra wynosi

$$V_{pl} = 2,54 \text{ m}^2 * 12 \text{ dm}^3/\text{s} * 300 \text{ s} = 9,15 \text{ m}^3$$

Wymagana wydajność pompy wynosi

$$Q_p = 2,54 * 12,0 * 3,6 = 110,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy wysokości podnoszenia $H = 10,0\text{-}12,0\text{m}$

Płukanie filtrów wodą zaprojektowano przy pomocy pompy, pobierającej wodę ze zbiornika retencyjnego. W celu płukania filtrów wodą dobrano pompę jednostopniową, monoblokową, wirową in-line o następujących parametrach:

- wydajność $Q = 110,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 10\text{-}12 \text{ m}$
- moc silnika $N = 5,5 \text{ kW}$
- średnica przyłącza $DN150 \text{ mm}$

Pompę płuczną montować na rurociągu wody powrotnej ze zbiorników wyrównawczych (retencyjnych) na zestaw hydroforowy (dopuszcza się montaż na przedłużeniu kolektora ssawnego zestawu hydroforowego II stopnia pompowania).

Proces stabilizacji złoża

Dla zakończenia procesu płukania należy dokonać stabilizacji złoża filtracyjnego poprzez przywrócenie przepływu z góry na dół ze spustem pierwszego filtratu poprzez kanał technologiczny do zbiornika popłuczyn.

Proces stabilizacji złoża założono na okres 180-240s [3-4min] a ilość wody ze spustu filtratu wyniesie:

$$V_{ft} = n * F * v * t$$

$$V_{ft} = 1 * 2,54 * 5,9 * 0,050 * 5,9 = 0,75 \text{ m}^3$$

gdzie:

F – powierzchnia filtrów

n – ilość filtrów

v – prędkość rzeczywista filtracji

t – czas spustu filtratu

Stąd łączna ilość popłuczyn przy jednym płukaniu wynosi:

$$V_p = (V_{pl} + V_{ft}) * n$$

$$V_p = (9,15 + 0,75) * 1 = 9,9 \text{ m}^3$$

Wody popłuczne kierowane będą kanałem technologicznym (odpływowym) docelowo do odстойnika poprzez zabudowane między filtrami skrzynie kontrolno-pomiarowe (przelewowe – sztuk 2) ze stali nierdzewnej, z trójkątnym przelewem.

9.8. Odprowadzenie popłuczyn

Wody popłuczne (ścieki technologiczne z płukania filtrów) odprowadzane będą do odstoju popłuczyn gdzie ulegają podczyszczeniu i sklarowaniu i tak jak dotychczas będą wywożone taborem asenizacyjnym przez odpowiednie służby posiadające stosowne uprawnienia do utylizacji (odstojnik wyposażony zostanie w pompę i instalację dla docelowego - planowanego wg odrębnego opracowania odprowadzania wód popłucznych do rowu).

Planowany zbiornik buforowy – odstojnik popłuczyn o pojemności całkowitej $64,4\text{m}^3$ (czynnej $30,9\text{m}^3$) posiada objętość pozwalającą na dopływ z jednego płukania trzech filtrów – bezpiecznie pomieści $3 \times 9,9 = 29,7\text{m}^3$ wód popłucznych.

Funkcję odstoju wód popłucznych pełnił będzie projektowany podziemny, prostokątny, żelbetowy zbiornik modułowy, prefabrykowany o wymiarach 6,0x5,0m (wym. wewnętrzne 5,6x4,6m) lub żelbetowy w tradycyjnej technologii wykonania. Wysokość zbiornika wewnętrzna 2,50m, całkowita 2,75m grubość ścianki 20cm.

Zbiornik posadzić na podłożu z chudego betonu C8/10 o wymiarach 7,0x6,0m i grubości 0,20m.

Zbiornik prefabrykowany winien posiadać Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Parametry nowoprojektowanego odstoju:

- rzędna terenu – 133,50
- rzędna wylotu dn63mm (tłoczny) – 132,80
- przelew dn200mm – 132,60
- dno zbiornika – 131,00
- głębokość wewnętrzna 2,50m
- wymiary zewnętrzne 6,0x5,0m
- grubość ścianki 0,20m
- wymiary wewnętrzne 5,6x4,6m
- pojemność całkowita $64,4\text{m}^3$ w tym:
 - osadowa – $h=0,40\text{m} = 10,3\text{m}^3$
 - czynna – $h=1,20\text{m} = 30,9\text{m}^3$
 - martwa – $h=0,90\text{m} = 23,2\text{m}^3$

Podstawowe parametry techniczne:

- beton konstrukcyjny, żwirowy o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: $\geq \text{C}30/37$,
- klasa ekspozycji betonu: minimum XC2,
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie: F150,
- stopień wodoprzepuszczalności betonu: $\geq \text{W}8$,
- nasiąkliwość betonu max.: 5%,
- stal zbrojeniowa gatunku A-IIIN (RB500) i A-I (St3SX).

Zbiornik kryty płytą pokrywową opieraną na ściankach zewnętrznych, wyposażony we właz żeliwny dn600mm klasy 40t, stopnie żłazowe (drabinkowe), rurę wentylacyjną ze stali nierdzewnej średnicy dn100mm, oraz wyprowadzony na pokrywę króciec ssawny ze stali nierdzewnej dla obsługi części osadowej przez tabor asenizacyjny.

Popłuczyny z płukanych filtrów do odstojuka mają trafiać rurociągiem grawitacyjnym. Docelowy, przyszłościowy odpływ z odstojuka do rowu rurociągiem tłocznym z zabudową w zbiorniku instalacji i pompy zatapialnej ze stali nierdzewnej DN50mm z rurociągiem tłocznym 63mm – o wydajności $Q=7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=3,0\text{m}$.

Montaż pompy celem zapewnienia wymaganego czasu sklarowania wód popłucznych przez okres 12-24 godzin. Dodatkowo zaplanowano przelew bezpieczeństwa odstojuka celem uniknięcia jego przepełnienia w przypadku awarii pompy na odpływie.

Pojemność osadowa odstojuka magazynować będzie sklarowane zawiesiny, które okresowo będą wywożone taborem asenizacyjnym przez wyspecjalizowane formy świadczące tego typu usługi.

9.9. Dezynfekcja wody

Na obiekcie zaplanowano dezynfekcję w sposób ciągły lampą UV oraz okresowo profilaktycznie lub doraźnie w przypadku skażenia - metodą chlorowania.

9.9.1 Chlorowanie

Dla dezynfekcji wody przewidziano metodę chlorowania, przy zastosowaniu podchlorynu sodu. Możliwość chlorowania wody przewidziano wykonywać 3% roztworem wprowadzanym do:

- rurociągu na zbiorniki wyrównawcze po filtracji,
- rurociągu wracającym ze zbiorników wyrównawczych na zestaw hydroforowy i pompę płuczną,
- w rurociąg wody uzdatnionej kierowanej do sieci zewnętrznej za zestawem hydroforowym,
- w rurociągu wody surowej z każdej ze studni bezpośrednio po wejściu do budynku SUW i w rurociąg zbiorczy wody surowej – przed aeracją,
- w rurociąg wody napowietrzonej po aeracji na klarownik,
- w rurociąg wody po klarowniku i zbiorniku pośrednim powracającym na zestaw – pompownie I stopnia (pośrednią).

W pomieszczeniu chlorowni wykonać rozdział prowadzony do poszczególnych punktów dozowania.

Dla dezynfekcji wody przyjęto dawkę chloru w ilości $0,8\text{--}1,0\text{g}/\text{m}^3$ wody, co przy produkcji wody max. $Q=990\text{m}^3/\text{d}$, daje ilość zużywanego chloru na poziomie max. $990\text{g}/\text{d}$.

Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej wynosi $0,30\text{g Cl}/\text{m}^3$.

