



DYREKCJA INWESTYCJI w KUTNIE Sp. z o.o.

99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA SANITARNA

INWESTOR	GMINA BIELSK 09-230 Bielsk, Plac Wolności 3A				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: dwoma zbiornikami retencyjnymi wody pitnej $V=150\text{m}^3$ każdy, osadnikiem wód popłucznych $V=44\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki bytowe $V=2\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki technologiczne $V=2\text{m}^3$, obudową studni głębinowej				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miejscowość: Smolino, gm. Bielsk Kategoria obiektu budowlanego: XXX				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Bielsk, 141901_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0032 Smolino Numery działek ewidencyjnych: 54, 55/2, 173/2				
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Maciej Dzikowski	upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych nr ew. LOD/1487/POOS/10	branża sanitarna	lipiec 2022r.	

EGZ. Nr 1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO

A. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

	Str.
1 Przedmiot i zakres opracowania	4
1.1. Materiały wyjściowe	5
1.2. Aktualny stan wodonoprawny	5
1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę	6
1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu	6
1.4.3 Opinia geotechniczna	7
2 Część opisowa - technologiczna	8
2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji	8
2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW	9
2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody	10
2.4 Ujęcie wody – parametry	10
2.4.4 Obudowa studni	11
2.4.5 Dobór pomp I ⁰	14
2.5 Stacja uzdatniania wody	16
2.6 Elektryka, sterowanie, AKPiA	24
2.7 Osuszacz powietrza	29
2.8 Ogrzewanie stacji	30
2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody	30
2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody	31
-wymagania	
2.11 Kanalizacja w obrębie budynku stacji uzdatniania wody	32
2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej	33
2.13 Odstojnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych	33
2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy	34
2.15 Instalacje zewnętrzne	35
2.16 Zbiornik wyrównawczy	36
2.17 Pompownia wody II ⁰	38
3.18 Dezynfekcja instalacji	40
2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody	40
3 Uwagi końcowe	41
I. Dokumenty dołączone do projektu	
Oświadczenie projektanta, uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do izby	
ZAŁĄCZNIKI str. 46 - 71	
Tabela Nr 1 – Zestawienie węzłów kanalizacyjnych	
Tabela Nr 2 – Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej	
Tabela Nr 3 – Zestawienie węzłów wodociągowych	
Tabela Nr 4 – Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej	

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-1	Projekt zagospodarowania terenu
Rys. S-2	Uszczegółowienie projektu zagospodarowania terenu
Rys. S-3	Schemat technologiczny stacji
Rys. S-4	Rzut przyziemia i przekrój przyziemia – instalacja technologiczna
Rys. S-5	Rzut przyziemia - instalacja wodociągowa
Rys. S-6	Instalacja wodociągowa - rozwinięcie
Rys. S-7	Rzut przyziemia - instalacja kanalizacyjna
Rys. S-8	Instalacja kanalizacyjna - rozwinięcie
Rys. S-9	Odstojnik popłuczyn V=44m ³
Rys. S-10	Zbiornik na ścieki sanitarne i technologiczne z chlorowni – rzut, widok
Rys. S-11	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej i technologicznej z chlorowni
Rys. S-12	Profil podłużny kanalizacji technologicznej spust i przelew ze zbiorników retencyjnych
Rys. S-13	Profil podłużny kanalizacji technologicznej z SUW do odстойników na wody popłuczne

- Rys. S-14** Profil podłużny przewodów wodociągowych ze studni do budynku SUW
Rys. S-15 Profil podłużny przewodów wodociągowych ze zbiorników retencyjnych na zestaw hydroforowy
Rys. S-16 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do zbiorników retencyjnych
Rys. S-17 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do sieci wodociągowej
Rys. S-18 Obudowy studni Nr 1 wersja kompletna z armaturą Ø 150mm - schemat montażowy
Rys. S-19 Wylot do rowu

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny na „Budowę Stacji Uzdatniania Wody” w miejscowości Smolino, gm. Bielsk, dz. nr ew. 54, 55/2, 173/2 dla pełnego zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarczą i przeciwpożarową.

Pomieszczenia SUW nie są przeznaczone na pobyt ludzi, gdyż łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem oraz konserwacją urządzeń i maszyn oraz utrzymaniem ich w czystości i porządku.

Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będą za pomocą tablicy AKPiA.

Zakres budowy stacji uzdatniania obejmuje:

w części sanitarnej:

- układ aeracji wyposażony w aerator centralny $\phi 1600\text{mm}$,
- instalację 4 filtrów ciśnieniowych o średnicy $\phi 1800\text{mm}$ w układzie filtracji jednostopniowej,
- instalację sprężonego powietrza,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszaczy powietrza,
- instalację przepompowni II^o,
- instalację dezynfekcji NaOCl,
- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynku stacji,
- instalację grzewczą w budynku stacji,
- nową obudowę istniejącej studni głębinowej,
- przewodów wodociągowych wody surowej i uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody popłuczne ze stacji uzdatniania wraz z odstojnikiem wód popłucznych,
- przewodów kanalizacji technologicznej z budynku SUW do neutralizatora,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody spustowe ze zbiorników wody uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej z osadnika wód popłucznych do projektowanej kanalizacji, a następnie do rowu melioracyjnego,

w części architektoniczno-konstrukcyjnej:

- budynek SUW,
- zagospodarowanie terenu stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.,
- zbiorniki retencyjne na wodę pitną (2 szt.),
- montaż ogrodzenia z bramą i furtką,
- utwardzenie drogi dojazdowej do SUW.

w części elektrycznej:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od układu pomiarowego do rozdzielni głównej budynku;
- wykonanie rozdzielni głównej budynku SUW oraz tablicy automatyki;
- wykonanie instalacji elektrycznej i zasilania odbiorników technologicznych stacji uzdatniania wody,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,

- wykonanie instalacji rezerwowego zasilania SUW – przetłaczanie sieć-agregat z mufą do podłączenia agregatu oraz dostawa przewoźnego agregatu prądotwórczego,
- wykonanie instalacji alarmowej.

Podczas realizacji inwestycji zachodzi konieczność zapewnienia ciągłości dostawy wody pitnej do odbiorców.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót, tj. określić kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej były możliwie krótkie.

1.1 Materiały wyjściowe.

- Umowa zawarta z Inwestorem;
- Wyniki badań fizyczno-chemicznych i technologicznych wody podziemnej ze studni wierconej nr 1 na ujęciu wód podziemnych we wsi Smolino, gm. Bielsk wykonane przez Projektowanie Procesów Technologicznych Uzdatniania Wody i Oczyszczania Ścieków, mgr Andrzej Wichłacz, Os. Rusa 9/44, 61-245 Poznań;
- Dokumentacja sprawozdawcza dla zadania „Przebadanie otworu studziennego nr 1 zlokalizowanego na dz. nr ew. 55/2 w miejscowości Smolino, gm. Bielsk opracowana przez Zakład Studniarski Leopold Śmiałkowski, 91-480 Łódź, ul. Hortensji 28;
- Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonana przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień, marzec 2022r.;
- Decyzja nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino;
- Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych zgoda na realizację przedsięwzięcia;
- Sprawozdanie z badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych wody studni Nr 1 wykonane w miesiącu wrześniu 2017r.;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030);
- Protokół ustalenia danych wyjściowych do projektowania otrzymany z Urzędu Gminy w Bielsku;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500 do celów projektowych;
- Wizja w terenie oraz pomiary własne.

1.2 Aktualny stan wodnoprawny

Istniejąca studnia Nr 1 posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją Wojewody Płockiego nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzającą uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych studni Nr 1 na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 8,3 \text{ m}$.

Gmina posiada pozwolenie wodnoprawne na:

- a) usługę wodną obejmującą pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych z ujęcia gminnego w miejscowości Smolino w celu zaopatrzenia w wodę odbiorców na terenie gminy Bielsk w ilości:

$$Q_{\max.s} = 0,021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 1000,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dop.r.}} = 365\,000,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

- b) usługę wodną obejmującą wprowadzenie ścieków przemysłowych – oczyszczonych wód popłucznych ze Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino wylotem, do rowu melioracyjnego „D” na działce o nr ewid. 173/2, obręb 0032 Smolino w ilości:

$$Q_{\max.s.} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 21,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śr.r.}} = 7665,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę.

Aktualnie mieszkańcy miejscowości Bielsk, Zagoty, Ułtowo, Cekanowo, Szewce, Śmiłowo, Niszczycze, Tłubice, Giżyno, Zakrzewo, Dębsk, Umienino, Umienino-Łubki, Jączewo, Machcino, Machcinko, Kędzierzyn, Sękowo, Pęszyno, Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie, Dziedzice, Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży i Leszczyn Szlachecki zaopatrywani są w wodę z wodociągu bazującego na stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w m. Bielsk.

Wodociąg stanowi zestaw urządzeń służących do zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarczą i p.poż. Po wybudowaniu stacji uzdatniania wody w Smolinie, miejscowości Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice będą zasilane ze SUW Smolino.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony z istniejącą Stacją Uzdatniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. W przypadku awarii SUW w Bielsku woda będzie dostarczana ze SUW w Smolinie.

Przewidziano budowę nowego budynku SUW wraz nową instalacją technologiczną oraz niezbędną infrastrukturą towarzyszącą.

1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.

1.4.1. Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody.

Przedmiotowa stacja uzdatniania wody w miejscowości Smolino zaopatrywać będzie w wodę mieszkańców wsi Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice.

Projektowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek o numerze ewidencyjnym 54, 55/2, 173/2 obręb 0032 Smolino w miejscowości Smolino. Na działce 55/2 zlokalizowana jest istniejąca studnia wiercona nr 1. Poza tym na działce nie znajdują się żadne inne obiekty budowlane.

Działka posiada dostęp do drogi publicznej - droga powiatowa nr 2912W za pośrednictwem projektowanego zjazdu. Zjazd z drogi powiatowej stanowić będzie przedmiot odrębnego opracowania.

Od zjazdu do działki nr 55/2 przewiduje się wykonanie utwardzenia drogi wewnętrznej (działka nr 54), stanowiącej dojazd do działki 55/2.

W ramach inwestycji planowana jest rozbiórka istniejącej obudowy studni głębinowej.

Projektowana budowa stacji uzdatniania wody zlokalizowana jest w granicy działki nr 55/2 w obrębie ewidencyjnym Smolino. Oczyszczone wody popłuczne z popłuczyn, wody przelewowe, spustowe odprowadzane będą poprzez projektowaną kanalizację do rowu melioracyjnego „D”.

1.4.1.1. Ujęcie wody.

Ujęcie wody składa się z istniejącej studni głębinowej Nr-1. W ramach inwestycji przewidziano wymianę obudowy studni głębinowej polegającej na:

- wykonaniu nowej obudowy studni z tworzywa sztucznego,
- montaż głowicy studziennej,
- montażu pompy głębinowej,
- montażu wodomierza studziennego,
- montażu armatury zaporowej i zwrotnej,
- montażu manometru z kurkiem do poboru prób wody,
- montażu instalacji elektrycznej.

1.4.1.2. Stacja uzdatniania wody.

W ramach budowy stacji uzdatniania wody, projektuje się budowę budynku SUW oraz montaż kompletnej nowej linii technologicznej do uzdatniania wody.

1.4.1.3. Odstojnik popłuczyn.

Do gromadzenia wód z płukania filtrów wodą projektuje się odstojnik popłuczyn o pojemności 44m³.

1.4.1.4. Zbiorniki bezodpływowe.

Zaprojektowano zbiornik bezodpływowy do gromadzenia ścieków bytowo-gospodarczych oraz z pomieszczenia dezynfekcji. Zbiorniki bezodpływowe zaprojektowano z PEHD o pojemności czynnej 2,0 m³ każdy. Zbiorniki bezodpływowe usytuowano po stronie południowej budynku stacji uzdatniania wody.

1.4.1.5. Zbiorniki wyrównawcze.

Po stronie wschodniej budynku usytuowano dwa zbiorniki wyrównawcze. Zbiorniki wyrównawcze zaprojektowano o pojemności V=150 m³ każdy, średnicy 4,5m i wysokości 10,8 m.

1.4.2. Zagospodarowanie rurociągów międzyobiektowych.

W ramach inwestycji projektuje się wykonanie infrastruktury technicznej tj. rurociągów międzyobiektowych: wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych niezbędnych do funkcjonowania stacji uzdatniania wody.

1.4.3. Opinia geotechniczna.

Opinię geotechniczną opracowano w oparciu o opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonaną dla przedmiotowej inwestycji przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,5 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez piaski mułki zastoiskowe wykształcone przez pyły i piaski drobne.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią grunty próchniczno - mineralne (humus) o miąższości 0,4 m.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje plejstoceny mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów.

Grunty te są słabo przepuszczalne (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-5} x 10^{-6} m/s). Są to grunty wilgotne, w stanie twaroplastycznym/plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL(n) = 0,25$. Gliny tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

Warstwa Ib – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Ic – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Id – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,60$.

Ze względu na występowanie w podłożu w proponowanym poziomie posadowienia gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.

Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, obiekty zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

W podłożu terenu pod warstwą gruntów próchniczno-mineralnych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.

W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego budynku najkorzystniej będzie posadowić w piaskach warstwy Ib powyżej zwierciadła wody gruntowej z nadsypaniem terenu wokół budynku, tak by posadowiony był min. 1,0 m ppt.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury. Zawarte w opracowaniu określenie „grunt próchniczno - mineralny” oznaczony symbolem „H” zgodnie z PN-86/B-02480, występujący na zbadanym terenie warstwą o miąższości 0,4 m, określa grunt pochodzenia mineralnego, który wykształcił się na gruntach mineralnych – piaskach i mułkach

zastoiskowych, zawierający 2 – 5% części organicznych, które to części są wynikiem wegetacji roślinnej oraz obecności mikroflory i mikrofauny.

Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z = 1,00$ m p.p.t.

Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

2. Część opisowa - technologiczna.

2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji.

Stacja uzdatniania wody pracować będzie automatycznie z okresową kontrolą urządzeń.

W oparciu o analizę wody surowej oraz założoną wydajność ujęcia zaprojektowano technologię uzdatniania wody. Zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na jednostopniowej filtracji. Wypełnienie filtrów stanowić będą złoża wielowarstwowe. Dezynfekcja wody prowadzona będzie przy pomocy podchlorynu sodu.

Schemat działania stacji uzdatniania wody jest następujący:

woda ze studni głębinowej pobierana pompą głębinową z wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez mieszacz powietrza i blok filtracyjny w budynku stacji uzdatniania wody do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II^o podawana jest do zewnętrznej sieci wodociągowej. W mieszaczu wodnopowietrznym następuje intensywne napowietrzenie wody surowej. Na bloku filtracyjnym następuje uzdatnianie wody poprzez redukcję związków żelaza, manganu oraz mętności.

2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW.

2.2.1 Potrzeby na cele bytowo – gospodarcze.

Na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Gminy w Bielsku sporządzono bilans wody.

Dane zestawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	$Q_{d\text{śr}}$ [m ³ /d]	$Q_{d\text{max}}$ [m ³ /d]	$Q_{h\text{max}}$ [m ³ /h]
1	SUW Smolino	1000,0	1500,0	125,0

Dla pokrycia potrzeb wodociągu wystarcza pobór wody z ujęcia w wysokości $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$, co w dobie maksymalnego zużycia wody pozwala uzyskać $75,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 1500,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy współpracy ze zbiornikami wyrównawczymi.

2.2.2 Potrzeby na cele p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku Dz. U. Nr 124 poz. 1030 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych minimalna ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożarów dla jednostek osadniczych zaopatrywanych w wodę ze SUW w Smolinie wynosi $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Dla budynku SUW ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi $10 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony ze Stacją Uzdadniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. Budynek SUW będzie posiadał zasilanie rezerwowe realizowane za pomocą przewoźnego agregatu prądotwórczego. Agregat będzie włączany za pomocą mufy i przełącznika sieć/agregat. Przewoźny agregat prądotwórczy jest objęty dostawą w ramach przedmiotowej inwestycji. W tym celu zakłada się rezerwę wody w zbiornikach retencyjnych na cele pożarowe w ilości 100 m^3 (całkowita pojemność zbiorników retencyjnych wyniesie 300 m^3). Istniejące średnice sieci wodociągowej oraz wydajność zestawu hydroforowego (pompownia II⁰) wynoszącego $125 [\text{m}^3/\text{h}]$ ($34,7 \text{ dm}^3/\text{s}$) pozwalają uzyskać przepływ wody na cele p.poż. w wysokości $10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Wodę do gaszenia pożaru dla stacji uzdatniania wody zapewniać będzie projektowany hydrant p.poż. zlokalizowany na terenie SUW.

2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i ich analizą oraz dokonanymi ustaleniami z Inwestorem projektuje się:

- stację z blokiem uzdatniania na wydajność $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- pompa głębinowa na ujęciu wody o wydajności $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy współpracy z zbiornikiem wyrównawczym o pojemności $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$,
- zestaw pompowy II⁰ o wydajności na cele bytowo-gospodarcze $Q_p = 125 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4 Ujęcie wody – parametry.

2.4.1 Informacje ogólne.

Istniejąca studnia Nr 1 została odwiercona w ramach zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $8,3\text{m}$.

2.4.2 Charakterystyka techniczna.

Pobór wód odbywać się będzie za pomocą studni wierconej ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny.

Charakterystykę istniejącej studni określono na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej – zestawienie zbiorcze wyników wiercenia studni Nr 1.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1
1	2	3	4
1	Rok wykonania	rok	1996
2	Głębokość otworu	m	93,0
3	Zatwierdzone zasoby	m^3/h	83
4	Wydajność eksploatacyjna Q_e	m^3/h	83
5	Depresja S przy Q_e	m	8,3
6	Promień leja depresji R	m	192,87
7	Statyczne zwierciadło wody	p.p.t.	0,31
8	Rzędna terenu (obudowy)	m n.p.t.	131,50

9	Warstwa wodonośna	od do m p.p.t.	2,0-13,0 28,0 – 88,0
---	-------------------	----------------	-------------------------

2.4.3 Jakość wody surowej.

Dla potrzeb niniejszego opracowania dokonano poboru wody, którą poddano badaniom fizykochemicznym oraz bakteriologicznym.

Na podstawie tych badań dokonano analizy technologicznej uwzględniając również dotychczasowy sposób pracy urządzeń stacji uzdatniania wody.

Badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody surowej ze studni Nr 1 wykonane zostało w miesiącu wrześniu 2017r. przez LABORATORIUM SALUBRIS a wyniki analiz zestawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1	NDS
1	2	3	4	6
1	Azotany	mg/dm ³	<0,10	50
2	Chlorki	mg/dm ³	3,05	250
3	Indeks nadmanganianowy	mg/dm ³	1,2	5
4	Jon amonowy	mg/dm ³	<0,21	0,5
5	Mangan	µg/dm ³	100	50
6	pH	-	7,2	6,5 – 9,5
7	Przewodność elektryczna	µS/cm	362	2500
8	Siarczany	mg/dm ³	9,12	250
9	Sód	mg/dm ³	4,31	200
10	Twardość ogólna	mg/dm ³ CaCO ₃	189	500
11	Zasadowość ogólna	mmol/ dm ³	3,7	-
12	Żelazo	µg/dm ³	1140	200
13	Azotyny	mg/dm ³	<0,05	0,5
14	Barwa pozorną/sączona	mg Pt/dm ³	30/5	15
15	Mętność	NTU	4	1

Woda surowa w zakresie oznaczonych wskaźników nie odpowiada Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) z uwagi na przekroczenie najwyższej dopuszczalnej zawartości żelaza, manganu oraz mętności. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

2.4.4 Obudowa studni.

2.4.4.1 Obudowa studni Nr 1.

Istniejącą obudowę betonową studni Nr 1 należy rozebrać. Nasyp ziemny zlikwidować.

Zaprojektowano obudowę naziemną z laminatu poliestrowo-szklanego.

W ramach przebudowy studni rozebrany zostanie nasyp ziemny oraz istniejąca betonowa obudowa studni. W jej miejsce wybudowana zostanie naziemna kompletna obudowa wykonana z podstawy o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego oraz pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu

poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstw ocieplających z pianki poliuretanowej grubości 50 mm. Zamontowany w dolnej części pokrywy wlot powietrza powoduje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną czystości wewnątrz obudowy studni. Szczegóły wg części graficznej opracowania.

OPIS OBUDOWY STUDNI:

Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm. Przewiduje się wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

Podstawa obudowy o wymiarach:

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

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

Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

- długość – 1,34m
- szerokość – 0,80m
- wysokość – 1,30 m

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

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

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

Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy. W obudowach montowane jest wspomaganie otwierania pokrywy, co znacznie ułatwia jej podnoszenie.

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

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

Głowica studni głębinowej (nowa) z orurowaniem o średnicy 150mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

Manometr 0-1,6 MPa.

Wodomierz prosty o średnicy FI 150 mm montowany w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$.

Kolana hamburskie ze stali kwasoodpornej.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.

Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa.

Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa o średnicy ϕ 150.

Wspornik kotwiący.

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

Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Przewiduje się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.

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

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

Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.

Bloczek oporowy.

Rura tłoczna ze stali kwasoodpornej pompy głębinowej o średnicy FI 150mm.

Rura osłonowa studni.

Rura ϕ 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni.

Rura ϕ 32 mm do wprowadzenia urządzenia zabezpieczającego „Cluwo”.

Obudowa studni wyposażona będzie w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania.

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona.

Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C .

Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do $+4^{\circ}\text{C}$. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

Montaż obudowy

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z bet. kl. C16/20, które jest niezbędne do zapewnienia prostopadłego usytuowania podstawy obudowy do osi orurowania studni.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwi swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy. Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy. Odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm. Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku otworu podstawy znajdującego się pod głowicą z podłożem uszczelnia się kitem silikonowym.

2.4.5 Dobór pomp I^o.

Zakłada się, że czas pracy pompy na ujęciu wody wynosić będzie 20 godzin. Stąd konieczna wydajność jednej pompy wynosi:

$$Q_U = Q_{dmax} / 20 = 1500/20 = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla określenia minimalnej wysokości podnoszenia oraz doboru pomp przeprowadzono obliczenia hydrauliczne projektowanego układu pompowania ujęcie wody – stacja uzdatniania wody – projektowany zbiornik wyrównawczy.

Obliczenie wysokości podnoszenia pomp.

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Poziom lustra wody w studni	2,31m
2	Depresja w studni	7,95m
3	Wysokość wylotu w zbiorniku wyrównawczym	(9,7+1,2)m
4	Ciśnienie wylotowe w zbiorniku wyrównawczym	2,0m
5	Opory na filtrze, instalacji, wodomierzu i armaturze	15,0m
6	Wydajność pompy	75 m ³ /h
Konieczna wysokość podnoszenia pompy		38,16m

Do projektowanego poboru wody i wysokości podnoszenia projektuje się następujące pompy głębinowe:

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Materiał – pompa/wirnik/silnik	Stal nierdzewna 1.4301

2	Uszczelnienie wału	CER/CARNBR
3	Instalacja – wylot pompy	RP5
4	Średnica silnika	6 inch
5	Masa agregatu	109kg
6	Typ silnika	3x400V, 50 Hz N=13 kW
7	Wydajność	75 m ³ /h
8	Wysokość podnoszenia	38,16m
9	Głębokość zawieszenia pompy	17 m p.p.t.

Zawieszenie pompy (w stosunku do dynamicznego poz. lustra wody) - 6,0m.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę;
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym.

Pompa głębinowa będzie pracowała w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. W cyklu uzdatniania odpowiedni algorytm załączy pompę i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy technologicznej na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia;
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia.

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do umocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych oraz układem sterowniczo-zabezpieczającym z przetwornicą częstotliwości.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - woda

W celu ochrony instalacji uzdatniania wody przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o nominalnej średnicy DN 65 dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 barów. Średnica kanału dolotowego do wynosi 58,5 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków Technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne DT-UC-90/WO.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

m= 1752641 kg/h

oznaczenia:

- m - przepustowość zaworu, kg/h,
- α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu równy 0,58,
- A - pole przekroju kanału dopływowego równe 2688 mm²,

p_1 - ciśnienie rzutowe, tj. najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie działania urządzenia, równe ciśnieniu początku otwarcia ($p_{\max}=0,45$ MPa) powiększonemu o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,5 MPa,

p_2 - ciśnienie odpływowe równe 0,0 MPa,

γ_1 - gęstość cieczy przed zaworem równa 999 kg/m^3 ,

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od strumienia masy wody dopływającego do stacji uzdatniania wody przed zaworami bezpieczeństwa.

Maksymalny dopływający strumień wody do zaworu bezpieczeństwa limitowany jest wydajnością pomp głębinowych.

Maksymalna wydajność pompy na ujęciu wody surowej uwzględniający wypływ do zbiorników retencyjnych nie przekracza $75 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksymalna wydajność pomp na ujęciu na instalacji wody surowej na poziomie aeratora może wynieść $120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla powyższego przepustowość zaworu wynosząca około $175 \text{ m}^3/\text{h}$ jest większa od maksymalnego strumienia wody dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym wody surowej do aeratora. Na wylocie zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworu skierować do odwodnienia liniowego w budynku SUW, a dalej do odstojnika wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

2.5 Stacja uzdatniania wody.

Odnosnie stacji uzdatniania wody opracowanie obejmuje swym zakresem technologię uzdatniania wody działającej w systemie automatycznym tj.:

- instalację uzdatniania wody i tłoczenia wody do sieci wodociągowej zlokalizowaną w projektowanym budynku SUW w Smolinie,
- zagadnienia związane ze współpracą (sterowanie i automatyka pracy) instalacji uzdatniania wody z urządzeniami i obiektami na terenie rejonu stacji t.j. pompą głębinową zlokalizowaną w studni głębinowej, zbiornikami wyrównawczymi wody uzdatnionej, zestawem pompowym II⁰ i odstojnikiem popłuczyn.

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowania wody podstawowe wymagane parametry wydajnościowe stacji wodociągowej przedstawiają się następująco:

- wydajność godzinowa linii technologicznej uzdatniania wody $Q_{\text{SUW}} = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność zestawu pompowego II⁰ o wydajności $Q = 125 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.5.1 Układ technologiczny.

Woda z ujęcia w miejscowości Smolino charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza, manganu i mętności. Szczegółowe parametry jakościowe wody przedstawiono w rozdziale ujęcie wody.

Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Mangan 0,10 mg/l
- Żelazo 1,14 mg/l
- Mętność 4 NTU

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

- tłoczenie wody ze studni głębinowej poprzez mieszacz wodnopowietrzny i blok filtracyjny do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II⁰ woda podawana będzie do mieszkańców gminy,

- filtracja jednostopniowa przez złoże kwarcowe oraz złoże katalityczne z prędkością filtracji $v < 10 \text{ m/h}$,
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu w zależności od potrzeb sanitarnych,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku wyrównawczym $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

2.5.2 Opis ogólny rozwiązań technicznych stacji uzdatniania wody - obiekty, urządzenia i instalacje.

Instalacje i urządzenia związane z uzdatnianiem wody i tłoczeniem jej do sieci wodociągowej zostały wspólnie zlokalizowane w hali filtrów projektowanego budynku.

Wyjątkiem jest jedynie: instalacja dezynfekcji wody znajdująca się w wydzielonym pomieszczeniu. Pobierana woda ze studni z roboczą wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez układ napowietrzania i blok filtracyjny do zbiornika wyrównawczego $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

Zasadnicze procesy technologiczne uzdatniania wody prowadzone są na ciśnieniowych filtrach pośpiesznych. Zakładana prędkość filtracji $V < 10,0 \text{ m/h}$. Filtry wypełnione są złożem kwarcowym oraz masą katalityczną.

Płukanie filtrów prowadzone jest automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonej pompą do płukania. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odстойnika popłuczyn. Siłowniki przepustnic niezbędnych do automatycznego płukania filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem z agregatu sprężarkowego.

Przefiltrowana woda płynie następnie do zbiornika wyrównawczego, skąd zestawem pompowym tłoczona jest do mieszkańców. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami do celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) może być dodawany podchloryn sodu – za pomocą pompki dozującej. Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne sterowane termostatami. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszaczy powietrza.

Szafa rozdzielczo – sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji oraz rozdzielnia pneumatyczna realizująca proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników będą zlokalizowane w hali filtrów.

Praca stacji będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu – w miarę zużycia, w przypadku konieczności prowadzenia procesu dezynfekcji wody.

2.5.3 Praca pompy głębinowej.

Podstawowym źródłem wody jest studnia wiercona Nr 1. Studnia Nr 1 pracuje z wydajnością $Q = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Parametrem sterującym pracą pompy głębinowej jest poziom wody w zbiornikach wyrównawczych.

Pompa głębinowa sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujnika poziomu lustra wody zainstalowanym w studni. Podczas procesu płukania filtra pompa głębinowa jest zablokowana.

