

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 i modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pólko
Branża	sanitarna
Adres i kategoria obiektu	Adres: miejscowość Pólko Kategoria: XXX
Adres obiektu	Jednostka ewidencyjna: 300711_2 Żelazków Obręb ewidencyjny: 0014 Pólko Działki ewidencyjne nr: 49/3, 49/2, 49/1
Inwestor	Gmina Żelazków Żelazków 138 62-817 Żelazków

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)

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. Wymiana uzbrojenia studni
9. Technologia stacji uzdatniania
 - 9.1. Schemat technologii SUW
 - 9.2. Koagulacja
 - 9.3. Napowietrzanie wody
 - 9.4. Filtracja wody
 - 9.5. Płukanie filtrów
 - 9.6. Odprowadzenie popłuczyn
 - 9.6.1. Chlorowanie
 - 9.6.2. Sterylizacja – lampa UV
 - 9.8. Zbiornik wyrównawczy
 - 9.9. Pompownia II°
 - 9.10. Pomiar ilości wody
 - 9.11. Projektowane przewody technologiczne i armatura
 - 9.12. Roboty rozbiórkowe
 - 9.13. Rurociągi międzyobiektove
 - 9.14. Instalacje wewnętrzne wod-kan
 - 9.15. Ogrzewanie i wentylacja
10. Układ sterowania i automatyki - wytyczne
 - 10.1. Sterowanie pracą stacji
 - 10.2. Rozdzielnica technologiczna
11. Uwagi końcowe
12. Zestawienia tabelaryczne rurociągów i studzienek

II. Informacja BiOZ

III. Część graficzna

Wykaz współrzędnych

1. Plan uzbrojenia SUW
- 1a. Plansza istniejącego uzbrojenia terenu SUW
2. Rzut SUW. Technologia.
3. Schemat technologiczny
4. Uzbrojenie studni głębinowej nr 2
5. Uzbrojenie studni głębinowej nr 3
6. Zbiornik wyrównawczy – rzut
7. Zbiornik wyrównawczy - przekroje
8. Odstojnik wód popłucznych
9. Studzienka neutralizacyjna ścieków z chlorowni
10. Studzienka tworzywowa dn425mm
11. Studzienka betonowa dn1000mm
12. Schematy węzłów – rurociągi wodociągowe
13. Schematy węzłów – rurociągi kanalizacyjne

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 i modernizacja
Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pólko”***

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 Żelazków
Żelazków 138
62-817 Żelazków

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.**

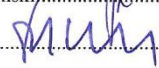
Zgodnie z art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

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

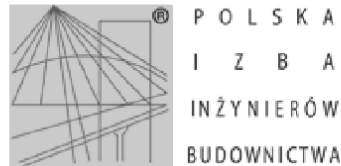
Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

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-HHQ-12B-AAR *

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 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-14 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.





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.

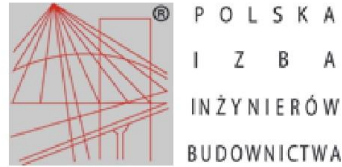
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-4RR-5E6-ZDM *

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 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-16 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

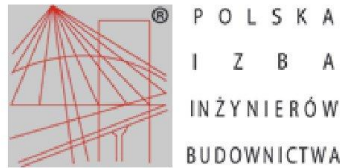
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.)

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piiib.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 i modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pólko”

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 i modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pólko 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 dwie istniejące studnie głębinowe nr 2 i nr 3 zlokalizowane w obrębie terenu stacji (dz. nr 49/3, obręb 0014 Pólko) o wydajności ujęcia 65 m³/h.

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

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

- roboty sanitarne – wymianę uzbrojenia dwóch studni głębinowych (pompa głębinowa i pion tłoczny), budowę dwóch nowych zbiorników wyrównawczych (retencyjnych) wody uzdatnionej, nadziemnych o konstrukcji stalowej o pojemności 150m³ każdy z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników (które zastąpią trzy istniejące zbiorniki o pojemności 100m³ każdy przewidziane do rozbiórki i demontażu), przebudowa i modernizacja ciągu technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody – wykonanie nowego ciągu technologicznego w budynku technologicznym SUW (centralny mieszacz wodno-powietrzny, koagulacja, filtry ciśnieniowe, dmuchawa, sprężarki, zestawy hydroforowe, pompa płuczna, chlorator, lampy UV wraz z odpowiednią armaturą i wyposażeniem), budowę nowego zbiornika (odstojnika) wód popłucznych z orurowaniem (który zastąpi istniejący odstojnik przewidziany do rozbiórki i likwidacji), budowę i przebudowę nowych rurociągów

technologicznych (między obiektowych) wod-kan oraz wykonanie kanalizacji technologicznej ścieków z chlorowni wraz ze zbiornikiem bezodpływowym (studzienką neutralizacyjną),

- zagospodarowanie terenu SUW – wykonanie układu dróg wewnętrznych i technologicznych (dojścia, dojazdy) o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, oraz zagospodarowanie terenu zielenią poza drogami wewnętrznymi i obiektami technologicznymi oraz wykonaniem ogrodzenia terenu SUW wraz z bramą wjazdową i furtką,
- roboty elektryczne – wykonanie kabli (przewodów) zasilania energetycznego i sterowania dla obiektu oraz 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 zapewnienie dostaw wody do sieci wodociągowej rozdzielczej na terenie Gminy, w związku z występującymi jej okresowymi niedoborami w wymaganej ilości i pod pożądanym ciśnieniem, z wykorzystaniem potencjału ujęcia wody (istniejących studni głębinowych nr 2 i 3).

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 Pólko położony jest w obrębie działki o nr ewid. 49/3, skład którego wchodzi:

- dwie studnie głębinowe nr 2 i nr 3 z obudowami termoizolacyjnymi, nadziemnymi z tworzywa, studnia głębinowa nr 1 (nieczynna) z obudową z kręgów betonowych średnicy 1500mm w nasypie ziemnym, budynek technologiczny (kontenerowy) SUW z ciągiem technologicznym uzdatniania i dystrybucji wody (filtrem poziomym średnicy 2,8m), odстойnik wód popłucznych (średnicy ~6,0m), trzy nadziemne zbiorniki retencyjne (wyrównawcze) wody uzdatnionej, stalowe, nadziemne, o pojemności 100m³ każdy, rurociągi technologiczne między obiektowe 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 wojewódzkiej nr 470 – dz. nr 64 (poprzez działkę nr 49/2 i 49/1).

Obiekt podłączony jest do sieci energetycznej i wodociągowej.

Obiekt pracuje na bazie funkcjonujących dwóch studni głębinowych nr 2 i nr 3 zlokalizowanych na terenie SUW o wydajności ujęcia na poziomie $65,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Stacja obsługuje - zasila w wodę miejscowości Pólko, Szosa Turecka, Wojciechówka, Skarszewek, Kolonia Skarszewek.

Ze względu na istniejący kontenerowy budynek stacji (jej gabaryty), znaczny wiek zainstalowanych urządzeń technologicznych i orurowania, ich stopień wyeksploatowania, a także parametry zabudowanych filtrów i aeratora oraz stan zbiorników wyrównawczych wody Inwestor postanowił dokonać niezbędnej przebudowy i modernizacji obiektu SUW.

Uwzględniając powyższe oraz mając na uwadze jakość wody surowej w studniach głębinowych, 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 49/3.

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 Żelazków objętych strefą zasilania z obiektu SUW Pólko, 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 zasobami eksploatacyjnymi ujęcia tj. na poziomie $65 \text{ m}^3/\text{h}$ z możliwością zwiększenia wydajności do $90 \text{ m}^3/\text{h}$ poprzez podłączenie do układu technologicznego w przyszłości (po odwierceniu) trzeciej studni głębinowej.