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1m^3 wody:

$$D_o = d/c$$

$$D_o = 1,0/0,03 = 33,33 \text{ g NaOCl/m}^3$$

gdzie:

$$d - \text{wymagana dawka chloru} = 1,0\text{g/m}^3$$

$$c - \text{stężenie dawkowanego podchlorynu} = 3\%$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu wynosi:

$$D_h = Q \cdot D_o$$

$$D_h = 45,0 \cdot 33,33 = 1,5 \text{ dm}^3 \text{ NaOCl/h}$$

gdzie:

Q - max godz. natężenie przepływu wody

Zakładając przygotowanie podchlorynu przy max zapotrzebowaniu na wodę w ilości $Q_{\text{dmax}} = 990,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy zapotrzebowaniu podchlorynu sodu $D_o = 33,33\text{g/m}^3$, wymagana objętość zbiornika wynosi (przewiduje się na 2-3 pełne cykle chlorowania):

$$V = 990,0\text{m}^3/\text{d} \cdot 0,03333 \text{ l/m}^3 \cdot 2-3 = 65-100 \text{ dm}^3$$

Dla wyznaczonych danych dobrano zestaw dozujący o wydajności $6 \text{ dm}^3/\text{h}$, współpracujący ze zbiornikiem o pojemności 120l.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka dozująca
- podstawa pod pompkę
- zbiornik PE120
- zestaw ssący z czujnikiem poziomu
- zawór dozujący DN6 z końcówką na wąż
- wąż dozujący PE.

Dobre urządzenie dozujące zamontowane zostanie w pomieszczeniu chlorowni i pracować może automatycznie, poprzez sterowanie sygnałem prądowym 0/4-20 mA lub w trybie ręcznego sterowania.

Ewentualne rozlania podchlorynu sodu trafią z posadzki do wpustu podłogowego i dalej kanałem technologicznym do zbiornika neutralizacyjnego, gdzie należy go zneutralizować przy pomocy triosiarczanu sodu.

Studzienkę neutralizacyjną chloru przewidziano jako betonową, średnicy 1200mm z objętością użytkową $1,13\text{m}^3$, przy rzędnych:

$$\text{teren} - 133,40, \text{ dno neutraliz.} - 131,40, \text{ wlot do neutraliz.} - 132,40.$$

Pomieszczenie chlorowni przewidziano wyposażyć w wentylację grawitacyjną i mechaniczną zapewniającą 6-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Przyjęto wentylator ścienny wyciągowy $\varnothing 200\text{mm}$ o wydajności $Q_{\text{min}} = 105,0\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $P = 50,0 \text{ Pa}$ (o niskim poziomie hałasu, z obudową z blachy stalowej malowanej proszkowo), uruchamiany automatycznie przy

wejściu do chlorowni, umiejscowiony na wysokości 0,30m na posadzką, zwieńczony wyrzutnią powietrza (kratką 200 lub równoważną). Wentylator można również włączyć ręcznie - włącznik należy zlokalizować w pobliżu drzwi.

W pomieszczeniu zorganizowano także wentylację naturalną o krotności wymiany powietrza 2 w/h, wywiew powietrza przez ścienną kratkę wentylacyjną wywiewną KST 225x125 na górze (lub równoważną), nawiew nawietrzakiem ściennym NW 225x125 (lub równoważnym) u dołu pomieszczenia.

Kubatura $K = \sim 17,5 \text{ m}^3$

- wentylacja grawitacyjna

krotność wymiany powietrza $n = 2 \text{ w/h}$

ilość powietrza $L = 2 \times 17,5 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$

- wentylacja mechaniczna

krotność wymiany powietrza $n = 6 \text{ w/h}$

ilość powietrza do wentylacji $L = 6 \times 17,5 = 105,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- ogrzewanie

Wymagana temperatura w pomieszczeniu składowania podchlorynu sodowego nie powinna być niższa niż 5°C i nie większa niż 25°C . Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię chlorowni $4,68\text{m}^2$, przy kubaturze $17,5\text{m}^3$. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy:

$4,68\text{m}^2 \times 90\text{-}130\text{W}/\text{m}^2$

= max. $0,42\text{-}0,61 \text{ kW}$ - przyjęto 1 grzejnik o mocy $0,50 \text{ kW}$.

Ponadto pomieszczenie chlorowni wyposażać w umywalkę z oczomyjką (płuczką do oczów).

9.9.2 Sterylizator wody - lampa UV

Na wyjściu wody uzdatnionej do sieci wodociągowej obiekt wyposażać w lampę UV (sterylizator z promiennikami UV amalgamatowymi) ze stali kwasoodpornej (dla sterylizacji wody i pozbycia się obecności ewentualnych bakterii, szczególnie z grupy legionelli) o wydajności $Q=75,0\text{m}^3/\text{h}$ dawka promieniowania $U_{ve}=400 \text{ J}/\text{m}^2$, transmisja UV wody $T_{1\text{cm}}=95\%$.

Na wyposażeniu stosowna szafa sterownicza. Montaż lampy na bypassie (z możliwością jej odcięcia za pomocą przepustnic) umożliwiającym kierowanie wody do sieci wodociągowej z ominięciem lampy przy jej awarii i pracach serwisowych.

9.10. Zbiorniki wyrównawcze

Stacja pracować będzie w układzie dwustopniowym, a nierównomierności godzinowego i dobowego rozbioru wody oraz niezbędnego, wymaganego zapasu p.poż., oraz stale rosnącego zapotrzebowania na wodę regulował będzie zbiornik wyrównawczy (retencyjny) w postaci dwóch tożsamyh, analogicznych zbiorników - o pojemności 150m^3 każdy – łącznie - $2 \times 150 = 300,0\text{m}^3$.

Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030) dla liczby mieszkańców jednostek osadniczych do 2000 w ilości $Q=5,0\text{dm}^3/\text{s}$, i równoważnym zapasem wody w zbiornikach wyrównawczych wynoszącym $50,0\text{m}^3$.

Uwaga: Lokalnie przekroje istniejącej sieci wodociągowej zostały wykonane wcześniej na przepływ wody w ilości $5,0\text{l/s}$.

Ze względu na specyfikę obiektu i stale zwiększającą się liczbę obsługiwanych mieszkańców (postępująca urbanizacja wynikająca z atrakcyjnego położenia terenu gminy) jest możliwość przesterowania zbiorników i zmiany poziomów jego pracy w przypadku konieczności zapewnienia równoważnego zapasu wody w zbiornikach wyrównawczych na cele ppoż. w ilości $100,0\text{m}^3$ (odpowiadającej liczbie mieszkańców jednostek osadniczych 2001-5000 w ilości przy wydajności $Q=10,0\text{dm}^3/\text{s}$).

Przyjęto zbiorniki stalowe, pionowe, nadziemne, atestowane (atest PZH do kontaktu z wodą pitną) średnicy $4,50\text{m}$ i wysokości $9,5\text{m} + \text{komina}$ (wys. całkowita $10,5\text{m}$) wraz z niezbędnym orurowaniem (średnica zewnętrzna z izolacją $4,80\text{m}$).

Zbiornik wykonany z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne: na dachu wąż prostokątny z izolowaną pokrywą, w dolnej części płaszcza wąż okrągły. Zbiorniki wyposażone są ponadto w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P_0=1,0\text{ MPa}$ i znajdują się w dnie zbiornika, co uwzględniono przy projektowaniu i wykonywaniu fundamentu. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100\text{ mm}$. Izolowane jest także zadaszenie (styropian o grubości $g=100\text{ mm}$). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy malowanej proszkowo. Zewnętrznie płaszcz zbiornika malowany farbą kolorem z palety RAL po uzgodnieniu z Inwestorem. Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH przeznaczoną do kontaktu z wodą pitną.

Rzędna posadowienia (dna zbiornika) w nawiązaniu do rzędnej istniejącego terenu 133,50m npm – tj. 10cm wyższa niż rzędna posadzki w projektowanym budynku SUW 133,40m npn (napływ wody na zestawy hydroforowe w budynku).

Sterowanie pracą zbiorników retencyjnych (pomp głębinowych / klarownik / zbiornik pośredni) zaprojektowano za pomocą sond hydrostatycznych i awaryjnie pływaków zabudowanych w każdym ze zbiorników.