2.5.4 Napowietrzanie wody.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze (mieszaczu wodno-powietrznym) oraz wymuszonym przepływem powietrza. Mieszacz z wypełnieniem pierścieniowym.

Napowietrzanie wody odbywać się będzie w jednym wodno-powietrznym mieszaczu (centralnym) przed stopniem filtracji. Mieszacz uzbroić wg części rysunkowej branży sanitarnej.

Dla natężenia przepływu $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zai}} > 180 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie $3,75 \text{ m}^3$:

$$V = Q \cdot t_{\text{zai}} = [75/3600] \cdot 180 = 3,75 [\text{m}^3]$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy **DN=1600 mm** i objętości mieszania **$V=4,20 \text{ m}^3$** .

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V / Q = 4,20 / (75/3600) = 202 [\text{s}] > 180 [\text{s}]$$

Podstawowe parametry techniczne mieszacza (aeratora):

- średnica nominalna $\phi = 1,6 \text{ m}$
- wysokość całkowita $H = 3,00 \text{ m}$
- pojemność $V = 4,20 \text{ m}^3$
- masa $M = 790 \text{ kg}$

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą chlorokauczukową. Aerator wyposażony w odpowietrznik ze stali nierdzewnej, typ G 1”.

Na instalacji wody surowej do aeratora zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 4,5 bar.

Ilość tłoczonego powietrza (Q_{pm}) przyjmuje się w ilości 10% w stosunku do tłoczonej wody, co daje:
 $Q_{\text{pm}} = Q \cdot 0,10 = 75 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,10 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametrów umieszczonych w rozdzielni pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- „automatycznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic technologicznej. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

2.5.5 Filtry ciśnieniowe.

Ponieważ woda surowa zawiera ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu oraz mętność, wodę w celu spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) surową wodę należy uzdatnić.

2.5.5.1 Filtracja – odżelazianie i odmanganianie.

Dla natężenia przepływu wody $Q=75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $V_f < 10 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie $7,5 \text{ m}^2$:

$$F = Q / V_f = 75 / 10 = 7,5 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zestawów filtracyjnych DN1800

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,54 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 7,50 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie 7,38:

$$V = Q / F = 75 / 10,16 = 7,38 \text{ [m/h]}$$

Przyjęto wysokość strefy odżelaziania $L = 80 \text{ cm}$.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra;
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm;
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm;
- złożo katalityczne o gran. 1-3 mm – 40 cm, np. Defemann, Multimann 3M, zawartość dwutlenku manganu: min. 80 %;
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Podstawowe parametry techniczne zestawu filtracyjnego:

- filtr ciśnieniowy DN=1,8 m, $H_{\text{walczaka}}=1,8 \text{ m}$,
- wysokość całkowita $H = 3,14 \text{ m}$
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ G 1",
- złoża filtracyjnego (wg granulacji wskazanej powyżej);
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, DN65=3szt., DN80=1szt., DN150=2szt.;
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- drenaż – płyta drenażowa ze stali nierdzewnej;
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Zbiornik filtra wykonany ze stali węglowej, zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą poliuretanową.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w: sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym. Filtry wyposażone w płytę drenażową.

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym.

2.5.5.2 Czas trwania cyklu pracy filtra.

Czas trwania cyklu filtracji ze względu na usuwanie żelaza (najwyższy parametr).

Czas trwania cyklu pracy zestawu filtracyjnego między kolejnymi okresami jego płukania zależy od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

Przyjęto, że dopuszczalna ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m^3 złoża filtracyjnego w czasie jednego cyklu pracy = 1800 g/m^3 , wysokość złoża do odżelaziania wynosi $0,80 \text{ m}$, stąd:

Ilość zawiesiny jaką może zatrzymać złożo wynosi:

$$2,54 \text{ m}^2 \times 4 \text{ filtrów} \times 0,80 \text{ m} \times 1800 \text{ g/m}^3 = 14\,630 \text{ g}$$

$$\dot{z} - \text{ilość żelaza usunięta z wody surowej} = 1,14 - 0,2 = 0,94 \text{ mg/dm}^3$$

$$1,91 - \text{współczynnik przeliczeniowy Fe na Fe(OH)}_3$$

$$M = 1,91 \times 0,94 = 1,80 \text{ mg/dm}^3$$

Ilość zawiesiny usuwana z wody przy założeniu 20 godzin pracy filtrów na dobę

$$1,80 \text{ g/m}^3 \times 75 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 2700 \text{ g/dobę}$$

$$14\,630 \text{ g} / 2700 \text{ g/dobę} = 5,4 \text{ dni}$$

Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody, która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od aktualnego czasu.

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Przyjęto wstępnie, że filtry należy płukać co 4 dni, kolejno codziennie jeden filtr. Dokładny czas płukania filtrów należy ustalić w czasie prac rozruchowych.

Proces płukania należy również przeprowadzić w przypadku zwiększenia oporów złoża do 3 m H₂O.

2.5.5.3 Płukanie filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I-etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.
- II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

2.5.6 Odprowadzenie wody z płukania filtra do odstoju popłuczyn.

Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania 1 filtra:

W trakcie jednego cyklu płukania (1 sz. filtra) szacunkowa ilość odprowadzanych wód przy założeniu 7 min. płukania wodą (popłuczyny + wody spustowe) wyniesie:

- objętość popłuczyn w trakcie jednego płukania: $V = 137 \text{ m}^3/\text{h} \cdot (7/60) = 15,98 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej z dna złoża filtracyjnego: przyjęto wysokość wody równą ok. 40 cm, co daje objętość $V = 0,40 \cdot 2,54 = 1,01 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej podczas spustu pierwszego filtratu: przyjęto na poziomie jednej objętości złoża filtracyjnego, czyli ok. $V = 1,4 \cdot 2,54 = 3,56 \text{ m}^3$.

Całkowita ilość popłuczyn z płukania jednego filtra wyniesie zatem ok.:

$$V_c = 15,98 + 1,01 + 3,56 = 20,55 \text{ m}^3.$$

OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

Założono, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z awaryjnego płukania dwóch filtrów.

Objętość ta wyniesie: $V_{\text{odst}} = \text{około } 41,10 \text{ m}^3$

Zaprojektowano odstoju o objętości zapewniającej przyjęcie popłuczyn tj. około **$V=44 \text{ m}^3$** .

Do płukania stosuje się wodę czystą pochodzącą z zbiorników wyrównawczych. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem pierwszego filtratu do odstoju popłuczyn przez $t = 5 \text{ min}$.

Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Rozpoczęcie się procesu płukania filtra uzależnione jest również od opróżnienia odstoju popłuczyn. Następuje to poprzez wypompowanie wód nadosadowych pompką zamontowaną w odstoju popłuczyn. Czas sedimentacji zawieszin zawartych w popłuczynach w odstoju popłuczyn wynosić ma min. 12 godziny. Po upływie tego okresu pompka w odstoju popłuczyn automatycznie wypompuje wodę nadosadową do kanalizacji, a dalej do rowu melioracyjnego nr „D”.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

2.5.7 Dmuchawa.

Do płukania filtra powietrzem zaprojektowano zestaw dmuchawy o n/w parametrach.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy, $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}$, $P = 7,5 \text{ kW}$;
- zaworu bezpieczeństwa;
- łącznika amortyzacyjnego,
- zaworu zwrotnego,
- przepustnicy odcinającej,
- szafka zas.-ster. z softstartem.

Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoża filtracyjnego.

2.5.8 Pompa płuczająca.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 15 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- pompy; $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ z falownikiem,
- kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej,
- kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej,
- armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu.
- przyłącza:
 - napływ DN125
 - tłoczenie DN100

Opis pompy płucznej:

Pompa jednostopniowa, odśrodkowa pozioma, przyłącza i gabaryty korpusu spiralnego wykonane są zgodnie z EN 733. Pompy te przeznaczone są do pompowania cieczy czystych, niepalnych i niewybuchowych, nie zawierających ciał stałych i długowłóknistych.

Agresywność pompowanego medium powinna mieścić się w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do jej budowy.

Wykonanie materiałowe „A”

- korpusy pompy: żeliwo szare;
- część hydrauliczna:
 - korpusy spiralny - żeliwo szare
 - wirnik: żeliwo szare
- wał: stal nierdzewna;
- uszczelnienie mechaniczne czołowe (1100).

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym. Sterowanie pracą pompy płucznej realizowane będzie za pomocą sterownika umieszczonego w szafie sterowniczej SUW.

2.5.9 Agregat sprężarkowy.

Do napowietrzania wody, zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic zastosowano agregat sprężarkowy. Należy zamontować 2 szt. sprężarek pracujących naprzemiennie.

Zasilanie sprężarek należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej kablem wg listy kablowej.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 75 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu ze zbiornikiem 250l.

Parametry sprężarki:

- $Q_1 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$;
- $p = 0,8 \text{ MPa}$;
- $P = 3 \text{ kW}$.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami.

W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - powietrze

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa na wlocie do aeratora.

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa: założono możliwość pracy dwóch sprężarek na skutek awarii systemu sterowania lub ręcznego włączenia o łącznej wydajności $42 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu $0,6 \text{ MPa}$. Obliczona wydajność sprężarki (masowa) $M = 50,61 \text{ kg/h}$.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1) \cdot \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu, kg/h,

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

Obliczona wartość współczynnika $K1 = 0,831$

K2 - współczynnik zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

Obliczona wartość współczynnika $K2 = 1,0$

α - dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów

$\alpha = 0,38$

A - pole przekroju kanału dopływowego równe $113,1 \text{ mm}^2$,

p_1 - ciśnienie zrzutowe, ($p_{\max} = 0,45 \text{ MPa}$) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe $0,50 \text{ MPa}$,

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto $Z = 0,99$

Dobrano zawór bezpieczeństwa $1/2''$, ciśnienie początku otwarcia $p: 4,50 \text{ bar}$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) $m: 212,6 \text{ kg/h}$

Warunek $m > M$ jest spełniony.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa, przeliczona na warunki normalne ciśnienie $1013,25 \text{ hPa}$ i temperatura 0 st. C):

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa) $V = 164,4 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Wybrany zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

2.5.10 Dozownik podchlorynu sodu.

Na wypadek pogorszenia się jakości wody pod względem bakteriologicznym zaprojektowano możliwość dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Dla potrzeb zestawu przygotowania i dozowania podchlorynu sodu w stacji wydzielone zostało pomieszczenie, posiadające odrębne wejście i wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

Dane do doboru chloratora:

$Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D = 0,8 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru (faktyczną dawkę należy ustalić w czasie prac rozruchowych)

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,8/0,15 = 5,3 \text{ ml NaOCl/m}^3$

$75 \text{ m}^3/\text{h} \times 5,3 \text{ ml NaOCl/h}$, co daje maksymalne zapotrzebowanie $7,95 \text{ dm}^3 \text{ NaOCl/dobę}$.

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka o wydajności 15 l/h i ciśnieniu 10 bar ,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpalny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący $6/12$,
- wąż dozujący 50 mb ,
- zbiornik dozowniczy 100 l ;
- wanna wychwytyjąca z PE o pojemności zbiornika.

Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni.

Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym włączonym do gniazda wtykowego 230V , $10/16\text{A}$. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielniczy technologicznej.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

2.5.11 Pomiar wody.

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

- woda surowa: przepływomierz DN 150;
- woda uzdatniona na sieć: przepływomierz DN 200;
- woda płuczna: przepływomierz DN 125;
- woda za filtrami: przepływomierz DN 150.

2.6 ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPiA

2.6.1 Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc 1 szt.	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Studnia głębinowa 1	Pompa głębinowa PG 1	1	13	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	2	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP	2	-	-	RT/RT
	Sprężarka	2	3,0	3 x 400	RT/Presostat
Filtracja	Przepływomierz za filtrami	1	-	230	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic	24	-	24	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Pompa Płuczna	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	1	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	1	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
Odstojnik	Pompka	1	0,7	230	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Zbiornik retencyjny x 2	Sonda hydrostatyczna	2	-	-	RT/RT
	Pływak	2	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	1	0,014	230	Gniazdo/RT

Pompownia Sieciowa	Pompa ZH	3+1 rez.	11,0	3 x 400	RG/RT-ZH
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT

2.6.2 Rozdzielnia technologiczna.

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompą głębinową,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą/przepustnicą w odstojniku,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.6.3 Sterownik mikroprocesorowy rozdzielni technologicznej.

Przewidziano zastosowanie sterownika mikroprocesorowego swobodnieprogramowalnego do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik musi mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30V DC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485;
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- temperatura pracy: -5...+75 °C;
- wilgotność: 5...95 %;
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;

- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze Ethernetowi;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku połączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablone, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Zasada działania sterownika:

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje:

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizować będzie zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia 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 wodomierzem 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 (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie);
- umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

2.6.4 Stany urządzeń technologicznych – harmonogram pracy

Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra							Uwagi
				Spust 1 filtratu	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	płukanie wodą	Przerwa	Stabilizacja	
			Czas trwania procesu								
			0-20h/dobę	2-3 min	1-10 sek	1-5 min	1-10 sek	3-8 min	1-10 sek	1-2 min	
Pompa głębinowa	Sterownik	Poziom wody w zbiorniku retencyjnym	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Praca pompy uzależniona od poziomu wody w zbiorniku
Sprężarka	Presostat	Ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Sprężarka wyposażona w własny sterownik (presostat)
Dmuchawa	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ		ZAŁ	WYŁ	WYŁ			
Pompa płuczna	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ				ZAŁ	WYŁ		
Przepustnica filtra nr 1- woda surowa	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		OTW		Stany przepustnic dla danego filtra
Przepustnica filtra nr 2- woda popłuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	OTW		OTW		ZAM		
Przepustnica filtra nr 3 - spust 1 filtratu	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 4- powietrze	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	OTW		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 5- woda uzdatniona	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 6- woda płuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	ZAM		OTW		ZAM		
Chlorator	Sterownik	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
Elektrozawór w Rozdzielni Pneumatycznej	Sterownik	Praca pompy głębinowej	ZAM/OTW	ZAM						OTW	
Pompka odstożnika	Sterownik	Poziom wody w odstożniku	ZAŁ/WYŁ	WYŁ							
Zestaw Hydroforowy	Sterownik ZH	Ciśnienie tłoczenia na sieć	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							

ZAŁ- załączony, WYŁ- wyłączony, OTW- otwarty, ZAM- zamknięty

2.6.5 Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik PLC zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompą pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

2.6.6 Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompą głębinową. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników retencyjnych.

Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem za pomocą sondy hydrostatycznej zawieszanej w zbiorniku retencyjnym. W każdym zbiorniku retencyjnym projektuje się zastosowanie odrębnej sondy.

2.6.7 Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompą głębinową na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane są zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.6.8 Rozdzielnia pneumatyczna.

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,

- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.
Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

2.7 Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych na hali technologicznej zastosowano 2 osuszacze powietrza o wydajności $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Hala technologiczna - wskaźnik

$$2 \times 800 \text{ m}^3 / 472 \text{ m}^3 = 3,4$$

wskaźnik = przepływ powietrza m^3 / kubatura pomieszczenia m^3

Dane techniczne osuszaczy:		
Temperatura pracy	°C	3...35
Wilgotność	% rh	40...100
Wydajność osuszania 30°C, 80%rh	l/dobę	50
Wydajność wentylatora	m^3/h	800
Maksymalny pobór mocy	W	850
Zasilanie	V/Hz	230/50
Czynnik chłodniczy		R134a

Wypożyczenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji;
- przewód zasilający długości 3,5m;
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy;
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego;
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo;
- uchwyt transportowy;
- mikroprocesorowy układ sterowania.

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy: START – osuszacz pracuje w sposób ciągły niezależnie od wilgotności w pomieszczeniu, AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem,
- czujnik, lampka kontrolna, sygnalizacja napełnienia zbiornika,
- sygnalizacja wystąpienia awarii,
- sygnalizacja włączenia osuszacza,
- układ automatycznego rozmrażania gorącym gazem,
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem,
- ochrona przed spadkami napięcia, ☑ niezawodność i prosta obsługa.

2.8 Ogrzewanie stacji.

W pomieszczeniach technologicznych budynku stacji uzdatniania zainstalować grzejniki elektryczne dla dyżurnych temperatur:

- hala filtrów + 8°C,
- węzeł WC + 20°C,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ + 12°C,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych + 16°C

Temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku określono na podstawie następujących założeń:

- strefa klimatyczna III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$.
- działanie ogrzewania – bez przerwy, bez obniżień nocnych

W pomieszczeniach zainstalowane będą grzejniki elektryczne wyposażone w termostaty moc pobierana $N = 12,5 \text{ kW}$.

Zapotrzebowanie na moc określono na podstawie obliczeń cieplnych programem Instal OZC.

Sterowanie ogrzewaczy termostatami. Rozmieszczenie ogrzewaczy jest następujące:

- hala filtrów (temperatura + 8°C) – 7748W - 4 szt. x 2,5 kW,
- węzeł WC (temperatura + 20°C) – 1325W - 1 szt. x 1,5 kW,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ (temperatura + 12°C) – 610W - 1 szt. x 1,0 kW,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych (temperatura + 16°C) – 0 W

2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody.

Hala technologiczna.

Ilość wymian – 1,5 wymiany/h.

Kubatura – 472 m³

$Q = 1,5 \times 472 = 708 \text{ m}^3/\text{h}$.

Projektuje się montaż 3 szt. czerpni ściennych prostokątnych o wym. 250x500mm z ruchomymi kierownicami montowanych pod oknami w ścianie zewnętrznej.

Wywiew - zaprojektowano dwa wywietrzaki DN 250.

Węzeł WC.

Kubatura – 10,5 m³.

Dla pomieszczenia węzła WC przyjmuje się 30,0 m³/h do wymiany.

Nawiew poprzez projektowaną kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przez wentylator Ø100 o wydajności 100 m³/h, mocy 14 W wyprowadzony przez przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150. Na dachu zamontować wywietrzak DN150.

Wentylator wyciągowy będzie włączał się dodatkowo w chwili zapalenia światła w tym pomieszczeniu. Wentylator z opóźnieniem czasowym regulowanym w zakresie od 5 do 30minut, zasilanie 230V.

Pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/.

Ilość wymian - 3 wymiany / h grawitacyjnie + 10 wymian / h mechanicznie.

Kubatura – 11,9 m³.

$Q = 3 \times 11,9 = 47,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew poprzez projektowaną czerpnę ścienną prostokątnych o wym. 150x200mm z ruchomymi kierownicami zamontowanej w ścianie zewnętrznej /nad posadzką/.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150.

Dodatkowo zaprojektowano wentylację mechaniczną poprzez wentylator dachowy typ WD – 16 o mocy 0,12 kW, napięciu zasilania $U=230\text{ V}$ i obrotach 900 obr/min, montowany na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160 zakończonym na wysokości ok. 20 cm nad posadzką. W pomieszczeniu zamontować kratkę DN150.

Wydajność wentylatora wynosi $450\text{ m}^3/\text{h} > 10 \times 11,9 = 119\text{ m}^3/\text{h}$.

Włączenie wentylatora zsynchronizować z otwieraniem drzwi do pomieszczenia chlorowni.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznych.

Ilość wymian – 1,5 wymiana / h.

Kubatura - $17,4\text{ m}^3$.

$Q = 1,5 \times 17,4 = 26,1\text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew przez kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160. Na dachu zamontować wywietrzak dachowy DN150, a w pomieszczeniu kratkę DN150.

2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody-wymagania.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku 1.4301. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Do spawania elementów z takich samych gatunków stali nierdzewnych stosować materiały dodatkowe o składzie chemicznym materiału rodzimego.

Miejsca montażu podpór należy przyjąć:

- w miejscach montażu armatury (zasuw, przepustnic, itp.);
- w miejscach zmiany kierunków trasy i montażu kształtek;
- na długich odcinkach prostych.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w zależności od sytuacji.

Średnice rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	75	150	159	1,18

Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	75	125	133	1,70
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	75	150	159	1,18
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	125	200	219	1,10
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	125	200	219	1,10
Rurociąg wody płucznej	137	125	133	3,10

b) grubości ścianek - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm

- woda surowa kolor zielony;
- woda uzdatniona kolor niebieski;
- woda płuczna i stabilizacyjna kolor brązowy;
- powietrze kolor żółty;
- podchloryn sodu kolor fioletowy.

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wążek poliamidowy fi 8-10.

Projektuje się kanalizację z rur PVC odbierającą ścieki z miski ustępowej, umywalki i kratki ściekowej do zbiornika bezodpływowego, rurociągi PVC $\varnothing 50$, $\varnothing 110$ i $\varnothing 160$.

2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej

Instalację wodociągową projektuje się z rur PP-R Stabi PN16 łączonych za pomocą zgrzewania. Instalację prowadzić na ścianach. Instalację ciepłej wody zaizolować otuliną ze spienionego PE. Instalację prowadzić po ścianach budynku.

Do podgrzewania c.w.u. projektuje się elektryczne podgrzewacze przepływowe w wersji umywalkowej o mocy 3,5 kW. W skład podgrzewacza wchodzi: ogrzewacz, bateria kranowa, wylewka, perlator oraz wkład filtrujący.

Na przewodzie instalacji wewnętrznej zamontować zestaw wodomierzowy skrzydełkowy JS DN25 oraz zawór antyskażeniowy klasy EA.

W pomieszczeniu chlorowni oraz na hali technologicznej zamontować zawory czerpalne ze złączką do węża DN15.

2.13 Odstożnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych.

Zadaniem odstożnika popłuczyn jest sklarowanie wód popłucznych z płukania filtra.

Przewiduje się minimalny czas na odstanie wody popłucznej w odstożniku 12 godzin.

Wody nadosadowe po odstaniu będą wypompowane do kanalizacji, która kierować będzie ścieki do istniejącego rowu melioracyjnego „D”. W celu wypompowania wody nadosadowej z odstożnika popłuczyn zaprojektowano pompę zatapialną sterowaną sondą hydrostatyczną zamontowaną w odstożniku.

Parametry pompy wód nadosadowych:

- wydajność $2,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,56 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia 5- 6 m
- moc $N=0,7 \text{ kW}$.

WIELKOŚĆ ODSTOJNIKA POPŁUCZYN.

Do gromadzenia wód popłucznych, spustowych i przeciekowych projektuje się wykonać czterokomorowy odstożnik popłuczyn z kręgów żelbetowych średnicy 3,0m.

Pojemność odstożnika – przyjęto $V=44 \text{ m}^3$.

Wysokość dla jednej komory wynosi:

$$H_c = V_c/A = 45/(7,07 \cdot 4) = 1,50 \text{ m} \text{ przyjęto } 1,56\text{m (w tym część osadowa } 0,30\text{m)}$$

Przyjęta wielkość odstożnika:

- ilość komór - $n = 4 \text{ szt.}$,
- średnica komory $\varnothing 3,0 \text{ m}$,
- wysokość czynna 1 komory $H_{\text{odst.}} = 1,56\text{m}$ (wraz z częścią osadową),
- pojemność czynna $V_{\text{cz}} = 44 \text{ m}^3$.

Osad z odstożnika popłuczyn wywozić dwa razy w roku na wysypisko odpadów zgodnie z ustawą o odpadach.

Parametry zbiorników popłuczyn DN3000 - 4 szt.

Wymagania odnośnie urządzenia:

- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji;
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej;
- nadbudowa zbiornika do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się możliwości zastosowania kominów redukcyjnych.

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia:

- korpus wykonany z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną;
- korpus posiadający Krajową Deklarację Zgodności i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnych Aprobat Technicznych IK, ITB oraz IBDIM;
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917.

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0,45$
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

Wymagane parametry konstrukcyjne i technologiczne:

- średnica wewnętrzna zbiornika: DN 3000 mm
- grubość ścian zbiornika: 150 mm
- objętość czynna 4 studni: 44 m³
- średnica rur wlot/wylot: 315/400 mm

2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy.

Zbiornik na ścieki z chlorowni

Ścieki z pomieszczenia dezynfekcji /chlorowni/ odprowadzane będą do projektowanego szczelnego zbiornika.

Ścieki z chlorowni mogą powstać w przypadku ewentualnej awarii pomp dawujących, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnego zbiornika. Zbiornik bezodpływowy zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm. Rura wywiewna \varnothing 100/150. Pojemność czynna 2,0 m³.

Ścieki z chlorowni w w/w zbiorniku poddawane będą neutralizacji.

Roztwór poneutralizacyjny należy doprowadzić do pH 7,0. W tym celu należy dodać wapna hydratyzowanego w ilości 13,5 kg/1 kg Cl₂.

Zawartość zbiornika bezodpływowego utylizować zgodnie z ustawą o odpadach.

W pomieszczeniu chloratora projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz zawór czerpakowy ze złączką do węża. Posadzkę wyspadować w kierunku wpustu podłogowego.

W pomieszczeniu chlorowni należy zapewnić środki do przemywania oczu substancjami neutralizującymi.

Zbiornik na ścieki z bytowo-gospodarcze

Zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-gospodarcze – zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm.

W pomieszczeniu WC projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz sedes kompaktowy. Posadzkę wyspadować w kierunku wpustu podłogowego.

2.15 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

2.15.1 Rurociągi wodociągowe.

Projektuje się instalację wodociągową zewnętrzną z rur PEHD 100 SDR 17 PN10 łączonych metoda zgrzewania. Projektuje się armaturę wykonaną z żeliwa sferoidalnego kołnierзовego na PN10. Na projektowanej instalacji wodociągowej stosować kształtki z PE. Rury i kształtki łączone doczołowo lub elektrooporowo.

Na połączeniach kołnierзовych armatury należy stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Zasuwy winny mieć obudowy z rur PCV i skrzynki żeliwne o średnicy 150 mm i wysokości minimum 30 cm posadowione na betonowej podstawie, zabezpieczone przez obetonowanie i oznakowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty ziemne można rozpocząć po przekazaniu placu budowy. Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie, natomiast przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego, budynków oraz drzew - ręcznie. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać próbne przekopy celem dokładnego zlokalizowania przeszkody – istniejące kable i rurociągi.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać sposobem mechanicznym i ręcznym ze ścianami prostymi o szerokości dna 1,00 m z zastosowaniem prefabrykowanych wzmocnień (zastosować atestowane szalunki).

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm.

Po wykonaniu wykopu dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować.

Wydobyty grunt należy składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu dla komunikacji. Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą minimum 0,25m.

W przypadku potrzeby obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie wgłębne, np. za pomocą igłofiltrów z usuwaniem wody gruntowej z wykopów.

Następnie należy wykonać odpowiednią podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach.

Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm (piasek należy przesiać),
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych łamanych materiałów.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę, aż do uzyskania grubości warstwy min. 20cm (po zagęszczeniu) powyżej powierzchni rury.

Obsypka powinna zapewnić rurze właściwe podparcie ze wszystkich stron i zabezpieczać przed obciążeniami miejscowymi.

W projekcie przyjęto minimalne przykrycie rurociągu warstwą gruntu wynoszącą 1,40 m od poziomu terenu do wierzchu rurociągu.

Szczególne uwagi należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół kształtek, armatury oraz końców rur ochronnych.

- zagęszczenie podsypki: 0,95 w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 w przypadku gruntów spoistych;
- zagęszczenie zasypki: do 0,95 pod ciągi piesze, do 0,98 - 1,00 pod podbudowy jezdni.

Wodociąg należy oznaczyć plastikową taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą w kolorze niebieskim z nadrukiem „WODA”, z wprasowanym paskiem metalicznym ze stali nierdzewnej. Taśmę ułożyć nad rurami w odległości ca 20cm.

2.15.2 Rurociągi kanalizacyjne.

Rurociągi kanalizacyjne odprowadzające wody popłuczne oraz z przecieków z hali filtrów i pomieszczenia dezynfekcji i WC zaprojektowano z rur kanalizacyjnych o ściankach litych PCW Ø 100, 160, 250 i 315, klasy SN 8. Przebieg rurociągów kanalizacyjnych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. W hali filtrów zamontować odwodnienie liniowe z rusztem żeliwnym kl. D400. Szerokość korytka 100mm, szerokość całkowita 160mm, wysokość korytka 185mm. Długość odwodnienia 16mb. W chlorowni i WC zamontować wpusty podłogowe z kratką ze stali kwasoodpornej.

Posadzki wyprofilować ze spadkami w kierunku odwodnienia oraz krutek ściekowych.

Na pionach kanalizacyjnych w pomieszczeniu chlorowni i WC zamontować zawory napowietrzające PCV DN50.

Wytyczne montażowe kanalizacji grawitacyjnej

Wykopy należy prowadzić jako otwarte, oszalowane.

