

TECHNOLOGIA STACJI UZDATNIANIA WODY

OBIEKT:

Stacja wodociągowa wraz z ujęciem wody w Jabłowie, gm. Starogard Gdański

LOKALIZACJA:

Jabłowo, dz. nr 65/36 obręb Jabłowo, gmina Starogard Gdański

INWESTOR:

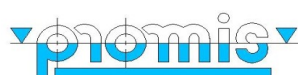
**Gmina Starogard Gdański
ul. Sikorskiego 9
83-200 Starogard Gdański**

Zawartość opracowania:

1. Opis techniczny		
2. Rysunki:		
Projekt zagospodarowania terenu.....	1:500	rys. 1
Rzut przyziemia – technologia SUW.....	1:50	rys. S-1
Przekroje pionowe – technologia SUW.....	1:50	rys. S-2
Schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody.....		rys. S-3
Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa i kanalizacji wewnętrznej.....	1:50	rys. S-4
Profile podłużne kanalizacji wewnętrznej.....	1:50/100	rys. S-5
Profile podłużne kanalizacji zewnętrznej	1:50/100	rys. S-6
Profile podłużne rurociągów wody.....	1:50/100	rys. S-7
Rysunek zbiornika osadnika wód popłucznych.....	1:50	rys. S-8
Zbiornik wody uzdatnionej – technologia.....	1:50	rys. S-9
Rysunek obudowy studni głębinowej.....	1:20	rys. S-10
Rysunek głowicy studni głębinowej.....	1:10	rys. S-11
Rysunek rozdzielni pneumatycznej.....		rys. S-12
Rysunek zbiornika kontrolno-pomiarowego.....	1:10	rys. S-13
Rysunek złożeniowy aeratora statycznego.....	1:20	rys. S-14
Rysunek złożeniowy zbiornika filtracyjnego.....	1:20	rys. S-15

<u>BRANŻA SANITARNA</u> Projektował: mgr inż. Mirosław Łopato	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń Specjalność: sieci, inst i urządz. wod-kan, ciepłne, wentylacyjne i gazowe nr 285/Gd/2002 POM/IS/2857/01	
<u>BRANŻA SANITARNA</u> Sprawdził: mgr inż. Marcin Chrzan	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń Specjalność: sieci, inst i urządz. wod-kan, ciepłne, wentylacyjne i gazowe POM/0047/PWOS/10 POM/IS/0277/10	

Bytów, wrzesień 2021r.



PRACOWNIA PROJEKTOWA

mgr inż. Mirosław Łopato

77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602217314

OPIS TECHNOLOGII SUW

1.0. Część ogólna

1.1. Karta informacyjna

- Zamawiający: Gmina Starogard Gdański
- Obiekt: Stacja uzdatniania wody w miejscowości Jabłowo.
- Zadanie: modernizacja technologii uzdatniania wody wraz z rozbudową ujęcia wody.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora.
- Mapa do celów projektowych obszaru opracowania.
- Inwentaryzacja budowlana budynku hydroforni.
- Uzgodnienia branżowe.
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej nr OS.6341.6.2012 z dnia 28.05.2012r.
- Wizja w terenie.
- Obowiązujące normy i przepisy związane tematycznie.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294),
- wyniki analiz fizyko - chemicznych wody surowej,

1.3. Cel, przedmiot i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest budowa dwóch zbiorników retencyjnych terenowych wody uzdatnionej wraz z infrastrukturą towarzyszącą i uzbrojeniem (przyłącza rurociągów wod-kan), wymiana i przebudowa układu technologii stacji uzdatniania wody wchodzącej w skład istniejącego budynku oraz w II etapie inwestycji wykonanie rezerwowego ujęcia wody podziemnej - studni głębinowej SW4 na działce nr 67/3 w Jabłowie w gminie Starogard Gdański.

Woda z SUW przetłaczana do sieci gminnej i zastosowana technologia musi zapewniać jakość wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294). Zaprojektowana stacja będzie pracować w pełni automatycznie, z monitoringiem stanu urządzeń. Nie przewiduje się stałego pobytu obsługi w hali SUW.

Zakres opracowania obejmuje budowę dwóch zbiorników terenowych wody uzdatnionej pojemności 150 m³ każdy i pojemności łącznej 300m³ ze stali nierdzewnej wraz z rurociągami technologicznymi, modernizacją technologii stacji uzdatniania wody w istniejącym budynku hydroforni, budowę nowej studni głębinowej SW4 wraz z naziemną obudową termoizolowaną i uzbrojeniem oraz wymianę agregatów pompowych w istniejących studniach głębinowych SW2a i SW3.