W oparciu o założoną pojemność wyrównawczą i rezerwę p.poż. przyjęto następujące objętości przy wysokości słupa wody w zbiornikach:

- obj. wentylacyjna	h=0,20m	$V=15,90*0,20*2 =$	6,5m ³
- obj. wyrównawcza	h=7,40m	$V=15,90*7,40*2 =$	234,0m ³
- obj. p.pożarowa	h=1,60m	$V=15,90*1,60*2 =$	50,0m ³
- obj. martwa	h=0,30m	$V=15,90*0,30*2 =$	9,5m ³
razem	h=9,50m	V =	300,0m ³

Sygnalizacja poziomów odbywać się będzie za pomocą sond sygnalizujących przyjęte poziomy, sterujących pracą pomp oraz sygnalizujących charakterystyczne stany napełnienia zbiornika:

- poziom przelewu	9,40 m
- poziom stanu max i wył. pomp głębinowych	9,30 m
- poziom rezerwy p.poż i zał. pomp głębinowych	1,90 m
- poziom stanu min i zabezpieczenie suchobiegu	0,30 m
- poziom dna zbiornika	0,00 m

Zbiornik wyposażony zostanie w podejścia o następujących parametrach:

- rurociąg tłoczny	- króciec PE160
- rurociąg ssący	- króciec PE160
- rurociąg spustowy	- króciec PE160
- rurociąg przelewowy	- króciec PE160

Orurowanie w zakresie rurociągów w obrębie zbiornika, przewidziano wykonać z rur i kształtek z PEHD dla rurociągów tłocznego i ssącego oraz dla rurociągów spustowego i przelewowego.

Orurowanie zewnętrzne w zakresie rurociągów w obrębie zbiornika, przewidziano wykonać z rur i kształtek z PEHD dla rurociągów tłocznego i ssącego oraz dla rurociągów spustowego i przelewowego (poniżej studzienek kanalizacyjnych przejście na materiał PVC dla rurociągów kanalizacyjnych).

Rurociąg tłoczny z hali filtrów oraz ssący i spustowy należy uzbroić w zasuwy odcinające odpowiednio do średnicy rurociągów i wyposażać w klucze do zasuw oraz skrzynki uliczne zabezpieczone prefabrykatami betonowymi.

Rurociągi ssące wyposażać w kosze ssawne o połączeniu kołnierzym.

Przewidziano jeden rurociąg tłoczny zasilający zbiorniki wychodzący z budynku SUW z rozdziałem na 2 rurociągi na poszczególne zbiorniki w ich bezpośrednim sąsiedztwie, natomiast w przypadku rurociągów ssących do budynku SUW (na zestaw hydroforowy) wykonać należy dwa oddzielne rurociągi na trasie zbiorniki-budynek. Umożliwi to korzystanie z poszczególnych zbiorników w przypadku wykrycia skażenia bakteriologicznego wody w jednym z nich.

Rurociąg spustowy należy połączyć z rurociągiem przelewowym poprzez studzienkę oraz włączyć do kanalizacji technologicznej w obrębie terenu SUW, poniżej odстойnika. Na trasie wykonać studzienki systemowe, tworzywowe PVC średnicy 425mm, w lokalizacjach wg planu zagospodarowania terenu.

Fundamenty pod zbiorniki wody uzdatnionej w postaci płyty fundamentowej. Posadowienie zbiornika na fundamencie w postaci sztywnej, okrągłej płyty żelbetowej o średnicy 4,5m i grubości 60cm z betonu klasy C25/30 (B-30), zbrojonego krzyżowo, prętami $\varnothing 12\text{mm}$ ze stali klasy AIIIIN, 34GS, o znaku RB500SP, o rozstawie prętów siatki zbrojeniowej wynoszącej 15cm. Otulina betonowa prętów nie powinna być cieńsza od 5cm.

Dla przeprowadzenia rurociągów, w płycie fundamentowej należy wykonać, od strony budynku stacji, otwory o odpowiednich wymiarach.

Konstrukcje płyty fundamentowej posadowić na podbudowie z betonu C8/10 o grubości 20cm, wykonanych na 50cm warstwie z pospółki, zagęszczonej do wskaźnika $I_s=0,97$.

Płytę fundamentową należy wyizolować poziomo i pionowo.

9.11. Pompownia II°

Zgodnie z zapotrzebowaniem na wodę dla celów bytowych i p.poż. oraz docelową rozbudowę strefy zasilania w wodę przyjęto zabudowę zestawu hydroforowego o wydajności i parametrach:

- $Q_{\text{maxh}}=75,0 \text{ m}^3/\text{h}$, o ciśnieniu $P_{\text{min}}= 0,45\text{-}0,50 \text{ MPa}$, przyjęto pompownię w oparciu o pionowe wielostopniowe pompy wirowe, przy założeniu 4 pomp (3 głównych i 1 rezerwowej) w zestawie, o parametrach dla doboru pompy: $Q_{\text{pmax}}= 75,0/ 4 = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_p= 48,0\text{m}$

Dobrano pompy o parametrach:

- wydajność $Q=25 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H=48 \text{ m}$
- moc silnika $N=5,5 \text{ kW}$

W oparciu o przyjęte pompy, zaprojektowano zestawy hydroforowe zbudowany z 4 pomp, w tym 1 rezerwowa, o parametrach:

wydajność $Q_z=25\text{-}75 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia $H=50\text{-}45 \text{ m}$

moc $N_z= 4*5,5=22,0 \text{ kW}$

Zestaw pomp zamontowany zostanie na ramie wsporczej przy zastosowaniu wibroizolatorów, na posadzce hali. Orurowanie zestawu pompowego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej zgodnej z normą PN-EN10088-1, łączonych kołnierzowo przy średnicy rur 200mm, uzbrojonych w przepustnice międzykołnierzowe. Kolektor stalowy wydłużyć dla podłączenia pompy płucznej (opcja).

Proponowany zestaw sterowany będzie sterownikiem mikroprocesowym spełniającym następujące funkcje:

- Utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- Pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jakich wypływ, poziom, temperatura itp.
- Umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy (łącznie z pompą rezerwową)
- Uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruch poszczególnych pomp,
- Blokuję możliwość jednoczesnego włączania/wyłączania pompy po włączeniu/wyłączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody
- Pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- Zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem wodociągu) lub w przypadku gdy poziom wody obniży się poniżej wartości zadanej,
- Wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- Umożliwia wyłączanie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (zabezpiecza przed pracą pomp z zerową wydajnością)
- Pozwala na zablokowanie pracy pompy po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego przepływu wody z uszkodzonej instalacji),
- W czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączenie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- Pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną a maksymalną,

- Umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości lub przesyłanie danych do oddalonego punktu nadzoru),
- Umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki układu tłoczego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp,
- W przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- Umożliwia automatyczną zmianę parametrów zestawu w zadanych przedziałach czasowych (pora doby)
- W zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwi odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.)
- Umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu,
- Umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowania oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Zestaw pracował będzie z płynną regulacją obrotów przy pomocy falowników prądu z wykorzystaniem możliwości regulacji prędkości obrotowej pomp.

Pompy zestaw hydroforowy wyposażony zostanie w naczynia przeponowe zabezpieczające sieć wodociągową przed uderzeniami hydraulicznymi.

9.12. Pomiar ilości wody i ciśnienia

Przepływomierze

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się zabudowę przepływomierzy elektromagnetycznych dla pomiaru:

- a) ilości wody zużywanej do płukania filtrów – za pompą płuczną – 1 szt., średnicy DN150mm,
- b) ilości wody tłocznej do sieci wodociągowej – na rurociągu wyjściowym do zewnętrznej sieci wodociągowej – 1 szt., średnicy 150mm,
- c) ilości wody surowej – na rurociągach wejściowych wody surowej ze studni głębinowej – 2 szt., średnicy 125mm,
- d) ilości wody po sklarowaniu kierowanej na blok filtracji za zestawem pomp pośrednich – 1 szt., średnicy 125mm,
- e) po każdym filtrze na rurociągu wody uzdatnionej – 3 szt. średnicy 80mm (dla kontroli obciążenia każdego z filtrów i wyrównania parametrów pracy, sprzężone z przepustnicą z napędem elektrycznym).

W zakresie pomiaru wody przewidziano zastosowanie przepływomierzy elektromagnetycznych ze stosownym przetwornikiem i czujnikiem dla możliwości sterowania procesem uzdatniania oraz płukania a także kontroli ilościowej pracy ciągu filtracyjnego.