W miejscu mniejszego przykrycia przewodów niż 1,0m (odpływ do istniejącej kanalizacji za odstożnikiem wód popłucznych) rurociągi ocieplić warstwą 30cm żużla lub keramzytu.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i rozładunku. Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie tak, aby znak odniesienia (biała kreska na rurze) był skierowany ku górze (zapewnia to maksymalną liniowość wewnętrznej dolnej powierzchni rurociągu). Rury łączy się przez wciśnięcie „do oporu” bosego końca rury w kielich rury uprzednio ułożonej. Przy stosowaniu dźwigni lub naciągarki do wciskania rur należy pamiętać o stosowaniu drewnianej podkładki zabezpieczającej kielich rury przed uszkodzeniem. Podłoże pod kanalizację musi być wyprofilowane półkolistie i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania kielichów.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach (jak dla w/w wodociągu).

2.15.3 Studzienki kanalizacyjne.

Na kanałach grawitacyjnych zaprojektowano studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego małogabarytowe Ø425 mm. Studzienki rewizyjne pełnić będą rolę studzienek kontrolnych przelotowych i połączeniowych.

Każda studzienka tworzywowa inspekcyjna małogabarytowa Ø 425 mm składa się z następujących elementów:

- kineta studzienki inspekcyjnej z PP wraz z uszczelką,
- rura karbowana,
- uszczelka do rury karbowanej,
- rura teleskopowa,
- stożek odciążający,
- adapter tworzywowy pod właz,
- właz żeliwny typ lekki kl. A 15.

Wyrównanie wysokości osadzenia włazu w stosunku do nawierzchni wykonać za pomocą teleskopu.

2.16 Zbiornik wyrównawczy.

Konieczna pojemność użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = Q_{dmax} \cdot P \quad [m^3]$$

gdzie:

Q_{dmax} - maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody $/m^3/d/$,

P – największa niezbędna objętość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{dmax} - przyjęto $P = 20 \%$.

Stąd niezbędna objętość użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = 1500 \cdot 0,20 \quad [m^3]$$

Całkowita pojemność zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$V_c = 300 m^3$ **przyjęto $V = 2 \times 150 m^3$** (w tym konieczna objętość na cele p.poż. wynosi $V_{p.poż.} = 50 m^3$).

Pionowy zbiorniki retencyjny wykonać są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), ze stali węglowej w gat. S235JR, atestowana.

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 śr 500mm oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne:

1. na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą;
2. w dolnej części płaszcza włącz okrągły.

Całość spawana nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne:

- dopływ DN 100,
- odpływ DN 150,
- spust DN 150,
- przelew DN 150.

Dostęp do w/w elementów umożliwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina podest.

Wewnątrz zbiornika, pod zadaszeniem, w strefie lokalizacji włazu znajduje się podest wewnętrzny z drabinką umożliwiającą dostęp do orurowania wewnętrznego oraz prowadzenia rewizji i wszelkich prac montażowych.

Poziomy wody w czterech zbiornikach retencyjnych:

- poziom maksymalny awaryjny (sygnalizacji przelewu): przepełnienie zbiorników 100% – woda na poziomie przelewu awaryjnego;
- poziom IV maksymalny (wyłączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników ok. 95% – woda na poziomie 9,25m;
- poziom III minimalny (załączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników 85% (ok. 255m³) – woda na poziomie 8,16m;
- poziom II minimalny awaryjny: napełnienie zbiorników 72% (ok. 216m³) – woda na poziomie 6,9m;
- poziom I minimalny krytyczny: minimalny, blokada pomp zestawu hydroforowego - napełnienie zbiorników 15% (ok. 45m³) – woda na poziomie 1,44m;
- poziom rez. p.poż.: poziom rezerwowego p.poż. – stały zapas wody w zbiorniku na cele p.poż., napełnienie zbiorników (45m³ + 50m³ = 95m³) - woda na poziomie 3,06m;

W zbiornikach retencyjnych zostaną zamontowane czujniki: sonda hydrostatyczna oraz pływak umożliwiający zdalne monitorowanie stopnia napełnienia zbiorników.

Przed włączeniem zbiorników do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiorników wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociągowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiorników;
- dokonać oględzin wewnętrznych powłok zbiornika;
- sprawdzić czystość zbiornika.

Wszystkie materiały zastosowane do renowacji zbiorników muszą posiadać atest PZH na kontakt z wodą pitną oraz posiadać dopuszczenie do stosowania na terenie Polski zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego.

Po wykonaniu prac należy przeprowadzić próby szczelności.

2.17 Pompownia wody II°.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy.

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego z czterema pompami, jedna pompa stanowi czynną rezerwę układu technologicznego.

Założone parametry pracy zestawu - sekcja gospodarcza:

Q= 125 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 50 mH₂O – wysokość podnoszenia

Agregaty pompowe

Pompy pionowe przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m³).

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierзовego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowe. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika.

Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły Promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (komponentowe), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

<u>Część pompy:</u>	<u>Wykonanie materiałowe:</u>
---------------------	-------------------------------

Korpusy:	żeliwo A48 klasa 35
Wirnik:	stal nierdzewna AISI 304
Kierownice:	stal nierdzewna AISI 304
Wał:	stal nierdzewna AISI 431
Płaszcz zewnętrzny:	stal nierdzewna AISI 304
Moc zainstalowana:	4 x 11,00 kW

Konstrukcja nośna

Wykonana jest z kształtowników stalowych nierdzewnych AISI 304. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach.

Kolektory

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych AISI 304 - DN200.

Sterowanie jednofalownikowe kroczące

Jako sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie nadążne, realizowane za pośrednictwem kroczącego przemiennika częstotliwości.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafa sterownicza wyposażona jest w dotykowy panel operacyjny 7", wyposażona jest również w port RS485 z protokołem Modbus RTU.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów);
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych);
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU;
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej;
- istnieje możliwość sterowania ręcznego;
- moduł telemetryczny MT-202.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem (na ścianie obiektu).

Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Na wyposażeniu szafy sterowniczej jest zasilacz buforowy z akumulatorami w celu podtrzymania zasilania modułu telemetrycznego w przypadku zaniku zasilania z sieci.

Manometry

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia

W zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze napływowym i tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekładnik poziomu cieczy.

Orurowanie zestawu, elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej.

2.18 Dezynfekcja instalacji

Przed przystąpieniem do użytkowania instalację wewnętrzną i zewnętrzną SUW należy poddać dezynfekcji przy użyciu 3% roztworu podchlorynu sodu i przetrzymaniu 24h. Instalacja nadaje się do eksploatacji jeżeli wynik badań pobranej do badań próbki wykazał przydatność do spożycia przez ludzi.

2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody.

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (np. Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora. System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- sterownik z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU + zestaw hydroforowy sterownik dedykowany z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU;
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych + zmiany nastaw, załączeń/ wyłączeń wszystkich urządzeń);
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym;
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz);
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; animacja rur z przepływem medium; stan przepustnic: otwarta/zamknięta;
- odświeżanie danych - maksymalnie co kilka sekund;
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora);
- możliwość lokalnej konfiguracji aplikacji (np. dołożenie kolejnej pompy, zmiany nr telefonów) z poziomu admin;
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp);

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Core i5
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	1TB
4	Karta graficzna	Intel HD

6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 27" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows 11 prof. 64bit

3. Uwagi końcowe.

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy skoordynować z wykonywaniem nowych obiektów tak, aby zapewnić ciągłość dopływu wody do gminnej sieci wodociągowej podczas wykonywania robót.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem osoby do tego uprawnionej zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych przy zachowaniu warunków BHP.
- W przypadku stwierdzenia innych warunków od przyjętych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić projektanta.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać pracę ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Projektował:

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu technicznego – branża sanitarna zgodnie z obowiązującymi przepisami

OŚWIADCZENIE

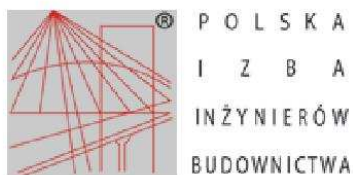
lipiec 2022

Zgodnie z art.34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo, składam niniejsze oświadczenie, jako projektant /sprawdzający dla zamierzenia budowlanego:

nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
adres obiektu budowlanego	Smolino, gm. Bielsk
kategoria obiektu budowlanego	XXX
jednostka ewidencyjna	Bielsk, 141901_2
obręb ewidencyjny	0032 – Smolino
nr działek ewidencyjnych	54, 55/2, 173/2

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi ww. zamierzenia budowlanego.

Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT nr uprawnień spec. uprawnień	mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr ew. LOD/1487/POOS/10 upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych bez ograniczeń	
data opracowania	lipiec 2022r.	
data korekty		



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-NP8-36Q-7GV *

Pan Maciej DZIKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/2271/02
adres zamieszkania ul. Łubinowa 16, 99-300 Kutno
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-14 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

Podpis jest prawdziwy


**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

OKK/7236/1990/10
sygn. akt. KK/D/7131/1487/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Maciejowi Dzikowskiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu dnia 24 grudnia 1972 r. w Koźminku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1487/POOS/10

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

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 18 sierpnia 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Maciej Dzikowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Maciej Dzikowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Maciej Dzikowski
ul. Łubinowa 16
99-300 Kutno;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

ZAŁĄCZNIKI

Tabela Nr 1
Zestawienie węzłów kanalizacyjnych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna dna kanału [m]	Rzędna dna studz. [m]	Ozn. wlotu / odgał.	Kąt wlotu / odgał. [°]	P / L	Śr. wlotu / odgał. [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	K1	5835896,12	7423054,41	132,20	131,60	130,60		K1 - K2	0		315
2	K2	5835890,77	7423051,59	132,00	131,60	130,57	130,57	K2 - OS1 K5 - K2 K1 - K2	0,0 90,1 0,0	P L	315 160 315
3	K3	5835807,51	7422976,59	131,40	131,40	130,04	130,04	K3 - K4 T1 - K3	0,0 47,6	L	160 50
4	K4	5835804,13	7422963,99	131,15	131,10	129,79	129,79	K4 - Wyl K3 - K4	0,0 75,0	P	160 160
5	K5	5835884,13	7423064,16	132,00	131,50	130,92	130,92	K5 - K2 K11 - K5 K6 - K5	0,0 90,0 0,0	L P	160 160 160
6	K6	5835880,87	7423070,35	132,00	131,50	130,99	130,99	K6 - K5 K7 - K6	0,0 90,0	L	160 160
7	K7	5835885,42	7423072,76	132,50	131,40	131,49		K7 - K6 K8 - K7 K9 - K7	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
8	K8	5835886,75	7423073,46	132,70	131,50	131,72		K8 - K7	0		160
9	K9	5835885,89	7423072,61	132,50	131,40	131,57		K9 - K7 K10 - K9	0,0 46,1	P	160 160
10	K10	5835886,86	7423073,15	132,70	131,50	131,74		K10 - K9	0		160
11	K11	5835888,69	7423066,57	132,50	131,40	131,44		K11 - K5 K12 - K11 K13 - K11	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
12	K12	5835890,01	7423067,27	132,70	131,40	131,67		K12 - K11	0		160
13	K13	5835889,16	7423066,42	132,50	131,40	131,52		K13 - K11 K14 - K13	0,0 46,1	P	160 160
14	K14	5835890,13	7423066,96	132,70	131,40	131,69		K14 - K13	0		160
15	OS1	5835874,69	7423043,13	132,00	131,40	130,52	128,92	OS1 - OS2 K2 - OS1	0,0 0,0	L	315 315
16	OS2	5835871,15	7423041,26	132,00	131,40	130,51	128,91	OS2 - OS4 OS1 - OS2	0,0 90,0	L	315 315
17	OS3	5835876,56	7423039,59	132,00	131,40	130,69	129,09	OS3 - OS4	0		315
18	OS4	5835873,02	7423037,72	132,00	131,40	130,49	128,89	OS4 - T1 OS2 - OS4 OS3 - OS4	0,0 0,0 90,0	L L	50 315 315
19	S1	5835899,95	7423047,11	132,20	131,60	131,24		S1 - ZBŚT	0		160
20	S2	5835898,92	7423049,06	132,00	131,60	131,04		S2 - ZBŚS	0		160
21	Wyl	5835798,29	7422963,99	131,10	131,10	129,71		K4 - Wyl	0	L	160

22	ZBŚS	5835889,20	7423043,92	132,00	131,70	130,88	129,88	S2 - ZBŚS	0	L	160
23	ZBŚT	5835890,22	7423041,97	132,00	131,70	131,04	130,04	S1 - ZBŚT	0	L	160

Tabela Nr 2
Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna dna pocz. [m]	Rzędna dna końca [m]	L [m]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	K1 - K2	130,57	130,60	5,84	5	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,12	1,29
2	K2 - OS1	130,52	130,57	16,46	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,18	1,12
3	K3 - K4	129,79	130,04	12,63	19,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,20
4	K4 - Wyl	129,71	129,79	5,63	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,24	1,20
5	K5 - K2	130,57	130,92	13,79	24,7	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,27	0,92
6	K6 - K5	130,92	130,99	6,58	10	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,85
7	K7 - K6	130,99	131,49	4,96	97,1	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,85
8	K8 - K7	131,49	131,72	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,82
9	K9 - K7	131,49	131,57	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,78
10	K10 - K9	131,57	131,74	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,78	0,81
11	K11 - K5	130,92	131,44	4,96	101	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,90
12	K12 - K11	131,44	131,67	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,87
13	K13 - K11	131,44	131,52	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,83
14	K14 - K13	131,52	131,69	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,83	0,86
15	OS1 - OS2	130,51	130,52	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,19	1,18
16	OS2 - OS4	130,49	130,51	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,19
17	OS3 - OS4	130,68	130,69	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,01	1,00
18	S1 - ZBŚT	131,04	131,24	10,00	18,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,80	0,80
19	S2 - ZBŚS	130,88	131,04	10,00	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,97	0,80

Tabela Nr 3
Zestawienie węzłów wodociągowych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna osi rur. [m]	Ozn. wylotu / wlotów	Kąt wylotu / wlotów [°]	P / L	Średnica wylotu / wlotów [mm]	Spadek wlotu / odgał. [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	HP	5835904,89	7423036,77	132,20	132,20	131,34	HP - W20	0		110	149
2	St 1	5835872,93	7423068,94	132,20	131,50	130,62	W6 - St 1	0	L	160	-14,8

3	W1	5836058,41	7423105,95	134,70	134,70	132,67	W1 - W2	0		200	11,5
4	W2	5835913,68	7423030,82	132,40	132,40	130,80	W2 - W20 W1 - W2	0,0 89,6	P	200 200	21,3 11,5
5	W3	5835906,51	7423044,41	132,00	132,00	130,40	W20 - W3	0	L	200	33,3
6	W4	5835897,33	7423056,93	132,20	131,60	129,69	W4 - W5	0		160	150
7	W5	5835896,63	7423058,26	132,00	131,60	129,47	W5 - W6 W4 - W5	0,0 90,0	L	160 160	-53,1 150,0
8	W6	5835882,51	7423050,8	132,00	131,50	130,32	W6 - St 1 W5 - W6	0,0 90,0	P	160 160	-14,8 -53,1
9	W7	5835900,12	7423058,41	132,20	131,60	130,62	W8 - W7	0	L	160	-66,7
10	W8	5835898,72	7423061,06	132,00	131,60	130,42	W8 - W7 W9 - W8	0,0 90,0	P	160 160	-66,7 0,0
11	W9	5835892,13	7423057,58	132,00	131,60	130,42	W9 - W8 W10 - W9	0,0 90,0	L	160 160	0,0 23,5
12	W10	5835888,16	7423065,1	132,20	131,40	130,62	W10 - W9 W11 - W10 W13 - W10	0,0 0,0 89,9	P L	160 110 110	23,5 3,6 150,0
13	W11	5835884,89	7423071,29	132,20	131,50	130,64	W11 - W10 W12 - W11	0,0 89,9	L	110 110	3,6 150,0
14	W12	5835887,24	7423072,53	132,70	131,40	131,04	W12 - W11	0		110	150
15	W13	5835890,51	7423066,34	132,70	131,40	131,02	W13 - W10	0		110	150
16	W14	5835900,79	7423045,57	132,20	131,60	130,60	W15 - W14	0	L	200	-116,9
17	W15	5835897,65	7423043,92	132,00	131,60	130,18	W15 - W14 W16 - W15	0,0 90,0	L	200 200	-116,9 -5,9
18	W16	5835886,67	7423064,71	132,00	131,40	130,05	W16 - W15 W19 - W16 W17 - W16	0,0 90,0 0,0	L P	200 160 160	-5,9 150,0 53,4
19	W17	5835883,4	7423070,9	132,00	131,50	130,42	W17 - W16 W18 - W17	0,0 89,7	L	160 160	53,4 150,0
20	W18	5835887,02	7423072,84	132,70	131,50	131,04	W18 - W17	0		160	150
21	W19	5835890,31	7423066,63	132,70	131,40	130,66	W19 - W16	0		160	150
22	W20	5835909,31	7423039,1	132,20	132,20	130,60	W20 - W3 W2 - W20 HP - W20	0,0 0,0 90,0	L L	200 200 110	33,3 21,3 149,0

Tabela Nr 4
Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna osi pocz. [m]	Rzędna osi końca [m]	L [m]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HP - W20	130,60	131,34	5,06	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,54	1,54
2	W1 - W2	132,67	130,80	163,08	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,93	1,50
3	W2 - W20	130,80	130,60	9,37	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
4	W4 - W5	129,69	129,47	1,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,43	2,45
5	W5 - W6	129,47	130,32	15,99	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,45	1,60
6	W8 - W7	130,62	130,42	3,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
7	W9 - W8	130,42	130,42	7,45	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
8	W10 - W9	130,42	130,62	8,51	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
9	W11 - W10	130,64	130,62	7,00	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,52
10	W12 - W11	131,04	130,64	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,60	1,50
11	W13 - W10	130,62	131,02	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,52	1,63
12	W15 - W14	130,60	130,18	3,57	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,72
13	W16 - W15	130,18	130,05	23,52	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,72	1,85

14	W17 - W16	130,05	130,42	7,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,50
15	W18 - W17	130,42	131,04	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,58
16	W19 - W16	130,05	130,66	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,96
17	W20 - W3	130,60	130,40	6,00	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
18	W6 - St 1	130,62	130,32	20,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,60



DYREKCJA INWESTYCJI w KUTNIE Sp. z o.o.

99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA SANITARNA

INWESTOR	GMINA BIELSK 09-230 Bielsk, Plac Wolności 3A				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: dwoma zbiornikami retencyjnymi wody pitnej $V=150\text{m}^3$ każdy, osadnikiem wód popłucznych $V=44\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki bytowe $V=2\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki technologiczne $V=2\text{m}^3$, obudową studni głębinowej				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miejscowość: Smolino, gm. Bielsk Kategoria obiektu budowlanego: XXX				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Bielsk, 141901_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0032 Smolino Numery działek ewidencyjnych: 54, 55/2, 173/2				
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Maciej Dzikowski	upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych nr ew. LOD/1487/POOS/10	branża sanitarna	lipiec 2022r.	

EGZ. Nr 1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO

A. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

	Str.
1 Przedmiot i zakres opracowania	4
1.1. Materiały wyjściowe	5
1.2. Aktualny stan wodonoprawny	5
1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę	6
1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu	6
1.4.3 Opinia geotechniczna	7
2 Część opisowa - technologiczna	8
2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji	8
2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW	9
2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody	10
2.4 Ujęcie wody – parametry	10
2.4.4 Obudowa studni	11
2.4.5 Dobór pomp I ⁰	14
2.5 Stacja uzdatniania wody	16
2.6 Elektryka, sterowanie, AKPiA	24
2.7 Osuszacz powietrza	29
2.8 Ogrzewanie stacji	30
2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody	30
2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody	31
-wymagania	
2.11 Kanalizacja w obrębie budynku stacji uzdatniania wody	32
2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej	33
2.13 Odstojnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych	33
2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy	34
2.15 Instalacje zewnętrzne	35
2.16 Zbiornik wyrównawczy	36
2.17 Pompownia wody II ⁰	38
3.18 Dezynfekcja instalacji	40
2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody	40
3 Uwagi końcowe	41
I. Dokumenty dołączone do projektu	
Oświadczenie projektanta, uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do izby	
ZAŁĄCZNIKI str. 46 - 71	
Tabela Nr 1 – Zestawienie węzłów kanalizacyjnych	
Tabela Nr 2 – Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej	
Tabela Nr 3 – Zestawienie węzłów wodociągowych	
Tabela Nr 4 – Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej	

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-1	Projekt zagospodarowania terenu
Rys. S-2	Uszczegółowienie projektu zagospodarowania terenu
Rys. S-3	Schemat technologiczny stacji
Rys. S-4	Rzut przyziemia i przekrój przyziemia – instalacja technologiczna
Rys. S-5	Rzut przyziemia - instalacja wodociągowa
Rys. S-6	Instalacja wodociągowa - rozwinięcie
Rys. S-7	Rzut przyziemia - instalacja kanalizacyjna
Rys. S-8	Instalacja kanalizacyjna - rozwinięcie
Rys. S-9	Odstojnik popłuczyn V=44m ³
Rys. S-10	Zbiornik na ścieki sanitarne i technologiczne z chlorowni – rzut, widok
Rys. S-11	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej i technologicznej z chlorowni
Rys. S-12	Profil podłużny kanalizacji technologicznej spust i przelew ze zbiorników retencyjnych
Rys. S-13	Profil podłużny kanalizacji technologicznej z SUW do odстойników na wody popłuczne

- Rys. S-14** Profil podłużny przewodów wodociągowych ze studni do budynku SUW
Rys. S-15 Profil podłużny przewodów wodociągowych ze zbiorników retencyjnych na zestaw hydroforowy
Rys. S-16 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do zbiorników retencyjnych
Rys. S-17 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do sieci wodociągowej
Rys. S-18 Obudowy studni Nr 1 wersja kompletna z armaturą Ø 150mm - schemat montażowy
Rys. S-19 Wylot do rowu

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny na „Budowę Stacji Uzdadniania Wody” w miejscowości Smolino, gm. Bielsk, dz. nr ew. 54, 55/2, 173/2 dla pełnego zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarczą i przeciwpożarową.

Pomieszczenia SUW nie są przeznaczone na pobyt ludzi, gdyż łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem oraz konserwacją urządzeń i maszyn oraz utrzymaniem ich w czystości i porządku.

Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będą za pomocą tablicy AKPiA.

Zakres budowy stacji uzdatniania obejmuje:

w części sanitarnej:

- układ aeracji wyposażony w aerator centralny $\phi 1600\text{mm}$,
- instalację 4 filtrów ciśnieniowych o średnicy $\phi 1800\text{mm}$ w układzie filtracji jednostopniowej,
- instalację sprężonego powietrza,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszaczy powietrza,
- instalację przepompowni II^o,
- instalację dezynfekcji NaOCl,
- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynku stacji,
- instalację grzewczą w budynku stacji,
- nową obudowę istniejącej studni głębinowej,
- przewodów wodociągowych wody surowej i uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody popłuczne ze stacji uzdatniania wraz z odstożnikiem wód popłucznych,
- przewodów kanalizacji technologicznej z budynku SUW do neutralizatora,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody spustowe ze zbiorników wody uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej z osadnika wód popłucznych do projektowanej kanalizacji, a następnie do rowu melioracyjnego,

w części architektoniczno-konstrukcyjnej:

- budynek SUW,
- zagospodarowanie terenu stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.,
- zbiorniki retencyjne na wodę pitną (2 szt.),
- montaż ogrodzenia z bramą i furtką,
- utwardzenie drogijazdowej do SUW.

w części elektrycznej:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od układu pomiarowego do rozdzielni głównej budynku;
- wykonanie rozdzielni głównej budynku SUW oraz tablicy automatyki;
- wykonanie instalacji elektrycznej i zasilania odbiorników technologicznych stacji uzdatniania wody,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,

- wykonanie instalacji rezerwowego zasilania SUW – przetłacznik sieć-agregat z mufą do podłączenia agregatu oraz dostawa przewoźnego agregatu prądotwórczego,
- wykonanie instalacji alarmowej.

Podczas realizacji inwestycji zachodzi konieczność zapewnienia ciągłości dostawy wody pitnej do odbiorców.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót, tj. określić kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej były możliwie krótkie.

1.1 Materiały wyjściowe.

- Umowa zawarta z Inwestorem;
- Wyniki badań fizyczno-chemicznych i technologicznych wody podziemnej ze studni wierconej nr 1 na ujęciu wód podziemnych we wsi Smolino, gm. Bielsk wykonane przez Projektowanie Procesów Technologicznych Uzdatniania Wody i Oczyszczania Ścieków, mgr Andrzej Wichłacz, Os. Rusa 9/44, 61-245 Poznań;
- Dokumentacja sprawozdawcza dla zadania „Przebadanie otworu studziennego nr 1 zlokalizowanego na dz. nr ew. 55/2 w miejscowości Smolino, gm. Bielsk opracowana przez Zakład Studniarski Leopold Śmiałkowski, 91-480 Łódź, ul. Hortensji 28;
- Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonana przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień, marzec 2022r.;
- Decyzja nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino;
- Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych zgoda na realizację przedsięwzięcia;
- Sprawozdanie z badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych wody studni Nr 1 wykonane w miesiącu wrześniu 2017r.;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030);
- Protokół ustalenia danych wyjściowych do projektowania otrzymany z Urzędu Gminy w Bielsku;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500 do celów projektowych;
- Wizja w terenie oraz pomiary własne.

1.2 Aktualny stan wodnoprawny

Istniejąca studnia Nr 1 posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją Wojewody Płockiego nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzającą uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych studni Nr 1 na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 8,3 \text{ m}$.

Gmina posiada pozwolenie wodnoprawne na:

- a) usługę wodną obejmującą pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych z ujęcia gminnego w miejscowości Smolino w celu zaopatrzenia w wodę odbiorców na terenie gminy Bielsk w ilości:

$$Q_{\max.s} = 0,021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 1000,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dop.r.}} = 365\,000,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

- b) usługę wodną obejmującą wprowadzenie ścieków przemysłowych – oczyszczonych wód popłucznych ze Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino wylotem, do rowu melioracyjnego „D” na działce o nr ewid. 173/2, obręb 0032 Smolino w ilości:

$$Q_{\max.s.} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 21,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śr.r.}} = 7665,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę.

Aktualnie mieszkańcy miejscowości Bielsk, Zagoty, Ułtowo, Cekanowo, Szewce, Śmiłowo, Niszczycze, Tłubice, Giżyno, Zakrzewo, Dębsk, Umienino, Umienino-Łubki, Jączewo, Machcino, Machcinko, Kędzierzyn, Sękowo, Pęszyno, Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie, Dziedzice, Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży i Leszczyn Szlachecki zaopatrywani są w wodę z wodociągu bazującego na stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w m. Bielsk.

Wodociąg stanowi zestaw urządzeń służących do zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarczą i p.poż. Po wybudowaniu stacji uzdatniania wody w Smolinie, miejscowości Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice będą zasilane ze SUW Smolino.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony z istniejącą Stacją Uzdatniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. W przypadku awarii SUW w Bielsku woda będzie dostarczana ze SUW w Smolinie.

Przewidziano budowę nowego budynku SUW wraz nową instalacją technologiczną oraz niezbędną infrastrukturą towarzyszącą.

1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.

1.4.1. Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody.

Przedmiotowa stacja uzdatniania wody w miejscowości Smolino zaopatrywać będzie w wodę mieszkańców wsi Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice.

Projektowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek o numerze ewidencyjnym 54, 55/2, 173/2 obręb 0032 Smolino w miejscowości Smolino. Na działce 55/2 zlokalizowana jest istniejąca studnia wiercona nr 1. Poza tym na działce nie znajdują się żadne inne obiekty budowlane.

Działka posiada dostęp do drogi publicznej - droga powiatowa nr 2912W za pośrednictwem projektowanego zjazdu. Zjazd z drogi powiatowej stanowić będzie przedmiot odrębnego opracowania.

Od zjazdu do działki nr 55/2 przewiduje się wykonanie utwardzenia drogi wewnętrznej (działka nr 54), stanowiącej dojazd do działki 55/2.

W ramach inwestycji planowana jest rozbiórka istniejącej obudowy studni głębinowej.

Projektowana budowa stacji uzdatniania wody zlokalizowana jest w granicy działki nr 55/2 w obrębie ewidencyjnym Smolino. Oczyszczone wody popłuczne z popłuczyn, wody przelewowe, spustowe odprowadzane będą poprzez projektowaną kanalizację do rowu melioracyjnego „D”.

1.4.1.1. Ujęcie wody.

Ujęcie wody składa się z istniejącej studni głębinowej Nr-1. W ramach inwestycji przewidziano wymianę obudowy studni głębinowej polegającej na:

- wykonaniu nowej obudowy studni z tworzywa sztucznego,
- montaż głowicy studziennej,
- montażu pompy głębinowej,
- montażu wodomierza studziennego,
- montażu armatury zaporowej i zwrotnej,
- montażu manometru z kurkiem do poboru prób wody,
- montażu instalacji elektrycznej.

1.4.1.2. Stacja uzdatniania wody.

W ramach budowy stacji uzdatniania wody, projektuje się budowę budynku SUW oraz montaż kompletnej nowej linii technologicznej do uzdatniania wody.