I etap realizacji inwestycji.

Na terenie istniejącej hydroforni – stacji uzdatniania wody w działce nr 65/36 w Jabłowie w I etapie realizacji inwestycji projektuje się wykonanie:

- w budynku SUW demontaż istniejących urządzeń (filtrów i hydroforów, demontaż rurociągów i armatury),
- wykonanie tymczasowego obejścia instalacji uzdatniania wody na czas wykonania nowego układu z wykorzystaniem urządzeń technologicznych z demontażu o minimalnej wydajności układu uzdatniania wody $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$
- w budynku SUW montaż kompletnego nowego układu technologii uzdatniania wody o przepustowości - wydajności $Q_{\text{maxh}}=110 \text{ m}^3/\text{h}$
- dwóch zbiorników naziemnych retencyjnych wody uzdatnionej o poj. użytkowej 150m³ każdy,

- instalacji zewnętrznych - rurociągów tłocznych, ssawnych i przelewowych od zbiorników terenowych wody uzdatnionej do budynku SUW,
- wymianę i rozbudowę zbiornika osadowego oraz podłączenie odpływu wód popłucznych do istniejącej kanalizacji gminnej.

II etap realizacji inwestycji.

Na terenie istniejącego ujęcia wody w działce nr 67/3 w Jabłowie w II etapie realizacji inwestycji projektuje się wykonanie:

- budowę nowej studni głębinowej SW4 wraz z naziemną obudową termoizolowaną,
- podłączenie nowej studni do rurociągu tłoczego wody surowej,
- podłączenie zasilania i sterowania agregatu pompowego studni głębinowej.

2.0. Część szczegółowa

2.1. Bilans zapotrzebowania w wodę dla stanu perspektywicznego

L.p.	Nazwa miejscowości	Ilość jedn.	Wsp. progresji 1,2	Norma jedn.	$Q_{\text{śrd}}$	Wsp. N_d	Q_{maxd}	Wsp. N_h	Q_{maxh}
		M-k	M-k	[l/d]	[m³/d]	-	[m³/d]	-	[m³/h]
1.	Jabłowo	904	1085	120,0	130,2	1,4	182,2	3,0	22,78
2.	Lipinki Szlach.	524	629	120,0	75,5	1,4	105,6	3,0	13,20
3.	Barchnowy	244	293	120,0	35,1	1,4	49,2	3,0	6,15
4.	Kolincz	744	893	120,0	107,1	1,4	150,0	3,0	18,75
5.	Owidz	480	576	120,0	69,1	1,4	96,8	3,0	12,10
6.	Janowo	480	576	120,0	69,1	1,4	96,8	3,0	12,10
7.	Rywałd	340	408	120,0	49,0	1,4	68,5	3,0	8,57
8.	RAZEM:	3716	4459		535,1		749,1		93,64
9.	Straty wody+technologia	8% $Q_{\text{dśrd}}$			34,8		34,8		1,45
10.	OGÓŁEM:				569,9		783,9		95,1

- średnie dobowe zapotrzebowanie w wodę $Q_{\text{śrd}} = 569,9 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalne dobowe zapotrzebowanie w wodę $Q_{\text{maxd}} = 783,9 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie w wodę $Q_{\text{maxh}} = 95,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla potrzeb projektu i doboru urządzeń technologicznych przyjęto wydajność ujęcia wody na poziomie $Q_{\text{maxh}} = 80,0 \text{ m}^3/\text{d}$ przy jednoczesnej współpracy dwóch studni głębinowych z wydajnością $40 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zbiorniki retencyjne pozwalają skompensować chwilowe maksymalne rozbiory i przy niekorzystnym scenariuszu kiedy rozbiór wody osiągnie maksymalną wartość $110 \text{ m}^3/\text{h}$ i przy 50% napełnieniu zbiorników (150 m^3 zmagazynowanej wody) czas rozładowania zbiorników wyniesie min. 4 godziny.

Wydajność części technologicznej stacji, pojemność retencyjna zbiorników retencyjnych oraz wydajność pompowni II stopnia SUW została określona na podstawie:

- Wymagań / założeń Inwestora (zdefiniowanych w SIWZ),
- ograniczonych możliwości technicznych wynikających z wielkości istniejącego budynku stacji wodociągowej
- perspektywy rozbudowy terenów zasilanych z ujęcia i prognozowanego zapotrzebowania na wodę.