Manometry

Pomiar ciśnienia przewidziano za pomocą manometrów średnicy tarczy 100mm i zakresem pomiaru ciśnienia 0-10 bar, klasa dokładności 1,6 wyposażonych w kurki manometryczne.

Rotametry

Pomiar i regulacja przepływu powietrza doprowadzanego do aeratora

Na rurociągu doprowadzającym powietrze do aeratora należy zamontować reduktor ciśnienia, manometr oraz elektrozawór otwierający się podczas pracy pomp głębinowych i rotametr.

Rotametr pozwoli w precyzyjny sposób określić ilość doprowadzanego gazu, tak by nie prowadzić do sytuacji nie dosycenia, jak i przesycenia wody powietrzem, co w obu przypadkach generuje określone problemy technologiczne i techniczne.

Rotametr zamontować na obejściu z możliwością podawania powietrza z jego ominięciem. Rotametr o zakresie pomiarowym dostosowanym do ilości powietrza tłoczonego, ciśnienie pracy do 6 bar.

Pracownik będzie na rotametrze nastawiał prawidłową wartość przepływu powietrza względem:

- zadanego na rozruchu technologicznym poziomemu,
- ustalonego podczas badań poziomu natlenienia wody.

Przed i za rotametrem należy zamontować zawór kulowy, który pozwoli dostosować wartość przepływu do oczekiwanego poziomu.

Zaleca się by rotametr umieszczony był w miejscu łatwo dostępnym, doświetlonym, tak by jego regulacja przebiegała w łatwy sposób.

Miejsca montażu

Miejsca zainstalowania manometrów, rotametrów i przepływomierzy przedstawiono na schemacie technologicznym w części rysunkowej.

9.13. Przewody technologiczne i armatura

W zakresie wykonania nowych odcinków rurociągów technologicznych w obrębie budynku stacji zaprojektowano system z rur i kształtek ze stali nierdzewnej AISI 304 na ciśnienie PN10 wg PN-EN 10088 o połączeniach spawanych lub dopuszcza się montaż wywijek (borta) z kołnierzami luźnymi, przetłaczanymi PN10, mającymi atest PZH dla kontaktu z wodą do picia, w zakresie średnic:

DN200 - 8" - $\varnothing 219,1 \times 2,0 \text{ mm}$
DN150 - 6" - $\varnothing 168,3 \times 2,0 \text{ mm}$
DN125 - 5" - $\varnothing 139,7 \times 2,0 \text{ mm}$
DN100 - 4" - $\varnothing 114,3 \times 2,0 \text{ mm}$
DN80 - 3" - $\varnothing 88,9 \times 2,0 \text{ mm}$

Rurociągi zewnętrzne z rur PE100 SDR17 PN10 - zmiana materiału rurociągów z PE na stal przed wejściem do budynku - poprzez zastosowanie tulei kołnierзовych PE z kołnierzem luźnym i króćce dwukołnierzowe żeliwne FF, kolano ze stopką na odcinku pionowym i dalej przez połączenie z rurą stalową za pomocą kołnierza ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się wejście do budynku rurą PE i zmianę materiału w obrębie budynku poprzez zastosowanie tulei kołnierзовych.

Przejścia przez płytę fundamentową i posadzkę budynku oraz ściany wykonać za pomocą tulei osłonowych o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej z wypełnieniem materiałem uszczelniającym plastycznym.

Przewidziano ponadto zastosowanie armatury - w przypadku armatury odcinającej - przepustnice międzykołnierzowe PN10, z dźwignią ręczną (oraz w obrębie filtrów jako sterowane pneumatycznie, dwustronnego działania, oraz regulacyjne za każdym z filtrów z napędem elektrycznym) z dyskami ze stali nierdzewnej, zawory zwrotne i zasuwy kołnierzowe (bezpośrednio na wyjściu/wejściu poszczególnych rurociągów do/z budynku) - żeliwo PN16 i amortyzatory (łączniki) kołnierzowe - żeliwo PN10.

Armatura żeliwna w wersji sferoidalnej.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

Instalację przewidziano uzbroić w zawory czerpalne (kurki pobiercze) DN15mm, służące do poboru próbek wody w ilości 16 sztuk dla rurociągów: wody surowej (2szt.) na rurociągach wejściowych z każdej ze studni do budynku SUW, zbiorczym rurociągu wody surowej (1szt.), wody napowietrzonej po aeratorze (1szt.), wody napowietrzonej przed wyjściem z budynku na klarownik (1szt.), po zestawie pomp pośrednich przed blokiem filtracji (1szt.), na powrocie z klarownika i zbiornika pośredniego (1szt.), wody uzdatnionej po filtracji po każdym filtrów (3szt.) oraz na odcinku wyjściowym do zbiornika retencyjnego (1szt.), na obu rurociągach wody wracającej ze zbiorników na zestaw hydroforowy (2szt.), na rurociągu przed zestawem hydroforowym (1szt.) i po zestawie II stopnia przed włączeniem do zewnętrznej sieci wodociągowej (1szt.) i na rurociągu wody płuczącej za pompą płuczną (1szt.).

Miejsca poboru wody należy oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Przewody technologiczne należy umocować nad posadzką za pomocą wsporników do konstrukcji posadzki, ścian lub sufitu, odcinkowo pod posadzką (wg załączonych rysunków).

Po dokonaniu montażu rurociągów dokonać próby ciśnień na 1,0Mpa, przez okres 30min. oraz dokonać dezynfekcji instalacji i dwukrotnego płukania.

Przewody technologiczne należy oznakować, poprzez oklejenie paskami (strzałkami) samoprzylepnymi, zachowując odpowiednią kolorystykę:

woda surowa	– kolor zielony;
woda uzdatniona	– kolor ciemno niebieski;
woda napowietrzona	– kolor jasno niebieski (błękitny);
woda popłuczna	– kolor jasnobrązowy;
woda płuczna	– kolor czerwony;
sprężone powietrze	– kolor żółty;
instalacje dozujące	– kolor fioletowy.

Dla przeprowadzenia instalacji dezynfekcji wody (rurociągi z podchlorynem) przyjęto zastosować przewody z PE/PP/PVC o średnicy $\varnothing 15\text{mm}$.

W zakresie instalacji powietrza do sterowania przepustnicami, przewidziano rurociąg z rur PE/PP/PVC $\varnothing 20\text{mm}$.

W zakresie instalacji sprężonego powietrza, przewidziano rurociąg z rur PE/PP/PVC $\varnothing 32\text{mm}$, doprowadzający powietrze do mieszacza wodno-powietrznego. Rurociąg ten należy podłączyć do rozdzielni pneumatycznej.

Na przewodach powietrza do aeratora o średnicy 32mm oraz na przewodach odpowietrzających aerator i filtry, przewidziano zawory odcinające, kulowe o połączeniach gwintowanych.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosować wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

Instalację wyposażoną ponadto w bypassy umożliwiające w przypadku awarii poszczególnych urządzeń SUW kierowanie wody surowej bezpośrednio na zbiorniki lub zestaw hydroforowy oraz umożliwiające kierowanie wody uzdatnionej po bloku filtracji bezpośrednio na zestaw z pominięciem zbiorników retencyjnych.

9.14. Roboty rozbiórkowe

Ze względu na znaczny zakres prac związanych z przebudową obiektu wystąpią roboty rozbiórkowe.

Dotyczą one likwidacji i rozbiórek istniejących obiektów technologicznych jak budynek technologiczny SUW (o wymiarach około 6,6x6,8m z dobudówką i wysokości ok. 4,0-4,5m wraz z istniejącym wyposażeniem technologicznym - urządzeniami technologicznymi, filtrami, aeratorem, pompami, orurowaniem, osprzętem i armaturą) wraz z rozkuciem i rozbiórką ich fundamentów żelbetowych, rozbiórkę istniejącego odстойnika wód popłucznych - żelbetowego o wymiarach 3,5x2,8m głębokości ok. 2,0m krytego deskowaniem, oraz obudowy istniejącej studni głębinowej w postaci kręgów żelbetowych średnicy 1,5m, wysokości 2,0m w nasypie ziemnym wysokości 1,0-1,5m, wraz wywozem gruzu z terenu rozbiórki.