Wydajność eksploatacyjna ujęcia $Q=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=3,95\text{m}$ – zasoby z utworów czwartorzędowych – plejstocenijskich zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Kaliszu nr OSg/8530/7/88 z dn. 05.03.1988r.).

SUW Pólko pracuje w oparciu o obowiązujące do końca 2030 roku pozwolenie wodno-prawne (nr OŚ.6223-130/10 z dn. 28.12.2010r. wydane przez Starostę Kaliskiego) z określoną wielkością poboru wody:

$Q \text{ max. roczne}$	$= 569\,358,8 \text{ m}^3/\text{rok}$
$Q \text{ śr. dobowe}$	$= 1\,559,9 \text{ m}^3/\text{d}$
$Q \text{ max. godz.}$	$= 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$

oraz obowiązujące do połowy 2032 roku pozwolenie wodno-prawne (nr PO.ZUZ.2.4210.402.2021.MŻ z dn. 28.04.2022r. wydane przez PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Kaliszu) na odprowadzanie popłuczyn istniejącym wylotem średnicy 400mm do rowu melioracyjnego w ilości:

Q max. roczne = 1 965,6 m³/rok

Q śr. dobowe = 5,39 m³/d

Q max. godz. = 0,00222 m³/s

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

- pobór wód podziemnych ze studni głębinowych,
- napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym średnicy 1200mm w celu dostarczenia tlenu do utleniania związków żelaza i manganu z wykorzystaniem istniejących sprężarek i zewnętrznego zbiornika sprężonego powietrza średnicy 1200mm,
- filtracja napowietrzonej wody w filtrze kwarcowym, leżącym średnicy 2800mm,
- retencja wody uzdatnionej w zbiornikach wyrównawczych (3szt. o pojemności 100m³ każdy),
- dezynfekcja podchlorynem sodu,
- dystrybucja do sieci wodociągowej układem pompowym (pompy PJM) wspomaganym zbiornikiem hydroforowym średnicy 2800mm.

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

- pompownia I^o – studnie głębinowe;
- dozowanie koagulanta do wody surowej;
- napowietrzanie ciśnieniowe w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym (aeratorze) DN1600mm;
- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych – 4 szt. x DN2200mm;
- 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 – lampy UV.

Wydajność bloku technologicznego na poziomie 65,0 – 90,0 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 i modernizację 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, drogowej 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:

- a) wymianę uzbrojenia dwóch studni głębinowych (pompy głębinowe i piony tłoczne), obudowy (nadziemne, termoizolacyjne, tworzywowe) – bez zmian
- b) dwa zbiorniki wyrównawcze (retencyjne) wody o konstrukcji stalowej, nadziemnej, średnicy wewnętrznej 4,50m, na fundamencie betonowym, o pojemności 150m³ każdy z orurowaniem i kanalizacją spustu i przelewu ze zbiorników,
- c) zbiornik (odstojnik) wód popłucznych z orurowaniem i wyposażeniem,
- d) wykonanie kanalizacji technologicznej ścieków z chlorowni wraz ze zbiornikiem bezodpływowym (studzienką neutralizacyjną),
- e) przebudowę i budowę rurociągów technologicznych (międzyobiektowych) wod-kan,
- f) technologia uzdatniania i dystrybucji wody – urządzenia, orurowanie i armatura w nowym budynku technologicznym stacji – przebudowa i modernizacja – tj. wykonanie nowego ciągu technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody w budynku technologicznym SUW (centralny mieszacz wodno-powietrzny, filtry ciśnieniowe, dmuchawa, sprężarki, zestawy hydroforowy, pompa płuczna, chlorator, koagulacja, lampy UV, itp.).

Istniejące urządzenia technologiczne, filtr poziomy, aerator, pompy, orurowanie, osprzęt i armatura jak i istniejący budynek koncernowy, zbiorniki retencyjne (wyrównawcze) wody uzdatnionej, odstojnik 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, obliczeniowym jednostkowym zapotrzebowaniu na wodę w ilości 0,12 m³/M/d, współczynnikach $N_d=1,4$ i $N_h=2,0$, przy założonym ciśnieniu w sieci wodociągowej na wyjściu z SUW na poziomie 0,45-0,50 MPa.

Tabela poboru wody:

Rok	Pobór wody (m ³)
2020	243 240 m ³ / rok
2021	235 570 m ³ / rok
2022	199 700 m ³ / rok
2023 (do września)	180 060 m ³ / rok
Średniorocznie	~ 226 170 m ³ / rok
Średniodobowo	~ 620 m ³ / dobę
Ekstrema poborowe w miesiącach letnich	~ 1300 m ³ / dobę
Perspektywa	$Q_{\text{śr rok}}=250-300 \text{ tys m}^3 / \text{rok}$ $Q_{\text{śrd}} = 680-820 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxd}} = 1430-1980 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\text{maxh}} = \text{max. } 120-170 \text{ m}^3/\text{h}$

7. Wyznaczenie wydajności SUW

Wymagana wydajność stacji została określona w oparciu o zatwierdzone zasoby ujęcia wody które wynosi $Q_{\text{hmax}}=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wydajność bloku technologicznego $65,0 \text{ m}^3/\text{h}$

– maksymalnie / docelowo $90,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Powierzchnia filtracji jednego filtra – $3,80 \text{ m}^2$, całego bloku $4 \times 3,8 = 15,20 \text{ m}^2$, rzeczywista prędkość filtracji $65,0 \text{ m}^3/\text{h} / 15,20 \text{ m}^2 = 4,3 \text{ m}/\text{h}$.

rzeczywista prędkość filtracji $90,0 \text{ m}^3/\text{h} / 15,20 \text{ m}^2 = 5,9 \text{ m}/\text{h}$.

Maksymalna, teoretyczna wydajność obiektu przy założonej maksymalnej 22 godz. pracy z wydajnością na poziomie $Q=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (z uwzględnieniem wydajności studni i bloku technologicznego) wynosi:

$$Q_{\text{maxd}}=65 \times 22= 1430,0 \text{ m}^3/\text{d},$$

docelowo w perspektywie po dowierceniu kolejnej studni praca z wydajnością $90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ tj. $Q_{\text{maxd}}=90 \times 22= 1980,0 \text{ m}^3/\text{d}$.

Stacja po modernizacji pracować będzie w układzie dwustopniowym, a nierównomierności godzinowego i dobowego rozbioru wody regulował będzie zbiornik wyrównawczy (retencyjny) w postaci dwóch zbiorników o pojemności 150 m^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 Pólko będą tak jak dotychczas dwie istniejące studnie głębinowe nr 2 i nr 3 zlokalizowana na działce SUW o numerze 49/3.

Wydajność eksploatacyjna ujęcia $Q=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=3,95\text{m}$ – zasoby z utworów czwartorzędowych – plejstocénskich zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Kaliszu nr OSg/8530/7/88 z dn. 05.03.1988r.).

Studnia głębinowa nr 2 z roku 2009, głębokość otworu 65,0m, statyczne zwierciadło wody na głębokości 16,7m ppt, filtr siatkowy długości $L=16,0\text{m}$ na głębokości 41,5m ppt.

Studnia głębinowa nr 3 z roku 2013, głębokość otworu 63,0m, statyczne zwierciadło wody na głębokości 14,1m ppt, filtr siatkowy długości $L=18,0\text{m}$ na głębokości 41,0m ppt.

Praca studni naprzemienna.