Na podstawie zdolności ujęcia wody i możliwości technicznych modernizacji technologii uzdatniania wody w istniejącym budynku stacji wodociągowej określono następujące wartości:

- Maksymalna wydajność godzinowa części technologicznej stacji – $80 \text{ m}^3/\text{h}$, z możliwością krótkotrwałego zwiększenia wydajności do $120 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Pojemność retencyjna zbiorników wody uzdatnionej – 300 m^3 .
- Wydajność pompowni II stopnia:
 - wydajność maksymalna $q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu maksymalnym $5,0 \text{ bar}$.
 - wydajność minimalna $q = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- wydajność minimalna energooszczędna zestawu hydroforowego $q=20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Zestaw hydroforowy zapewni również wydajność $Q_{\max}=120,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $H=4,5 \text{ bar}$.

2.2. Ujęcie wód podziemnych i SUW

Ujęcie wody surowej zlokalizowane w miejscowości Jabłowo składa się z dwóch istniejących eksploatowanych studni głębinowych oznaczonych numerem 2A i 3 oraz nowoprojektowanej studni oznaczonej numerem 4.

2.2.1. Studnia głębinowa nr SW2a (istniejąca)

Studnia nr SW2a charakteryzuje się następującymi parametrami:

- głębokość filtra studni - 17,0 m
- wydajność ekspl. studni - $Q_{\text{ekspl.}} = 56,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- depresja eksploatacyjna - $s_{\text{ekspl.}} = 4,2 \text{ m}$
- ustabilizowane zwierciadło wody - 75,00 m n.p.m.
- średnica rury eksploatacyjnej studni - $D=457,2 \text{ mm}$
- rzędna terenu - $R_t=81,0 \text{ m n.p.m.}$

2.2.2. Studnia głębinowa nr SW3 (istniejąca)

Studnia nr SW3 charakteryzuje się następującymi parametrami:

- głębokość filtra studni - 26,1 m
- wydajność studni - $Q=56,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- depresja - $s=5,0 \text{ m}$
- ustabilizowane zwierciadło wody - 74,1 m p.p.t
- średnica kolumny filtra - $D=457,2 \text{ mm}$
- rzędna terenu - $R_t=80,1 \text{ m n.p.m.}$

2.2.3. Studnia głębinowa nr S4 (projektowana)

Uwaga: parametry studni SW4 zostaną ustalone po docelowym wykonaniu odwiertu studni i przeprowadzeniu pompowania pomiarowego. Wyniki z odwiertu studni i pompowania pomiarowego będą podstawą do sporządzenia operatu wodnoprawnego i uzyskania decyzji pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód.

Po uzyskaniu decyzji zatwierdzającej – pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzenia wodnego i pobór wód podziemnych, po wykonaniu studni głębinowej i wykonaniu rozruchu należy skonfrontować założenia projektowe z rzeczywistymi parametrami studni i przeprowadzić analizę doboru pompy głębinowej.

2.2.4. Schemat pracy studni głębinowych nr SW2a, SW3 i S4 (projektowana)

Woda podziemna ujmowana w studniach głębinowych przetłaczana będzie do istniejącej stacji uzdatniania wody poprzez układ uzdatniania wody do projektowanych zbiorników retencyjnych w ilościach zgodnie z bilansem zapotrzebowania na wodę. Projektowana wydajność agregatu pompowego w każdej ze studni powinna wynosić $Q_{\max}=40 \text{ m}^3/\text{h}$. Studnie pracować będą w cyklu automatycznego sterowania z centralnego sterownika SUW w układzie parami 2 robocze + 1 rezerwowa. Godzinowa wydajność ujęcia wody (przy pracujących dwóch studni) powinna wynosić $Q_{\max}=80 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sterowanie pracą studni głębinowych oparte będzie na kontroli poziomu zwierciadła wody w zbiornikach retencyjnych i w przypadku wystąpienia niskiego poziomu następuje załączenie dwóch studni do pracy równoległej, natomiast po osiągnięciu najwyższego poziomu wody w zbiornikach – wyłączenie pomp w studniach. Kontrola poziomu wody w zbiornikach za pomocą sondy hydrostatycznej powinna umożliwiać elastyczną modyfikację algorytmu sterowania poziomem załączeń i wyłączeń pomp głębinowych.

Po wybudowaniu trzeciej studni algorytm sterowania pracy studni powinien uwzględniać zwłokę czasową pomiędzy jednoczesnym załączeniem dwóch studni (uniknięcie uderzeń hydraulicznych) jak również program sterujący powinien umożliwiać równomierne obciążanie studni głębinowych, w cyklu kroczącym tj. 24 godziny postoju i 48 godzin pracy dla każdej studni.