Rozbiórki dotyczyć będą także istniejących elementów drogowych - krawężników i obrzeży oraz dojeżdż i dojazdów z kostki brukowej a także ogrodzenia.

Wszystkie rurociągi technologiczne międzyobiektywne wod-kan jak i przewody energetyczne i sterowania planuje się do wykonania jako nowe – stąd należy uwzględnić rozbiórkę i likwidację części niepotrzebnych istniejących rurociągów, kabli i przewodów kolizyjnych w stosunku do nowego uzbrojenia SUW. Ze względu na brak szczegółowej inwentaryzacji przewodów, rurociągów i kabli należy na bieżąco dokonywać odkrywek i przekopów próbnych oraz każdorazowo ustalać i potwierdzać zasadność likwidacji, rozbiórek lub demontaży poszczególnych rurociągów adekwatnie do ich funkcjonalności, bieżącego postępu i zaawansowania robót oraz ewentualnego tymczasowego wykorzystania podczas przebudowy SUW. W obrębie terenu SUW mogą występować zarówno odcinki przewodów czynnych, pozostających w bieżącej eksploatacji jak i już wyłączonych, przewodów nieczynnych.

Postępowanie w zakresie obudowy studziennej – po demontażu wyposażania dokonać rozbiórki nasypu ziemnego a następnie kręgów żelbetowych (rozkucie z wywozem gruzu). Odstojnik popłuczyn odkopać i na bieżąco rozkuwać elementy betonowe z wywozem gruzu. Prace rozpocząć od demontażu przykrycia z deskowania.

Po przeprowadzonej rozbiórce teren uporządkować. Prace realizować z uwzględnieniem przepisów BHP.

9.15. Rurociągi międzyobiektywne

Rurociągi międzyobiektywne stanowią:

- rurociągi wody surowej łączący poszczególne studnie głębinowe z budynkiem SUW, wody uzdatnionej na trasie budynek SUW - zbiorniki retencyjne oraz wody uzdatnionej kierowanej do zewnętrznej sieci wodociągowej, z niezbędnym uzbrojeniem w zasuwy odcinające,
- rurociągi kanalizacji technologicznej popłuczyn oraz spustu i przelewu ze zbiorników, z niezbędnym uzbrojeniem w studzienki kanalizacyjne.

W przypadku zasilania zbiorników wyrównawczych przewidzieć jeden wspólny, zbiorczy rurociąg wychodzący z budynku na poszczególne zbiorniki, zasilanie zestawu hydroforowego (pompownia II stopnia kierująca wodę do sieci wodociągowej) wodą ze zbiorników dwoma oddzielnymi rurociągami z każdego ze zbiorników, połączonych w obrębie budynku SUW.

Rurociągi wodociągowe z rur PEHD w zakresie średnic 90-125-160mm, rurociągi kanalizacyjne z rur PVC w zakresie średnic 160-200-250mm, wg schematu technologicznego w części graficznej opracowania.

Lokalizacja planowanych rurociągów wg planu zagospodarowania terenu, długości, spadki, średnice wg zestawienia w dalszej części opracowania i wg przedmiaru robót.

Celem uniknięcia kolizji pomiędzy poszczególnymi rurociągami wod-kan zaplanowano ich ułożenie na różnych głębokościach (na głębokości 0,50-1,00m w przypadku rurociągów kanalizacyjnych – zgodnie z rzędnymi studzienek określonymi na planie i w zestawieniach – oraz układając rurociągi wodociągowe na głębokości 1,50m ppt w przypadku rurociągów wody surowej, napowietrzonej na klarownik, uzdatnionej ze zbiorników i uzdatnionej do zewnętrznej sieci wodociągowej oraz na głębokości 1,80m ppt w przypadku rurociągów tłocznych na zbiorniki retencyjne).

Rurociąg wody surowej uzbroić w hydrant technologiczny (nadziemny) HP80 do płukania (po zachlorowaniu studni głębinowych) średnicy 80mm, ze stali nierdzewnej, na kolanie stopowym z odcięciem za pomocą zasuw żeliwnej. Przewidziano ponadto ustawienie hydrantu w obrębie rurociągu wyjściowego do sieci wodociągowej w obrębie węzła połączeniowego z zasuwami z istniejącą siecią wodociągową. Szczegóły wg planu syt-wys.

Rurociągi wodociągowe przewidziano wykonać w technologii rurociągów ciśnieniowych z rur i kształtek PEHD na ciśnienie PN10 SDR17 łączonych metodą zgrzewania wg PN-EN 12201-1÷5:2004.

Dla uniknięcia przemarzania wodociągu, dla I strefy przemarzania głębokość przykrycia przewodów powinna wynosić min. 1,2m, stąd projektowane rurociągi przewidziano posadzić na głębokości min. 1,5-1,8m p.p.t.. Przewody wodociągowe należy układać na wyprofilowanym i odwodnionym podłożu, zabezpieczonym w trakcie robót, przed zalewaniem poprzez wody opadowe. Prace montażowe rurociągów należy prowadzić pomiędzy punktami węzłowymi.

Ułożone rurociągi należy zastabilizować przez wykonanie obsypki na wysokość 30cm ponad wierzch rury z zachowaniem dostępu do złączy montażowych oraz zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Dla zabezpieczenia rurociągów przed wyrywaniem na złączach i w węzłach na wskutek parcia wody i uderzeń hydraulicznych, należy wykonać zastosować stabilizację obsypki cementem z wykonaniem izolacji z folii lub papy.

Po wykonaniu węzłowych odcinków sieci należy dokonać odbioru na otwartym wykopie, zgodnie z normą PN-B-10725:1997, przeprowadzić próbę ciśnienia szczelności rurociągów, a następnie zdezynfekować i wypłukać przed przekazaniem do użytkowania.

W zakresie armatury odcinającej zaprojektowano zasuwę odcinającą, żeliwną, kołnierзовą, wyposażoną w teleskopowe klucze do zasuw i skrzynki uliczne, zabezpieczone prefabrykatami betonowymi o wymiarach 50x50x10cm.

Rurociągi kanalizacyjne przewidziano jako grawitacyjne z rur PVC, zgodnie z instrukcją projektowania kanalizacji z rur PVC o sztywności obwodowej SN8, przy zastosowaniu wymaganych spadków.

Całość przewodów grawitacyjnych zaprojektowano z rur ze ścianką litą, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową, zgodnych z normą PN-EN

1401:1999, posadowionych na podsypce piaskowej grub.10cm. Głębokość posadowienia poszczególnych kolektorów wg wskazań w części rysunkowej.

W celu kontroli i eksploatacji na kanałach oraz w miejscach węzłowych zaprojektowano studzienki rewizyjne, zgodnie z normami PN-EN 476:2001, PN-EN124/200 oraz PN-B 10729:1999. Studnie rewizyjne zaprojektowano jako systemowe z elementów PVC, o średnicy studzienki wynoszącej 425mm. Elementami składowymi studzienek są kinety zbiorcze, rury trzonowe i teleskop z włazem żeliwnym o nośności 40T.

Za odstojnikiem i w miejscach załamania trasy 90 stopni zabudować studnie betonowe, włazowe o średnicy 1000mm, uzbrojone w przejścia szczelne dla rurociągów. Przewidziano stosowanie studni z betonu C35/45, w klasie ekspozycji XA1.

Studnie te zaprojektowano z kręgów łączonych na uszczelki SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1, wyposażone w stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze. Zwieńczenie studni przewidziano zwężką redukcyjną i włazem żeliwno-betonowym typu D400.

Studnie S3 i S9 z wykonaniem kaskad celem uniknięcia kolizji.

Układanie rurociągów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z założeniami zawartymi w PN-EN 1401:1999 PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1671:2001 oraz warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. W trakcie montażu kolektorów grawitacyjnych z rur PVC kielichowych łączonych na wcisk należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki i posmarować ją środkiem ułatwiającym poślizg. Wszystkie studzienki należy posadzić na podsypce z piasku o grubości 10cm, zaopatrzyć w stopnie włazowe żeliwne oraz włazy żeliwne. Elementy studni należy łączyć przy pomocy uszczelek gumowych.