Studnie z obudowami termoizolacyjnymi, nadziemnymi z tworzywa, pionowy tłoczne (rury wznosne) stalowe średnicy DN100mm.

Na obiekcie występuje także studnia głębinowa nr 1 (nieczynna) z roku 1987 z obudową z kręgów betonowych średnicy 1500mm w nasypie ziemnym.

W ramach inwestycji dokonać rozbiórki nasypu wokół studni z zabezpieczeniem głowicy studziennej przed dopływem zanieczyszczeń (głowica w studni, poziom terenu wokół studni wyrównany do rzędnych terenu istniejącego).

W ramach inwestycji planowana jest wymiana uzbrojenia dwóch studni głębinowych nr 2 i nr 3 (pompy głębinowe i pionowy tłoczne), obudowy (nadziemne, termoizolacyjne, tworzywowe) – bez zmian.

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. nr 2	studnia głęb. nr 3
1	2	3	4	4
mętność	NTU	-	13,0	13,0
barwa	mg Pt/dm ³	15	50,0	50,0
odczyn	pH	6,5-9,5	7,4	7,4
przewodność	µs/cm	do 2500	443,0	385,0
jon amonowy	mg/dm ³	0,50	0,50	0,26
azotyny	mg NO ₂ /dm ³	0,50	0,016	0,010
azotany	mgNO ₃ /dm ³	50	0,20	0,15
mangan	mgMn/dm ³	0,05	0,102	0,087
żelazo	mg Fe/dm ³	0,20	0,867	0,775

8.2. Dobór pomp głębinowych

Wydajność ujęcia zabezpiecza zapotrzebowanie wody. Ujęcie będzie pracować przy wymaganej wydajności założonej na poziomie max. 65,0 m³/h.

Przy doborze pomp, założono doprowadzenie wody do strefy uzdatniania rurociągami z PEHD SDR17 typ PE100, PN 10 średnicy Ø160mm 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 następującą pompę głębinową:

studnia głębinowa nr 2

rzędna terenu przy studni	~132,60 m npm
głębokość zainstalowania pompy	30,0m ppt
wymagana wydajność:	Q=65,0 m ³ /h
wymagana wysokość podnoszenia:	H=55,7m w tym:
- geometryczna wysokość podnoszenia	
- poziom. max. w zbiorniku wyrówn.	9,3m
- poziom zawieszenia pompy	30,0m
- różnica terenu (studnia, poziom "0" zbiorniki)	-0,1m
razem =	= 39,2m
- straty na stacji uzdatniania	= 13,0m
- straty na rurociągu tłocznym i obudowie studni	= 3,0 m
- ciśnienie na wypływie w zbiorniku, min. 0,5m	= 0,5m

Dla powyższych parametrów dobrano pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność	Q = 65,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	H = 56,0 m
- moc pompy	N = 18,5 kW
- przyłącze kołnierzowe	DN 100/125
- głębokość zainstalowania	H=30m
- materiał wykonania	stal nierdzewna

studnia głębinowa nr 3

rzędna terenu przy studni	~132,20 m npm
głębokość zainstalowania pompy	30,0m ppt
wymagana wydajność:	Q=65,0 m ³ /h
wymagana wysokość podnoszenia:	H=56,1m w tym:
- geometryczna wysokość podnoszenia	
- poziom. max. w zbiorniku wyrówn.	9,3m
- poziom zawieszenia pompy	30,0m
- różnica terenu (studnia, poziom "0" zbiorniki)	0,3m
razem =	= 39,6m
- straty na stacji uzdatniania	= 13,0m
- straty na rurociągu tłocznym i obudowie studni	= 3,0 m
- ciśnienie na wypływie w zbiorniku, min. 0,5m	= 0,5m

Dla powyższych parametrów dobrano pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność	$Q = 65,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H = 56,0 \text{ m}$
- moc pompy	$N = 18,5 \text{ kW}$
- przyłącze kołnierzowe	DN 100/125
- głębokość zainstalowania	$H=30\text{m}$
- materiał wykonania	stal nierdzewna

Pompy sterowane będą czujnikami poziomu wody – sondami hydrostatycznymi zamontowanymi w zbiornikach retencyjnych. Praca pomp oparta na falowniku (możliwość regulacji wydajności pompy w zależności od potrzeb) oraz przepływomierzu elektromagnetycznym. Urządzenia tłoczyć będą wodę z pokładu wodonośnego studni, poprzez ciąg uzdatniania do zbiorników wyrównawczych. Pomiar poziomu wody realizowany za pomocą sond hydrostatycznych.

W związku z możliwością zastosowania w studni pomp głębinowych charakteryzujących się polem pracy z maksymalną wysokością podnoszenia przy niskich przepływach na poziomie $>60\text{m}$ 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. Wymiana uzbrojenia studni

W ramach inwestycji dokonać rozbiórki nasypu wokół studni z zabezpieczeniem głowicy studziennej przed dopływem zanieczyszczeń (głowica w studni, poziom terenu wokół studni wyrównany do rzędnych terenu istniejącego). Inwestor odrębnym postępowaniem może wystąpić z wnioskiem o likwidację otworu studziennego i uzyskanie stosownych pozwoleń, w tym wodnoprawnych w tym zakresie.

W ramach inwestycji planowana jest wymiana uzbrojenia dwóch studni głębinowych nr 2 i nr 3 (pompy głębinowe i piony tłoczne), obudowy (nadziemne, termoizolacyjne, tworzywowe) – bez zmian.

Uzbrojenie studni w piony tłoczne - rury wznosne ze stali nierdzewnej AISI 304 na ciśnienie PN10, łączone kołnierzowo, średnicy DN100mm (dla zawieszenia pomp głębinowych na głębokości $30,0\text{m}$ ppt każda z pomp).

Ponadto zaplanowano wyprowadzenie rurociągu wodociągowego średnicy 160mm (PE PN10 SDR17) oraz przewodów starowania i energetycznego z budynku SUW w kierunku północnym, poza zakres projektowanej drogi

wewnętrznej pod docelowe, perspektywiczne podłączenie do obiektu kolejnej studni głębinowej.

Powyższe uwzględniono także w obrębie budynku SUW przygotowując odpowiednie podejście z węzłem wodomierzowym dla docelowej (przyszłościowej) trzeciej studni.

9. Technologia stacji uzdatniania

9.1. Schemat technologii SUW

Na obiekcie SUW Pólko, obowiązywał będzie następujący schemat pracy:

W oparciu o wydajność ujęcia wody (studni) zasilających SUW, zapotrzebowanie wody oraz badania fizyko-chemiczne wody surowej, zaplanowano pracę SUW w oparciu o następujący schemat uzdatniania:

- pompownia I^o – studnie głębinowe;
- dozowanie koagulantu do wody surowej;
- napowietrzanie ciśnieniowe w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym (aeratorze) DN1600mm;
- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych – 4 szt. x DN2200mm;
- 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 – lampy UV.

Wydajność bloku technologicznego 65,0 m³/h

– maksymalnie / docelowo 90,0 m³/h.

Założono następujące parametry pracy obiektu:

Pompa głębinowa sterowana czujnikami poziomu wody – sondami hydrostatycznymi zamontowanymi w zbiornikach retencyjnych, będzie tłoczył 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 koagulantu w celu poprawy barwy i wiązania związków humusowych.

Napowietrzona woda przepływa następnie przez 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 czepnym 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.

Projekt przewiduje płukanie hydrauliczno – pneumatyczne złożeń filtracyjnych za pomocą sprężonego powietrza oraz uzdatnionej wody, obsługiwanych przez projektowane dmuchawę i pompę płuczną, a także pełną automatyzację obiektu. Wody popłuczne po sklarowaniu w odstojniku popłuczyn kierowane będą tak jak dotychczas do docelowego odbiornika – rowu melioracyjnego.