1.4.1.3. Odstojnik popłuczyn.

Do gromadzenia wód z płukania filtrów wodą projektuje się odstojnik popłuczyn o pojemności 44m³.

1.4.1.4. Zbiorniki bezodpływowe.

Zaprojektowano zbiornik bezodpływowy do gromadzenia ścieków bytowo-gospodarczych oraz z pomieszczenia dezynfekcji. Zbiorniki bezodpływowe zaprojektowano z PEHD o pojemności czynnej 2,0 m³ każdy. Zbiorniki bezodpływowe usytuowano po stronie południowej budynku stacji uzdatniania wody.

1.4.1.5. Zbiorniki wyrównawcze.

Po stronie wschodniej budynku usytuowano dwa zbiorniki wyrównawcze. Zbiorniki wyrównawcze zaprojektowano o pojemności V=150 m³ każdy, średnicy 4,5m i wysokości 10,8 m.

1.4.2. Zagospodarowanie rurociągów międzyobiektowych.

W ramach inwestycji projektuje się wykonanie infrastruktury technicznej tj. rurociągów międzyobiektowych: wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych niezbędnych do funkcjonowania stacji uzdatniania wody.

1.4.3. Opinia geotechniczna.

Opinię geotechniczną opracowano w oparciu o opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonaną dla przedmiotowej inwestycji przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,5 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez piaski mułki zastoiskowe wykształcone przez pyły i piaski drobne.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią grunty próchniczno - mineralne (humus) o miąższości 0,4 m.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje plejstoceny mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów.

Grunty te są słabo przepuszczalne (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-5} x 10^{-6} m/s). Są to grunty wilgotne, w stanie twaroplastycznym/plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL(n) = 0,25$. Gliny tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

Warstwa Ib – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Ic – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Id – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,60$.

Ze względu na występowanie w podłożu w proponowanym poziomie posadowienia gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.

Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, obiekty zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

W podłożu terenu pod warstwą gruntów próchniczno-mineralnych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.

W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego budynku najkorzystniej będzie posadowić w piaskach warstwy Ib powyżej zwierciadła wody gruntowej z nadsypaniem terenu wokół budynku, tak by posadowiony był min. 1,0 m ppt.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury. Zawarte w opracowaniu określenie „grunt próchniczno - mineralny” oznaczony symbolem „H” zgodnie z PN-86/B-02480, występujący na zbadanym terenie warstwą o miąższości 0,4 m, określa grunt pochodzenia mineralnego, który wykształcił się na gruntach mineralnych – piaskach i mułkach

zastoiskowych, zawierający 2 – 5% części organicznych, które to części są wynikiem wegetacji roślinnej oraz obecności mikroflory i mikrofauny.

Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z = 1,00$ m p.p.t.

Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

2. Część opisowa - technologiczna.

2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji.

Stacja uzdatniania wody pracować będzie automatycznie z okresową kontrolą urządzeń.

W oparciu o analizę wody surowej oraz założoną wydajność ujęcia zaprojektowano technologię uzdatniania wody. Zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na jednostopniowej filtracji. Wypełnienie filtrów stanowić będą złoża wielowarstwowe. Dezynfekcja wody prowadzona będzie przy pomocy podchlorynu sodu.

Schemat działania stacji uzdatniania wody jest następujący:

woda ze studni głębinowej pobierana pompą głębinową z wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez mieszacz powietrza i blok filtracyjny w budynku stacji uzdatniania wody do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II^o podawana jest do zewnętrznej sieci wodociągowej. W mieszaczu wodnopowietrznym następuje intensywne napowietrzenie wody surowej. Na bloku filtracyjnym następuje uzdatnianie wody poprzez redukcję związków żelaza, manganu oraz mętności.

2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW.

2.2.1 Potrzeby na cele bytowo – gospodarcze.

Na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Gminy w Bielsku sporządzono bilans wody.

Dane zestawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	$Q_{d\text{śr}}$ [m^3/d]	$Q_{d\text{max}}$ [m^3/d]	$Q_{h\text{max}}$ [m^3/h]
1	SUW Smolino	1000,0	1500,0	125,0

Dla pokrycia potrzeb wodociągu wystarcza pobór wody z ujęcia w wysokości $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$, co w dobie maksymalnego zużycia wody pozwala uzyskać $75,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 1500,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy współpracy ze zbiornikami wyrównawczymi.

2.2.2 Potrzeby na cele p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku Dz. U. Nr 124 poz. 1030 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych minimalna ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożarów dla jednostek osadniczych zaopatrywanych w wodę ze SUW w Smolinie wynosi $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Dla budynku SUW ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi $10 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony ze Stacją Uzdatniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. Budynek SUW będzie posiadał zasilanie rezerwowe realizowane za pomocą przewoźnego agregatu prądotwórczego. Agregat będzie włączany za pomocą mufy i przełącznika sieć/agregat. Przewoźny agregat prądotwórczy jest objęty dostawą w ramach przedmiotowej inwestycji. W tym celu zakłada się rezerwę wody w zbiornikach retencyjnych na cele pożarowe w ilości 100 m^3 (całkowita pojemność zbiorników retencyjnych wyniesie 300 m^3). Istniejące średnice sieci wodociągowej oraz wydajność zestawu hydroforowego (pompownia II⁰) wynoszącego $125 [\text{m}^3/\text{h}]$ ($34,7 \text{ dm}^3/\text{s}$) pozwalają uzyskać przepływ wody na cele p.poż. w wysokości $10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Wodę do gaszenia pożaru dla stacji uzdatniania wody zapewniać będzie projektowany hydrant p.poż. zlokalizowany na terenie SUW.

2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i ich analizą oraz dokonanymi ustaleniami z Inwestorem projektuje się:

- stację z blokiem uzdatniania na wydajność $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- pompa głębinowa na ujęciu wody o wydajności $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy współpracy z zbiornikiem wyrównawczym o pojemności $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$,
- zestaw pompowy II⁰ o wydajności na cele bytowo-gospodarcze $Q_p = 125 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4 Ujęcie wody – parametry.

2.4.1 Informacje ogólne.

Istniejąca studnia Nr 1 została odwiercona w ramach zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $8,3\text{m}$.

2.4.2 Charakterystyka techniczna.

Pobór wód odbywać się będzie za pomocą studni wierconej ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny.

Charakterystykę istniejącej studni określono na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej – zestawienie zbiorcze wyników wiercenia studni Nr 1.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1
1	2	3	4
1	Rok wykonania	rok	1996
2	Głębokość otworu	m	93,0
3	Zatwierdzone zasoby	m^3/h	83
4	Wydajność eksploatacyjna Q_e	m^3/h	83
5	Depresja S przy Q_e	m	8,3
6	Promień leja depresji R	m	192,87
7	Statyczne zwierciadło wody	p.p.t.	0,31
8	Rzędna terenu (obudowy)	m n.p.t.	131,50

9	Warstwa wodonośna	od do m p.p.t.	2,0-13,0 28,0 – 88,0
---	-------------------	----------------	-------------------------

2.4.3 Jakość wody surowej.

Dla potrzeb niniejszego opracowania dokonano poboru wody, którą poddano badaniom fizykochemicznym oraz bakteriologicznym.

Na podstawie tych badań dokonano analizy technologicznej uwzględniając również dotychczasowy sposób pracy urządzeń stacji uzdatniania wody.

Badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody surowej ze studni Nr 1 wykonane zostało w miesiącu wrześniu 2017r. przez LABORATORIUM SALUBRIS a wyniki analiz zestawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1	NDS
1	2	3	4	6
1	Azotany	mg/dm ³	<0,10	50
2	Chlorki	mg/dm ³	3,05	250
3	Indeks nadmanganianowy	mg/dm ³	1,2	5
4	Jon amonowy	mg/dm ³	<0,21	0,5
5	Mangan	µg/dm ³	100	50
6	pH	-	7,2	6,5 – 9,5
7	Przewodność elektryczna	µS/cm	362	2500
8	Siarczany	mg/dm ³	9,12	250
9	Sód	mg/dm ³	4,31	200
10	Twardość ogólna	mg/dm ³ CaCO ₃	189	500
11	Zasadowość ogólna	mmol/ dm ³	3,7	-
12	Żelazo	µg/dm ³	1140	200
13	Azotyny	mg/dm ³	<0,05	0,5
14	Barwa pozorną/sączona	mg Pt/dm ³	30/5	15
15	Mętność	NTU	4	1

Woda surowa w zakresie oznaczonych wskaźników nie odpowiada Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) z uwagi na przekroczenie najwyższej dopuszczalnej zawartości żelaza, manganu oraz mętności. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

2.4.4 Obudowa studni.

2.4.4.1 Obudowa studni Nr 1.

Istniejącą obudowę betonową studni Nr 1 należy rozebrać. Nasyp ziemny zlikwidować.

Zaprojektowano obudowę naziemną z laminatu poliestrowo-szklanego.

W ramach przebudowy studni rozebrany zostanie nasyp ziemny oraz istniejąca betonowa obudowa studni. W jej miejsce wybudowana zostanie naziemna kompletna obudowa wykonana z podstawy o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego oraz pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu

poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstw ocieplających z pianki poliuretanowej grubości 50 mm. Zamontowany w dolnej części pokrywy wlot powietrza powoduje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną czystości wewnątrz obudowy studni. Szczegóły wg części graficznej opracowania.

OPIS OBUDOWY STUDNI:

Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm. Przewiduje się wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

Podstawa obudowy o wymiarach:

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

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

Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

- długość – 1,34m
- szerokość – 0,80m
- wysokość – 1,30 m

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

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

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

Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy. W obudowach montowane jest wspomaganie otwierania pokrywy, co znacznie ułatwia jej podnoszenie.

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

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

Głowica studni głębinowej (nowa) z orurowaniem o średnicy 150mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

Manometr 0-1,6 MPa.

Wodomierz prosty o średnicy FI 150 mm montowany w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$.

Kolana hamburskie ze stali kwasoodpornej.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.

Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa.

Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa o średnicy ϕ 150.

Wspornik kotwiący.

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

Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Przewiduje się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.

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

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

Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.

Bloczek oporowy.

Rura tłoczna ze stali kwasoodpornej pompy głębinowej o średnicy FI 150mm.

Rura osłonowa studni.

Rura ϕ 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni.

Rura ϕ 32 mm do wprowadzenia urządzenia zabezpieczającego „Cluwo”.

Obudowa studni wyposażona będzie w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania.

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona.

Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C .

Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do $+4^{\circ}\text{C}$. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

Montaż obudowy

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z bet. kl. C16/20, które jest niezbędne do zapewnienia prostopadłego usytuowania podstawy obudowy do osi orurowania studni.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwi swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy. Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy. Odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm. Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku otworu podstawy znajdującego się pod głowicą z podłożem uszczelnia się kitem silikonowym.

2.4.5 Dobór pomp I^o.

Zakłada się, że czas pracy pompy na ujęciu wody wynosić będzie 20 godzin. Stąd konieczna wydajność jednej pompy wynosi:

$$Q_U = Q_{dmax} / 20 = 1500/20 = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla określenia minimalnej wysokości podnoszenia oraz doboru pomp przeprowadzono obliczenia hydrauliczne projektowanego układu pompowania ujęcie wody – stacja uzdatniania wody – projektowany zbiornik wyrównawczy.

Obliczenie wysokości podnoszenia pomp.

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Poziom lustra wody w studni	2,31m
2	Depresja w studni	7,95m
3	Wysokość wylotu w zbiorniku wyrównawczym	(9,7+1,2)m
4	Ciśnienie wylotowe w zbiorniku wyrównawczym	2,0m
5	Opory na filtrze, instalacji, wodomierzu i armaturze	15,0m
6	Wydajność pompy	75 m ³ /h
Konieczna wysokość podnoszenia pompy		38,16m

Do projektowanego poboru wody i wysokości podnoszenia projektuje się następujące pompy głębinowe:

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Materiał – pompa/wirnik/silnik	Stal nierdzewna 1.4301

2	Uszczelnienie wału	CER/CARNBR
3	Instalacja – wylot pompy	RP5
4	Średnica silnika	6 inch
5	Masa agregatu	109kg
6	Typ silnika	3x400V, 50 Hz N=13 kW
7	Wydajność	75 m ³ /h
8	Wysokość podnoszenia	38,16m
9	Głębokość zawieszenia pompy	17 m p.p.t.

Zawieszenie pompy (w stosunku do dynamicznego poz. lustra wody) - 6,0m.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę;
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym.

Pompa głębinowa będzie pracowała w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. W cyklu uzdatniania odpowiedni algorytm załączy pompę i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy technologicznej na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia;
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia.

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do umocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych oraz układem sterowniczo-zabezpieczającym z przetwornicą częstotliwości.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - woda

W celu ochrony instalacji uzdatniania wody przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o nominalnej średnicy DN 65 dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 barów. Średnica kanału dolotowego do wynosi 58,5 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków Technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne DT-UC-90/WO.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

m= 1752641 kg/h

oznaczenia:

- m - przepustowość zaworu, kg/h,
- α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu równy 0,58,
- A - pole przekroju kanału dopływowego równe 2688 mm²,

p_1 - ciśnienie rzutowe, tj. najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie działania urządzenia, równe ciśnieniu początku otwarcia ($p_{\max}=0,45$ MPa) powiększonemu o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,5 MPa,

p_2 - ciśnienie odpływowe równe 0,0 MPa,

γ_1 - gęstość cieczy przed zaworem równa 999 kg/m³,

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od strumienia masy wody dopływającego do stacji uzdatniania wody przed zaworami bezpieczeństwa.

Maksymalny dopływający strumień wody do zaworu bezpieczeństwa limitowany jest wydajnością pomp głębinowych.

Maksymalna wydajność pompy na ujęciu wody surowej uwzględniający wypływ do zbiorników retencyjnych nie przekracza 75 m³/h.

Maksymalna wydajność pomp na ujęciu na instalacji wody surowej na poziomie aeratora może wynieść 120m³/h.

Dla powyższego przepustowość zaworu wynosząca około 175 m³/h jest większa od maksymalnego strumienia wody dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym wody surowej do aeratora. Na wylocie zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworu skierować do odwodnienia liniowego w budynku SUW, a dalej do odстойnika wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

2.5 Stacja uzdatniania wody.

Odnosnie stacji uzdatniania wody opracowanie obejmuje swym zakresem technologię uzdatniania wody działającej w systemie automatycznym tj.:

- instalację uzdatniania wody i tłoczenia wody do sieci wodociągowej zlokalizowaną w projektowanym budynku SUW w Smolinie,
- zagadnienia związane ze współpracą (sterowanie i automatyka pracy) instalacji uzdatniania wody z urządzeniami i obiektami na terenie rejonu stacji t.j. pompą głębinową zlokalizowaną w studni głębinowej, zbiornikami wyrównawczymi wody uzdatnionej, zestawem pompowym II^o i odстойnikiem popłuczyn.

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowania wody podstawowe wymagane parametry wydajnościowe stacji wodociągowej przedstawiają się następująco:

- wydajność godzinowa linii technologicznej uzdatniania wody $Q_{SUW} = 75,0$ m³/h,
- wydajność zestawu pompowego II^o o wydajności $Q = 125$ m³/h.

2.5.1 Układ technologiczny.

Woda z ujęcia w miejscowości Smolino charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza, manganu i mętności. Szczegółowe parametry jakościowe wody przedstawiono w rozdziale ujęcie wody.

Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Mangan 0,10 mg/l
- Żelazo 1,14 mg/l
- Mętność 4 NTU

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

- tłoczenie wody ze studni głębinowej poprzez mieszacz wodnopowietrzny i blok filtracyjny do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II^o woda podawana będzie do mieszkańców gminy,

- filtracja jednostopniowa przez złoże kwarcowe oraz złoże katalityczne z prędkością filtracji $v < 10 \text{ m/h}$,
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu w zależności od potrzeb sanitarnych,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku wyrównawczym $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

2.5.2 Opis ogólny rozwiązań technicznych stacji uzdatniania wody - obiekty, urządzenia i instalacje.

Instalacje i urządzenia związane z uzdatnianiem wody i tłoczeniem jej do sieci wodociągowej zostały wspólnie zlokalizowane w hali filtrów projektowanego budynku.

Wyjątkiem jest jedynie: instalacja dezynfekcji wody znajdująca się w wydzielonym pomieszczeniu. Pobierana woda ze studni z roboczą wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez układ napowietrzania i blok filtracyjny do zbiornika wyrównawczego $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

Zasadnicze procesy technologiczne uzdatniania wody prowadzone są na ciśnieniowych filtrach pośpiesznych. Zakładana prędkość filtracji $V < 10,0 \text{ m/h}$. Filtry wypełnione są złożem kwarcowym oraz masą katalityczną.

Płukanie filtrów prowadzone jest automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonej pompą do płukania. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odstoju popłuczyn. Siłowniki przepustnic niezbędnych do automatycznego płukania filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem z agregatu sprężarkowego.

Przefiltrowana woda płynie następnie do zbiornika wyrównawczego, skąd zestawem pompowym tłoczona jest do mieszkańców. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami do celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) może być dodawany podchloryn sodu – za pomocą pompki dozującej. Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne sterowane termostatami. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszaczy powietrza.

Szafa rozdzielczo – sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji oraz rozdzielnia pneumatyczna realizująca proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników będą zlokalizowane w hali filtrów.

Praca stacji będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu – w miarę zużycia, w przypadku konieczności prowadzenia procesu dezynfekcji wody.

2.5.3 Praca pompy głębinowej.

Podstawowym źródłem wody jest studnia wiercona Nr 1. Studnia Nr 1 pracuje z wydajnością $Q = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Parametrem sterującym pracą pompy głębinowej jest poziom wody w zbiornikach wyrównawczych.

Pompa głębinowa sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujnika poziomu lustra wody zainstalowanym w studni. Podczas procesu płukania filtra pompa głębinowa jest zablokowana.

2.5.4 Napowietrzanie wody.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze (mieszaczu wodno-powietrznym) oraz wymuszonym przepływem powietrza. Mieszacz z wypełnieniem pierścieniowym.

Napowietrzanie wody odbywać się będzie w jednym wodno-powietrznym mieszaczu (centralnym) przed stopniem filtracji. Mieszacz uzbroić wg części rysunkowej branży sanitarnej.

Dla natężenia przepływu $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zai}} > 180 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie $3,75 \text{ m}^3$:

$$V = Q \cdot t_{\text{zai}} = [75/3600] \cdot 180 = 3,75 [\text{m}^3]$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy **DN=1600 mm** i objętości mieszania **V=4,20 m³**.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V / Q = 4,20 / (75/3600) = 202 [\text{s}] > 180 [\text{s}]$$

Podstawowe parametry techniczne mieszacza (aeratora):

- średnica nominalna $\phi = 1,6 \text{ m}$
- wysokość całkowita $H = 3,00 \text{ m}$
- pojemność $V = 4,20 \text{ m}^3$
- masa $M = 790 \text{ kg}$

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą chlorokauczukową. Aerator wyposażony w odpowietrznik ze stali nierdzewnej, typ G 1”.

Na instalacji wody surowej do aeratora zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 4,5 bar.

Ilość tłoczonego powietrza (Q_{pm}) przyjmuje się w ilości 10% w stosunku do tłoczonej wody, co daje:
 $Q_{\text{pm}} = Q \cdot 0,10 = 75 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,10 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametrów umieszczonych w rozdzielni pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- „automatycznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic technologicznej. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

2.5.5 Filtry ciśnieniowe.

Ponieważ woda surowa zawiera ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu oraz mętność, wodę w celu spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) surową wodę należy uzdatnić.

2.5.5.1 Filtracja – odżelazianie i odmanganianie.

Dla natężenia przepływu wody $Q=75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $V_f < 10 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie $7,5 \text{ m}^2$:

$$F = Q / V_f = 75 / 10 = 7,5 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zestawów filtracyjnych DN1800

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,54 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 7,50 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie 7,38:

$$V = Q / F = 75 / 10,16 = 7,38 \text{ [m/h]}$$

Przyjęto wysokość strefy odżelaziania $L = 80 \text{ cm}$.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra;
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm;
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm;
- złożo katalityczne o gran. 1-3 mm – 40 cm, np. Defemann, Multimann 3M, zawartość dwutlenku manganu: min. 80 %;
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Podstawowe parametry techniczne zestawu filtracyjnego:

- filtr ciśnieniowy DN=1,8 m, $H_{\text{walczaka}}=1,8 \text{ m}$,
- wysokość całkowita $H = 3,14 \text{ m}$
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ G 1",
- złoża filtracyjnego (wg granulacji wskazanej powyżej);
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, DN65=3szt., DN80=1szt., DN150=2szt.;
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- drenaż – płyta drenażowa ze stali nierdzewnej;
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Zbiornik filtra wykonany ze stali węglowej, zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą poliuretanową.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w: sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym. Filtry wyposażone w płytę drenażową.

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym.

2.5.5.2 Czas trwania cyklu pracy filtra.

Czas trwania cyklu filtracji ze względu na usuwanie żelaza (najwyższy parametr).

Czas trwania cyklu pracy zestawu filtracyjnego między kolejnymi okresami jego płukania zależy jest od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

Przyjęto, że dopuszczalna ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m^3 złoża filtracyjnego w czasie jednego cyklu pracy = 1800 g/m^3 , wysokość złoża do odżelaziania wynosi $0,80 \text{ m}$, stąd:

Ilość zawiesiny jaką może zatrzymać złożo wynosi:

$$2,54 \text{ m}^2 \times 4 \text{ filtrów} \times 0,80 \text{ m} \times 1800 \text{ g/m}^3 = 14\,630 \text{ g}$$

$$\dot{z} - \text{ilość żelaza usunięta z wody surowej} = 1,14 - 0,2 = 0,94 \text{ mg/dm}^3$$

$$1,91 - \text{współczynnik przeliczeniowy Fe na Fe(OH)}_3$$

$$M = 1,91 \times 0,94 = 1,80 \text{ mg/dm}^3$$

Ilość zawiesiny usuwana z wody przy założeniu 20 godzin pracy filtrów na dobę

$$1,80 \text{ g/m}^3 \times 75 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 2700 \text{ g/dobę}$$

$$14\,630 \text{ g} / 2700 \text{ g/dobę} = 5,4 \text{ dni}$$

Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody, która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od aktualnego czasu.

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Przyjęto wstępnie, że filtry należy płukać co 4 dni, kolejno codziennie jeden filtr. Dokładny czas płukania filtrów należy ustalić w czasie prac rozruchowych.

Proces płukania należy również przeprowadzić w przypadku zwiększenia oporów złoża do 3 m H₂O.

2.5.5.3 Płukanie filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I-etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.
- II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

2.5.6 Odprowadzenie wody z płukania filtra do odstoju popłuczyn.

Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania 1 filtra:

W trakcie jednego cyklu płukania (1 sz. filtra) szacunkowa ilość odprowadzanych wód przy założeniu 7 min. płukania wodą (popłuczyny + wody spustowe) wyniesie:

- objętość popłuczyn w trakcie jednego płukania: $V = 137 \text{ m}^3/\text{h} \cdot (7/60) = 15,98 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej z dna złoża filtracyjnego: przyjęto wysokość wody równą ok. 40 cm, co daje objętość $V = 0,40 \cdot 2,54 = 1,01 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej podczas spustu pierwszego filtratu: przyjęto na poziomie jednej objętości złoża filtracyjnego, czyli ok. $V = 1,4 \cdot 2,54 = 3,56 \text{ m}^3$.

Całkowita ilość popłuczyn z płukania jednego filtra wyniesie zatem ok.:

$$V_c = 15,98 + 1,01 + 3,56 = 20,55 \text{ m}^3.$$

OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

Założono, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z awaryjnego płukania dwóch filtrów.

Objętość ta wyniesie: $V_{\text{odst}} = \text{około } 41,10 \text{ m}^3$

Zaprojektowano odstoju o objętości zapewniającej przyjęcie popłuczyn tj. około **$V=44 \text{ m}^3$** .

Do płukania stosuje się wodę czystą pochodzącą z zbiorników wyrównawczych. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem pierwszego filtratu do odstoju popłuczyn przez $t = 5 \text{ min}$.

Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Rozpoczęcie się procesu płukania filtra uzależnione jest również od opróżnienia odstoju popłuczyn. Następuje to poprzez wypompowanie wód nadosadowych pompką zamontowaną w odstoju popłuczyn. Czas sedimentacji zawieszin zawartych w popłuczynach w odstoju popłuczyn wynosić ma min. 12 godziny. Po upływie tego okresu pompka w odstoju popłuczyn automatycznie wypompuje wodę nadosadową do kanalizacji, a dalej do rowu melioracyjnego nr „D”.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

2.5.7 Dmuchawa.

Do płukania filtra powietrzem zaprojektowano zestaw dmuchawy o n/w parametrach.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy, $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}$, $P = 7,5 \text{ kW}$;
- zaworu bezpieczeństwa;
- łącznika amortyzacyjnego,
- zaworu zwrotnego,
- przepustnicy odcinającej,
- szafka zas.-ster. z softstartem.

Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoża filtracyjnego.

2.5.8 Pompa płuczająca.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 15 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- pompy; $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ z falownikiem,
- kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej,
- kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej,
- armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu.
- przyłącza:
 - napływ DN125
 - tłoczenie DN100

Opis pompy płucznej:

Pompa jednostopniowa, odśrodkowa pozioma, przyłącza i gabaryty korpusu spiralnego wykonane są zgodnie z EN 733. Pompy te przeznaczone są do pompowania cieczy czystych, niepalnych i niewybuchowych, nie zawierających ciał stałych i długowłóknistych.

Agresywność pompowanego medium powinna mieścić się w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do jej budowy.

Wykonanie materiałowe „A”

- korpusy pompy: żeliwo szare;
- część hydrauliczna:
 - korpusy spiralny - żeliwo szare
 - wirnik: żeliwo szare
- wał: stal nierdzewna;
- uszczelnienie mechaniczne czołowe (1100).

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym. Sterowanie pracą pompy płucznej realizowane będzie za pomocą sterownika umieszczonego w szafie sterowniczej SUW.

2.5.9 Agregat sprężarkowy.

Do napowietrzania wody, zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic zastosowano agregat sprężarkowy. Należy zamontować 2 szt. sprężarek pracujących naprzemiennie.

Zasilanie sprężarek należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej kablem wg listy kablowej.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 75 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu ze zbiornikiem 250l.

Parametry sprężarki:

- $Q_1 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$;
- $p = 0,8 \text{ MPa}$;
- $P = 3 \text{ kW}$.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami.

W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - powietrze

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa na wlocie do aeratora.

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa: założono możliwość pracy dwóch sprężarek na skutek awarii systemu sterowania lub ręcznego włączenia o łącznej wydajności $42 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu $0,6 \text{ MPa}$. Obliczona wydajność sprężarki (masowa) $M = 50,61 \text{ kg/h}$.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1) \cdot \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu, kg/h,

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

Obliczona wartość współczynnika $K1 = 0,831$

K2 - współczynnik zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

Obliczona wartość współczynnika $K2 = 1,0$

α - dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów

$\alpha = 0,38$

A - pole przekroju kanału dopływowego równe $113,1 \text{ mm}^2$,

p_1 - ciśnienie zrzutowe, ($p_{\max} = 0,45 \text{ MPa}$) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe $0,50 \text{ MPa}$,

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto $Z = 0,99$

Dobrano zawór bezpieczeństwa $1/2''$, ciśnienie początku otwarcia $p: 4,50 \text{ bar}$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) $m: 212,6 \text{ kg/h}$

Warunek $m > M$ jest spełniony.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa, przeliczona na warunki normalne ciśnienie $1013,25 \text{ hPa}$ i temperatura 0 st. C):

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa) $V = 164,4 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Wybrany zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

2.5.10 Dozownik podchlorynu sodu.

Na wypadek pogorszenia się jakości wody pod względem bakteriologicznym zaprojektowano możliwość dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Dla potrzeb zestawu przygotowania i dozowania podchlorynu sodu w stacji wydzielone zostało pomieszczenie, posiadające odrębne wejście i wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

Dane do doboru chloratora:

$Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D = 0,8 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru (faktyczną dawkę należy ustalić w czasie prac rozruchowych)

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,8/0,15 = 5,3 \text{ ml NaOCl/m}^3$

$75 \text{ m}^3/\text{h} \times 5,3 \text{ ml NaOCl/h}$, co daje maksymalne zapotrzebowanie $7,95 \text{ dm}^3 \text{ NaOCl/dobę}$.

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka o wydajności 15 l/h i ciśnieniu 10 bar ,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący $6/12$,
- wąż dozujący 50 mb ,
- zbiornik dozowniczy 100 l ;
- wanna wychwytyjąca z PE o pojemności zbiornika.

Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni.

Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym włączonym do gniazda wtykowego 230V , $10/16\text{A}$. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielniczy technologicznej.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

2.5.11 Pomiar wody.

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

- woda surowa: przepływomierz DN 150;
- woda uzdatniona na sieć: przepływomierz DN 200;
- woda płuczna: przepływomierz DN 125;
- woda za filtrami przepływomierz DN 150.