Istniejącą sieć uzbrojenia terenu należy zlokalizować metodą próbnych przekopów, a na czas wykonywania robót montażowych zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wszystkie przejścia wykonać zgodnie z lokalizacją jak na planach sytuacyjnych i rysunkach, o parametrach według uzgodnień branżowych. Przy wykonywaniu robót w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu, roboty należy wykonywać ręcznie z zachowaniem normowych odległości.

9.16. Instalacje wewnętrzne wod-kan

W wydzielonym w ramach planowanej inwestycji pomieszczeniu WC i w pomieszczeniu chlorowni przewidziano wykonanie instalacji wodociągowej zasilanej z rurociągu prowadzącego uzdatnioną wodę za zestawem hydroforowym do sieci wodociągowej oraz wykonanie instalacji kanalizacji technologicznej z chlorowni z odprowadzeniem ścieków technologicznych do projektowanego neutralizatora i instalacji kanalizacji sanitarnej zakończonej zbiornikiem na nieczystości ciekłe (szczelnym szambem).

Instalację wodociągową przewidziano wykonać z rur PVC w zakresie średnic dn15-20mm lub PE, łączonych metodą klejenia lub na złączki.

Doprowadzenie wody przewidziano zakresie: zaworu czerpalnego (kurka czerpalnego) do celów gospodarczych wyprowadzonego na ścianę zewnętrzną (elewację - np. do celów podlewania zieleni) oraz do pomieszczenia chlorowni w zakresie baterii umywalkowej i pomieszczenia WC do baterii umywalkowej i miski ustępowej.

Odprowadzenie wód przypadkowych z podłogowego wpustu ściekowego jak i umywalki zaprojektowano rurociągiem PVC ϕ 50mm, z miski ustępowej jako PVC ϕ 110mm. Pion kanalizacyjny w narożniku pomieszczenia z rur PVC PVC ϕ 110mm, zakończony kominkiem wentylacyjnym.

Ewentualne rozlania podchlorynu sodu w chlorowni trafią z posadzki do wpustu podłogowego i dalej kanałem technologicznym do zbiornika neutralizacyjnego, gdzie należy go zneutralizować przy pomocy triosiarczuanu sodu. Studzienkę neutralizacyjną chloru przewidziano jako betonową, średnicy 1200mm z objętością użytkową 1,13m³.

Rurociąg do neutralizatora z wpustu podłogowego z chlorowni - PVC160mm.

Ścieki sanitarne trafiać będą do szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe w postaci studzienki betonowej średnicy 1200mm z objętością użytkową 2,00m³ (głębokości całkowitej 2,5m).

Rurociąg do szamba z pionu kanalizacyjnego - PVC160mm.

Odprowadzenie wód przypadkowych z pomieszczeń hali filtrów i pomp poprzez planowane odwodnienie liniowe ze spadkiem i wpust, z króćcem odpływowym podłączone do rurociągu (kanalizacji) technologicznej łączącej się z kanalizacją popłuczyn poniżej odstoju.

Odwodnienie liniowe długości łącznej 11,0m, szerokości 30cm, z rusztem ze stali nierdzewnej i skrzynią odpływową.

9.17. Ogrzewanie i wentylacja

W celu ogrzewania budynku przewidziano zastosować grzejniki konwektorowe, elektryczne, przystosowane do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik powinien posiadać wbudowany termostat posiadający możliwość ustawienia w pozycji ochrony przed zamarzaniem.

Ogrzewanie

Chlorownia

Wymagana temperatura w pomieszczeniu składowania podchlorynu sodowego nie powinna być niższa niż 5°C i nie większa niż 25°C. Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię chlorowni 4,68m², przy kubaturze 17,5m³. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy:

$$4,68\text{m}^2 \times 90\text{-}130\text{W/m}^2$$

= max. 0,42-0,61 kW - przyjęto 1 grzejnik o mocy 0,50 kW.

WC

Wymagana temperatura w pomieszczeniu WC nie powinna być niższa niż 15°C i nie większa niż 25°C. Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię WC 4,68m². Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy: 4,68m² x 130 W/m² = 0,61 kW

- przyjęto 1 grzejnik o mocy 0,50 kW.

Sterownia

Wymagana temperatura w pomieszczeniu magazynu nie powinna być niższa niż 5°C i nie większa niż 18°C. Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię sterowni 7,44m². Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy: 7,44m² x 70W/m² = 0,52 kW

- przyjęto 1 grzejnik o mocy 0,50 kW.

Hala technologiczna (filtrów i pomp)

Wymagana temperatura w pomieszczeniu hali filtrów i pomp nie powinna być niższa niż 5°C i nie większa niż 16°C. Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię hali 129,33m². Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy: 129,33m² x 50W/m² = max. 6,5 kW

- przyjęto 4 grzejniki o mocy 1,5 kW każdy.

Wentylacja

W zakresie wentylacji przewidziano:

Chlorownia

Pomieszczenie chlorowni przewidziano wyposażyć w wentylację grawitacyjną i mechaniczną zapewniającą 6-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Przyjęto wentylator ścienny wyciągowy ø200mm o wydajności $Q_{min}=105,0m^3/h$ i sprężu $P=50,0$ Pa (o niskim poziomie hałasu, z obudową z blachy stalowej malowanej proszkowo), uruchamiany automatycznie przy wejściu do chlorowni, umiejscowiony na wysokości 0,30m na posadzką, zwieńczony wyrzutnią powietrza (kratką 200 lub równoważną). Wentylator można również włączyć ręcznie - włącznik należy zlokalizować w pobliżu drzwi.

W pomieszczeniu zorganizowano także wentylację naturalną o krotności wymiany powietrza 2 w/h, wywiew powietrza przez ścienną kratkę wentylacyjną wywiewną KST 225x125 na górze (lub równoważną), nawiew nawietrzakiem ściennym NW 225x125 (lub równoważnym) u dołu pomieszczenia.

Kubatura $K = \sim 17,5$ m³

- wentylacja grawitacyjna

krotność wymiany powietrza $n = 2$ w/h

ilość powietrza $L = 2 \times 17,5 = 35$ m³/h

- wentylacja mechaniczna

krotność wymiany powietrza $n = 6$ w/h

ilość powietrza do wentylacji $L = 6 \times 17,5 = 105,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla pozostałych pomieszczeń zorganizowano nawiew poprzez nawietrzaki ściennie NWP w ilości 3 sztuk w postaci czerpni ściennych z przepustnicami oraz przy wywiewie przy zastosowaniu kratki wentylacyjnych wywiewnych KST 225x125 w ilości 5 sztuk, na górze, przy stropie (głównie w narożnikach budynku).

Ponadto zaplanowano 1 kratkę KST 225x125 pomiędzy pomieszczeniami.

Osuszacz powietrza w hali filtrów i pomp:

Dla utrzymania odpowiedniej wilgotności powietrza i zabezpieczenia przed skraplaniem urządzeń SUW projektuje się montaż dwóch osuszaczy powietrza.

W zakresie hali filtrów i pomp przewidziano zastosowanie osuszacza powietrza sterowanego czujnikiem wilgotności.

Kubatura budynku SUW (hali technol.) przedstawia się następująco:: ok. 517 m^3

Dla obiektu należy zastosować dwa przemysłowe osuszacze kondensacyjne o mocy ok. 1,1 kW o podstawowych parametrach:

- wydajność osuszania dla temp.=30°C i wilgotności względnej 80% – 80 l/d,
- przepływ powietrza – $1000 \text{ m}^3/\text{h}$.

10. Układ sterowania i automatyki – wytyczne

10.1. Sterowanie pracą stacji

Stacja Uzdatniania Wody po przebudowie pracować ma w sposób automatyczny. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie 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 I° (pompownia pośrednia) i II° (zestaw hydroforowy na sieć) steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący w przypadku zestawu II° ciśnienie wody na wyjściu ze stacji.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie klarownika / zbiornika pośredniego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, do klarownika i zbiornika pośredniego.