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 i modernizację 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 z obu studni głębinowych, 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 siarczany glinu w wodzie
 $\rho = 450 \text{ kg/m}^3 = 450 \text{ g/dm}^3$

$$D_v = \frac{D}{\rho} = \frac{\left(4,6 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3}\right] \div 2,7 \left[\frac{\text{g}}{\text{m}^3}\right]\right)}{450 \left[\frac{\text{g}}{\text{dm}^3}\right]} = 0,01 \div 0,006 [\text{dm}^3/\text{m}^3] \\ = 10 \div 6,0 [\text{ml}/\text{m}^3]$$

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

- założony czas pracy stacji w ciągu doby w okresie letnim – $T=20 \text{ h}$ przy pracy z wydajnością docelową $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V_{kd} = D_v * Q * T / 1000 = 18 \div 10,8 \text{ dm}^3$$

- planowane maksymalne zużycie koagulantu przy zastosowaniu np. PAX XL 19F (lub równoważny) w ciągu miesiąca

$$V_{km} = V_{kd} * 30 \text{ dni} = 540 \div 324 \text{ dm}^3$$

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 sterownie 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 CO_2 , który łącznie z zawartym w wodzie wolnym CO_2 i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego.

W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok. $7 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$;
- 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 DN150 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 $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zał}} > 120 \text{ s}$ (zalecane 150s) wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q \times t_{\text{zał}} = (90/3600) \times 150 = 3,75 \text{ m}^3$$

Przyjęto zestaw aeracji – zbiornik (aerator) o średnicy DN1600 mm, z płaszczem wysokości cylindrycznej $H=1,60\text{m}$ i objętości $V=4,30\text{m}^3$.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V / Q = 4,3 / (90/3600) = 172 \text{ s} > 120 \text{ s}$$

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:

- $8-15\% \times 90,0 = 7,2-13,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $P = 0,80-1,00 \text{ Mpa}$

Do napowietrzania wody przyjęto sprężarkę bezolejową spiralną o wydajności $Q=22,5\text{m}^3/\text{h}$ z silnikiem mocy 5,0 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 naprzemiennnej.

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;
- filtro – 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. 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 - 4szt. DN2200 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 $3,80\text{m}^2 \times 0,075 = 0,285\text{m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,51 \text{ T}$;
- żwir o granulacji 2-4 mm i wysokości warstwy około $h=7,5\text{cm}$ czyli $3,80\text{m}^2 \times 0,075 = 0,285\text{m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,51 \text{ T}$;

b) warstwa filtracyjna:

- złożę katalityczne braunsztyn (piroluzyt) o granulacji 0,8-2 mm i wysokości warstwy $h=20\text{cm}$ czyli $3,80\text{m}^2 \times 0,2 = 0,76 \text{ m}^3 \times 2,4 \text{ m}^3/\text{T} = 1,82 \text{ T}$;
- piasek kwarcowy o granulacji 0,8-1,4 mm i wysokości warstwy $h=30\text{cm}$ czyli $3,80\text{m}^2 \times 0,3 = 1,14 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 2,05 \text{ T}$;
- piasek kwarcowy o granulacji 0,5-0,8 mm i wysokości warstwy $h=30\text{cm}$ czyli $3,80\text{m}^2 \times 0,3 = 1,14 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 2,05 \text{ T}$;
- antracyt o granulacji 0,8-1,6 mm i wysokości warstwy $h=30\text{cm}$ czyli $3,80\text{m}^2 \times 0,3 = 1,14 \text{ m}^3 \times 0,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,91 \text{ T}$.

Przyjęto 4 filtry średnicy DN 2200mm każdy o wysokości roboczej (wysokości płaszcza) $H=1,8\text{m}$ i powierzchni filtracji jednego filtra wynoszącej $3,80\text{m}^2$, z płytą drenażową.

Powierzchnia filtracji jednego filtra – $3,80\text{m}^2$,
całego bloku (baterii filtrów) $4 \times 3,8 = 15,20\text{m}^2$,

Dla maksymalnego natężenia przepływu wody

- $Q=65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ prędkość filtracji V_f wyniesie:

$$V = Q / F = 65,0 / 15,20 = 4,3 \text{ m/h}$$

- $Q=90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ prędkość filtracji V_f wyniesie:

$$V = Q / F = 90,0 / 15,20 = 5,9 \text{ m/h}$$

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego DN=2200mm;
- 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) $\phi 15\text{mm}$.

Orurowanie zestawu filtracyjnego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej w zakresie średnic DN100-125-150mm.

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 wyposażyć 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.

9.5. 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 0,867 mg Fe/dm³ oraz manganu z 0,102 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:

$$M = (0,867 - 0,20) \cdot 1,91 + (0,102 - 0,05) \cdot 1,58 = \mathbf{1,35 \text{ mg/l}}$$

Czas pracy filtrów określono według:

$$T = M_d / M \cdot V_{rz}$$

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:

$$T_1 = 3400 / 1,35 \cdot 5,9 = 425 \text{ godz tj. 17 dni}$$

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 (max 14 dni przy obecnych rozbiorach) - (w układzie 2 filtry w jeden dzień z odstępem min. 1 dnia na sklarowanie popłuczyn w odstoju przed zrzutem do kanalizacji).

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 $q=18\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$
- czas płukania $t=120\text{-}180\text{s}$ [2-3min]
- ciśnienie powietrza max $\Delta p=0,05\text{-}0,070\text{ MPa}$.

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

$$Q_p = 3,80\text{m}^2 * 18\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 = 68,4\text{ dm}^3/\text{s} * 150\text{s} = 10260\text{dm}^3 \rightarrow 10,3\text{ m}^3$$

a wymagana wydajność dmuchawy

$$Q_d = 3,80 * 18,0 * 3,6 = 246,0\text{ m}^3/\text{h}$$

przy ciśnieniu

$$H = 500\text{-}700\text{ mbar (5-7m)}$$

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

- wydajność dmuchawy $Q=246,0\text{ m}^3/\text{h}$
- nadciśnienie max. $P=0,050\text{ - }0,070\text{Mpa}$
- moc silnika $N=9,0\text{kW}$
- średnica przyłącza DN100

W skład wyposażenia dmuchawy wchodzi:

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

Stąd ilość wody potrzebnej do płukania 1 filtra wynosi

$$V_{pl} = 3,80\text{m}^2 * 10\text{-}12\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 * 360\text{s} = 16,4\text{m}^3$$

Wymagana wydajność pompy wynosi

$$Q_p = 3,80 * 10,0\text{-}12,0 * 3,6 = 137,0\text{-}164,0\text{ m}^3/\text{h}$$

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 $Q=137,0-164,0\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H=10-12\text{m}$
- moc silnika $N=7,5\text{kW}$
- średnica przyłącza $\text{DN}150\text{mm}$

Pompę płuczną montować 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:

$$V_{ft} = n \cdot F \cdot v \cdot t$$

$$V_{ft} = 1 \cdot 3,80 \cdot 5,9 \cdot 0,067 = 1,5\text{m}^3$$

gdzie:

- F – powierzchnia filtrów
- n – ilość filtrów
- v – prędkość rzeczywista filtracji
- t – czas spustu filtratu

Stąd łączna ilość popłuczyn przy jednym płukaniu wynosi:

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

$$V_p = (16,4 + 1,5) \cdot 1 = 17,9\text{m}^3$$

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.