2.6 ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPiA

2.6.1 Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc 1 szt.	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Studnia głębinowa 1	Pompa głębinowa PG 1	1	13	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	2	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP	2	-	-	RT/RT
	Sprężarka	2	3,0	3 x 400	RT/Presostat
Filtracja	Przepływomierz za filtrami	1	-	230	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic	24	-	24	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Pompa Płuczna	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	1	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	1	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
Odstojnik	Pompka	1	0,7	230	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Zbiornik retencyjny x 2	Sonda hydrostatyczna	2	-	-	RT/RT
	Pływak	2	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	1	0,014	230	Gniazdo/RT

Pompownia Sieciowa	Pompa ZH	3+1 rez.	11,0	3 x 400	RG/RT-ZH
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT

2.6.2 Rozdzielnia technologiczna.

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompą głębinową,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą/przepustnicą w odstojniku,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.6.3 Sterownik mikroprocesorowy rozdzielni technologicznej.

Przewidziano zastosowanie sterownika mikroprocesorowego swobodnieprogramowalnego do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik musi mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30V DC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485;
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- temperatura pracy: -5...+75 °C;
- wilgotność: 5...95 %;
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;

- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze Ethernetowi;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku połączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablone, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Zasada działania sterownika:

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje:

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizować będzie zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia 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 wodomierzem 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 (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie);
- umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

2.6.4 Stany urządzeń technologicznych – harmonogram pracy

Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra							Uwagi
				Spust 1 filtratu	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	płukanie wodą	Przerwa	Stabilizacja	
			Czas trwania procesu								
			0-20h/dobę	2-3 min	1-10 sek	1-5 min	1-10 sek	3-8 min	1-10 sek	1-2 min	
Pompa głębinowa	Sterownik	Poziom wody w zbiorniku retencyjnym	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Praca pompy uzależniona od poziomu wody w zbiorniku
Sprężarka	Presostat	Ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Sprężarka wyposażona w własny sterownik (presostat)
Dmuchawa	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ		ZAŁ	WYŁ	WYŁ			
Pompa płuczna	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ				ZAŁ	WYŁ		
Przepustnica filtra nr 1- woda surowa	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		OTW		Stany przepustnic dla danego filtra
Przepustnica filtra nr 2- woda popłuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	OTW		OTW		ZAM		
Przepustnica filtra nr 3 - spust 1 filtratu	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 4- powietrze	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	OTW		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 5- woda uzdatniona	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 6- woda płuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	ZAM		OTW		ZAM		
Chlorator	Sterownik	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
Elektrozawór w Rozdzielni Pneumatycznej	Sterownik	Praca pompy głębinowej	ZAM/OTW	ZAM						OTW	
Pompka odstożnika	Sterownik	Poziom wody w odstożniku	ZAŁ/WYŁ	WYŁ							
Zestaw Hydroforowy	Sterownik ZH	Ciśnienie tłoczenia na sieć	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							

ZAŁ- załączony, WYŁ- wyłączony, OTW- otwarty, ZAM- zamknięty

2.6.5 Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik PLC zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompą pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

2.6.6 Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompą głębinową. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników retencyjnych.

Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem za pomocą sondy hydrostatycznej zawieszanej w zbiorniku retencyjnym. W każdym zbiorniku retencyjnym projektuje się zastosowanie odrębnej sondy.

2.6.7 Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompą głębinową na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane są zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.6.8 Rozdzielnia pneumatyczna.

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,

- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.
Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

2.7 Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych na hali technologicznej zastosowano 2 osuszacze powietrza o wydajności $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Hala technologiczna - wskaźnik

$$2 \times 800 \text{ m}^3 / 472 \text{ m}^3 = 3,4$$

wskaźnik = przepływ powietrza m^3 / kubatura pomieszczenia m^3

Dane techniczne osuszaczy:		
Temperatura pracy	°C	3...35
Wilgotność	% rh	40...100
Wydajność osuszania 30°C, 80%rh	l/dobę	50
Wydajność wentylatora	m^3/h	800
Maksymalny pobór mocy	W	850
Zasilanie	V/Hz	230/50
Czynnik chłodniczy		R134a

Wypożyczenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji;
- przewód zasilający długości 3,5m;
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy;
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego;
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo;
- uchwyt transportowy;
- mikroprocesorowy układ sterowania.

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy: START – osuszacz pracuje w sposób ciągły niezależnie od wilgotności w pomieszczeniu, AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem,
- czujnik, lampka kontrolna, sygnalizacja napełnienia zbiornika,
- sygnalizacja wystąpienia awarii,
- sygnalizacja włączenia osuszacza,
- układ automatycznego rozmrażania gorącym gazem,
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem,
- ochrona przed spadkami napięcia, □ niezawodność i prosta obsługa.

2.8 Ogrzewanie stacji.

W pomieszczeniach technologicznych budynku stacji uzdatniania zainstalować grzejniki elektryczne dla dyżurnych temperatur:

- hala filtrów + 8°C,
- węzeł WC + 20°C,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ + 12°C,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych + 16°C

Temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku określono na podstawie następujących założeń:

- strefa klimatyczna III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$.
- działanie ogrzewania – bez przerwy, bez obniżeń nocnych

W pomieszczeniach zainstalowane będą grzejniki elektryczne wyposażone w termostaty moc pobierana $N = 12,5 \text{ kW}$.

Zapotrzebowanie na moc określono na podstawie obliczeń cieplnych programem Instal OZC.

Sterowanie ogrzewaczy termostatami. Rozmieszczenie ogrzewaczy jest następujące:

- hala filtrów (temperatura + 8°C) – 7748W - 4 szt. x 2,5 kW,
- węzeł WC (temperatura + 20°C) – 1325W - 1 szt. x 1,5 kW,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ (temperatura + 12°C) – 610W - 1 szt. x 1,0 kW,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych (temperatura + 16°C) – 0 W

2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody.

Hala technologiczna.

Ilość wymian – 1,5 wymiany/h.

Kubatura – 472 m³

$Q = 1,5 \times 472 = 708 \text{ m}^3/\text{h}$.

Projektuje się montaż 3 szt. czerpni ściennych prostokątnych o wym. 250x500mm z ruchomymi kierownicami montowanych pod oknami w ścianie zewnętrznej.

Wywiew - zaprojektowano dwa wywietrzaki DN 250.

Węzeł WC.

Kubatura – 10,5 m³.

Dla pomieszczenia węzła WC przyjmuje się 30,0 m³/h do wymiany.

Nawiew poprzez projektowaną kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przez wentylator Ø100 o wydajności 100 m³/h, mocy 14 W wyprowadzony przez przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150. Na dachu zamontować wywietrzak DN150.

Wentylator wyciągowy będzie włączał się dodatkowo w chwili zapalenia światła w tym pomieszczeniu. Wentylator z opóźnieniem czasowym regulowanym w zakresie od 5 do 30minut, zasilanie 230V.

Pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/.

Ilość wymian - 3 wymiany / h grawitacyjnie + 10 wymian / h mechanicznie.

Kubatura – 11,9 m³.

$Q = 3 \times 11,9 = 47,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew poprzez projektowaną czerpnę ścienną prostokątnych o wym. 150x200mm z ruchomymi kierownicami zamontowanej w ścianie zewnętrznej /nad posadzką/.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150.

Dodatkowo zaprojektowano wentylację mechaniczną poprzez wentylator dachowy typ WD – 16 o mocy 0,12 kW, napięciu zasilania $U=230\text{ V}$ i obrotach 900 obr/min, montowany na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160 zakończonym na wysokości ok. 20 cm nad posadzką. W pomieszczeniu zamontować kratkę DN150.

Wydajność wentylatora wynosi $450\text{ m}^3/\text{h} > 10 \times 11,9 = 119\text{ m}^3/\text{h}$.

Włączenie wentylatora zsynchronizować z otwieraniem drzwi do pomieszczenia chlorowni.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznych.

Ilość wymian – 1,5 wymiana / h.

Kubatura - $17,4\text{ m}^3$.

$Q = 1,5 \times 17,4 = 26,1\text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew przez kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160. Na dachu zamontować wywietrzak dachowy DN150, a w pomieszczeniu kratkę DN150.

2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody-wymagania.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku 1.4301. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Do spawania elementów z takich samych gatunków stali nierdzewnych stosować materiały dodatkowe o składzie chemicznym materiału rodzimego.

Miejsca montażu podpór należy przyjąć:

- w miejscach montażu armatury (zasuw, przepustnic, itp.);
- w miejscach zmiany kierunków trasy i montażu kształtek;
- na długich odcinkach prostych.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w zależności od sytuacji.

Średnice rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	75	150	159	1,18

Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	75	125	133	1,70
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	75	150	159	1,18
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	125	200	219	1,10
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	125	200	219	1,10
Rurociąg wody płucznej	137	125	133	3,10

b) grubości ścianek - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm

- woda surowa kolor zielony;
- woda uzdatniona kolor niebieski;
- woda płuczna i stabilizacyjna kolor brązowy;
- powietrze kolor żółty;
- podchloryn sodu kolor fioletowy.

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wążek poliamidowy fi 8-10.

Projektuje się kanalizację z rur PVC odbierającą ścieki z miski ustępowej, umywalki i kratki ściekowej do zbiornika bezodpływowego, rurociągi PVC $\varnothing 50$, $\varnothing 110$ i $\varnothing 160$.

2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej

Instalację wodociągową projektuje się z rur PP-R Stabi PN16 łączonych za pomocą zgrzewania. Instalację prowadzić na ścianach. Instalację ciepłej wody zaizolować otuliną ze spienionego PE. Instalację prowadzić po ścianach budynku.

Do podgrzewania c.w.u. projektuje się elektryczne podgrzewacze przepływowe w wersji umywalkowej o mocy 3,5 kW. W skład podgrzewacza wchodzi: ogrzewacz, bateria kranowa, wylewka, perlator oraz wkład filtrujący.

Na przewodzie instalacji wewnętrznej zamontować zestaw wodomierzowy skrzydełkowy JS DN25 oraz zawór antyskażeniowy klasy EA.

W pomieszczeniu chlorowni oraz na hali technologicznej zamontować zawory czerpalne ze złączką do węża DN15.

2.13 Odstożnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych.

Zadaniem odstożnika popłuczyn jest sklarowanie wód popłucznych z płukania filtra.

Przewiduje się minimalny czas na odstanie wody popłucznej w odstożniku 12 godzin.

Wody nadosadowe po odstaniu będą wypompowane do kanalizacji, która kierować będzie ścieki do istniejącego rowu melioracyjnego „D”. W celu wypompowania wody nadosadowej z odstożnika popłuczyn zaprojektowano pompę zatapialną sterowaną sondą hydrostatyczną zamontowaną w odstożniku.

Parametry pompy wód nadosadowych:

- wydajność $2,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,56 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia 5- 6 m
- moc $N=0,7 \text{ kW}$.

WIELKOŚĆ ODSTOJNIKA POPŁUCZYN.

Do gromadzenia wód popłucznych, spustowych i przeciekowych projektuje się wykonać czterokomorowy odstożnik popłuczyn z kręgów żelbetowych średnicy 3,0m.

Pojemność odstożnika – przyjęto $V=44 \text{ m}^3$.

Wysokość dla jednej komory wynosi:

$$H_c = V_c/A = 45/(7,07 \cdot 4) = 1,50 \text{ m} \text{ przyjęto } 1,56\text{m (w tym część osadowa } 0,30\text{m)}$$

Przyjęta wielkość odstożnika:

- ilość komór - $n = 4 \text{ szt.}$,
- średnica komory $\varnothing 3,0 \text{ m}$,
- wysokość czynna 1 komory $H_{\text{odst.}} = 1,56\text{m}$ (wraz z częścią osadową),
- pojemność czynna $V_{\text{cz}} = 44 \text{ m}^3$.

Osad z odstożnika popłuczyn wywozić dwa razy w roku na wysypisko odpadów zgodnie z ustawą o odpadach.

Parametry zbiorników popłuczyn DN3000 - 4 szt.

Wymagania odnośnie urządzenia:

- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji;
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej;
- nadbudowa zbiornika do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się możliwości zastosowania kominów redukcyjnych.

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia:

- korpus wykonany z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną;
- korpus posiadający Krajową Deklarację Zgodności i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnych Aprobat Technicznych IK, ITB oraz IBDIM;
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917.

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0,45$
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

Wymagane parametry konstrukcyjne i technologiczne:

- średnica wewnętrzna zbiornika: DN 3000 mm
- grubość ścian zbiornika: 150 mm
- objętość czynna 4 studni: 44 m³
- średnica rur wlot/wylot: 315/400 mm

2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy.

Zbiornik na ścieki z chlorowni

Ścieki z pomieszczenia dezynfekcji /chlorowni/ odprowadzane będą do projektowanego szczelnego zbiornika.

Ścieki z chlorowni mogą powstać w przypadku ewentualnej awarii pomp dawujących, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnego zbiornika. Zbiornik bezodpływowy zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm. Rura wywiewna \varnothing 100/150. Pojemność czynna 2,0 m³.

Ścieki z chlorowni w w/w zbiorniku poddawane będą neutralizacji.

Roztwór poneutralizacyjny należy doprowadzić do pH 7,0. W tym celu należy dodać wapna hydratyzowanego w ilości 13,5 kg/1 kg Cl₂.

Zawartość zbiornika bezodpływowego utylizować zgodnie z ustawą o odpadach.

W pomieszczeniu chloratora projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz zawór czerpalny ze złączką do węża. Posadzkę wyspawkować w kierunku wpustu podłogowego.

W pomieszczeniu chlorowni należy zapewnić środki do przemywania oczu substancjami neutralizującymi.

Zbiornik na ścieki z bytowo-gospodarcze

Zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-gospodarcze – zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm.

W pomieszczeniu WC projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz sedes kompaktowy. Posadzkę wyspawkować w kierunku wpustu podłogowego.

2.15 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

2.15.1 Rurociągi wodociągowe.

Projektuje się instalację wodociągową zewnętrzną z rur PEHD 100 SDR 17 PN10 łączonych metoda zgrzewania. Projektuje się armaturę wykonaną z żeliwa sferoidalnego kołnierзовego na PN10. Na projektowanej instalacji wodociągowej stosować kształtki z PE. Rury i kształtki łączone doczołowo lub elektrooporowo.

Na połączeniach kołnierзовych armatury należy stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Zasuwy winny mieć obudowy z rur PCV i skrzynki żeliwne o średnicy 150 mm i wysokości minimum 30 cm posadowione na betonowej podstawie, zabezpieczone przez obetonowanie i oznakowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty ziemne można rozpocząć po przekazaniu placu budowy. Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie, natomiast przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego, budynków oraz drzew - ręcznie. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać próbne przekopy celem dokładnego zlokalizowania przeszkody – istniejące kable i rurociągi.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać sposobem mechanicznym i ręcznym ze ścianami prostymi o szerokości dna 1,00 m z zastosowaniem prefabrykowanych wzmocnień (zastosować atestowane szalunki).

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm.

Po wykonaniu wykopu dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować.

Wydobyty grunt należy składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu dla komunikacji. Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą minimum 0,25m.

W przypadku potrzeby obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie wgłębne, np. za pomocą igłofiltrów z usuwaniem wody gruntowej z wykopów.

Następnie należy wykonać odpowiednią podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach.

Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm (piasek należy przesiać),
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych łamanych materiałów.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę, aż do uzyskania grubości warstwy min. 20cm (po zagęszczeniu) powyżej powierzchni rury.

Obsypka powinna zapewnić rurze właściwe podparcie ze wszystkich stron i zabezpieczać przed obciążeniami miejscowymi.

W projekcie przyjęto minimalne przykrycie rurociągu warstwą gruntu wynoszącą 1,40 m od poziomu terenu do wierzchu rurociągu.

Szczególную uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół kształtek, armatury oraz końców rur ochronnych.

- zagęszczenie podsypki: 0,95 w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 w przypadku gruntów spoistych;
- zagęszczenie zasypki: do 0,95 pod ciągi piesze, do 0,98 - 1,00 pod podbudowy jezdni.

Wodociąg należy oznaczyć plastikową taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą w kolorze niebieskim z nadrukiem „WODA”, z wprasowanym paskiem metalicznym ze stali nierdzewnej. Taśmę ułożyć nad rurami w odległości ca 20cm.

2.15.2 Rurociągi kanalizacyjne.

Rurociągi kanalizacyjne odprowadzające wody popłuczne oraz z przecieków z hali filtrów i pomieszczenia dezynfekcji i WC zaprojektowano z rur kanalizacyjnych o ściankach litych PCW Ø 100, 160, 250 i 315, klasy SN 8. Przebieg rurociągów kanalizacyjnych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. W hali filtrów zamontować odwodnienie liniowe z rusztem żeliwnym kl. D400. Szerokość korytka 100mm, szerokość całkowita 160mm, wysokość korytka 185mm. Długość odwodnienia 16mb. W chlorowni i WC zamontować wpusty podłogowe z kratką ze stali kwasoodpornej.

Posadzki wyprofilować ze spadkami w kierunku odwodnienia oraz krutek ściekowych.

Na pionach kanalizacyjnych w pomieszczeniu chlorowni i WC zamontować zawory napowietrzające PCV DN50.

Wytyczne montażowe kanalizacji grawitacyjnej

Wykopy należy prowadzić jako otwarte, oszalowane.

W miejscu mniejszego przykrycia przewodów niż 1,0m (odpływ do istniejącej kanalizacji za odstożnikiem wód popłucznych) rurociągi ocieplić warstwą 30cm żużla lub keramzytu.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i rozładunku. Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie tak, aby znak odniesienia (biała kreska na rurze) był skierowany ku górze (zapewnia to maksymalną liniowość wewnętrznej dolnej powierzchni rurociągu). Rury łączy się przez wciśnięcie „do oporu” bosego końca rury w kielich rury uprzednio ułożonej. Przy stosowaniu dźwigni lub naciągarki do wciskania rur należy pamiętać o stosowaniu drewnianej podkładki zabezpieczającej kielich rury przed uszkodzeniem. Podłoże pod kanalizację musi być wyprofilowane półkolistie i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania kielichów.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach (jak dla w/w wodociągu).

2.15.3 Studzienki kanalizacyjne.

Na kanałach grawitacyjnych zaprojektowano studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego małowabarytowe Ø425 mm. Studzienki rewizyjne pełnić będą rolę studzienek kontrolnych przelotowych i połączeniowych.

Każda studzienka tworzywowa inspekcyjna małowabarytowa Ø 425 mm składa się z następujących elementów:

- kineta studzienki inspekcyjnej z PP wraz z uszczelką,
- rura karbowana,
- uszczelka do rury karbowanej,
- rura teleskopowa,
- stożek odciążający,
- adapter tworzywowy pod właz,
- właz żeliwny typ lekki kl. A 15.

Wyrównanie wysokości osadzenia włazu w stosunku do nawierzchni wykonać za pomocą teleskopu.

2.16 Zbiornik wyrównawczy.

Konieczna pojemność użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = Q_{dmax} \cdot P \quad [m^3]$$

gdzie:

Q_{dmax} - maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody $/m^3/d/$,

P – największa niezbędna objętość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{dmax} - przyjęto $P = 20 \%$.

Stąd niezbędna objętość użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = 1500 \cdot 0,20 \quad [m^3]$$

Całkowita pojemność zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$V_c = 300 m^3$ **przyjęto $V = 2 \times 150 m^3$** (w tym konieczna objętość na cele p.poż. wynosi $V_{p.poż.} = 50 m^3$).

Pionowy zbiorniki retencyjny wykonać są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), ze stali węglowej w gat. S235JR, atestowana.

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 śr 500mm oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne:

1. na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą;
2. w dolnej części płaszcza włącz okrągły.

Całość spawana nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne:

- dopływ DN 100,
- odpływ DN 150,
- spust DN 150,
- przelew DN 150.

Dostęp do w/w elementów umożliwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina podest.

Wewnątrz zbiornika, pod zadaszeniem, w strefie lokalizacji włazu znajduje się podest wewnętrzny z drabinką umożliwiającą dostęp do orurowania wewnętrznego oraz prowadzenia rewizji i wszelkich prac montażowych.

Poziomy wody w czterech zbiornikach retencyjnych:

- poziom maksymalny awaryjny (sygnalizacji przelewu): przepełnienie zbiorników 100% – woda na poziomie przelewu awaryjnego;
- poziom IV maksymalny (wyłączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników ok. 95% – woda na poziomie 9,25m;
- poziom III minimalny (załączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników 85% (ok. 255m³) – woda na poziomie 8,16m;
- poziom II minimalny awaryjny: napełnienie zbiorników 72% (ok. 216m³) – woda na poziomie 6,9m;
- poziom I minimalny krytyczny: minimalny, blokada pomp zestawu hydroforowego - napełnienie zbiorników 15% (ok. 45m³) – woda na poziomie 1,44m;
- poziom rez. p.poż.: poziom rezerwowego p.poż. – stały zapas wody w zbiorniku na cele p.poż., napełnienie zbiorników (45m³ + 50m³ = 95m³) - woda na poziomie 3,06m;

W zbiornikach retencyjnych zostaną zamontowane czujniki: sonda hydrostatyczna oraz pływak umożliwiający zdalne monitorowanie stopnia napełnienia zbiorników.

Przed włączeniem zbiorników do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiorników wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociągowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiorników;
- dokonać oględzin wewnętrznych powłok zbiornika;
- sprawdzić czystość zbiornika.

Wszystkie materiały zastosowane do renowacji zbiorników muszą posiadać atest PZH na kontakt z wodą pitną oraz posiadać dopuszczenie do stosowania na terenie Polski zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego.

Po wykonaniu prac należy przeprowadzić próby szczelności.

2.17 Pompownia wody II°.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy.

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego z czterema pompami, jedna pompa stanowi czynną rezerwę układu technologicznego.

Założone parametry pracy zestawu - sekcja gospodarcza:

Q= 125 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 50 mH₂O – wysokość podnoszenia

Agregaty pompowe

Pompy pionowe przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m³).

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowe. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika.

Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły Promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (komponentowe), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

<u>Część pompy:</u>	<u>Wykonanie materiałowe:</u>
---------------------	-------------------------------

Korpusy:	żeliwo A48 klasa 35
Wirnik:	stal nierdzewna AISI 304
Kierownice:	stal nierdzewna AISI 304
Wał:	stal nierdzewna AISI 431
Płaszcz zewnętrzny:	stal nierdzewna AISI 304
Moc zainstalowana:	4 x 11,00 kW

Konstrukcja nośna

Wykonana jest z kształtowników stalowych nierdzewnych AISI 304. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach.

Kolektory

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych AISI 304 - DN200.

Sterowanie jednofalownikowe kroczące

Jako sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie nadążne, realizowane za pośrednictwem kroczącego przemiennika częstotliwości.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafa sterownicza wyposażona jest w dotykowy panel operacyjny 7", wyposażona jest również w port RS485 z protokołem Modbus RTU.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów);
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych);
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU;
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej;
- istnieje możliwość sterowania ręcznego;
- moduł telemetryczny MT-202.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem (na ścianie obiektu).

Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Na wyposażeniu szafy sterowniczej jest zasilacz buforowy z akumulatorami w celu podtrzymania zasilania modułu telemetrycznego w przypadku zaniku zasilania z sieci.

Manometry

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia

W zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze napływowym i tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekładnik poziomu cieczy.

Orurowanie zestawu, elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej.

2.18 Dezynfekcja instalacji

Przed przystąpieniem do użytkowania instalację wewnętrzną i zewnętrzną SUW należy poddać dezynfekcji przy użyciu 3% roztworu podchlorynu sodu i przetrzymaniu 24h. Instalacja nadaje się do eksploatacji jeżeli wynik badań pobranej do badań próbki wykazał przydatność do spożycia przez ludzi.

2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody.

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (np. Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora. System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- sterownik z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU + zestaw hydroforowy sterownik dedykowany z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU;
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych + zmiany nastaw, załączeń/ wyłączeń wszystkich urządzeń);
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym;
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz);
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; animacja rur z przepływem medium; stan przepustnic: otwarta/zamknięta;
- odświeżanie danych - maksymalnie co kilka sekund;
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora);
- możliwość lokalnej konfiguracji aplikacji (np. dołożenie kolejnej pompy, zmiany nr telefonów) z poziomu admin;
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp);

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Core i5
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	1TB
4	Karta graficzna	Intel HD

6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 27" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows 11 prof. 64bit

3. Uwagi końcowe.

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy skoordynować z wykonywaniem nowych obiektów tak, aby zapewnić ciągłość dopływu wody do gminnej sieci wodociągowej podczas wykonywania robót.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem osoby do tego uprawnionej zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych przy zachowaniu warunków BHP.
- W przypadku stwierdzenia innych warunków od przyjętych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić projektanta.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać pracę ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Projektował:

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

**Oświadczenie projektanta
o sporządzeniu projektu technicznego – branża sanitarna
zgodnie z obowiązującymi przepisami**

OŚWIADCZENIE

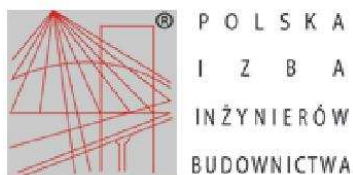
lipiec 2022

Zgodnie z art.34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo, składam niniejsze oświadczenie, jako projektant /sprawdzający dla zamierzenia budowlanego:

nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
adres obiektu budowlanego	Smolino, gm. Bielsk
kategoria obiektu budowlanego	XXX
jednostka ewidencyjna	Bielsk, 141901_2
obręb ewidencyjny	0032 – Smolino
nr działek ewidencyjnych	54, 55/2, 173/2

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi ww. zamierzenia budowlanego.

Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT nr uprawnień spec. uprawnień	mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr ew. LOD/1487/POOS/10 upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych bez ograniczeń	
data opracowania	lipiec 2022r.	
data korekty		



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-NP8-36Q-7GV *

Pan Maciej DZIKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/2271/02
adres zamieszkania ul. Łubinowa 16, 99-300 Kutno
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-14 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

Podpis jest prawdziwy


**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

OKK/7236/1990/10
sygn. akt. KK/D/7131/1487/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Maciejowi Dzikowskiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu dnia 24 grudnia 1972 r. w Koźminku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1487/POOS/10

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

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 18 sierpnia 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Maciej Dzikowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Maciej Dzikowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Zbigniew Cichoński

Jan Gałązka

Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Maciej Dzikowski
ul. Łubinowa 16
99-300 Kutno;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

ZAŁĄCZNIKI

Tabela Nr 1
Zestawienie węzłów kanalizacyjnych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna dna kanału [m]	Rzędna dna studz. [m]	Ozn. wlotu / odgał.	Kąt wlotu / odgał. [°]	P / L	Śr. wlotu / odgał. [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	K1	5835896,12	7423054,41	132,20	131,60	130,60		K1 - K2	0		315
2	K2	5835890,77	7423051,59	132,00	131,60	130,57	130,57	K2 - OS1 K5 - K2 K1 - K2	0,0 90,1 0,0	P L	315 160 315
3	K3	5835807,51	7422976,59	131,40	131,40	130,04	130,04	K3 - K4 T1 - K3	0,0 47,6	L	160 50
4	K4	5835804,13	7422963,99	131,15	131,10	129,79	129,79	K4 - Wyl K3 - K4	0,0 75,0	P	160 160
5	K5	5835884,13	7423064,16	132,00	131,50	130,92	130,92	K5 - K2 K11 - K5 K6 - K5	0,0 90,0 0,0	L P	160 160 160
6	K6	5835880,87	7423070,35	132,00	131,50	130,99	130,99	K6 - K5 K7 - K6	0,0 90,0	L	160 160
7	K7	5835885,42	7423072,76	132,50	131,40	131,49		K7 - K6 K8 - K7 K9 - K7	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
8	K8	5835886,75	7423073,46	132,70	131,50	131,72		K8 - K7	0		160
9	K9	5835885,89	7423072,61	132,50	131,40	131,57		K9 - K7 K10 - K9	0,0 46,1	P	160 160
10	K10	5835886,86	7423073,15	132,70	131,50	131,74		K10 - K9	0		160
11	K11	5835888,69	7423066,57	132,50	131,40	131,44		K11 - K5 K12 - K11 K13 - K11	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
12	K12	5835890,01	7423067,27	132,70	131,40	131,67		K12 - K11	0		160
13	K13	5835889,16	7423066,42	132,50	131,40	131,52		K13 - K11 K14 - K13	0,0 46,1	P	160 160
14	K14	5835890,13	7423066,96	132,70	131,40	131,69		K14 - K13	0		160
15	OS1	5835874,69	7423043,13	132,00	131,40	130,52	128,92	OS1 - OS2 K2 - OS1	0,0 0,0	L	315 315
16	OS2	5835871,15	7423041,26	132,00	131,40	130,51	128,91	OS2 - OS4 OS1 - OS2	0,0 90,0	L	315 315
17	OS3	5835876,56	7423039,59	132,00	131,40	130,69	129,09	OS3 - OS4	0		315
18	OS4	5835873,02	7423037,72	132,00	131,40	130,49	128,89	OS4 - T1 OS2 - OS4 OS3 - OS4	0,0 0,0 90,0	L L	50 315 315
19	S1	5835899,95	7423047,11	132,20	131,60	131,24		S1 - ZBŚT	0		160
20	S2	5835898,92	7423049,06	132,00	131,60	131,04		S2 - ZBŚS	0		160
21	Wyl	5835798,29	7422963,99	131,10	131,10	129,71		K4 - Wyl	0	L	160

22	ZBŚS	5835889,20	7423043,92	132,00	131,70	130,88	129,88	S2 - ZBŚS	0	L	160
23	ZBŚT	5835890,22	7423041,97	132,00	131,70	131,04	130,04	S1 - ZBŚT	0	L	160

Tabela Nr 2
Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna dna pocz. [m]	Rzędna dna końca [m]	L [m]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	K1 - K2	130,57	130,60	5,84	5	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,12	1,29
2	K2 - OS1	130,52	130,57	16,46	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,18	1,12
3	K3 - K4	129,79	130,04	12,63	19,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,20
4	K4 - Wyl	129,71	129,79	5,63	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,24	1,20
5	K5 - K2	130,57	130,92	13,79	24,7	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,27	0,92
6	K6 - K5	130,92	130,99	6,58	10	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,85
7	K7 - K6	130,99	131,49	4,96	97,1	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,85
8	K8 - K7	131,49	131,72	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,82
9	K9 - K7	131,49	131,57	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,78
10	K10 - K9	131,57	131,74	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,78	0,81
11	K11 - K5	130,92	131,44	4,96	101	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,90
12	K12 - K11	131,44	131,67	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,87
13	K13 - K11	131,44	131,52	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,83
14	K14 - K13	131,52	131,69	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,83	0,86
15	OS1 - OS2	130,51	130,52	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,19	1,18
16	OS2 - OS4	130,49	130,51	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,19
17	OS3 - OS4	130,68	130,69	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,01	1,00
18	S1 - ZBŚT	131,04	131,24	10,00	18,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,80	0,80
19	S2 - ZBŚS	130,88	131,04	10,00	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,97	0,80

Tabela Nr 3
Zestawienie węzłów wodociągowych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna osi rur. [m]	Ozn. wylotu / wlotów	Kąt wylotu / wlotów [°]	P / L	Średnica wylotu / wlotów [mm]	Spadek wlotu / odgał. [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	HP	5835904,89	7423036,77	132,20	132,20	131,34	HP - W20	0		110	149
2	St 1	5835872,93	7423068,94	132,20	131,50	130,62	W6 - St 1	0	L	160	-14,8

3	W1	5836058,41	7423105,95	134,70	134,70	132,67	W1 - W2	0		200	11,5
4	W2	5835913,68	7423030,82	132,40	132,40	130,80	W2 - W20 W1 - W2	0,0 89,6	P	200 200	21,3 11,5
5	W3	5835906,51	7423044,41	132,00	132,00	130,40	W20 - W3	0	L	200	33,3
6	W4	5835897,33	7423056,93	132,20	131,60	129,69	W4 - W5	0		160	150
7	W5	5835896,63	7423058,26	132,00	131,60	129,47	W5 - W6 W4 - W5	0,0 90,0	L	160 160	-53,1 150,0
8	W6	5835882,51	7423050,8	132,00	131,50	130,32	W6 - St 1 W5 - W6	0,0 90,0	P	160 160	-14,8 -53,1
9	W7	5835900,12	7423058,41	132,20	131,60	130,62	W8 - W7	0	L	160	-66,7
10	W8	5835898,72	7423061,06	132,00	131,60	130,42	W8 - W7 W9 - W8	0,0 90,0	P	160 160	-66,7 0,0
11	W9	5835892,13	7423057,58	132,00	131,60	130,42	W9 - W8 W10 - W9	0,0 90,0	L	160 160	0,0 23,5
12	W10	5835888,16	7423065,1	132,20	131,40	130,62	W10 - W9 W11 - W10 W13 - W10	0,0 0,0 89,9	P L	160 110 110	23,5 3,6 150,0
13	W11	5835884,89	7423071,29	132,20	131,50	130,64	W11 - W10 W12 - W11	0,0 89,9	L	110 110	3,6 150,0
14	W12	5835887,24	7423072,53	132,70	131,40	131,04	W12 - W11	0		110	150
15	W13	5835890,51	7423066,34	132,70	131,40	131,02	W13 - W10	0		110	150
16	W14	5835900,79	7423045,57	132,20	131,60	130,60	W15 - W14	0	L	200	-116,9
17	W15	5835897,65	7423043,92	132,00	131,60	130,18	W15 - W14 W16 - W15	0,0 90,0	L	200 200	-116,9 -5,9
18	W16	5835886,67	7423064,71	132,00	131,40	130,05	W16 - W15 W19 - W16 W17 - W16	0,0 90,0 0,0	L P	200 160 160	-5,9 150,0 53,4
19	W17	5835883,4	7423070,9	132,00	131,50	130,42	W17 - W16 W18 - W17	0,0 89,7	L	160 160	53,4 150,0
20	W18	5835887,02	7423072,84	132,70	131,50	131,04	W18 - W17	0		160	150
21	W19	5835890,31	7423066,63	132,70	131,40	130,66	W19 - W16	0		160	150
22	W20	5835909,31	7423039,1	132,20	132,20	130,60	W20 - W3 W2 - W20 HP - W20	0,0 0,0 90,0	L L	200 200 110	33,3 21,3 149,0

Tabela Nr 4
Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna osi pocz. [m]	Rzędna osi końca [m]	L [m]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HP - W20	130,60	131,34	5,06	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,54	1,54
2	W1 - W2	132,67	130,80	163,08	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,93	1,50
3	W2 - W20	130,80	130,60	9,37	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
4	W4 - W5	129,69	129,47	1,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,43	2,45
5	W5 - W6	129,47	130,32	15,99	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,45	1,60
6	W8 - W7	130,62	130,42	3,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
7	W9 - W8	130,42	130,42	7,45	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
8	W10 - W9	130,42	130,62	8,51	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
9	W11 - W10	130,64	130,62	7,00	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,52
10	W12 - W11	131,04	130,64	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,60	1,50
11	W13 - W10	130,62	131,02	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,52	1,63
12	W15 - W14	130,60	130,18	3,57	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,72
13	W16 - W15	130,18	130,05	23,52	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,72	1,85

14	W17 - W16	130,05	130,42	7,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,50
15	W18 - W17	130,42	131,04	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,58
16	W19 - W16	130,05	130,66	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,96
17	W20 - W3	130,60	130,40	6,00	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
18	W6 - St 1	130,62	130,32	20,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,60



DYREKCJA INWESTYCJI w KUTNIE Sp. z o.o.

99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA SANITARNA

INWESTOR	GMINA BIELSK 09-230 Bielsk, Plac Wolności 3A				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną: dwoma zbiornikami retencyjnymi wody pitnej $V=150\text{m}^3$ każdy, osadnikiem wód popłucznych $V=44\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki bytowe $V=2\text{m}^3$, zbiornikiem na ścieki technologiczne $V=2\text{m}^3$, obudową studni głębinowej				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miejscowość: Smolino, gm. Bielsk Kategoria obiektu budowlanego: XXX				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Bielsk, 141901_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0032 Smolino Numery działek ewidencyjnych: 54, 55/2, 173/2				
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Maciej Dzikowski	upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych nr ew. LOD/1487/POOS/10	branża sanitarna	lipiec 2022r.	

EGZ. Nr 1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO

A. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

	Str.
1 Przedmiot i zakres opracowania	4
1.1. Materiały wyjściowe	5
1.2. Aktualny stan wodonoprawny	5
1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę	6
1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu	6
1.4.3 Opinia geotechniczna	7
2 Część opisowa - technologiczna	8
2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji	8
2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW	9
2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody	10
2.4 Ujęcie wody – parametry	10
2.4.4 Obudowa studni	11
2.4.5 Dobór pomp I ⁰	14
2.5 Stacja uzdatniania wody	16
2.6 Elektryka, sterowanie, AKPiA	24
2.7 Osuszacz powietrza	29
2.8 Ogrzewanie stacji	30
2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody	30
2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody	31
-wymagania	
2.11 Kanalizacja w obrębie budynku stacji uzdatniania wody	32
2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej	33
2.13 Odstojnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych	33
2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy	34
2.15 Instalacje zewnętrzne	35
2.16 Zbiornik wyrównawczy	36
2.17 Pompownia wody II ⁰	38
3.18 Dezynfekcja instalacji	40
2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody	40
3 Uwagi końcowe	41
I. Dokumenty dołączone do projektu	
Oświadczenie projektanta, uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do izby	
ZAŁĄCZNIKI str. 46 - 71	
Tabela Nr 1 – Zestawienie węzłów kanalizacyjnych	
Tabela Nr 2 – Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej	
Tabela Nr 3 – Zestawienie węzłów wodociągowych	
Tabela Nr 4 – Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej	

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. S-1	Projekt zagospodarowania terenu
Rys. S-2	Uszczegółowienie projektu zagospodarowania terenu
Rys. S-3	Schemat technologiczny stacji
Rys. S-4	Rzut przyziemia i przekrój przyziemia – instalacja technologiczna
Rys. S-5	Rzut przyziemia - instalacja wodociągowa
Rys. S-6	Instalacja wodociągowa - rozwinięcie
Rys. S-7	Rzut przyziemia - instalacja kanalizacyjna
Rys. S-8	Instalacja kanalizacyjna - rozwinięcie
Rys. S-9	Odstojnik popłuczyn V=44m ³
Rys. S-10	Zbiornik na ścieki sanitarne i technologiczne z chlorowni – rzut, widok
Rys. S-11	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej i technologicznej z chlorowni
Rys. S-12	Profil podłużny kanalizacji technologicznej spust i przelew ze zbiorników retencyjnych
Rys. S-13	Profil podłużny kanalizacji technologicznej z SUW do odстойników na wody popłuczne

- Rys. S-14** Profil podłużny przewodów wodociągowych ze studni do budynku SUW
Rys. S-15 Profil podłużny przewodów wodociągowych ze zbiorników retencyjnych na zestaw hydroforowy
Rys. S-16 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do zbiorników retencyjnych
Rys. S-17 Profil podłużny przewodów wodociągowych z SUW do sieci wodociągowej
Rys. S-18 Obudowy studni Nr 1 wersja kompletna z armaturą Ø 150mm - schemat montażowy
Rys. S-19 Wylot do rowu

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny na „Budowę Stacji Uzdatniania Wody” w miejscowości Smolino, gm. Bielsk, dz. nr ew. 54, 55/2, 173/2 dla pełnego zaopatrzenia w wodę pitną – gospodarczą i przeciwpożarową.

Pomieszczenia SUW nie są przeznaczone na pobyt ludzi, gdyż łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem oraz konserwacją urządzeń i maszyn oraz utrzymaniem ich w czystości i porządku.

Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będą za pomocą tablicy AKPiA.

Zakres budowy stacji uzdatniania obejmuje:

w części sanitarnej:

- układ aeracji wyposażony w aerator centralny $\phi 1600\text{mm}$,
- instalację 4 filtrów ciśnieniowych o średnicy $\phi 1800\text{mm}$ w układzie filtracji jednostopniowej,
- instalację sprężonego powietrza,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszaczy powietrza,
- instalację przepompowni II^o,
- instalację dezynfekcji NaOCl,
- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne w budynku stacji,
- instalację grzewczą w budynku stacji,
- nową obudowę istniejącej studni głębinowej,
- przewodów wodociągowych wody surowej i uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody popłuczne ze stacji uzdatniania wraz z odstożnikiem wód popłucznych,
- przewodów kanalizacji technologicznej z budynku SUW do neutralizatora,
- przewodów kanalizacji technologicznej odprowadzającej wody spustowe ze zbiorników wody uzdatnionej,
- przewodów kanalizacji technologicznej z osadnika wód popłucznych do projektowanej kanalizacji, a następnie do rowu melioracyjnego,

w części architektoniczno-konstrukcyjnej:

- budynek SUW,
- zagospodarowanie terenu stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.,
- zbiorniki retencyjne na wodę pitną (2 szt.),
- montaż ogrodzenia z bramą i furtką,
- utwardzenie drogi dojazdowej do SUW.

w części elektrycznej:

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej od układu pomiarowego do rozdzielni głównej budynku;
- wykonanie rozdzielni głównej budynku SUW oraz tablicy automatyki;
- wykonanie instalacji elektrycznej i zasilania odbiorników technologicznych stacji uzdatniania wody,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,

- wykonanie instalacji rezerwowego zasilania SUW – przetłaczanie sieć-agregat z mufą do podłączenia agregatu oraz dostawa przewoźnego agregatu prądotwórczego,
- wykonanie instalacji alarmowej.

Podczas realizacji inwestycji zachodzi konieczność zapewnienia ciągłości dostawy wody pitnej do odbiorców.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót, tj. określić kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej były możliwie krótkie.

1.1 Materiały wyjściowe.

- Umowa zawarta z Inwestorem;
- Wyniki badań fizyczno-chemicznych i technologicznych wody podziemnej ze studni wierconej nr 1 na ujęciu wód podziemnych we wsi Smolino, gm. Bielsk wykonane przez Projektowanie Procesów Technologicznych Uzdatniania Wody i Oczyszczania Ścieków, mgr Andrzej Wichłacz, Os. Rusa 9/44, 61-245 Poznań;
- Dokumentacja sprawozdawcza dla zadania „Przebadanie otworu studziennego nr 1 zlokalizowanego na dz. nr ew. 55/2 w miejscowości Smolino, gm. Bielsk opracowana przez Zakład Studniarski Leopold Śmiałkowski, 91-480 Łódź, ul. Hortensji 28;
- Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonana przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień, marzec 2022r.;
- Decyzja nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino;
- Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych zgoda na realizację przedsięwzięcia;
- Sprawozdanie z badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych wody studni Nr 1 wykonane w miesiącu wrześniu 2017r.;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030);
- Protokół ustalenia danych wyjściowych do projektowania otrzymany z Urzędu Gminy w Bielsku;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500 do celów projektowych;
- Wizja w terenie oraz pomiary własne.

1.2 Aktualny stan wodnoprawny

Istniejąca studnia Nr 1 posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją Wojewody Płockiego nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzającą uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych studni Nr 1 na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 8,3 \text{ m}$.

Gmina posiada pozwolenie wodnoprawne na:

- a) usługę wodną obejmującą pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych z ujęcia gminnego w miejscowości Smolino w celu zaopatrzenia w wodę odbiorców na terenie gminy Bielsk w ilości:

$$Q_{\max.s} = 0,021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 1000,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dop.r.}} = 365\,000,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

- b) usługę wodną obejmującą wprowadzenie ścieków przemysłowych – oczyszczonych wód popłucznych ze Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Smolino wylotem, do rowu melioracyjnego „D” na działce o nr ewid. 173/2, obręb 0032 Smolino w ilości:

$$Q_{\max.s.} = 0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 21,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śr.r.}} = 7665,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

1.3 Istniejący stan zaopatrzenia w wodę.

Aktualnie mieszkańcy miejscowości Bielsk, Zagoty, Ułtowo, Cekanowo, Szewce, Śmiłowo, Niszczycze, Tłubice, Giżyno, Zakrzewo, Dębsk, Umienino, Umienino-Łubki, Jączewo, Machcino, Machcinko, Kędzierzyn, Sękowo, Pęszyno, Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie, Dziedzice, Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży i Leszczyn Szlachecki zaopatrywani są w wodę z wodociągu bazującego na stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w m. Bielsk.

Wodociąg stanowi zestaw urządzeń służących do zaopatrzenia w wodę pitno – gospodarczą i p.poż. Po wybudowaniu stacji uzdatniania wody w Smolinie, miejscowości Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice będą zasilane ze SUW Smolino.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony z istniejącą Stacją Uzdatniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. W przypadku awarii SUW w Bielsku woda będzie dostarczana ze SUW w Smolinie.

Przewidziano budowę nowego budynku SUW wraz nową instalacją technologiczną oraz niezbędną infrastrukturą towarzyszącą.

1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.

1.4.1. Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji uzdatniania wody.

Przedmiotowa stacja uzdatniania wody w miejscowości Smolino zaopatrywać będzie w wodę mieszkańców wsi Smolino, Zagroba, Lubiejewo, Leszczyn Księży, Leszczyn Szlachecki oraz Rudowo, Kleniewo, Jaroszewo, Biskupie i Dziedzice.

Projektowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek o numerze ewidencyjnym 54, 55/2, 173/2 obręb 0032 Smolino w miejscowości Smolino. Na działce 55/2 zlokalizowana jest istniejąca studnia wiercona nr 1. Poza tym na działce nie znajdują się żadne inne obiekty budowlane.

Działka posiada dostęp do drogi publicznej - droga powiatowa nr 2912W za pośrednictwem projektowanego zjazdu. Zjazd z drogi powiatowej stanowić będzie przedmiot odrębnego opracowania.

Od zjazdu do działki nr 55/2 przewiduje się wykonanie utwardzenia drogi wewnętrznej (działka nr 54), stanowiącej dojazd do działki 55/2.

W ramach inwestycji planowana jest rozbiórka istniejącej obudowy studni głębinowej.

Projektowana budowa stacji uzdatniania wody zlokalizowana jest w granicy działki nr 55/2 w obrębie ewidencyjnym Smolino. Oczyszczone wody popłuczne z popłuczyn, wody przelewowe, spustowe odprowadzane będą poprzez projektowaną kanalizację do rowu melioracyjnego „D”.

1.4.1.1. Ujęcie wody.

Ujęcie wody składa się z istniejącej studni głębinowej Nr-1. W ramach inwestycji przewidziano wymianę obudowy studni głębinowej polegającej na:

- wykonaniu nowej obudowy studni z tworzywa sztucznego,
- montaż głowicy studziennej,
- montażu pompy głębinowej,
- montażu wodomierza studziennego,
- montażu armatury zaporowej i zwrotnej,
- montażu manometru z kurkiem do poboru prób wody,
- montażu instalacji elektrycznej.

1.4.1.2. Stacja uzdatniania wody.

W ramach budowy stacji uzdatniania wody, projektuje się budowę budynku SUW oraz montaż kompletnej nowej linii technologicznej do uzdatniania wody.

1.4.1.3. Odstojnik popłuczyn.

Do gromadzenia wód z płukania filtrów wodą projektuje się odstojnik popłuczyn o pojemności 44m³.

1.4.1.4. Zbiorniki bezodpływowe.

Zaprojektowano zbiornik bezodpływowy do gromadzenia ścieków bytowo-gospodarczych oraz z pomieszczenia dezynfekcji. Zbiorniki bezodpływowe zaprojektowano z PEHD o pojemności czynnej 2,0 m³ każdy. Zbiorniki bezodpływowe usytuowano po stronie południowej budynku stacji uzdatniania wody.

1.4.1.5. Zbiorniki wyrównawcze.

Po stronie wschodniej budynku usytuowano dwa zbiorniki wyrównawcze. Zbiorniki wyrównawcze zaprojektowano o pojemności V=150 m³ każdy, średnicy 4,5m i wysokości 10,8 m.

1.4.2. Zagospodarowanie rurociągów międzyobiektowych.

W ramach inwestycji projektuje się wykonanie infrastruktury technicznej tj. rurociągów międzyobiektowych: wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych niezbędnych do funkcjonowania stacji uzdatniania wody.

1.4.3. Opinia geotechniczna.

Opinię geotechniczną opracowano w oparciu o opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego z projektem geotechnicznym wykonaną dla przedmiotowej inwestycji przez firmę Zakład Usług Geologicznych Krzysztof Piela i Bartosz Stępień.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,5 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez piaski mułki zastoiskowe wykształcone przez pyły i piaski drobne.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią grunty próchniczno - mineralne (humus) o miąższości 0,4 m.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje plejstoceny mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów.

Grunty te są słabo przepuszczalne (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-5} x 10^{-6} m/s). Są to grunty wilgotne, w stanie twaroplastycznym/plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL(n) = 0,25$. Gliny tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

Warstwa Ib – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Ic – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,55$.

Warstwa Id – obejmuje plejstoceny piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Grunty te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} x 10^{-5} m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,60$.

Ze względu na występowanie w podłożu w proponowanym poziomie posadowienia gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.

Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, obiekty zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

W podłożu terenu pod warstwą gruntów próchniczno-mineralnych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.

W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego budynku najkorzystniej będzie posadowić w piaskach warstwy Ib powyżej zwierciadła wody gruntowej z nadsypaniem terenu wokół budynku, tak by posadowiony był min. 1,0 m ppt.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury. Zawarte w opracowaniu określenie „grunt próchniczno - mineralny” oznaczony symbolem „H” zgodnie z PN-86/B-02480, występujący na zbadanym terenie warstwą o miąższości 0,4 m, określa grunt pochodzenia mineralnego, który wykształcił się na gruntach mineralnych – piaskach i mułkach

zastoiskowych, zawierający 2 – 5% części organicznych, które to części są wynikiem wegetacji roślinnej oraz obecności mikroflory i mikrofauny.

Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z = 1,00$ m p.p.t.

Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

2. Część opisowa - technologiczna.

2.1 Ogólny opis projektowanej inwestycji.

Stacja uzdatniania wody pracować będzie automatycznie z okresową kontrolą urządzeń.

W oparciu o analizę wody surowej oraz założoną wydajność ujęcia zaprojektowano technologię uzdatniania wody. Zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na jednostopniowej filtracji. Wypełnienie filtrów stanowić będą złoża wielowarstwowe. Dezynfekcja wody prowadzona będzie przy pomocy podchlorynu sodu.

Schemat działania stacji uzdatniania wody jest następujący:

woda ze studni głębinowej pobierana pompą głębinową z wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez mieszacz powietrza i blok filtracyjny w budynku stacji uzdatniania wody do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II^o podawana jest do zewnętrznej sieci wodociągowej. W mieszaczu wodnopowietrznym następuje intensywne napowietrzenie wody surowej. Na bloku filtracyjnym następuje uzdatnianie wody poprzez redukcję związków żelaza, manganu oraz mętności.

2.2 Zapotrzebowanie wody dla wodociągu – wydajność SUW.

2.2.1 Potrzeby na cele bytowo – gospodarcze.

Na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Gminy w Bielsku sporządzono bilans wody.

Dane zestawiono w tabeli poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	$Q_{d\text{śr}}$ [m ³ /d]	$Q_{d\text{max}}$ [m ³ /d]	$Q_{h\text{max}}$ [m ³ /h]
1	SUW Smolino	1000,0	1500,0	125,0

Dla pokrycia potrzeb wodociągu wystarcza pobór wody z ujęcia w wysokości $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$, co w dobie maksymalnego zużycia wody pozwala uzyskać $75,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 1500,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy współpracy ze zbiornikami wyrównawczymi.

2.2.2 Potrzeby na cele p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku Dz. U. Nr 124 poz. 1030 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych minimalna ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożarów dla jednostek osadniczych zaopatrywanych w wodę ze SUW w Smolinie wynosi $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Dla budynku SUW ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi $10 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Wodociąg zasilany z SUW w Smolinie będzie połączony ze Stacją Uzdatniania Wody w miejscowości Bielsk. W przypadku braku zasilania woda będzie dostarczana do wodociągu z SUW Bielsk. Budynek SUW będzie posiadał zasilanie rezerwowe realizowane za pomocą przewoźnego agregatu prądotwórczego. Agregat będzie włączany za pomocą mufy i przełącznika sieć/agregat. Przewoźny agregat prądotwórczy jest objęty dostawą w ramach przedmiotowej inwestycji. W tym celu zakłada się rezerwę wody w zbiornikach retencyjnych na cele pożarowe w ilości 100 m^3 (całkowita pojemność zbiorników retencyjnych wyniesie 300 m^3). Istniejące średnice sieci wodociągowej oraz wydajność zestawu hydroforowego (pompownia II⁰) wynoszącego $125 [\text{m}^3/\text{h}]$ ($34,7 \text{ dm}^3/\text{s}$) pozwalają uzyskać przepływ wody na cele p.poż. w wysokości $10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Wodę do gaszenia pożaru dla stacji uzdatniania wody zapewniać będzie projektowany hydrant p.poż. zlokalizowany na terenie SUW.

2.3 Projektowana konieczna wydajność stacji uzdatniania wody.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i ich analizą oraz dokonanymi ustaleniami z Inwestorem projektuje się:

- stację z blokiem uzdatniania na wydajność $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- pompa głębinowa na ujęciu wody o wydajności $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy współpracy z zbiornikiem wyrównawczym o pojemności $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$,
- zestaw pompowy II⁰ o wydajności na cele bytowo-gospodarcze $Q_p = 125 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4 Ujęcie wody – parametry.

2.4.1 Informacje ogólne.

Istniejąca studnia Nr 1 została odwiercona w ramach zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, które zostały ustalone decyzją nr OŚ.III.7531/79/96 z dnia 21.11.1996r. zatwierdzająca uproszczoną dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Smolino w ilości - $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $8,3\text{m}$.

2.4.2 Charakterystyka techniczna.

Pobór wód odbywać się będzie za pomocą studni wierconej ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny.

Charakterystykę istniejącej studni określono na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej – zestawienie zbiorcze wyników wiercenia studni Nr 1.

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1
1	2	3	4
1	Rok wykonania	rok	1996
2	Głębokość otworu	m	93,0
3	Zatwierdzone zasoby	m^3/h	83
4	Wydajność eksploatacyjna Q_e	m^3/h	83
5	Depresja S przy Q_e	m	8,3
6	Promień leja depresji R	m	192,87
7	Statyczne zwierciadło wody	p.p.t.	0,31
8	Rzędna terenu (obudowy)	m n.p.t.	131,50

9	Warstwa wodonośna	od do m p.p.t.	2,0-13,0 28,0 – 88,0
---	-------------------	----------------	-------------------------

2.4.3 Jakość wody surowej.

Dla potrzeb niniejszego opracowania dokonano poboru wody, którą poddano badaniom fizykochemicznym oraz bakteriologicznym.

Na podstawie tych badań dokonano analizy technologicznej uwzględniając również dotychczasowy sposób pracy urządzeń stacji uzdatniania wody.

Badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody surowej ze studni Nr 1 wykonane zostało w miesiącu wrześniu 2017r. przez LABORATORIUM SALUBRIS a wyniki analiz zestawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Studnia Nr 1	NDS
1	2	3	4	6
1	Azotany	mg/dm ³	<0,10	50
2	Chlorki	mg/dm ³	3,05	250
3	Indeks nadmanganianowy	mg/dm ³	1,2	5
4	Jon amonowy	mg/dm ³	<0,21	0,5
5	Mangan	µg/dm ³	100	50
6	pH	-	7,2	6,5 – 9,5
7	Przewodność elektryczna	µS/cm	362	2500
8	Siarczany	mg/dm ³	9,12	250
9	Sód	mg/dm ³	4,31	200
10	Twardość ogólna	mg/dm ³ CaCO ₃	189	500
11	Zasadowość ogólna	mmol/ dm ³	3,7	-
12	Żelazo	µg/dm ³	1140	200
13	Azotyny	mg/dm ³	<0,05	0,5
14	Barwa pozorną/sączona	mg Pt/dm ³	30/5	15
15	Mętność	NTU	4	1

Woda surowa w zakresie oznaczonych wskaźników nie odpowiada Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) z uwagi na przekroczenie najwyższej dopuszczalnej zawartości żelaza, manganu oraz mętności. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

2.4.4 Obudowa studni.

2.4.4.1 Obudowa studni Nr 1.

Istniejącą obudowę betonową studni Nr 1 należy rozebrać. Nasyp ziemny zlikwidować.

Zaprojektowano obudowę naziemną z laminatu poliestrowo-szklanego.

W ramach przebudowy studni rozebrany zostanie nasyp ziemny oraz istniejąca betonowa obudowa studni. W jej miejsce wybudowana zostanie naziemna kompletna obudowa wykonana z podstawy o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego oraz pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu

poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstw ocieplających z pianki poliuretanowej grubości 50 mm. Zamontowany w dolnej części pokrywy wlot powietrza powoduje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną czystości wewnątrz obudowy studni. Szczegóły wg części graficznej opracowania.

OPIS OBUDOWY STUDNI:

Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm. Przewiduje się wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

Podstawa obudowy o wymiarach:

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

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

Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

- długość – 1,34m
- szerokość – 0,80m
- wysokość – 1,30 m

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

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

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

Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy. W obudowach montowane jest wspomaganie otwierania pokrywy, co znacznie ułatwia jej podnoszenie.

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

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

Głowica studni głębinowej (nowa) z orurowaniem o średnicy 150mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

Manometr 0-1,6 MPa.