W zbiorniku pośrednim jak i retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych i pomp pośrednich. Podczas pracy pomp głębinowych i pośrednich dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez Zestaw Hydroforowy pomp II^o i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do ciągu filtracyjnego lub odczytowi z przepływomierzy po każdym z filtrów lub po zaobserwowanym wzroście oporów na filtrach.

W początkowej fazie układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą, przy odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złoża. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

10.2. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana będzie z istniejącej Rozdzielni Energetycznej (RE).

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, zaworami, dmuchawą i sprężarką. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studniach głębinowych, sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller lub równoważne (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

Sterownik mikroprocesorowy

Swobodnie programowalny sterownik, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Sterownik mikroprocesorowy 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.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, przepływomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy głębinowe i pompy pośrednie I° w zależności od poziomu wody w klarowniku / zbiorniku pośrednim / zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego przepływomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami.

11. Uwagi końcowe

Roboty wykonywać należy etapowo, pod pracą stacji, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót. Po zakończeniu prac, a przed rozpoczęciem eksploatacji wykonawca dostarczy użytkownikowi:

- pozytywne wyniki badania wody;
- decyzję UDT dopuszczającą urządzenia ciśnieniowe do eksploatacji;
- niezbędne atesty i certyfikaty na zastosowane urządzenia i materiały.

Uwaga! Występujące w opracowaniu nazwy, typy i pochodzenie materiałów użyto dla określenia ich charakterystycznych parametrów, przez co należy rozumieć, że dopuszcza się zastosowanie i przyjęcie materiałów równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej.

Dla wszystkich materiałów Wykonawca robót ma obowiązek posiadać komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów (w tym PZH), certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji.

Opracował:

inż. Jarosław Grzelak

Zestawienia długości rurociągów wodociagowych

Rurociągi wodociagowe PEHD PN10 SDR17

Woda surowa - głęb. ułożenia 1,50m ppt

W1-W2	Ø125	4,1m	
W2-W3 (studnia nr 1)	Ø125	6,7m	
W4-W5	Ø125	7,0m	
W5-W6	Ø125	10,0m	
W6-W7	Ø125	4,7m	
W7-W8 (studnia nr 2)	Ø125	5,8m	
W9-W10	Ø90	8,0m	głęb. ułożenia 1,80m zasuwa Z80, hydrant technologiczny Hp80

Woda napowietrzona - klarownik - głęb. ułożenia 1,50m ppt

W11-W12	Ø125	9,6m	
W12-W13	Ø125	11,8m	zasuwa Z100
W14-W15	rur.stal. DN250 8,0m (montaż napowietrzny pomiędzy klarownikiem a zbiornikiem pośrednim na podporach)		
W16-W17	Ø160	2,4m	
W17-W18	Ø160	8,9m	zasuwa Z150

Woda uzdatniona na zbiorniki - głęb. ułożenia 1,80m ppt

W19-W20	Ø160	3,6m	
W20-W21	Ø160	1,9m	
W21-W22	Ø160	6,8m	
W21-W23	Ø160	2,0m	zasuwa Z150
W22-W24	Ø160	2,0m	zasuwa Z150

Woda uzdatniona ze zbiorników - głęb. ułożenia 1,50m ppt

W25-W26	Ø160	3,3m	
W26-W27	Ø160	9,1m	
W27-W28	Ø160	2,4m	zasuwa Z150
W29-W30	Ø160	3,6m	
W30-W31	Ø160	2,7m	
W31-W32	Ø160	2,0m	zasuwa Z150

Woda uzdatniona do sieci wodociagowej - głęb. ułożenia 1,50m ppt

W33-W34	Ø160	15,0m	2x zasuwa Z150, 1x zasuwa Z100 zasuwa Z80, hydrant Hp80
---------	------	-------	--

Zestawienia długości rurociągów wodociagowych

Rurociagi wodociagowe PEHD PN10 SDR17

Obsługa zbiorników

S5 - prz1	Ø160	2,0m	10,0%	kolano 45°	rz. 133,50/132,70
S5 - sp1	Ø160	2,0m	10,0%	zasuwa Z150	rz. 133,50/132,70
S6 - prz2	Ø160	2,0m	15,0%	kolano 45°	rz. 133,50/132,75
S6 - sp2	Ø160	2,0m	15,0%	zasuwa Z150	rz. 133,50/132,75
S7 - prz3	Ø160	3,0m	16,0%	kolano 45°	rz. 133,50/132,80
S7 - sp3	Ø160	3,0m	16,0%	zasuwa Z150	rz. 133,50/132,80
S8 - prz4	Ø160	3,5m	10,0%		rz. 133,50/132,80
S11 - sp4	Ø160	3,9m	8,0‰	zasuwa Z150, elektrozasuwa Z150	rz. 133,50/132,75

Razem:

PEHD PN10 SDR17:

Ø160 – 87,1m
Ø125 – 59,7m
Ø90 – 8,0m
rur.stal. DN250 – 8,0m

Uzbrojenie:

Hydrant technologiczny Hp80, nadziemny z zasuwą DN80 – szt. 2
Zasuwa Z100 – szt. 2
Zasuwa Z150 – szt. 11
Elektrozasuwa Z150 – szt. 1

Zestawienia długości rurociągów kanalizacyjnych

Rurociągi kanalizacyjne PVC SN8

wylot betonowy	Ø250	rz. dna 132,50	- wg odrębnego opracowania		
W - SB1	Ø250	2,0m	10,0‰	Studz.bet.Ø1000	rz. 133,50/132,52
SB1 - przelew	Ø200	5,0m	16,0‰	(przelew rz. 132,60)	
SB1 - S2	Ø200	11,9m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,57
S2 - S3	Ø200	5,1m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,60/132,80
S3 - SB4	Ø160	8,7m	5,0‰	Studz.bet.Ø1000	rz. 133,40/132,65
SB4 - S5	Ø160	5,0m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,68
S5 - S6	Ø160	6,8m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,72
S6 - S7	Ø160	6,2m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,75
S7 - S8	Ø160	4,9m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,77

S3 - bud Ø160 3,1m 16,0‰ rz. 133,40/132,85

SB1 - wylot odst. : -> rur. tłoczny PEHD Ø63 - L=5,0m

odstojnik teren - rz. 133,50
dopływ Ø250 - rz. 132,30, przelew Ø200 - rz. 132,60

odstojnik - S9	Ø250	14,0m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,37
S9 - SB10	Ø200	14,3m	5,0‰	Studz.bet.Ø1000	rz. 133,40/132,45/132,60
SB10 - S11	Ø200	24,0m	5,0‰	Studz.PVCØ425	rz. 133,40/132,72

S9 - bud Ø250 2,5m 10,0‰ rz. 133,50/132,40

S neutr.-bud Ø160 4,0m 2,0‰ Studz.bet.Ø1200 rz. 133,50/132,50/131,50
S zbiornik.-bud Ø160 4,0m 2,0‰ Studz.bet.Ø1200 rz. 133,50/132,75/131,00

Razem:

PVC SN8 lite:

Ø250 – 18,5m
Ø200 – 60,3m
Ø160 – 42,7m

PEHD PN10 SDR17:

Ø63 – 5,0m

Uzbrojenie:

Studz. Betonowe Ø1000 – szt. 3, głębokość średnia 0,90m

Studz. PVC Ø425 – szt. 8, głębokość średnia 0,75m

II. INFORMACJA BIOZ

Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ruda
Branża	sanitarna
Adres i kategoria obiektu	Adres: miejscowość Ruda Kategoria: XXX
Adres obiektu	Jednostka ewidencyjna: 302003_5 Dobrzyca – obszar wiejski Obręb ewidencyjny: 0011 Lutynia Działki ewidencyjne nr: 171/17, 172/1
Inwestor	Gmina Dobrzyca ul. Rynek 14 63-330 Dobrzyca

Projektant specj. sanitarna	inż. Jarosław Grzelak upr. nr 7131-7132/37/PW/2002	
	<i>(tytuł, imię i nazwisko)</i>	<i>(podpis)</i>

Umowa - zlecenie	Kalisz, Kwiecień 2024 r.
-------------------------	---------------------------------

Informacja BIOZ

*do projektu technologicznego przebudowy
stacji uzdatniania wody w m. Ruda*

1. Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania niniejszego planu są wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych robotach transportowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych

2. Ogólne założenia organizacji robót

Po zatwierdzeniu projektu budowlanego i przekazaniu go do realizacji, Inwestor dokona przekazania terenu budowy wykonawcy robót wyłonionemu w fazie przetargu.