9.6. Odprowadzenie popłuczyn

Wody popłuczne oraz pierwszy filtrat wody po płukaniu odprowadzane będą, zgodnie z założeniami i na dotychczasowych zasadach - do docelowego odbiornika, tj. rowu melioracyjnego (poprzez istniejący wylot betonowy) poprzez projektowany zbiornik buforowy - odстойnik popłuczyn.

Planowany zbiornik buforowy – odстойnik popłuczyn o pojemności całkowitej $99,4\text{m}^3$ (czynnej $43,7\text{m}^3$) posiada objętość pozwalającą na dopływ z jednego płukania dwóch filtrów – bezpiecznie pomieści $2 \times 17,9 = 35,8\text{m}^3$ wód popłucznych.

Funkcję odstoju wód popłucznych pełnił będzie projektowany podziemny, prostokątny, żelbetowy zbiornik modułowy, prefabrykowany o wymiarach 7,5x6,0m (wym. wewnętrzne 7,1x5,6m) lub żelbetowy w tradycyjnej technologii wykonania. Wysokość zbiornika wewnętrzna 2,5m, całkowita 2,80m grubość ścianki 20cm. Zbiornik posadowić na podłożu z chudego betonu C8/10 o wymiarach 8,5x7,0m i grubości 0,20m.

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

Parametry nowoprojektowanego odstoju:

- rzędna terenu – 132,20
- rzędna wlotu dn250mm – 131,40
- rzędna wylotu dn200mm – 130,55
- przelew dn200mm – 131,65
- dno zbiornika – 129,70
- głębokość wewnętrzna 2,50m
- wymiary zewnętrzne 7,5x6,0m
- grubość ścianki 0,20m
- wymiary wewnętrzne 7,1x5,6m
- pojemność całkowita 99,4m³ w tym:
 - osadowa – h=0,85m = 33,8m³
 - czynna – h=1,10m = 43,7m³
 - martwa – h=0,55m – 21,9m³

Podstawowe parametry techniczne:

- beton konstrukcyjny, żwirowy o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: $\geq C30/37$,
- klasa ekspozycji betonu: minimum XC2,
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie: F150,
- stopień wodoprzepuszczalności betonu: $\geq W8$,
- 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 zjazdowe (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 odstoju mają trafiać rurociągiem grawitacyjnym. Odpływ z odstoju do rowu melioracyjnego także rurociągiem grawitacyjnym z zabudową na rurociągu wyjściowym zasuwy średnicy dn200mm z napędem elektrycznym celem zapewnienia wymaganego czasu sklarowania wód popłucznych przez okres 12-24 godzin. Dodatkowo zaplanowano przelew bezpieczeństwa odstoju celem uniknięcia jego przepełnienia w przypadku nie otwarcia elektrozasuwy na odpływie.

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

9.7. Dezynfekcja wody

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

9.7.1 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 dwa rurociągi (na każdą strefę zasilania) wody uzdatnionej kierowanej do sieci zewnętrznej za zestawem hydroforowym,
- w rurociągi wody surowej z każdej ze studni bezpośrednio po wejściu do budynku SUW i w rurociąg zbiorczy wody surowej – przed aeracją,
- w rurociąg wody napowietrzanej po aeracji.

W pomieszczeniu chlorowni wykonać rozdział prowadzony do poszczególnych punktów dozowania.

Dla dezynfekcji wody przyjęto dawkę chloru w ilości 0,8-1,0g/m³ wody, co przy produkcji wody max. Q=1300m³/d, daje ilość zużywanego chloru na poziomie max. 1300g/d.

Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej wynosi 0,30g Cl/m³.

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1m³ 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:

$$D_h = Q \cdot D_o$$

$$D_h = 65,0 (90,0) \cdot 33,33 = 2,2-3,0 \text{ dm}^3 \text{ NaOCl/h}$$

gdzie:

$$Q - \text{max godz. natężenie przepływu wody}$$

Zakładając przygotowanie podchlorynu przy max zapotrzebowaniu na wodę w ilości $Q_{\text{dmax}}=1300,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy zapotrzebowaniu podchlorynu sodu $D_o=33,33\text{g}/\text{m}^3$, wymagana objętość zbiornika wynosi (przewiduje się na 2-3 pełne cykle chlorowania):

$$V = 1300,0 \text{ m}^3/\text{d} * 0,03333 \text{ l}/\text{m}^3 * 2-3 = 85-120 \text{ dm}^3$$

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: teren – 132,20, dno neutraliz. – 130,20, wlot do neutraliz. – 131,20.

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 $Q_{\text{min}}=132,0 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 (kratka 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.

$$\text{Kubatura } K = \sim 22,0 \text{ m}^3$$

- wentylacja grawitacyjna

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

ilość powietrza $L = 2 \times 22,0 = 44,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- wentylacja mechaniczna

krotność wymiany powietrza $n = 6$ w/h

ilość powietrza do wentylacji $L = 6 \times 22 = 132,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- 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 $4,7\text{m}^2$, przy kubaturze $22,0\text{m}^3$. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy:

$4,70\text{m}^2 \times 90\text{-}130\text{W}/\text{m}^2$

= 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).

9.7.2 Sterylizator wody - lampa UV

Na wyjściu wody uzdatnionej do sieci wodociągowej (na dwóch rurociągach wyjściowych dla każdej ze stref zasilania) obiekt wyposażać w dwie lampy UV (sterylizatory z promiennikami UV amalgamatowymi) ze stali kwasoodpornej (dla sterylizacji wody i pozbycia się obecności ewentualnych bakterii, szczególnie z grupy legionelli) o wydajności

$Q=104,0\text{m}^3/\text{h}$ (I strefa zasilania)

$Q=78,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (II strefa zasilania)

dawka promieniowania $U_{ve}=400 \text{ J}/\text{m}^2$, transmisja UV wody $T_{1\text{cm}}=95\%$.

Na wyposażeniu stosowne szafy sterownicze. Montaż lampy na bajpasie (z możliwością jej odcięcia za pomocą przepustnic) umożliwiającym kierowanie wody do sieci wodociągowej z ominięciem lampy przy jej awarii i pracach serwisowych.

9.8. 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 regulować 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 p.pożarowych przyjęto zgodnie z Rozp. 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 w bezpośrednim sąsiedztwie miasta Kalisza) 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 $Q=10,0\text{dm}^3/\text{s}$).

Docelowo planowane jest w przyszłości wykonanie sieciowej strefowej pompowni wody w rejonie miejscowości Kolonia Skarszewek wraz ze zbiornikami retencyjnymi które zapewnią dodatkową rezerwę ppoż.

Przyjęto zbiorniki stalowe, pionowe, nadziemne, atestowane (atest PZH do kontaktu z wodą pitną) średnicy 4,50m i wysokości 9,5m + komin (wys. całkowita 10,5m) wraz z niezbędnym orurowaniem (średnica zewnętrzna z izolacją 4,74m).

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 trapezowej 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 132,50m npm – tj. 30cm wyższa niż rzędna posadzki w projektowanym budynku SUW 132,20m npn (napływ wody na zestawy hydroforowe w budynku).

Sterowanie pracą zbiorników retencyjnych (pomp głębinowych) 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	$h=0,20\text{m}$	$V=15,90*0,20*2 =$	$6,5\text{m}^3$
- obj. wyrównawcza	$h=7,40\text{m}$	$V=15,90*7,40*2 =$	$234,0\text{m}^3$
- obj. p.pożarowa	$h=1,60\text{m}$	$V=15,90*1,60*2 =$	$50,0\text{m}^3$
- obj. martwa	$h=0,30\text{m}$	$V=15,90*0,30*2 =$	$9,5\text{m}^3$
razem	$h=9,50\text{m}$	$V =$	$300,0\text{m}^3$

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 PVC160
- rurociąg przelewowy	- króciec PVC160

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

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

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 kołnierзовym.