Uwaga: w sytuacjach szczytowego rozbioru przekraczającego rozbiór np. $Q_{\max}=100 \text{ m}^3/\text{h}$ i spadku poziomu wody w zbiornikach retencyjnych, algorytm sterowania pracą studni ujęcia wody powinien umożliwić automatyczne załączenie rezerwowej studni głębinowej (trzeciej) do czasu całkowitego zaspokojenia zwiększonych potrzeb produkcyjnych.

Przedstawione czasy pracy studni głębinowej i scenariusz pracy studni głębinowych jest przykładowy, precyzyjne ustawienie czasu pracy studni oraz progów roboczego i szczytowego rozbioru wody powinien być ustalony na etapie rozruchu technologicznego stacji wodociągowej i w porozumieniu z użytkownikiem - GZUK w Jabłowie.

2.2.5. Fundament obudowy studni SW2a i SW3

Posadowienie obudowy studziennej przewiduje się na płycie żelbetowej, grubości 30 cm, którą należy wykonać na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Całość wykonać zgodnie z rysunkami.

2.2.6. Obudowa studni głębinowej SW2a i SW3

Dla istniejących studni głębinowych projektuje się wymianę podziemnych obudów na naziemne termoizolowane obudowy z tworzywa sztucznego poliestrowego z uchylną pokrywą, które należy zamontować na płycie fundamentowej zgodnie z rysunkami roboczymi.

W obudowach studni należy zainstalować hermetyczne głowice, przepustnice odcinające, zawory zwrotne, kurki spustowe, króciec złącza nasady hydrantowej DN52mm z zaworem odcinającym oraz manometr, płytę stropową, podstawę z tworzywa sztucznego. Obudowy studni należy wyposażać w ogrzewanie elektryczne.

Obudowy posadowić należy na fundamencie betonowym wyniesionym nad powierzchnię terenu na wysokość około 10 – 15 cm.

W istniejących studniach głębinowych S2A i S3 należy wymienić agregaty pompowe głębinowe wraz z rurociągami tłocznymi.

Na rurociągu tłocznym (w podstawie obudowy) winny być zamontowane łubki termoizolacyjne z pianki poliuretanowej gr. min. 5cm o długości rury poniżej strefy przemarzania gruntu – 1,2m poniżej projektowanego poziomu terenu.

Na wypoziomowanej płycie fundamentowej zamontować prefabrykowaną obudowę studni z pokrywą. Pokrywa obudowy składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego płaszcza) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości min. 50-80mm spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20 mm od dolnej krawędzi.

Rozwiązanie uszczelnienia powinno całkowicie eliminować zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 0 st.C.

Mocowanie pokrywy na zawiasach z dwoma symetrycznymi siłownikami pneumatycznymi wspomagającymi podnoszenie pokrywy i ograniczeniem otwarcia wraz z blokadą.

Pokrywa musi być zamykana kluczem w celu zabezpieczenia przed osobami nieupoważnionymi, ponadto w każdej obudowie studni zainstalowane powinny być sygnalizatory otwarcia podłączone do systemu monitoringu ujęcia wody i stacji wodociągowej.

W celu zabezpieczenia wodomierza i armatury głowicy studni przed przemarzaniem, obudowa musi być wyposażona w kabel grzejny sterowany termostatem wewnętrznym. Ogrzewanie obudowy studni winno włączać się automatycznie w przypadku gdy pompa głębinowa jest wyłączona i przy spadku temperatury wewnątrz obudowy poniżej 4 st. C.

Głowice studni (hermetyczne) wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19 wyposażać w wodomierz z nadajnikiem impulsów, zawór zwrotny bezkołnierzowy, przepustnicę, manometr tarczowy 0- 1,0MPa i zawór czerpalny, który pełni rolę odpowietrznika oraz króciec z nasadą hydrantową DN52mm i zaworem odcinającym DN50mm. Ponadto płyta wsporcza głowicy musi być wyposażona w co najmniej dwie w rury rewizyjne D=32mm piezometr do pomiaru lustra wody, do wprowadzenia czujnika poziomu wody, oraz dławikowy przepust kablowy pompy głębinowej oraz odpowietrznik. Rury rewizyjne DN32mm (piezometry) winny być zintegrowane z rurami tłocznymi i wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19 łączone na odpowiednio frezowanym kołnierzu rur tłocznych.

Wokół obudowy wykonać utwardzenie terenu drobnowymiarową kostką betonową gr. 6,0cm na podsypce cementowo-piaskowej.