Wodomierz prosty o średnicy FI 150 mm montowany w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$.

Kolana hamburskie ze stali kwasoodpornej.

Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.

Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa.

Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa o średnicy ϕ 150.

Wspornik kotwiący.

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

Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Przewiduje się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.

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

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

Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.

Bloczek oporowy.

Rura tłoczna ze stali kwasoodpornej pompy głębinowej o średnicy FI 150mm.

Rura osłonowa studni.

Rura ϕ 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni.

Rura ϕ 32 mm do wprowadzenia urządzenia zabezpieczającego „Cluwo”.

Obudowa studni wyposażona będzie w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania.

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona.

Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C .

Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do $+4^{\circ}\text{C}$. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

Montaż obudowy

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z bet. kl. C16/20, które jest niezbędne do zapewnienia prostopadłego usytuowania podstawy obudowy do osi orurowania studni.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwi swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy. Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy. Odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm. Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku otworu podstawy znajdującego się pod głowicą z podłożem uszczelnia się kitem silikonowym.

2.4.5 Dobór pomp I^o.

Zakłada się, że czas pracy pompy na ujęciu wody wynosić będzie 20 godzin. Stąd konieczna wydajność jednej pompy wynosi:

$$Q_U = Q_{dmax} / 20 = 1500/20 = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla określenia minimalnej wysokości podnoszenia oraz doboru pomp przeprowadzono obliczenia hydrauliczne projektowanego układu pompowania ujęcie wody – stacja uzdatniania wody – projektowany zbiornik wyrównawczy.

Obliczenie wysokości podnoszenia pomp.

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Poziom lustra wody w studni	2,31m
2	Depresja w studni	7,95m
3	Wysokość wylotu w zbiorniku wyrównawczym	(9,7+1,2)m
4	Ciśnienie wylotowe w zbiorniku wyrównawczym	2,0m
5	Opory na filtrze, instalacji, wodomierzu i armaturze	15,0m
6	Wydajność pompy	75 m ³ /h
Konieczna wysokość podnoszenia pompy		38,16m

Do projektowanego poboru wody i wysokości podnoszenia projektuje się następujące pompy głębinowe:

Lp.	Wyszczególnienie	Studnia Nr 1
1	2	3
1	Materiał – pompa/wirnik/silnik	Stal nierdzewna 1.4301

2	Uszczelnienie wału	CER/CARNBR
3	Instalacja – wylot pompy	RP5
4	Średnica silnika	6 inch
5	Masa agregatu	109kg
6	Typ silnika	3x400V, 50 Hz N=13 kW
7	Wydajność	75 m ³ /h
8	Wysokość podnoszenia	38,16m
9	Głębokość zawieszenia pompy	17 m p.p.t.

Zawieszenie pompy (w stosunku do dynamicznego poz. lustra wody) - 6,0m.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę;
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym.

Pompa głębinowa będzie pracowała w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. W cyklu uzdatniania odpowiedni algorytm załączy pompę i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy technologicznej na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia;
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia.

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do umocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych oraz układem sterowniczo-zabezpieczającym z przetwornicą częstotliwości.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - woda

W celu ochrony instalacji uzdatniania wody przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o nominalnej średnicy DN 65 dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 barów. Średnica kanału dolotowego do wynosi 58,5 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków Technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne DT-UC-90/WO.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 5.03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}$$

m= 1752641 kg/h

oznaczenia:

- m - przepustowość zaworu, kg/h,
- α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu równy 0,58,
- A - pole przekroju kanału dopływowego równe 2688 mm²,

p_1 - ciśnienie rzutowe, tj. najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie działania urządzenia, równe ciśnieniu początku otwarcia ($p_{\max}=0,45$ MPa) powiększonemu o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,5 MPa,

p_2 - ciśnienie odpływowe równe 0,0 MPa,

γ_1 - gęstość cieczy przed zaworem równa 999 kg/m^3 ,

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od strumienia masy wody dopływającego do stacji uzdatniania wody przed zaworami bezpieczeństwa.

Maksymalny dopływający strumień wody do zaworu bezpieczeństwa limitowany jest wydajnością pomp głębinowych.

Maksymalna wydajność pompy na ujęciu wody surowej uwzględniający wypływ do zbiorników retencyjnych nie przekracza $75 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksymalna wydajność pomp na ujęciu na instalacji wody surowej na poziomie aeratora może wynieść $120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla powyższego przepustowość zaworu wynosząca około $175 \text{ m}^3/\text{h}$ jest większa od maksymalnego strumienia wody dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym wody surowej do aeratora. Na wylocie zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworu skierować do odwodnienia liniowego w budynku SUW, a dalej do odstoju wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

2.5 Stacja uzdatniania wody.

Odnosnie stacji uzdatniania wody opracowanie obejmuje swym zakresem technologię uzdatniania wody działającej w systemie automatycznym tj.:

- instalację uzdatniania wody i tłoczenia wody do sieci wodociągowej zlokalizowaną w projektowanym budynku SUW w Smolinie,
- zagadnienia związane ze współpracą (sterowanie i automatyka pracy) instalacji uzdatniania wody z urządzeniami i obiektami na terenie rejonu stacji t.j. pompą głębinową zlokalizowaną w studni głębinowej, zbiornikami wyrównawczymi wody uzdatnionej, zestawem pompowym II^o i odstoju popłuczyn.

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowania wody podstawowe wymagane parametry wydajnościowe stacji wodociągowej przedstawiają się następująco:

- wydajność godzinowa linii technologicznej uzdatniania wody $Q_{\text{SUW}} = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wydajność zestawu pompowego II^o o wydajności $Q = 125 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.5.1 Układ technologiczny.

Woda z ujęcia w miejscowości Smolino charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością żelaza, manganu i mętności. Szczegółowe parametry jakościowe wody przedstawiono w rozdziale ujęcie wody.

Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Mangan 0,10 mg/l
- Żelazo 1,14 mg/l
- Mętność 4 NTU

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

- tłoczenie wody ze studni głębinowej poprzez mieszacz wodnopowietrzny i blok filtracyjny do zbiorników wyrównawczych, skąd zestawem pompowym II^o woda podawana będzie do mieszkańców gminy,

- filtracja jednostopniowa przez złoże kwarcowe oraz złoże katalityczne z prędkością filtracji $v < 10 \text{ m/h}$,
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu w zależności od potrzeb sanitarnych,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku wyrównawczym $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

2.5.2 Opis ogólny rozwiązań technicznych stacji uzdatniania wody - obiekty, urządzenia i instalacje.

Instalacje i urządzenia związane z uzdatnianiem wody i tłoczeniem jej do sieci wodociągowej zostały wspólnie zlokalizowane w hali filtrów projektowanego budynku.

Wyjątkiem jest jedynie: instalacja dezynfekcji wody znajdująca się w wydzielonym pomieszczeniu. Pobierana woda ze studni z roboczą wydajnością $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest pompowana poprzez układ napowietrzania i blok filtracyjny do zbiornika wyrównawczego $V = 2 \times 150 \text{ m}^3$.

Zasadnicze procesy technologiczne uzdatniania wody prowadzone są na ciśnieniowych filtrach pośpiesznych. Zakładana prędkość filtracji $V < 10,0 \text{ m/h}$. Filtry wypełnione są złożem kwarcowym oraz masą katalityczną.

Płukanie filtrów prowadzone jest automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonych pompą do płukania. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odстойnika popłuczyn. Siłowniki przepustnic niezbędnych do automatycznego płukania filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem z agregatu sprężarkowego.

Przefiltrowana woda płynie następnie do zbiornika wyrównawczego, skąd zestawem pompowym tłoczona jest do mieszkańców. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami do celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) może być dodawany podchloryn sodu – za pomocą pompki dozującej. Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne sterowane termostatami. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszaczy powietrza.

Szafa rozdzielczo – sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji oraz rozdzielnia pneumatyczna realizująca proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników będą zlokalizowane w hali filtrów.

Praca stacji będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu – w miarę zużycia, w przypadku konieczności prowadzenia procesu dezynfekcji wody.

2.5.3 Praca pompy głębinowej.

Podstawowym źródłem wody jest studnia wiercona Nr 1. Studnia Nr 1 pracuje z wydajnością $Q = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Parametrem sterującym pracą pompy głębinowej jest poziom wody w zbiornikach wyrównawczych.

Pompa głębinowa sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujnika poziomu lustra wody zainstalowanym w studni. Podczas procesu płukania filtra pompa głębinowa jest zablokowana.

2.5.4 Napowietrzanie wody.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze (mieszaczu wodno-powietrznym) oraz wymuszonym przepływem powietrza. Mieszacz z wypełnieniem pierścieniowym.

Napowietrzanie wody odbywać się będzie w jednym wodno-powietrznym mieszaczu (centralnym) przed stopniem filtracji. Mieszacz uzbroić wg części rysunkowej branży sanitarnej.

Dla natężenia przepływu $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zai}} > 180 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie $3,75 \text{ m}^3$:

$$V = Q \cdot t_{\text{zai}} = [75/3600] \cdot 180 = 3,75 [\text{m}^3]$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy **DN=1600 mm** i objętości mieszania **V=4,20 m³**.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = V / Q = 4,20 / (75/3600) = 202 [\text{s}] > 180 [\text{s}]$$

Podstawowe parametry techniczne mieszacza (aeratora):

- średnica nominalna $\phi = 1,6 \text{ m}$
- wysokość całkowita $H = 3,00 \text{ m}$
- pojemność $V = 4,20 \text{ m}^3$
- masa $M = 790 \text{ kg}$

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą chlorokauczukową. Aerator wyposażony w odpowietrznik ze stali nierdzewnej, typ G 1”.

Na instalacji wody surowej do aeratora zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 4,5 bar.

Ilość tłoczonego powietrza (Q_{pm}) przyjmuje się w ilości 10% w stosunku do tłoczonej wody, co daje:
 $Q_{\text{pm}} = Q \cdot 0,10 = 75 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,10 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametrów umieszczonych w rozdzielni pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- „automatycznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic technologicznej. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

2.5.5 Filtry ciśnieniowe.

Ponieważ woda surowa zawiera ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu oraz mętność, wodę w celu spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294) surową wodę należy uzdatnić.

2.5.5.1 Filtracja – odżelazianie i odmanganianie.

Dla natężenia przepływu wody $Q=75 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $V_f < 10 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie $7,5 \text{ m}^2$:

$$F = Q / V_f = 75 / 10 = 7,5 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zestawów filtracyjnych DN1800

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,54 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 7,50 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie 7,38:

$$V = Q / F = 75 / 10,16 = 7,38 \text{ [m/h]}$$

Przyjęto wysokość strefy odżelaziania $L = 80 \text{ cm}$.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra;
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm;
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm;
- złożo katalityczne o gran. 1-3 mm – 40 cm, np. Defemann, Multimann 3M, zawartość dwutlenku manganu: min. 80 %;
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Podstawowe parametry techniczne zestawu filtracyjnego:

- filtr ciśnieniowy DN=1,8 m, $H_{\text{walczaka}}=1,8 \text{ m}$,
- wysokość całkowita $H = 3,14 \text{ m}$
- odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ G 1",
- złoża filtracyjnego (wg granulacji wskazanej powyżej);
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, DN65=3szt., DN80=1szt., DN150=2szt.;
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- drenaż – płyta drenażowa ze stali nierdzewnej;
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Zbiornik filtra wykonany ze stali węglowej, zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Malowany zewnętrznie farbą poliuretanową.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w: sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym. Filtry wyposażone w płytę drenażową.

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym.

2.5.5.2 Czas trwania cyklu pracy filtra.

Czas trwania cyklu filtracji ze względu na usuwanie żelaza (najwyższy parametr).

Czas trwania cyklu pracy zestawu filtracyjnego między kolejnymi okresami jego płukania zależy od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

Przyjęto, że dopuszczalna ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m^3 złoża filtracyjnego w czasie jednego cyklu pracy = 1800 g/m^3 , wysokość złoża do odżelaziania wynosi $0,80 \text{ m}$, stąd:

Ilość zawiesiny jaką może zatrzymać złożo wynosi:

$$2,54 \text{ m}^2 \times 4 \text{ filtrów} \times 0,80 \text{ m} \times 1800 \text{ g/m}^3 = 14\,630 \text{ g}$$

$$\dot{z} - \text{ilość żelaza usunięta z wody surowej} = 1,14 - 0,2 = 0,94 \text{ mg/dm}^3$$

$$1,91 - \text{współczynnik przeliczeniowy Fe na Fe(OH)}_3$$

$$M = 1,91 \times 0,94 = 1,80 \text{ mg/dm}^3$$

Ilość zawiesiny usuwana z wody przy założeniu 20 godzin pracy filtrów na dobę

$$1,80 \text{ g/m}^3 \times 75 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ h} = 2700 \text{ g/dobę}$$

$$14\,630 \text{ g} / 2700 \text{ g/dobę} = 5,4 \text{ dni}$$

Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody, która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od aktualnego czasu.

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Przyjęto wstępnie, że filtry należy płukać co 4 dni, kolejno codziennie jeden filtr. Dokładny czas płukania filtrów należy ustalić w czasie prac rozruchowych.

Proces płukania należy również przeprowadzić w przypadku zwiększenia oporów złoża do 3 m H₂O.

2.5.5.3 Płukanie filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I-etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.
- II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

2.5.6 Odprowadzenie wody z płukania filtra do odstoju popłuczyn.

Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania 1 filtra:

W trakcie jednego cyklu płukania (1 sz. filtra) szacunkowa ilość odprowadzanych wód przy założeniu 7 min. płukania wodą (popłuczyny + wody spustowe) wyniesie:

- objętość popłuczyn w trakcie jednego płukania: $V = 137 \text{ m}^3/\text{h} \cdot (7/60) = 15,98 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej z dna złoża filtracyjnego: przyjęto wysokość wody równą ok. 40 cm, co daje objętość $V = 0,40 \cdot 2,54 = 1,01 \text{ m}^3$,
- objętość wody spuszczonej podczas spustu pierwszego filtratu: przyjęto na poziomie jednej objętości złoża filtracyjnego, czyli ok. $V = 1,4 \cdot 2,54 = 3,56 \text{ m}^3$.

Całkowita ilość popłuczyn z płukania jednego filtra wyniesie zatem ok.:

$$V_c = 15,98 + 1,01 + 3,56 = 20,55 \text{ m}^3.$$

OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

Założono, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z awaryjnego płukania dwóch filtrów.

Objętość ta wyniesie: $V_{\text{odst}} = \text{około } 41,10 \text{ m}^3$

Zaprojektowano odstoju o objętości zapewniającej przyjęcie popłuczyn tj. około **$V=44 \text{ m}^3$** .

Do płukania stosuje się wodę czystą pochodzącą z zbiorników wyrównawczych. Po płukaniu wstecznym odbywa się filtracja ze spustem pierwszego filtratu do odstoju popłuczyn przez $t = 5 \text{ min}$.

Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Rozpoczęcie się procesu płukania filtra uzależnione jest również od opróżnienia odstoju popłuczyn. Następuje to poprzez wypompowanie wód nadosadowych pompką zamontowaną w odstoju popłuczyn. Czas sedimentacji zawieszin zawartych w popłuczynach w odstoju popłuczyn wynosić ma min. 12 godziny. Po upływie tego okresu pompka w odstoju popłuczyn automatycznie wypompuje wodę nadosadową do kanalizacji, a dalej do rowu melioracyjnego nr „D”.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

2.5.7 Dmuchawa.

Do płukania filtra powietrzem zaprojektowano zestaw dmuchawy o n/w parametrach.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy, $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}$, $P = 7,5 \text{ kW}$;
- zaworu bezpieczeństwa;
- łącznika amortyzacyjnego,
- zaworu zwrotnego,
- przepustnicy odcinającej,
- szafka zas.-ster. z softstartem.

Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoża filtracyjnego.

2.5.8 Pompa płuczająca.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej o parametrach:

- $Q_{\text{pt.}} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pt.}} = 15 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- pompy; $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ z falownikiem,
- kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej,
- kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej,
- armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu.
- przyłącza:
 - napływ DN125
 - tłoczenie DN100

Opis pompy płucznej:

Pompa jednostopniowa, odśrodkowa pozioma, przyłącza i gabaryty korpusu spiralnego wykonane są zgodnie z EN 733. Pompy te przeznaczone są do pompowania cieczy czystych, niepalnych i niewybuchowych, nie zawierających ciał stałych i długowłóknistych.

Agresywność pompowanego medium powinna mieścić się w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do jej budowy.

Wykonanie materiałowe „A”

- korpusy pompy: żeliwo szare;
- część hydrauliczna:
 - korpusy spiralny - żeliwo szare
 - wirnik: żeliwo szare
- wał: stal nierdzewna;
- uszczelnienie mechaniczne czołowe (1100).

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym. Sterowanie pracą pompy płucznej realizowane będzie za pomocą sterownika umieszczonego w szafie sterowniczej SUW.

2.5.9 Agregat sprężarkowy.

Do napowietrzania wody, zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic zastosowano agregat sprężarkowy. Należy zamontować 2 szt. sprężarek pracujących naprzemiennie.

Zasilanie sprężarek należy wyprowadzić z rozdzielnicy technologicznej kablem wg listy kablowej.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 75 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu ze zbiornikiem 250l.

Parametry sprężarki:

- $Q_1 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$;
- $p = 0,8 \text{ MPa}$;
- $P = 3 \text{ kW}$.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami.

W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW.

Dobór zaworu bezpieczeństwa - powietrze

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa na wlocie do aeratora.

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa: założono możliwość pracy dwóch sprężarek na skutek awarii systemu sterowania lub ręcznego włączenia o łącznej wydajności $42 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu $0,6 \text{ MPa}$. Obliczona wydajność sprężarki (masowa) $M = 50,61 \text{ kg/h}$.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1) \cdot \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu, kg/h,

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

Obliczona wartość współczynnika $K1 = 0,831$

K2 - współczynnik zależny od stosunku ciśnień za i przed urządzeniem

Obliczona wartość współczynnika $K2 = 1,0$

α - dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów

$\alpha = 0,38$

A - pole przekroju kanału dopływowego równe $113,1 \text{ mm}^2$,

p_1 - ciśnienie zrzutowe, ($p_{\max} = 0,45 \text{ MPa}$) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe $0,50 \text{ MPa}$,

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto $Z = 0,99$

Dobrano zawór bezpieczeństwa $1/2''$, ciśnienie początku otwarcia $p: 4,50 \text{ bar}$

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa) $m: 212,6 \text{ kg/h}$

Warunek $m > M$ jest spełniony.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa, przeliczona na warunki normalne ciśnienie $1013,25 \text{ hPa}$ i temperatura 0 st. C):

Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (objętościowa) $V = 164,4 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Wybrany zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

2.5.10 Dozownik podchlorynu sodu.

Na wypadek pogorszenia się jakości wody pod względem bakteriologicznym zaprojektowano możliwość dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Dla potrzeb zestawu przygotowania i dozowania podchlorynu sodu w stacji wydzielone zostało pomieszczenie, posiadające odrębne wejście i wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną.

Dane do doboru chloratora:

$Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D = 0,8 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru (faktyczną dawkę należy ustalić w czasie prac rozruchowych)

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,8/0,15 = 5,3 \text{ ml NaOCl/m}^3$

$75 \text{ m}^3/\text{h} \times 5,3 \text{ ml NaOCl/h}$, co daje maksymalne zapotrzebowanie $7,95 \text{ dm}^3 \text{ NaOCl/dobę}$.

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka o wydajności 15 l/h i ciśnieniu 10 bar ,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpalny giętki,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący $6/12$,
- wąż dozujący 50 mb ,
- zbiornik dozowniczy 100 l ;
- wanna wychwytyjąca z PE o pojemności zbiornika.

Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni.

Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym włączonym do gniazda wtykowego 230V , $10/16\text{A}$. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielniczy technologicznej.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

2.5.11 Pomiar wody.

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

- woda surowa: przepływomierz DN 150;
- woda uzdatniona na sieć: przepływomierz DN 200;
- woda płuczna: przepływomierz DN 125;
- woda za filtrami przepływomierz DN 150.

2.6 ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPiA

2.6.1 Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc 1 szt.	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Studnia głębinowa 1	Pompa głębinowa PG 1	1	13	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	2	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP	2	-	-	RT/RT
	Sprężarka	2	3,0	3 x 400	RT/Presostat
Filtracja	Przepływomierz za filtrami	1	-	230	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic	24	-	24	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Pompa Płuczna	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	1	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	1	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
Odstojnik	Pompka	1	0,7	230	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Zbiornik retencyjny x 2	Sonda hydrostatyczna	2	-	-	RT/RT
	Pływak	2	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	1	0,014	230	Gniazdo/RT

Pompownia Sieciowa	Pompa ZH	3+1 rez.	11,0	3 x 400	RG/RT-ZH
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT

2.6.2 Rozdzielnia technologiczna.

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompą głębinową,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą/przepustnicą w odstojniku,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.6.3 Sterownik mikroprocesorowy rozdzielni technologicznej.

Przewidziano zastosowanie sterownika mikroprocesorowego swobodnieprogramowalnego do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik musi mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30V DC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485;
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- temperatura pracy: -5...+75 °C;
- wilgotność: 5...95 %;
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;

- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze Ethernetowi;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku połączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Zasada działania sterownika:

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje:

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizować będzie zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia 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 wodomierzem 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 (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie);
- umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

2.6.4 Stany urządzeń technologicznych – harmonogram pracy

Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra							Uwagi
				Spust 1 filtratu	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	płukanie wodą	Przerwa	Stabilizacja	
			Czas trwania procesu								
			0-20h/dobę	2-3 min	1-10 sek	1-5 min	1-10 sek	3-8 min	1-10 sek	1-2 min	
Pompa głębinowa	Sterownik	Poziom wody w zbiorniku retencyjnym	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Praca pompy uzależniona od poziomu wody w zbiorniku
Sprężarka	Presostat	Ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Sprężarka wyposażona w własny sterownik (presostat)
Dmuchawa	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ		ZAŁ	WYŁ	WYŁ			
Pompa płuczna	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ				ZAŁ	WYŁ		
Przepustnica filtra nr 1- woda surowa	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		OTW		Stany przepustnic dla danego filtra
Przepustnica filtra nr 2- woda popłuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	OTW		OTW		ZAM		
Przepustnica filtra nr 3 - spust 1 filtratu	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 4- powietrze	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	OTW		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 5- woda uzdatniona	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 6- woda płuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	ZAM		OTW		ZAM		
Chlorator	Sterownik	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
Elektrozawór w Rozdzielni Pneumatycznej	Sterownik	Praca pompy głębinowej	ZAM/OTW	ZAM						OTW	
Pompka odstożnika	Sterownik	Poziom wody w odstożniku	ZAŁ/WYŁ	WYŁ							
Zestaw Hydroforowy	Sterownik ZH	Ciśnienie tłoczenia na sieć	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							

ZAŁ- załączony, WYŁ- wyłączony, OTW- otwarty, ZAM- zamknięty

2.6.5 Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik PLC zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompą pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

2.6.6 Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompą głębinową. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników retencyjnych.

Podczas pracy pompy głębinowej dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem za pomocą sondy hydrostatycznej zawieszanej w zbiorniku retencyjnym. W każdym zbiorniku retencyjnym projektuje się zastosowanie odrębnej sondy.

2.6.7 Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompą głębinową na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane są zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.6.8 Rozdzielnia pneumatyczna.

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,

- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.
Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

2.7 Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych na hali technologicznej zastosowano 2 osuszacze powietrza o wydajności $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Hala technologiczna - wskaźnik

$$2 \times 800 \text{ m}^3 / 472 \text{ m}^3 = 3,4$$

wskaźnik = przepływ powietrza m^3 / kubatura pomieszczenia m^3

Dane techniczne osuszaczy:		
Temperatura pracy	°C	3...35
Wilgotność	% rh	40...100
Wydajność osuszania 30°C, 80%rh	l/dobę	50
Wydajność wentylatora	m^3/h	800
Maksymalny pobór mocy	W	850
Zasilanie	V/Hz	230/50
Czynnik chłodniczy		R134a

Wypożyczenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji;
- przewód zasilający długości 3,5m;
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy;
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego;
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo;
- uchwyt transportowy;
- mikroprocesorowy układ sterowania.

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy: START – osuszacz pracuje w sposób ciągły niezależnie od wilgotności w pomieszczeniu, AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem,
- czujnik, lampka kontrolna, sygnalizacja napełnienia zbiornika,
- sygnalizacja wystąpienia awarii,
- sygnalizacja włączenia osuszacza,
- układ automatycznego rozmrażania gorącym gazem,
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem,
- ochrona przed spadkami napięcia, □ niezawodność i prosta obsługa.

2.8 Ogrzewanie stacji.

W pomieszczeniach technologicznych budynku stacji uzdatniania zainstalować grzejniki elektryczne dla dyżurnych temperatur:

- hala filtrów + 8°C,
- węzeł WC + 20°C,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ + 12°C,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych + 16°C

Temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku określono na podstawie następujących założeń:

- strefa klimatyczna III, $t_z = -20^{\circ}\text{C}$.
- działanie ogrzewania – bez przerwy, bez obniżeń nocnych

W pomieszczeniach zainstalowane będą grzejniki elektryczne wyposażone w termostaty moc pobierana $N = 12,5 \text{ kW}$.

Zapotrzebowanie na moc określono na podstawie obliczeń cieplnych programem Instal OZC.

Sterowanie ogrzewaczy termostatami. Rozmieszczenie ogrzewaczy jest następujące:

- hala filtrów (temperatura + 8°C) – 7748W - 4 szt. x 2,5 kW,
- węzeł WC (temperatura + 20°C) – 1325W - 1 szt. x 1,5 kW,
- pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/ (temperatura + 12°C) – 610W - 1 szt. x 1,0 kW,
- pomieszczenie rozdzielni elektrycznych (temperatura + 16°C) – 0 W

2.9 Wentylacja budynku stacji uzdatniania wody.

Hala technologiczna.

Ilość wymian – 1,5 wymiany/h.

Kubatura – 472 m³

$Q = 1,5 \times 472 = 708 \text{ m}^3/\text{h}$.

Projektuje się montaż 3 szt. czerpni ściennych prostokątnych o wym. 250x500mm z ruchomymi kierownicami montowanych pod oknami w ścianie zewnętrznej.

Wywiew - zaprojektowano dwa wywietrzaki DN 250.

Węzeł WC.

Kubatura – 10,5 m³.

Dla pomieszczenia węzła WC przyjmuje się 30,0 m³/h do wymiany.

Nawiew poprzez projektowaną kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przez wentylator Ø100 o wydajności 100 m³/h, mocy 14 W wyprowadzony przez przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150. Na dachu zamontować wywietrzak DN150.

Wentylator wyciągowy będzie włączał się dodatkowo w chwili zapalenia światła w tym pomieszczeniu. Wentylator z opóźnieniem czasowym regulowanym w zakresie od 5 do 30minut, zasilanie 230V.

Pomieszczenie dezynfekcji /chlorownia/.

Ilość wymian - 3 wymiany / h grawitacyjnie + 10 wymian / h mechanicznie.

Kubatura – 11,9 m³.

$Q = 3 \times 11,9 = 47,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew poprzez projektowaną czerpnę ścienną prostokątnych o wym. 150x200mm z ruchomymi kierownicami zamontowanej w ścianie zewnętrznej /nad posadzką/.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 150.

Dodatkowo zaprojektowano wentylację mechaniczną poprzez wentylator dachowy typ WD – 16 o mocy 0,12 kW, napięciu zasilania $U=230\text{ V}$ i obrotach 900 obr/min, montowany na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160 zakończonym na wysokości ok. 20 cm nad posadzką. W pomieszczeniu zamontować kratkę DN150.

Wydajność wentylatora wynosi $450\text{ m}^3/\text{h} > 10 \times 11,9 = 119\text{ m}^3/\text{h}$.

Włączenie wentylatora zsynchronizować z otwieraniem drzwi do pomieszczenia chlorowni.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznych.

Ilość wymian – 1,5 wymiana / h.

Kubatura - $17,4\text{ m}^3$.

$Q = 1,5 \times 17,4 = 26,1\text{ m}^3/\text{h}$.

Nawiew przez kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych.

Wywiew przewodem wentylacyjnym typ SPIRO na podstawie dachowej typ B/III z przewodem wentylacyjnym typ SPIRO DN 160. Na dachu zamontować wywietrzak dachowy DN150, a w pomieszczeniu kratkę DN150.

2.10 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w stacji uzdatniania wody-wymagania.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku 1.4301. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Do spawania elementów z takich samych gatunków stali nierdzewnych stosować materiały dodatkowe o składzie chemicznym materiału rodzimego.

Miejsca montażu podpór należy przyjąć:

- w miejscach montażu armatury (zasuw, przepustnic, itp.);
- w miejscach zmiany kierunków trasy i montażu kształtek;
- na długich odcinkach prostych.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w zależności od sytuacji.