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 odstoju. 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 20cm. 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.

Wokół zbiorników do wykonania opaska z betonowej kostki brukowej szerokości 1,0m. w obramowaniu z obrzeża betonowego 30x8cm.

9.9. Pompownia II°

Zgodnie z zapotrzebowaniem na wodę dla celów bytowych i p.poż. oraz docelowe strefowanie zasilania w wodę przyjęto zabudowę dwóch zestawów hydroforowych dla każdej ze stref o wydajności i parametrach:

- strefa I

$Q_{\text{maxh}}=104,0 \text{ m}^3/\text{h}$, o ciśnieniu $P_{\text{min}}= 0,45\text{-}0,50 \text{ MPa}$, przyjęto pompownię w oparciu o pionowe wielostopniowe pompy wirowe, przy założeniu 5 pomp (4 głównych i 1 rezerwowej) w zestawie, o parametrach dla doboru pompy:
 $Q_{\text{pmax}}= 104,0 / 4 = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_p= 48,0\text{m}$

- strefa II

$Q_{\text{maxh}}=78,0 \text{ m}^3/\text{h}$, 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:
 $Q_{\text{pmax}}= 78,0 / 3 = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_p= 48,0\text{m}$

Dobrano pompy o parametrach:

- wydajność $Q=18,0\text{-}34,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wydajność nominalna $Q_n=26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - wysokość podnoszenia $H=56\text{-}38 \text{ m}$
- moc silnika $N=5,5 \text{ kW}$

W oparciu o przyjęte pompy, zaprojektowano zestawy hydroforowe

- strefa I

zbudowany z 5 pomp, w tym 1 rezerwowa, o parametrach:

wydajność $Q_z=26\text{-}104 \text{ m}^3/\text{h}$

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

moc $N_z= 5*5,5=27,5 \text{ kW}$

- strefa II

zbudowany z 4 pomp, w tym 1 rezerwowa, o parametrach:

wydajność $Q_z=26-78 \text{ m}^3/\text{h}$

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

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.

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 zmieniała 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 tłocznego 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.

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

9.10. 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 – 1szt., średnicy DN150mm,
- b) ilości wody tłoczonej do sieci wodociągowej – na rurociągach wyjściowych do zewnętrznej sieci wodociągowej – 2szt., średnicy 150mm,
- c) ilości wody surowej – na rurociągach wejściowych wody surowej ze studni głębinowej – 3szt., średnicy 100mm,
- d) po każdym filtrze na rurociągu wody uzdatnionej – 4 szt. średnicy 100mm (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 poziomu,
- 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.

9.11. 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" - Ø219,1x2,0mm
DN150 - 6" - Ø168,3x2,0mm
DN125 - 5" - Ø139,7x2,0mm
DN100 - 4" - Ø114,3x2,0mm

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 (3szt.) na rurociągach wejściowych z każdej ze studni do budynku SUW, zbiorczym rurociągu wody surowej (1szt.), wody napowietrzonej po aeratorze (1szt.), wody uzdatnionej po filtracji po każdym filtrów (4szt.) oraz na odcinku wyjściowym do zbiornika retencyjnego (1 szt.), 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 (2szt.) 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.

9.12. Roboty rozbiórkowe

Ze względu na znaczny zakres prac związanych z inwestycją przewidziano udział robót rozbiórkowych.

Dotyczą one likwidacji i rozbiórek obiektów technologicznych jak budynek kontenerowy SUW (wraz z istniejącym wyposażeniem technologicznym - urządzeniami technologicznymi, filtrem poziomym średnicy 2,8m, aeratorem, pompami, orurowaniem, osprzętem i armaturą) oraz trzech istniejących zbiorników retencyjnych (wyrównawczych) wody uzdatnionej – stalowych, nadziemnych o średnicy 4,5m i pojemności 100m^3 każdy wraz z rozkuciem i rozbiórką ich fundamentów żelbetowych, rozbiórkę istniejącego odstojnika wód popłucznych - żelbetowego o średnicy około 6,0m, z płytą pokrywową z dwoma wjazdami, wraz wywozem gruzu z terenu rozbiórki.

Rozbiórki dotyczyć będą także śladów istniejących elementów drogowych - krawężników i obrzeży oraz pozostałości chodnika z płytek betonowych oraz boksu na śmietnik.

Wszystkie rurociągi technologiczne między obiektami 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.

9.13. Rurociągi między obiektami

Rurociągi między obiektami stanowią:

- rurociągi wody surowej łączące 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 zasuwę odcinającą,
- 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.

Ponadto zaplanowano wyprowadzenie rurociągu wodociągowego średnicy 160mm (PE PN10 SDR17) oraz przewodów starowania i energetycznego z budynku SUW w kierunku północnym, poza zakres projektowanej drogi wewnętrznej pod docelowe, perspektywiczne podłączenie do obiektu kolejnej studni głębinowej.

Rurociągi wodociągowe z rur PEHD w zakresie średnic 90-160-225mm, rurociągi kanalizacyjne z rur PVC w zakresie średnic 160-250mm, 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 ok. 0,90-1,20m ppt w przypadku rurociągów kanalizacyjnych – zgodnie z rzędnymi studzienek określonymi na planie i w zestawieniach – głębiej poniżej odstoju oraz układając rurociągi wodociągowe na głębokości 1,50m ppt w przypadku rurociągów wody surowej, tłocznych na zbiorniki i do zewnętrznej sieci

wodociągowej oraz na głębokości 1,80m ppt w przypadku rurociągów ssących ze zbiorników do budynku technologicznego SUW na zestawy hydroforowe).

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 przestawienie istniejącego hydrantu w obrębie wjazdu na obiekt poza obrys nowej bramy wjazdowej (z wymianą zasuw do hydrantu i zasuw sieciowej). Szczegóły wg planu syt-wys.

Rurociągi wodociągowe przewidziano wykonać w technologii rurociągów ciśnieniowych z rur i kształtek PEHD na ciśnienie PN10 SDR17łączonych 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 zasuw odcinające, żeliwne, kołnierzowe, wyposażone 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-EN 124/200 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 zabudować studnię betonową, włączową o średnicy 1000mm, uzbrojoną 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 włączowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze. Zwieńczenie studni przewidziano zwężką redukcyjną i włączem żeliwno-betonowym typu D400.

Dopływy do studni betonowej ze względu na usytuowanie na różnych wysokościach wykonać w przypadku różnicy wysokości powyżej 50cm za pomocą kaskad zewnętrznych lub wewnętrznych, z zastosowaniem przejść szczelnych (uszczelki in-situ).

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 złączowe żeliwne oraz włączy żeliwne. Elementy studni należy łączyć przy pomocy uszczelek gumowych.

Istniejącą sieć uzbrojenia terenu należy zlokalizować metodą próbných 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.

9.14. Instalacje wewnętrzne wod-kan

W wydzielonym w ramach planowanej inwestycji pomieszczeniu magazynu 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.

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

Doprowadzenie wody przewidziano do magazynu w zakresie: zaworu czerpalnego (kurka czerpalnego) do celów gospodarczych oraz dwóch kolejnych takich zaworów wyprowadzonych na ścianę zewnętrzną (elewację) na obie strony budynku (np. do celów podlewania zieleni) oraz do pomieszczenia chlorowni w zakresie baterii umywalkowej (1szt.).

Odprowadzenie wód przypadkowych z podłogowego wpustu ściekowego jak i umywalki zaprojektowano rurociągiem PVC ϕ 50mm.