Prefabrykowana obudowa studzienna, wykonana z laminatu poliestrowo-szklanego, o konstrukcji dwupowłokowej odpornej na promieniowanie UV, ocieplona pianką poliuretanową zostanie posadowiona na podstawie betonowej. Obudowa jest zamocowana na płycie żelbetowej za pomocą zawiasów, doszczelniona uszczelką gumową zamykana na solidny zamek ze stali nierdzewnej. Usytuowanie obudowy na powierzchni gruntu powinno zabezpieczać jej elementy przed zalaniem wodami gruntowymi lub opadowymi.

Na płycie należy zainstalować panel grzewczy z termostatem, zabezpieczający elementy studni przed zamarzaniem.

Dla skompensowania wpływu zmieniającego się poziomu zwierciadła wody w studni w sklepieniu obudowy

winien być otwór wentylacyjny zabezpieczony przed przedostaniem się wody opadowej, wyrównujący zmiany ciśnienia w obudowie studni. Z obudową zintegrowana jest głowica studni o średnicy dopasowanej do średnicy rury eksploatacyjnej studni i średnicy rury tłocznej. Ponadto głowica winna być wyposażona w armaturę tj. wodomierz prosty DN=100mm o przepływie, $Q_{\max \text{ rob.}} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ z nadajnikiem przepływu, zawór zwrotny bezkołnierzowy kłapowy Dn100, przepustnica zaporowa bezkołnierzowa Dn100, manometr cieczowy 0 – 0,4 MPa, zawór czerpakny dn=15 mm; zawór z nasadą hydrantową DN52mm, hermetyczna skrzynka elektryczna połączeniowa.

Wszystkie elementy stalowe oraz łączniki wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19.

2.2.6. Rurociągi tłoczne.

Rurociągi tłoczne – podziemne:

W celu doprowadzenia wody surowej ze studni głębinowych do budynku SUW należy wykonać przebudowę i wymianę istniejących rurociągów tłocznych z rur tworzywowych z PE100 RC Dz=110/160mm. W tym celu należy wykonać wykop o głębokości 1,8 m oraz podsypkę o grubości uziarnienia zalecanej przez producenta rur i ułożyć w wykopie rurociąg. Rurociągi posadzić na głębokości 1,4-1,6 m poniżej obecnego poziomu terenu. W węzłach W1 i W2 zamontować na odgałęzieniach zasuwę odcinającą kołnierzową z miękouszczelniającym klinem DN100mm wg rysunku umożliwiające odcięcie każdej z osobna studni głębinowej.

Rury tłoczne studni głębinowych:

Rury tłoczne w studniach głębinowych wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19 łączonych na kołnierze.

Kolumny tłoczne wyposażać w dwie rurki piezometryczne DN32mm ze stali nierdzewnej 0H18N19 łączonych w odpowiednio frezowanych kołnierzach połączeniowych rur tłocznych stanowiącymi integralną całość z rurami tłocznymi. Całość wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19.

Wszystkie elementy stalowe tj. rury, kołnierze śruby i podkładki wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 0H18N19. W studniach S2A i S3 zaprojektowano rurociągi tłoczne o średnicy 104x2,0mm długości około 15m.

Uwaga: w celu sprawdzenia prawidłowego doboru rur tłocznych należy w trakcie wymiany obudowy studni dokonać rewizji długości rur tłocznych ewentualną korektę długości.

Korygowane długości rur tłocznych uzgodnić z nadzorem inwestorskim i autorskim.

2.2.7. Instalacje elektryczne

Instalacja obejmuje wykonanie zasilania pompy głębinowej SW2a, SW3 i planowanej studni S4 przewodami YKY 5x16 mm² wyprowadzonymi z rozdzielnic technologicznej RT. Ponadto do skrzynki przyłączeniowej pompy doprowadzić:

- kabel YTKSY 3x1,5 mm² [obwód sondy hydrostatycznej]
- kabel LIYCY 4x0,34mm² [obwód nadajnika impulsów wodomierza studziennego]
- kabel YKY 3x1,5 mm² [czujnik kontaktronowy – alarmowy otwarcia pokrywy]
- kabel YKY 3x2,5 mm² [grzałka]
- PFeZn 30x4 [uziemiaenie]

Zasilanie agregatów pomp głębinowych wykonać z zastosowaniem układu łagodnego rozruchu tzw. softstarty

Sterowanie układem pomp studni głębinowych odbywać się będzie automatycznie z rozdzielnic RT. Zabezpieczenie obwodu pompy zapewnia układ „Softstartu” i sond hydrostatycznych. Szczegółowe wymagania dotyczące zasad sterowania pompami głębinowymi ujęto w punkcie 2.2.4. niniejszego opracowania oraz w projekcie technicznym branży elektrycznej i AKPiA.

W miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem projektowane przewody układać w rurach osłonowych.

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami rury osłonowe należy zamontować również na istniejących przewodach.

Całość wykonać zgodnie z dokumentacją projektową branży elektrycznej.

2.2.8. Agregaty pompowe w studniach głębinowa SW2a i SW3.

Dobór agregatów pomp studni głębinowych przeprowadzono dla wydajności $Q=40\text{m}^3/\text{h}$:

- studnia SW2a wysokość podnoszenia:

$$H=(84,5-81,0+5,1+4,2+9,44+15+3,75)=40,99 \text{ m}^2 \text{ H}_2\text{O}$$

- studnia SW3 wysokość podnoszenia:

$$H=(84,5-81,0+6+5+9,44+15+4,23)=43,17 \text{ m}^2 \text{ H}_2\text{O}$$

W studniach głębinowych nr SW2a i SW3 (istn. studnie robocza/rezerwowa) w celu unifikacji w obud studniach zainstalować podwodne agregaty pompowe - pompy głębinowe o następującej charakterystyce hydraulicznej pompy i parametrach:

$Q=0-55\text{m}^3/\text{h}$, $H=66-26\text{ m}$, moc silnika $P=7,5\text{ kW}$, sprawność 72%, z ograniczeniem wydajności do $Q_{\text{max}}=40\text{m}^3/\text{h}$, i wysokości podnoszenia nie mniej niż $H=41\text{m}$ (SW2a) i $H=44$ (SW3).

Agregaty pompowe zamontować w studniach na głębokości ok. 15 m p.p.t. na nowych rurociągach tłocznych o średnicy 104x2,0 mm łączonych na kołnierze DN100mm. W celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia silnika agregatu pompowego zgodnie z zaleceniami producenta pomp należy zainstalować pompy głębinowe z płaszczem ssawnym chłodzącym ze stali nierdzewnej.

2.3. Charakterystyka wody surowej.

Ujęcie wody surowej zasilającej urządzenia SUW stanowią dwie studnie głębinowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji uzdatniania wody.

Ujmowana woda z ujęcia charakteryzuje się następującymi parametrami:

DATA:			21.01.2008r.	30.06.2020r.	30.06.2020r.
NR PRÓBK:			59/2008	464/KZ/2020	463/KZ/2020
Parametr	Parametry wymagane	Jednostka	Woda surowa studnia 2a	Woda surowa studnia 2	Woda surowa studnia 1
Barwa	15	mgPt/dm ³	5	8	14
Mętność	1	NTU	1,2	15	61
Zapach	akceptowalny		akcept.	G1(H ₂ S)	G1(H ₂ S)
Odczyn pH	6,5-9,5		7,3	7,1	7,2
Twardość og.	60-500	mg/dm ³	482	490	282
Chlorki	250	mg/dm ³	n.b.	27,3	19,5
Siarczany	15	mg/dm ³	n.b.	136	22
Amoniak	0,5 (1,5)	mg/dm ³	0,28	0,97	1,12
Azotany	50	mg/dm ³	0,35	0,14	0,12
Azotyny	0,5	mg/dm ³	<0,003	0,029	0,079
Utlenialność	5	mg/dm ³	n.b.	1,8	2,6
Żelazo	0,2	mg/dm ³	1,3	1,233	4,262
Mangan	0,05	mg/dm ³	0,1	0,15	0,335
Przewodność	2500	μS/cm	899 (25,0 °C)	963 (25 °C)	534 (25 °C)

2.3.1. Charakterystyka jakościowa wody uzdatnionej

Przyjmuje się, że woda uzdatniona po procesie jej obróbki na projektowanej instalacji, charakteryzowała się będzie parametrami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2017 roku poz. 2294).

Projektowana instalacja technologiczna winna uzdatniać wodę surową do warunków jakim powinna cechować się woda przeznaczona do spożycia.

Analizując parametry zanieczyszczeń w wodzie surowej konieczne jest korygowanie ponadnormatywnych wskaźników zanieczyszczeń wodorotlenku żelaza i manganu jak również wynikających z przekroczeń tych wskaźników barwy i mętności.

2.4. Charakterystyka procesu technologicznego uzdatniania wody

Proces odżelaziania i odmanganiania sprowadza się do przeprowadzenia łatwo rozpuszczalnych soli żelaza i manganu w trudno rozpuszczalny wodorotlenek żelazowy (FeOH)₃ i uwodniony dwutlenek manganowy MnO(OH)₂, które można usunąć w procesie fizykochemicznym opartym na napowietrzaniu i mechanicznym filtrowaniu wody surowej.