Średnice rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	75	150	159	1,18

Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	75	125	133	1,70
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	75	150	159	1,18
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	125	200	219	1,10
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	125	200	219	1,10
Rurociąg wody płucznej	137	125	133	3,10

b) grubości ścianek - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm

- woda surowa kolor zielony;
- woda uzdatniona kolor niebieski;
- woda płuczna i stabilizacyjna kolor brązowy;
- powietrze kolor żółty;
- podchloryn sodu kolor fioletowy.

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wążek poliamidowy fi 8-10.

Projektuje się kanalizację z rur PVC odbierającą ścieki z miski ustępowej, umywalki i kratki ściekowej do zbiornika bezodpływowego, rurociągi PVC $\varnothing 50$, $\varnothing 110$ i $\varnothing 160$.

2.12 Instalacja wodociągowa w budynku stacji wodociągowej

Instalację wodociągową projektuje się z rur PP-R Stabi PN16 łączonych za pomocą zgrzewania. Instalację prowadzić na ścianach. Instalację ciepłej wody zaizolować otuliną ze spienionego PE. Instalację prowadzić po ścianach budynku.

Do podgrzewania c.w.u. projektuje się elektryczne podgrzewacze przepływowe w wersji umywalkowej o mocy 3,5 kW. W skład podgrzewacza wchodzi: ogrzewacz, bateria kranowa, wylewka, perlator oraz wkład filtrujący.

Na przewodzie instalacji wewnętrznej zamontować zestaw wodomierzowy skrzydełkowy JS DN25 oraz zawór antyskażeniowy klasy EA.

W pomieszczeniu chlorowni oraz na hali technologicznej zamontować zawory czepalne ze złączką do węża DN15.

2.13 Odstożnik popłuczyn – odprowadzenie wód popłucznych.

Zadaniem odstożnika popłuczyn jest sklarowanie wód popłucznych z płukania filtra.

Przewiduje się minimalny czas na odstanie wody popłucznej w odstożniku 12 godzin.

Wody nadosadowe po odstaniu będą wypompowane do kanalizacji, która kierować będzie ścieki do istniejącego rowu melioracyjnego „D”. W celu wypompowania wody nadosadowej z odstożnika popłuczyn zaprojektowano pompę zatapialną sterowaną sondą hydrostatyczną zamontowaną w odstożniku.

Parametry pompy wód nadosadowych:

- wydajność $2,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,56 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia 5- 6 m
- moc $N=0,7 \text{ kW}$.

WIELKOŚĆ ODSTOJNIKA POPŁUCZYN.

Do gromadzenia wód popłucznych, spustowych i przeciekowych projektuje się wykonać czterokomorowy odstożnik popłuczyn z kręgów żelbetowych średnicy 3,0m.

Pojemność odstożnika – przyjęto $V=44 \text{ m}^3$.

Wysokość dla jednej komory wynosi:

$$H_c = V_c/A = 45/(7,07 \cdot 4) = 1,50 \text{ m} \text{ przyjęto } 1,56\text{m (w tym część osadowa } 0,30\text{m)}$$

Przyjęta wielkość odstożnika:

- ilość komór - $n = 4 \text{ szt.}$,
- średnica komory $\varnothing 3,0 \text{ m}$,
- wysokość czynna 1 komory $H_{\text{odst.}} = 1,56\text{m}$ (wraz z częścią osadową),
- pojemność czynna $V_{\text{cz}} = 44 \text{ m}^3$.

Osad z odstożnika popłuczyn wywozić dwa razy w roku na wysypisko odpadów zgodnie z ustawą o odpadach.

Parametry zbiorników popłuczyn DN3000 - 4 szt.

Wymagania odnośnie urządzenia:

- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji;
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej;
- nadbudowa zbiornika do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się możliwości zastosowania kominów redukcyjnych.

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia:

- korpus wykonany z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną;
- korpus posiadający Krajową Deklarację Zgodności i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnych Aprobat Technicznych IK, ITB oraz IBDIM;
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917.

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0,45$
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

Wymagane parametry konstrukcyjne i technologiczne:

- średnica wewnętrzna zbiornika: DN 3000 mm
- grubość ścian zbiornika: 150 mm
- objętość czynna 4 studni: 44 m³
- średnica rur wlot/wylot: 315/400 mm

2.14 Zbiornik szczelny bezodpływowy.

Zbiornik na ścieki z chlorowni

Ścieki z pomieszczenia dezynfekcji /chlorowni/ odprowadzane będą do projektowanego szczelnego zbiornika.

Ścieki z chlorowni mogą powstać w przypadku ewentualnej awarii pomp dawujących, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnego zbiornika. Zbiornik bezodpływowy zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm. Rura wywiewna \varnothing 100/150. Pojemność czynna 2,0 m³.

Ścieki z chlorowni w w/w zbiorniku poddawane będą neutralizacji.

Roztwór poneutralizacyjny należy doprowadzić do pH 7,0. W tym celu należy dodać wapna hydratyzowanego w ilości 13,5 kg/1 kg Cl₂.

Zawartość zbiornika bezodpływowego utylizować zgodnie z ustawą o odpadach.

W pomieszczeniu chloratora projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz zawór czerpakowy ze złączką do węża. Posadzkę wyspadować w kierunku wpustu podłogowego.

W pomieszczeniu chlorowni należy zapewnić środki do przemywania oczu substancjami neutralizującymi.

Zbiornik na ścieki z bytowo-gospodarcze

Zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-gospodarcze – zaprojektowano z PEHD o średnicy \varnothing 120 cm. Na powierzchni właz żeliwny lekki \varnothing 60 cm.

W pomieszczeniu WC projektuje się posadzkę z płytek GRES, umywalkę oraz sedes kompaktowy. Posadzkę wyspadować w kierunku wpustu podłogowego.

2.15 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

2.15.1 Rurociągi wodociągowe.

Projektuje się instalację wodociągową zewnętrzną z rur PEHD 100 SDR 17 PN10 łączonych metoda zgrzewania. Projektuje się armaturę wykonaną z żeliwa sferoidalnego kołnierзовego na PN10. Na projektowanej instalacji wodociągowej stosować kształtki z PE. Rury i kształtki łączone doczołowo lub elektrooporowo.

Na połączeniach kołnierзовych armatury należy stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Zasuwy winny mieć obudowy z rur PCV i skrzynki żeliwne o średnicy 150 mm i wysokości minimum 30 cm posadowione na betonowej podstawie, zabezpieczone przez obetonowanie i oznakowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty ziemne można rozpocząć po przekazaniu placu budowy. Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie, natomiast przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego, budynków oraz drzew - ręcznie. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać próbne przekopy celem dokładnego zlokalizowania przeszkody – istniejące kable i rurociągi.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać sposobem mechanicznym i ręcznym ze ścianami prostymi o szerokości dna 1,00 m z zastosowaniem prefabrykowanych wzmocnień (zastosować atestowane szalunki).

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm.

Po wykonaniu wykopu dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować.

Wydobyty grunt należy składować z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu dla komunikacji. Między ścianką rury, a ścianką wykopu lub jego szalunkiem należy zapewnić przestrzeń roboczą minimum 0,25m.

W przypadku potrzeby obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy zastosować odwodnienie wgłębne, np. za pomocą igłofiltrów z usuwaniem wody gruntowej z wykopów.

Następnie należy wykonać odpowiednią podsypkę piaskową o grubości min. 15 cm.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach.

Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm (piasek należy przesiać),
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych łamanych materiałów.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę, aż do uzyskania grubości warstwy min. 20cm (po zagęszczeniu) powyżej powierzchni rury.

Obsypka powinna zapewnić rurze właściwe podparcie ze wszystkich stron i zabezpieczać przed obciążeniami miejscowymi.

W projekcie przyjęto minimalne przykrycie rurociągu warstwą gruntu wynoszącą 1,40 m od poziomu terenu do wierzchu rurociągu.

Szczególную uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół kształtek, armatury oraz końców rur ochronnych.

- zagęszczenie podsypki: 0,95 w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 w przypadku gruntów spoistych;
- zagęszczenie zasypki: do 0,95 pod ciągi piesze, do 0,98 - 1,00 pod podbudowy jezdni.

Wodociąg należy oznaczyć plastikową taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą w kolorze niebieskim z nadrukiem „WODA”, z wprasowanym paskiem metalicznym ze stali nierdzewnej. Taśmę ułożyć nad rurami w odległości ca 20cm.

2.15.2 Rurociągi kanalizacyjne.

Rurociągi kanalizacyjne odprowadzające wody popłuczne oraz z przecieków z hali filtrów i pomieszczenia dezynfekcji i WC zaprojektowano z rur kanalizacyjnych o ściankach litych PCW Ø 100, 160, 250 i 315, klasy SN 8. Przebieg rurociągów kanalizacyjnych pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. W hali filtrów zamontować odwodnienie liniowe z rusztem żeliwnym kl. D400. Szerokość korytka 100mm, szerokość całkowita 160mm, wysokość korytka 185mm. Długość odwodnienia 16mb. W chlorowni i WC zamontować wpusty podłogowe z kratką ze stali kwasoodpornej.

Posadzki wyprofilować ze spadkami w kierunku odwodnienia oraz krutek ściekowych.

Na pionach kanalizacyjnych w pomieszczeniu chlorowni i WC zamontować zawory napowietrzające PCV DN50.

Wytyczne montażowe kanalizacji grawitacyjnej

Wykopy należy prowadzić jako otwarte, oszalowane.

W miejscu mniejszego przykrycia przewodów niż 1,0m (odpływ do istniejącej kanalizacji za odstożnikiem wód popłucznych) rurociągi ocieplić warstwą 30cm żużla lub keramzytu.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i rozładunku. Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie tak, aby znak odniesienia (biała kreska na rurze) był skierowany ku górze (zapewnia to maksymalną liniowość wewnętrznej dolnej powierzchni rurociągu). Rury łączy się przez wciśnięcie „do oporu” bosego końca rury w kielich rury uprzednio ułożonej. Przy stosowaniu dźwigni lub naciągarki do wciskania rur należy pamiętać o stosowaniu drewnianej podkładki zabezpieczającej kielich rury przed uszkodzeniem. Podłoże pod kanalizację musi być wyprofilowane półkolistie i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania kielichów.

Grunt na podsypkę i obsypkę powinien być o odpowiednim uziarnieniu i parametrach (jak dla w/w wodociągu).

2.15.3 Studzienki kanalizacyjne.

Na kanałach grawitacyjnych zaprojektowano studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego małowabarytowe Ø425 mm. Studzienki rewizyjne pełnić będą rolę studzienek kontrolnych przelotowych i połączeniowych.

Każda studzienka tworzywowa inspekcyjna małowabarytowa Ø 425 mm składa się z następujących elementów:

- kineta studzienki inspekcyjnej z PP wraz z uszczelką,
- rura karbowana,
- uszczelka do rury karbowanej,
- rura teleskopowa,
- stożek odciążający,
- adapter tworzywowy pod właz,
- właz żeliwny typ lekki kl. A 15.

Wyrównanie wysokości osadzenia włazu w stosunku do nawierzchni wykonać za pomocą teleskopu.

2.16 Zbiornik wyrównawczy.

Konieczna pojemność użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = Q_{dmax} \cdot P \quad [m^3]$$

gdzie:

Q_{dmax} - maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody $/m^3/d/$,

P – największa niezbędna objętość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{dmax} - przyjęto $P = 20 \%$.

Stąd niezbędna objętość użyteczna zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$$V_u = 1500 \cdot 0,20 \quad [m^3]$$

Całkowita pojemność zbiornika wyrównawczego winna wynosić:

$V_c = 300 m^3$ **przyjęto $V = 2 \times 150 m^3$** (w tym konieczna objętość na cele p.poż. wynosi $V_{p.poż.} = 50 m^3$).

Pionowy zbiorniki retencyjny wykonać są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), ze stali węglowej w gat. S235JR, atestowana.

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 śr 500mm oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne:

1. na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą;
2. w dolnej części płaszcza włącz okrągły.

Całość spawana nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne:

- dopływ DN 100,
- odpływ DN 150,
- spust DN 150,
- przelew DN 150.

Dostęp do w/w elementów umożliwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina podest.

Wewnątrz zbiornika, pod zadaszeniem, w strefie lokalizacji włazu znajduje się podest wewnętrzny z drabinką umożliwiającą dostęp do orurowania wewnętrznego oraz prowadzenia rewizji i wszelkich prac montażowych.

Poziomy wody w czterech zbiornikach retencyjnych:

- poziom maksymalny awaryjny (sygnalizacji przelewu): przepełnienie zbiorników 100% – woda na poziomie przelewu awaryjnego;
- poziom IV maksymalny (wyłączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników ok. 95% – woda na poziomie 9,25m;
- poziom III minimalny (załączenie pomp I⁰): napełnienie zbiorników 85% (ok. 255m³) – woda na poziomie 8,16m;
- poziom II minimalny awaryjny: napełnienie zbiorników 72% (ok. 216m³) – woda na poziomie 6,9m;
- poziom I minimalny krytyczny: minimalny, blokada pomp zestawu hydroforowego - napełnienie zbiorników 15% (ok. 45m³) – woda na poziomie 1,44m;
- poziom rez. p.poż.: poziom rezerwowego p.poż. – stały zapas wody w zbiorniku na cele p.poż., napełnienie zbiorników (45m³ + 50m³ = 95m³) - woda na poziomie 3,06m;

W zbiornikach retencyjnych zostaną zamontowane czujniki: sonda hydrostatyczna oraz pływak umożliwiający zdalne monitorowanie stopnia napełnienia zbiorników.

Przed włączeniem zbiorników do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiorników wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociągowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiorników;
- dokonać oględzin wewnętrznych powłok zbiornika;
- sprawdzić czystość zbiornika.

Wszystkie materiały zastosowane do renowacji zbiorników muszą posiadać atest PZH na kontakt z wodą pitną oraz posiadać dopuszczenie do stosowania na terenie Polski zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego.

Po wykonaniu prac należy przeprowadzić próby szczelności.

2.17 Pompownia wody II°.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy.

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego z czterema pompami, jedna pompa stanowi czynną rezerwę układu technologicznego.

Założone parametry pracy zestawu - sekcja gospodarcza:

Q= 125 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 50 mH₂O – wysokość podnoszenia

Agregaty pompowe

Pompy pionowe przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m³).

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierzego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowe. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika.

Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły Promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (komponentowe), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

Część pompy: Wykonanie materiałowe:

Korpusy:	żeliwo A48 klasa 35
Wirnik:	stal nierdzewna AISI 304
Kierownice:	stal nierdzewna AISI 304
Wał:	stal nierdzewna AISI 431
Płaszcz zewnętrzny:	stal nierdzewna AISI 304
Moc zainstalowana:	4 x 11,00 kW

Konstrukcja nośna

Wykonana jest z kształtowników stalowych nierdzewnych AISI 304. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach.

Kolektory

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych AISI 304 - DN200.

Sterowanie jednofalownikowe kroczące

Jako sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie nadążne, realizowane za pośrednictwem kroczącego przemiennika częstotliwości.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafa sterownicza wyposażona jest w dotykowy panel operacyjny 7", wyposażona jest również w port RS485 z protokołem Modbus RTU.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru;
- zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów);
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych);
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU;
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej;
- istnieje możliwość sterowania ręcznego;
- moduł telemetryczny MT-202.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem (na ścianie obiektu).

Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Na wyposażeniu szafy sterowniczej jest zasilacz buforowy z akumulatorami w celu podtrzymania zasilania modułu telemetrycznego w przypadku zaniku zasilania z sieci.

Manometry

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia

W zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze napływowym i tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekładnik poziomu cieczy.

Orurowanie zestawu, elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej.

2.18 Dezynfekcja instalacji

Przed przystąpieniem do użytkowania instalację wewnętrzną i zewnętrzną SUW należy poddać dezynfekcji przy użyciu 3% roztworu podchlorynu sodu i przetrzymaniu 24h. Instalacja nadaje się do eksploatacji jeżeli wynik badań pobranej do badań próbki wykaza przydatność do spożycia przez ludzi.

2.19 Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody.

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (np. Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora. System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- sterownik z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU + zestaw hydroforowy sterownik dedykowany z udostępnionymi rejestrami po Modbus RTU;
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych + zmiany nastaw, załączeń/ wyłączeń wszystkich urządzeń);
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym;
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz);
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; animacja rur z przepływem medium; stan przepustnic: otwarta/zamknięta;
- odświeżanie danych - maksymalnie co kilka sekund;
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora);
- możliwość lokalnej konfiguracji aplikacji (np. dołożenie kolejnej pompy, zmiany nr telefonów) z poziomu admin;
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp);

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Core i5
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	1TB
4	Karta graficzna	Intel HD

6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 27" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows 11 prof. 64bit

3. Uwagi końcowe.

- Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy skoordynować z wykonywaniem nowych obiektów tak, aby zapewnić ciągłość dopływu wody do gminnej sieci wodociągowej podczas wykonywania robót.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem osoby do tego uprawnionej zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych przy zachowaniu warunków BHP.
- W przypadku stwierdzenia innych warunków od przyjętych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić projektanta.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać pracę ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Projektował:

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

**Oświadczenie projektanta
o sporządzeniu projektu technicznego – branża sanitarna
zgodnie z obowiązującymi przepisami**

OŚWIADCZENIE

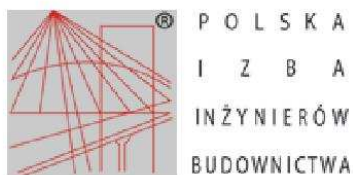
lipiec 2022

Zgodnie z art.34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo, składam niniejsze oświadczenie, jako projektant /sprawdzający dla zamierzenia budowlanego:

nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa Stacji Uzdatniania Wody Budynku stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
adres obiektu budowlanego	Smolino, gm. Bielsk
kategoria obiektu budowlanego	XXX
jednostka ewidencyjna	Bielsk, 141901_2
obręb ewidencyjny	0032 – Smolino
nr działek ewidencyjnych	54, 55/2, 173/2

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi ww. zamierzenia budowlanego.

Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT nr uprawnień spec. uprawnień	mgr inż. Maciej Dzikowski upr. nr ew. LOD/1487/POOS/10 upr. proj. w zakresie sieci i instalacji sanitarnych bez ograniczeń	
data opracowania	lipiec 2022r.	
data korekty		



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-NP8-36Q-7GV *

Pan Maciej DZIKOWSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/2271/02
adres zamieszkania ul. Łubinowa 16, 99-300 Kutno
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-14 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

 Podpis jest prawdziwy
Data: 2021.12.14 12:12:12
Miejsce: Łódź
Lp. 1/1

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

OKK/7236/1990/10
sygn. akt. KK/D/7131/1487/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Maciejowi Dzikowskiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu dnia 24 grudnia 1972 r. w Koźminku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1487/POOS/10

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

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 18 sierpnia 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Maciej Dzikowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Maciej Dzikowski jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Zbigniew Cichoński

Jan Gałązka

Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Maciej Dzikowski
ul. Łubinowa 16
99-300 Kutno;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

ZAŁĄCZNIKI

Tabela Nr 1
Zestawienie węzłów kanalizacyjnych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna dna kanału [m]	Rzędna dna studz. [m]	Ozn. wlotu / odgał.	Kąt wlotu / odgał. [°]	P / L	Śr. wlotu / odgał. [mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	K1	5835896,12	7423054,41	132,20	131,60	130,60		K1 - K2	0		315
2	K2	5835890,77	7423051,59	132,00	131,60	130,57	130,57	K2 - OS1 K5 - K2 K1 - K2	0,0 90,1 0,0	P L	315 160 315
3	K3	5835807,51	7422976,59	131,40	131,40	130,04	130,04	K3 - K4 T1 - K3	0,0 47,6	L	160 50
4	K4	5835804,13	7422963,99	131,15	131,10	129,79	129,79	K4 - Wyl K3 - K4	0,0 75,0	P	160 160
5	K5	5835884,13	7423064,16	132,00	131,50	130,92	130,92	K5 - K2 K11 - K5 K6 - K5	0,0 90,0 0,0	L P	160 160 160
6	K6	5835880,87	7423070,35	132,00	131,50	130,99	130,99	K6 - K5 K7 - K6	0,0 90,0	L	160 160
7	K7	5835885,42	7423072,76	132,50	131,40	131,49		K7 - K6 K8 - K7 K9 - K7	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
8	K8	5835886,75	7423073,46	132,70	131,50	131,72		K8 - K7	0		160
9	K9	5835885,89	7423072,61	132,50	131,40	131,57		K9 - K7 K10 - K9	0,0 46,1	P	160 160
10	K10	5835886,86	7423073,15	132,70	131,50	131,74		K10 - K9	0		160
11	K11	5835888,69	7423066,57	132,50	131,40	131,44		K11 - K5 K12 - K11 K13 - K11	0,0 0,2 44,8	P L	160 160 160
12	K12	5835890,01	7423067,27	132,70	131,40	131,67		K12 - K11	0		160
13	K13	5835889,16	7423066,42	132,50	131,40	131,52		K13 - K11 K14 - K13	0,0 46,1	P	160 160
14	K14	5835890,13	7423066,96	132,70	131,40	131,69		K14 - K13	0		160
15	OS1	5835874,69	7423043,13	132,00	131,40	130,52	128,92	OS1 - OS2 K2 - OS1	0,0 0,0	L	315 315
16	OS2	5835871,15	7423041,26	132,00	131,40	130,51	128,91	OS2 - OS4 OS1 - OS2	0,0 90,0	L	315 315
17	OS3	5835876,56	7423039,59	132,00	131,40	130,69	129,09	OS3 - OS4	0		315
18	OS4	5835873,02	7423037,72	132,00	131,40	130,49	128,89	OS4 - T1 OS2 - OS4 OS3 - OS4	0,0 0,0 90,0	L L	50 315 315
19	S1	5835899,95	7423047,11	132,20	131,60	131,24		S1 - ZBŚT	0		160
20	S2	5835898,92	7423049,06	132,00	131,60	131,04		S2 - ZBŚS	0		160
21	Wyl	5835798,29	7422963,99	131,10	131,10	129,71		K4 - Wyl	0	L	160

22	ZBŚS	5835889,20	7423043,92	132,00	131,70	130,88	129,88	S2 - ZBŚS	0	L	160
23	ZBŚT	5835890,22	7423041,97	132,00	131,70	131,04	130,04	S1 - ZBŚT	0	L	160

Tabela Nr 2
Zestawienie odcinków instalacji kanalizacyjnej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna dna pocz. [m]	Rzędna dna końca [m]	L [m]	Spadek [%]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	K1 - K2	130,57	130,60	5,84	5	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,12	1,29
2	K2 - OS1	130,52	130,57	16,46	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,18	1,12
3	K3 - K4	129,79	130,04	12,63	19,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,20
4	K4 - Wyl	129,71	129,79	5,63	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,24	1,20
5	K5 - K2	130,57	130,92	13,79	24,7	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,27	0,92
6	K6 - K5	130,92	130,99	6,58	10	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,85
7	K7 - K6	130,99	131,49	4,96	97,1	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,85
8	K8 - K7	131,49	131,72	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,82
9	K9 - K7	131,49	131,57	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,85	0,78
10	K10 - K9	131,57	131,74	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,78	0,81
11	K11 - K5	130,92	131,44	4,96	101	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,92	0,90
12	K12 - K11	131,44	131,67	1,52	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,87
13	K13 - K11	131,44	131,52	0,50	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,90	0,83
14	K14 - K13	131,52	131,69	1,12	150	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,83	0,86
15	OS1 - OS2	130,51	130,52	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,19	1,18
16	OS2 - OS4	130,49	130,51	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,20	1,19
17	OS3 - OS4	130,68	130,69	1,00	3	315 x 9,2	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	1,01	1,00
18	S1 - ZBŚT	131,04	131,24	10,00	18,2	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,80	0,80
19	S2 - ZBŚS	130,88	131,04	10,00	15	160 x 4,7	Rura PVC-U kl.S (SN8) SDR 34 LITE	0,97	0,80

Tabela Nr 3
Zestawienie węzłów wodociągowych

Lp.	Oznaczenie	Wsp. X	Wsp. Y	Rzędna ter. proj. [m]	Rzędna ter. istn. [m]	Rzędna osi rur. [m]	Ozn. wylotu / wlotów	Kąt wylotu / wlotów [°]	P / L	Średnica wylotu / wlotów [mm]	Spadek wlotu / odgał. [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	HP	5835904,89	7423036,77	132,20	132,20	131,34	HP - W20	0		110	149
2	St 1	5835872,93	7423068,94	132,20	131,50	130,62	W6 - St 1	0	L	160	-14,8

3	W1	5836058,41	7423105,95	134,70	134,70	132,67	W1 - W2	0		200	11,5
4	W2	5835913,68	7423030,82	132,40	132,40	130,80	W2 - W20 W1 - W2	0,0 89,6	P	200 200	21,3 11,5
5	W3	5835906,51	7423044,41	132,00	132,00	130,40	W20 - W3	0	L	200	33,3
6	W4	5835897,33	7423056,93	132,20	131,60	129,69	W4 - W5	0		160	150
7	W5	5835896,63	7423058,26	132,00	131,60	129,47	W5 - W6 W4 - W5	0,0 90,0	L	160 160	-53,1 150,0
8	W6	5835882,51	7423050,8	132,00	131,50	130,32	W6 - St 1 W5 - W6	0,0 90,0	P	160 160	-14,8 -53,1
9	W7	5835900,12	7423058,41	132,20	131,60	130,62	W8 - W7	0	L	160	-66,7
10	W8	5835898,72	7423061,06	132,00	131,60	130,42	W8 - W7 W9 - W8	0,0 90,0	P	160 160	-66,7 0,0
11	W9	5835892,13	7423057,58	132,00	131,60	130,42	W9 - W8 W10 - W9	0,0 90,0	L	160 160	0,0 23,5
12	W10	5835888,16	7423065,1	132,20	131,40	130,62	W10 - W9 W11 - W10 W13 - W10	0,0 0,0 89,9	P L	160 110 110	23,5 3,6 150,0
13	W11	5835884,89	7423071,29	132,20	131,50	130,64	W11 - W10 W12 - W11	0,0 89,9	L	110 110	3,6 150,0
14	W12	5835887,24	7423072,53	132,70	131,40	131,04	W12 - W11	0		110	150
15	W13	5835890,51	7423066,34	132,70	131,40	131,02	W13 - W10	0		110	150
16	W14	5835900,79	7423045,57	132,20	131,60	130,60	W15 - W14	0	L	200	-116,9
17	W15	5835897,65	7423043,92	132,00	131,60	130,18	W15 - W14 W16 - W15	0,0 90,0	L	200 200	-116,9 -5,9
18	W16	5835886,67	7423064,71	132,00	131,40	130,05	W16 - W15 W19 - W16 W17 - W16	0,0 90,0 0,0	L P	200 160 160	-5,9 150,0 53,4
19	W17	5835883,4	7423070,9	132,00	131,50	130,42	W17 - W16 W18 - W17	0,0 89,7	L	160 160	53,4 150,0
20	W18	5835887,02	7423072,84	132,70	131,50	131,04	W18 - W17	0		160	150
21	W19	5835890,31	7423066,63	132,70	131,40	130,66	W19 - W16	0		160	150
22	W20	5835909,31	7423039,1	132,20	132,20	130,60	W20 - W3 W2 - W20 HP - W20	0,0 0,0 90,0	L L	200 200 110	33,3 21,3 149,0

Tabela Nr 4
Zestawienie odcinków instalacji wodociągowej

Lp.	Oznaczenie	Rzędna osi pocz. [m]	Rzędna osi końca [m]	L [m]	Średnica [mm]	Typ rury	Przykr. pocz [m]	Przykr. końca [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	HP - W20	130,60	131,34	5,06	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,54	1,54
2	W1 - W2	132,67	130,80	163,08	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,93	1,50
3	W2 - W20	130,80	130,60	9,37	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
4	W4 - W5	129,69	129,47	1,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,43	2,45
5	W5 - W6	129,47	130,32	15,99	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	2,45	1,60
6	W8 - W7	130,62	130,42	3,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
7	W9 - W8	130,42	130,42	7,45	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
8	W10 - W9	130,42	130,62	8,51	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
9	W11 - W10	130,64	130,62	7,00	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,52
10	W12 - W11	131,04	130,64	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,60	1,50
11	W13 - W10	130,62	131,02	2,68	110 x 6,6	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,52	1,63
12	W15 - W14	130,60	130,18	3,57	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,72
13	W16 - W15	130,18	130,05	23,52	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,72	1,85

14	W17 - W16	130,05	130,42	7,01	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,50
15	W18 - W17	130,42	131,04	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,58
16	W19 - W16	130,05	130,66	4,15	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,87	1,96
17	W20 - W3	130,60	130,40	6,00	200 x 11,9	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,50
18	W6 - St 1	130,62	130,32	20,52	160 x 9,5	Rura z PE100 SDR 17 (PN 10) w sztangach	1,50	1,60