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 triosiarczanu sodu. Studzienkę neutralizacyjną chloru przewidziano jako betonową, średnicy 1200mm z objętością użytkową $1,13\text{m}^3$ (przewidzieć montaż 2 sztuk studzienek). Rurociąg do neutralizatora z wpustu podłogowego z chlorowni - 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.

9.15. 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 $4,7\text{m}^2$, przy kubaturze $22,0\text{m}^3$. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy:

$$4,70\text{m}^2 \times 90\text{--}130\text{W/m}^2$$

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

Magazyn

Wymagana temperatura w pomieszczeniu WC nie powinna być niższa niż 5°C i nie większa niż 18°C . Do doboru grzejników przyjęto powierzchnię magazynu $3,75\text{m}^2$. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy:

$$3,75\text{m}^2 \times 70\text{W/m}^2 = 0,27\text{ kW}$$

- 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 $7,00\text{m}^2$. Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy: $7,00\text{m}^2 \times 70\text{W/m}^2 = 0,49\text{ kW}$

- 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 130,2m². Dla takich parametrów dobrano grzejnik konwektorowy, elektryczny o mocy: 130,2m² 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 $Q_{min}=132,0\text{m}^3/\text{h}$ 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 posadzkę, zwieńczony wyrzutnią powietrza (kratka 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 $K = \sim 22,0\text{ m}^3$

- wentylacja grawitacyjna

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

ilość powietrza $L = 2 \times 22,0 = 44,0\text{ m}^3/\text{h}$

- wentylacja mechaniczna

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

ilość powietrza do wentylacji $L = 6 \times 22 = 132,0\text{ m}^3/\text{h}$

Dla pozostałych pomieszczeń zorganizowano nawiew poprzez nawietrzaki podokienne NWP 225x125 w ilości 7 sztuk oraz przy wywiewie przy zastosowaniu krutek wentylacyjnych wywiewnych KST 225x125 w ilości 5 sztuk, na górze, przy stropie (głównie w narożnikach budynku).

Ponadto zaplanowano 2 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 przedstawia się następująco:

- kubatura hali technologicznej: ok. 612 m³

Dla obiektu należy zastosować dwa przemysłowe osuszacze kondensacyjny 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 m³/h.

10. Układ sterowania i automatyki – wytyczne

10.1. Sterowanie pracą stacji

Stacja Uzdatniania Wody po przebudowie modernizacji 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 upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp II° steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

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

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

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez Zestaw Hydroforowy pomp II° 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 upłygnięciu 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 odstoju stabilizując złożo. 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 I° w zależności od poziomu wody w 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.

Należy uwzględnić na czas trwania inwestycji montaż, uruchomienie i eksploatację kontenerowej stacji tymczasowej.

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

Zestawienie długości rurociągów wodociągowych

Nazwa rurociągu	Nr węzła	Długość rurociągów					Uwagi
		PEHD ϕ 225 (mb)	PEHD ϕ 160 (mb)	PEHD ϕ 110 (mb)	PEHD ϕ 90 (mb)	PEHD ϕ 63 (mb)	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ruroc. wody surowej ze studni głębinowych	W1-W2		23,7				
	W2-W3 (st. nr 2)		16,1				
	W4-W5		23,2				
	W5-W6		9,0				
	W6-W7 (st. nr 3)		0,8				
	W8-W9		31,0				
	Bud-HP				1,5		Z80, Hp80
	Razem		103,8		1,5		
Ruroc. wody uzdatnionej tłoczne do zbiornika	W10-W11		2,1				
	W11-W12		3,4				
	W12-W13		5,9				
	W13-W14		6,3				
	W13-W15		2,4				Z150
	W14-W16		2,4				Z150
			22,5				
Ruroc. wody uzdatnionej ssące ze zbiornika	W17-W18		8,4				
	W18-W19		2,9				Z150
	W20-W21		14,7				
	W21-W22		3,3				Z150
	Razem		29,3				
Ruroc. wody uzdatnionej do sieci wodoc.	W23-W24	5,0					
	W24-W25	16,1					
	W25-W26	3,7					
	W25-HP				2,0		2x Z200 Z80, Hp80
	W27-W28	4,2					
	W28-W29	16,6					
	Razem	45,6			2,0		
	OGÓŁEM	45,6	155,6		3,5		Z200 – 2szt. Z150 – 4szt. Z80 – 2szt. Hp80 – 2szt.

Zestawienie długości rurociągów kanalizacyjnych

Nazwa kolektora	Nr studzienki	Długość kolektora			Spadki (%)	Uwagi
		PVCø250 SN8 (mb)	PVCø200 SN8 (mb)	PVCø160 SN8 (mb)		
1	2	3	4	5	6	7
Kanal. przelew- spustowa	SB1-S2		7,5		2,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S2-S3		8,8		1,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S3-S4		2,5		1,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S4-S5		4,9		1,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S5-S6		6,3		1,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S5-prz1			2,0	1,0	Kolano 45° dn160mm
	S5-sp1			2,0	6,5	Z150
	S6-prz2			2,0	1,0	Kolano 45° dn160mm
	S6-sp2			2,0	3,5	Z150
	S2-bud			2,5	2,0	
	S3-bud			2,5	2,0	
	Razem		30,0	13,0		
Kanal. popłuczyn	SB1-spust		4,0		1,2	Elektrozasuwa Z200
	SB1-przelew		4,5		1,2	Kolano 45° dn200mm
	odst.-S7	5,5			1,0	Studz. tworzyw. dn425mm
	S7-bud	7,0			1,0	
	Razem	12,5	8,5			
Kanal. chlorowni	SNeutr.-bud			3,0	2,0	Studz. neutral. chloru dn1200mm
	Razem			3,0		(2 szt.)
	OGÓŁEM	12,5	38,5	16,0		Z150 – 2szt. Elektrozasuwa Z200 – 1szt Studz. tworzyw. dn425mm – 6szt. Studz. bet. dn1000mm – 1szt. Studz. neutral. chloru dn1200mm – 2szt. Kolano 45° dn200mm – 1 szt. Kolano 45° dn160mm – 2 szt.

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych PVC ϕ 425

Kanał	grawitacyjny							
Nazwa kolektora								
Średnica kanału	Ø160							
Nr studzienki		S2	S3	S4	S5	S6	S7	
Rzędna góry pokrywy		132,20	132,30	132,30	132,40	132,50	132,35	
Rzędna dna kinety		131,10	131,19	131,22	131,27	131,33	131,45	
Wysokość studzienki	mb	1,10	1,11	1,08	1,13	1,17	0,90	
Kineta zbiorcza Ds 425/250	szt						1	
Kineta przelotowa Ds 425/250	szt							
Kineta zbiorcza Ds 425/200	szt	1	1	1	1	1		
Kineta przelotowa Ds 425/200	szt							
Kineta zbiorcza Ds 425/160	szt							
Rura trzonowa Ø400	mb	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
Teleskop z włazem T40	szt	1	1	1	1	1	1	
Korek Ø250	szt						2	
Kolano Ø250	szt						1	
Kolano Ø200	szt	1	1	1	1	1		
Korek Ø200	szt	1	1	2	1	2		
In situ Ø160	szt				1	1		
Kolano Ø160	szt							
Redukcja Ø200/160	szt				1	1		