O skuteczności tych procesów decyduje wiele czynników, takich jak: odczyn wody, postać w jakiej występuje żelazo i mangan, zawartość wolnego dwutlenku węgla i tlenu rozpuszczonego w wodzie, obecność związków organicznych, potencjał redox wody oraz jej skład chemiczny.

Usuwanie żelaza - Pierwszym etapem odżelaziania wody jest hydroliza soli żelazowych i dalej ich utlenianie do wodorotlenku żelazowego zgodnie z reakcjami:

1. $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$ (hydroliza)
2. $2\text{H}_2\text{CO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
3. $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ (utlenianie)

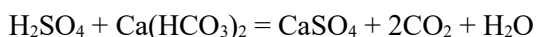
Powstający wodorotlenek żelazowy ulega flokulacji, w wyniku której powstaje zawiesina łatwa do usunięcia na filtrze mechanicznym.

Do właściwego przebiegu reakcji (3) konieczna jest dostarczenie odpowiedniej ilości tlenu rozpuszczonego w wodzie. Ponieważ wody podziemne zwykle zawierają bardzo małe ilości tlenu, dlatego konieczne jest ich napowietrzanie. Dodatkową zaletą napowietrzania jest usuwanie z wody wolnego jonu amonowego NH_4 i CO_2 , przez co ułatwia i przyspiesza się przebieg reakcji (1).

Jeżeli sole żelazowe występują w wodzie w postaci siarczanów, wówczas hydroliza przebiega następująco:

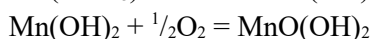
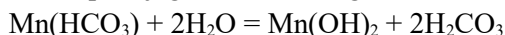
4. $\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Aby proces wydzielania wodorotlenku żelazowego nie został zahamowany powstający w reakcji (4) kwas siarkowy musi zostać związany. Przy dostatecznie wysokiej zasadowości wody proces ten zachodzi samorzutnie.



Jeżeli woda ma niską zasadowość lub ma niskie pH, przy którym może być silnie agresywna wskutek występowania agresywnego CO_2 , wówczas należy prowadzić dodatkowo alkalizację wody.

Usuwanie manganu polega na hydrolizie soli manganowych z wydzieleniem wodorotlenku manganowego, a następnie jego utlenienia, zgodnie z reakcjami:



Gdy złoża filtracyjne pokryte jest $\text{MnO}(\text{OH})_2$, wówczas dobre efekty odmanganiania uzyskuje się już przy pH 6,8 wody i wyższym.

Ponieważ obecne w wodzie jony żelazowe również reagują z dwutlenkiem manganu tworzącą aktywną powłokę, przez co obniża się efekt odmanganiania wody. Przy dużej zawartości związków żelaza w wodzie proces odżelaziania i odmanganiania należy prowadzić oddzielnie.

Usuwanie jonu amonowego - Obecność azotu amonowego w wodzie poważnie komplikuje układ jej oczyszczania. Może on być prowadzony przez: odpędzenie amoniaku powietrzem, zastosowanie wymiany jonowej, utlenianie chemiczne (chlorem, ozonem).

Stosowane tradycyjne napowietrzanie i filtracja wód podziemnych obniżają stężenie azotu amonowego o około 10 – 30%. Utlenianie chemiczne stwarza niebezpieczeństwo powstawania chlorowanych związków, głównie organicznych (chloroaminy) oraz potrzebę dechloracji. Wymagana jest duża dawka chloru (do punktu przełamania), która wynosi teoretycznie 7,6 : 1. Dla właściwego przebiegu procesu wymagane jest zapewnienie nie tylko optymalnej dawki chloru, ale i wartości pH = około 7,5, właściwej intensywności mieszania i czasu kontaktu. Podwyższenie odczynu można uzyskać poprzez dawkowanie ługu sodowego lub zastosowania złoża dolomitowego w procesie filtracji.

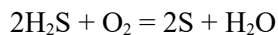
Najbezpieczniejszą i skuteczną formą pozbycia się azotu amonowego z wody jest zastosowanie wymiany jonowej na złożach zawierających minerał naturalny $(\text{K}, \text{Na}, \frac{1}{2}\text{Ca})_2 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Żelazo i mangan będą zakłócać proces uwalniania amoniaku, w związku z tym należy wcześniej wodę pozbawić żelaza i manganu.