Termin rozpoczęcia prac - określony protokołem przekazanie terenu budowy

Termin zakończenia prac - data pozytywnego odbioru końcowego

Roboty budowlane przewiduje się wykonywać w systemie jednozmianowym.

3. Zakres robót oraz kolejność realizacji

Planowane roboty będą wykonane w pełnym zakresie, zgodnie z projektem budowlanym.

Roboty rozbiórkowe i demontażowe.

Montaż rurociągów zewnętrznych

Montaż nowych urządzeń SUW (aerator, filtry, pompy itd.)

Montaż rurociągów wewnętrznych

Zbiorniki, odstojnik, uzbrojenie studni

Próby ciśnieniowe urządzeń

4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren objęty projektowaną zabudową jest zabudowany istniejącą doziemną infrastrukturą techniczną w postaci przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i energetycznych. Występują słupy energetyczne.

5. Wskazania elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Zagospodarowanie terenu budowy winno być zgodne z przepisami rozdziału 3 i 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. D. U. nr 47.

6. Wskazania przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy uwzględnić ryzyko upadku z wysokości > 5,0m

7. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do prac budowlanych pracownicy wykonawcy robót powinni zostać przeszkoleni w zakresie bhp przez uprawnione do tego celu służby, oraz przez kierownika budowy w zakresie szkolenia stanowiskowego, poszczególnych pracowników biorących udział w realizacji zadania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zaświadczenia lekarskie dopuszczające pracowników do pracy, wyposażenia pracowników w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, oraz metody pracy robotników ze zwróceniem uwagi na przestrzeganie wymogów dotyczących ochrony zdrowia i życia ludzkiego.

Przeprowadzenie instruktaży odnotowane powinno być w książce bhp znajdującej się na budowie z potwierdzeniem szkolenia pracowników ich własnoręcznym podpisem.

8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót

- oznakować roboty zgodnie z projektem zabezpieczenia robót i projektem organizacji ruchu na czas budowy

Opracował:

inż. Jarosław Grzelak

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

W y k a z w s p ó ł r z e d n y c h

NR	Położenie X	Położenie Y
Obiekty technologiczne		
budynek 1	5751700,17	6474829,09
budynek 2	5751690,99	6474839,40
budynek 3	5751698,46	6474846,05
budynek 4	5751707,64	6474835,74
klarownik	5751699,81	6474818,36
zbiornik pośredni - oś	5751695,26	6474822,34
zbiornik ret. - ZR1 - oś	5751691,83	6474827,33
zbiornik ret. - ZR2 - oś	5751687,32	6474832,40
odstojnik 1	5751699,80	6474854,33
odstojnik 2	5751703,52	6474857,67
odstojnik 3	5751707,51	6474853,18
odstojnik 4	5751703,79	6474849,84
odstojnik_przelew	5751703,08	6474857,31
odstojnik_spust	5751702,35	6474856,62
odstojnik_wlot	5751701,86	6474852,01
agregat 1	5751707,28	6474848,95
agregat 2	5751709,51	6474850,95
agregat 3	5751708,51	6474852,07
agregat 4	5751706,28	6474850,06
studnia głębinowa 1	5751711,92	6474834,41
studnia głębinowa 2	5751723,08	6474834,28
Studz. Neutraliz. SN	5751702,19	6474848,63
SN-budynek	5751699,18	6474845,18
Zbiornik Szczelny	5751703,39	6474847,28
ZS-budynek	5751700,03	6474844,29
Elementy drogowe		
dr1	5751695,69	6474858,20
dr2	5751703,55	6474849,36
dr3	5751707,68	6474847,36
dr4	5751712,02	6474848,87
dr5	5751724,91	6474834,37
dr6	5751720,43	6474830,38
dr7	5751716,77	6474834,49
dr8	5751701,60	6474821,00
dr9	5751704,05	6474818,25
dr10	5751699,57	6474814,27
dr11	5751679,31	6474837,04
dr12	5751693,36	6474849,53
dr13	5751694,36	6474851,60
dr14	5751693,60	6474853,77
dr15	5751692,49	6474855,02
dr16	5751687,07	6474843,94
dr17	5751688,19	6474844,94
dr18	5751684,38	6474846,97
dr19	5751685,45	6474848,03
dr20	5751703,41	6474849,51
dr21	5751704,52	6474848,48

Wykaz współrzędnych

NR	Położenie X	Położenie Y
Przewody energetyczne i sterowania		
E1-SZ	5751685,80	6474848,38
E2	5751688,23	6474845,64
E3	5751692,16	6474849,14
E4	5751696,48	6474844,29
E5	5751701,58	6474842,55
E6	5751705,64	6474846,24
E7	5751707,19	6474849,04
E8	5751698,70	6474854,05
E9	5751701,65	6474856,65
E10	5751695,92	6474857,18
E11	5751696,97	6474858,11
E12	5751713,36	6474837,45
E13	5751718,96	6474831,29
E14	5751722,40	6474834,32
E15	5751712,16	6474835,31
E16	5751698,96	6474820,29
E17	5751703,80	6474821,40
E18	5751701,88	6474819,57
E19	5751696,88	6474822,67
E20	5751694,66	6474831,72
E21	5751690,30	6474836,59
E22	5751685,03	6474842,54
E23	5751688,23	6474834,62
E24	5751692,46	6474829,64
lampa 1	5751704,46	6474823,02
lampa 2	5751683,81	6474841,49
lampa 3	5751723,22	6474837,11
lampa 4	5751705,10	6474848,54
Rurociągi kanalizacyjne		
SB1	5751699,47	6474859,85
S2	5751696,74	6474848,26
S3	5751692,87	6474844,82
SB4	5751686,40	6474839,07
S5	5751689,76	6474835,29
S6	5751694,28	6474830,21
S7	5751698,39	6474825,60
S8	5751701,61	6474821,97
S9	5751691,77	6474843,04
SB10	5751681,09	6474833,53
S11	5751697,01	6474815,64
sp1	5751688,74	6474834,38
sp2	5751693,26	6474829,30
sp3	5751696,23	6474823,68
sp4	5751698,13	6474816,64
prz1	5751688,98	6474834,13
prz2	5751693,49	6474829,03
prz3	5751696,49	6474823,44
prz4	5751699,11	6474819,75
wyl	5751697,83	6474861,74

Wykaz współrzędnych

NR	Położenie X	Położenie Y
Rurociągi wodociągowe		
W1	5751704,37	6474832,83
W2	5751706,92	6474829,96
W3	5751711,23	6474833,79
W4	5751703,77	6474832,30
W5	5751708,21	6474827,32
W6	5751715,64	6474833,93
W7	5751718,75	6474830,44
W8	5751722,38	6474833,67
W9	5751704,07	6474832,57
W10	5751709,44	6474826,53
W11	5751703,47	6474832,03
W12	5751709,64	6474825,10
W13	5751700,80	6474817,24
W14	5751693,28	6474820,58
W15	5751697,15	6474816,23
W16	5751701,31	6474830,11
W17	5751702,72	6474828,52
W18	5751696,70	6474823,15
W19	5751691,69	6474838,62
W20	5751689,23	6474836,42
W21	5751690,49	6474835,00
W22	5751695,01	6474829,92
W23	5751688,17	6474832,94
W24	5751692,69	6474827,86
W25	5751699,23	6474830,14
W26	5751697,03	6474828,17
W27	5751690,98	6474834,97
W28	5751689,41	6474833,57
W29	5751699,50	6474829,84
W30	5751697,03	6474827,64
W31	5751695,24	6474829,66
W32	5751693,93	6474828,49
W33	5751703,66	6474840,21
W33_1	5751712,87	6474847,90
W33_Hp	5751713,62	6474848,57
W34	5751714,88	6474849,69