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek betonowych SB ϕ 1000

Kanał	grawitacyjny							
Nazwa kolektora								
Średnica kanału	Ø160							
Nr studzienki		SB1						
Rzędna góry pokrywy		132,20						
Rzędna dna studni		130,50						
Wysokość studzienki	mb	1,70						
Kineta Ø1000 h=800	szt	1						
Krąg dna Ø1000 h=1400	szt							
Krąg dna Ø1000 h=800	szt							
Kręgi Ø1000 h=500	szt	1						
Kręgi Ø1000 h=250	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=620	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=320	szt							
Pierścień Ø625 h=60	szt	1						
Pierścień Ø625 h=80	szt							
Pierścień Ø625 h=100	szt							
Płyta pokrywowa Ø1000/600 h=210	szt	1						
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1						

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek betonowych SB ϕ 1200

Kanał	grawitacyjny							
Nazwa kolektora								
Średnica kanału	Ø160							
Nr studzienki		SN	SN					
Rzędna góry pokrywy		132,20	132,20					
Rzędna dna studni		130,20	130,20					
Rzędna wlotu rur. dn160		131,20	131,20					
Wysokość studzienki	mb	2,00	2,00					
Kineta Ø1000 h=550	szt							
Krąg dna Ø1000 h=1400	szt							
Krąg dna Ø1000 h=800	szt	1	1					
Kręgi Ø1000 h=500	szt	1	1					
Kręgi Ø1000 h=250	szt	1	1					
Zwężka Ø1000/625 h=620	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=320	szt							
Pierścień Ø625 h=60	szt							
Pierścień Ø625 h=80	szt							
Pierścień Ø625 h=100	szt	1	1					
Płyta pokrywowa Ø1000/600 h=210	szt	1	1					
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1	1					

II. INFORMACJA BIOZ

<i>Nazwa zamierzenia budowlanego</i>	<i>Przebudowa i modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Pólko</i>
<i>Branża</i>	<i>sanitarna</i>
<i>Adres i kategoria obiektu</i>	<i>Adres: miejscowość Pólko Kategoria: XXX</i>
<i>Adres obiektu</i>	<i>Jednostka ewidencyjna: 300711_2 Żelazków Obręb ewidencyjny: 0014 Pólko Działki ewidencyjne nr: 49/3, 49/2, 49/1</i>
<i>Inwestor</i>	<i>Gmina Żelazków Żelazków 138 62-817 Żelazków</i>

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

<i>Umowa - zlecenie</i>	<i>Kalisz, Październik 2023 r.</i>
-------------------------	------------------------------------

Informacja BIOZ

*do projektu technologicznego przebudowy i modernizacji
stacji uzdatniania wody w m. Pólko*

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.

Szczególne 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		NR	Położenie X	Położenie Y
rurociągi wodociągowe				rurociągi kanalizacyjne		
W1	5739062,13	6509499,16		SB1	5739067,99	6509505,65
W2	5739080,88	6509484,67		S2	5739064,96	6509498,81
W3	5739070,94	6509471,95		S2-bud	5739063,02	6509500,31
W4	5739062,62	6509499,79		S3	5739059,60	6509491,89
W5	5739080,94	6509485,63		S3-bud	5739057,67	6509493,38
W6	5739089,56	6509488,36		S4	5739058,04	6509489,87
W7	5739089,98	6509487,67		S5	5739061,90	6509486,89
W8	5739062,37	6509499,48		S6	5739066,89	6509483,03
W9	5739086,90	6509480,52		S7	5739067,38	6509494,59
W10	5739057,91	6509493,70		S7-bud	5739061,89	6509498,84
W11	5739059,57	6509492,42		prz1	5739063,41	6509488,26
W12	5739057,52	6509489,77		prz2	5739068,39	6509484,41
W13	5739062,21	6509486,14		sp1	5739063,17	6509488,53
W14	5739067,20	6509482,29		sp2	5739068,16	6509484,68
W15	5739063,68	6509488,05		SN1	5739045,06	6509496,04
W16	5739068,67	6509484,20		SN2	5739046,52	6509497,94
W17	5739055,62	6509490,73		SN-bud	5739046,80	6509494,69
W18	5739062,24	6509485,61				
W19	5739064,00	6509487,89				
W20	5739055,37	6509490,42				
W21	5739066,98	6509481,44				
W22	5739068,99	6509484,03				
W23	5739053,42	6509488,38				
W24	5739050,38	6509484,45				
W25	5739037,65	6509494,29				
W25-HP	5739036,16	6509492,36				
W26	5739034,74	6509496,54				
W27	5739052,94	6509488,75				
W28	5739050,39	6509485,45				
W29	5739037,31	6509495,56				
HP-surowa	5739064,35	6509502,36				

W y k a z w s p ó ł r z e d n y c h

NR	Położenie X	Położenie Y		NR	Położenie X	Położenie Y
obiekty technologiczne				drogi wewnętrzne		
agregat1	5739048,01	6509498,63		dr1	5739036,87	6509492,40
agregat2	5739046,82	6509499,55		dr2	5739040,54	6509497,14
agregat3	5739049,84	6509501,01		dr3	5739044,89	6509493,78
agregat4	5739048,65	6509501,92		dr4	5739053,83	6509486,87
budynek1	5739053,74	6509487,57		dr5	5739064,66	6509500,87
budynek2	5739063,95	6509500,78		dr6	5739055,71	6509507,78
budynek3	5739055,80	6509507,08		dr7	5739061,87	6509480,66
budynek4	5739045,59	6509493,87		dr8	5739064,78	6509479,45
odstojnik1	5739077,48	6509502,75		dr9	5739067,89	6509479,89
odstojnik2	5739072,89	6509496,81		dr10	5739072,20	6509481,72
odstojnik3	5739068,14	6509500,48		dr11	5739075,41	6509485,00
odstojnik4	5739072,73	6509506,42		dr12	5739075,36	6509489,60
odst-przelew	5739069,98	6509502,86		dr13	5739072,70	6509495,83
odst-wlot	5739070,52	6509498,65		dr14	5739076,84	6509497,60
odst-wylot	5739070,59	6509503,65		dr15	5739079,50	6509491,36
plot1	5739036,69	6509492,17		dr16	5739082,78	6509488,15
plot2	5739043,91	6509486,42		dr17	5739087,38	6509488,20
plot3	5739041,37	6509483,13		dr18	5739089,74	6509482,68
plot4	5739074,36	6509457,65		dr19	5739063,77	6509471,60
plot5	5739101,09	6509491,93				
plot6	5739069,78	6509512,09				
plot7	5739051,08	6509510,69				
Zbiornik1 oś	5739064,70	6509489,65				
Zbiornik2 oś	5739069,69	6509485,80				

W y k a z w s p ó ł r z e d n y c h

NR	Położenie X	Położenie Y
przewody energetyczne i sterowania		
e1	5739050,03	6509498,87
e2	5739049,08	6509499,61
e3	5739057,49	6509510,47
e4	5739059,96	6509510,66
e5	5739044,92	6509494,15
e6 (nowe złącze)	5739040,73	6509497,50
e7	5739038,45	6509491,28
e8	5739044,15	6509486,82
e9	5739044,48	6509486,20
e10	5739063,82	6509471,27
e11	5739081,52	6509489,13
e12	5739079,69	6509491,51
e13	5739061,64	6509498,53
e14	5739064,54	6509496,28
e15	5739070,16	6509503,54
e16	5739070,62	6509492,16
e17	5739067,19	6509487,73
e18	5739080,94	6509484,20
e19	5739086,44	6509479,93
e20	5739071,21	6509471,73
e21	5739082,08	6509485,63
e22	5739089,40	6509487,94
e23	5739089,68	6509487,49
lampa1	5739042,42	6509496,05
lampa2	5739051,49	6509480,77
lampa3	5739064,27	6509471,57
lampa4	5739084,51	6509480,12
lampa5	5739077,87	6509495,88