Inną metodą jest biologiczna nityfikacja azotu amonowego realizowana na złożach węgla aktywnego lub piaskowego. Badania przebiegu i skuteczności tej metody wykazały, że utlenianie NH_4^+ do NH_3^- jest możliwe po wpracowaniu złoża węglowego trwającego od 20 do 60 dni przy obecności tlenu w ilości około 5mg O_2 na 1 mg NH_4^+ . Ilość tlenu jest sumą stechiometrycznego zapotrzebowania na tlen w następujących po sobie fazach nityfikacji:

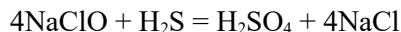
- I. $\text{NH}_4^+ + \frac{3}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{-nitrosomonas}} \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+$
- II. $\text{NO}_2^- + \frac{1}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{-nitrobacter}} \text{NO}_3^-$

Ze względu na charakter procesu nitrifikacji wymagany jest odpowiedni okres do wpracowania bakterii nitrifikacyjnych. Okres ten może wynieść nawet **kilka miesięcy** i zależy głównie od: ilości tlenu w wodzie, czasu pracy SUW w ciągu doby, prędkości filtracji, temperatury, pH wody.

Obecność w wodzie siarkowodoru utrudnia procesy utleniania w związku z tym należy uwolnić go z wody. Siarkowodor występuje głównie w formie gazowej i uwolnić go można poprzez intensywne napowietrzanie (dostarczenie tlenu z powietrza) przy odpowiednim czasie kontaktu wg reakcji:



Wytrącona wolna siarka łatwo zatrzymuje się na złożu w trakcie filtracji. Można również związać siarkowodor w reakcji chemicznej dawkując do wody utleniacz w postaci podchlorynu sodu:



Metoda ta powoduje obniżenie odczynu wody co nie jest bez znaczenia na odmanganianie. Najkorzystniej jest stosować intensywne napowietrzanie i odpowiedni czas kontaktu i odgazowanie.

Przyjmuje się realizację procesu uzdatniania wody, w oparciu o dwustopniowy system filtracji, w ramach którego prowadzone będą następujące czynności:

A) Proces napowietrzania wody surowej I°

Woda surowa po sprowadzeniu jej do budynku stacji uzdatniania, w pierwszej kolejności poddawana będzie procesowi intensywnego napowietrzania. Przyjmuje się, że proces napowietrzania wody surowej realizowany będzie w centralnym aeratorze statycznym ciśnieniowym.

W wyniku aeracji następować będzie utlenienie znajdujących się w wodzie ponadnormatywnych ilości związków żelaza i manganu oraz usunięcie poprzez skuteczny zawór odpowietrzający (na aeratorze oraz filtrach), części zawartych w wodzie związków gazowych tj. siarkowodoru, dwutlenku węgla, amoniaku i innych. W trakcie przepływu wody przez aerator, następuje wielokrotne rozbijanie się cząsteczek wody na drobiny, co stwarza dobre warunki do jej kontaktu z tlenem zawartym w powietrzu, wtłaczanym równocześnie do zbiornika.

W celu kontroli i pomiaru ilości powietrza wprowadzanego do procesu napowietrzania, przewiduje się zainstalowanie na rurociągu powietrznym rotametu mierzącego na bieżąco ilość dawkowanego powietrza do aeratora.

Z aeratora woda napowietrzona kierowana będzie na I° filtracji ciśnieniowej.

Orurowanie zestawu wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej gat. 304/304L, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji winien posiadać atest PZH.

Wymagane parametry techniczne i wyposażenie aeratora ciśnieniowego statycznego:

- Aerator ciśnieniowy PN 6 z stali czarnej średnicy D=1400 mm i pojemności 3,5m³,
- odpowietrznik automatyczny w wykonaniu ze stali nierdzewnej, typ 1.12 G 1",
- włącz boczny rewizyjny z windą,
- przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- orurowania – rur i kształtek ze stali 304/304L; Kołnierze 304/304L; Śruby, podkładki, nakrętki: 304/304L,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- niezbędne przewody elastycznych,
- manometr, (ciśnieniomierz kontrolny) w zakresie ciśnień 0-0,25MPa,
- zawory czerpalne.
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1 o następujących cechach charakterystycznych

Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowaną na powierzchnie stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 mikrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnociernym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odfuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å"). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki- np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Właściwości fizyczne powłoki ochronnej:

- wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527,

- wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527,
- wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527,
- wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527,
- przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624,
- twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868,
- ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1,
- mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7,
- nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany.

Dane:	$Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ – Wydajność SUW - natężenie przepływu wody $t_{\text{zal}} > 120 \text{ s}$ – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$V = Q \cdot t_{\text{zal}} = [80/3600] \cdot 120 = 2,7 \text{ [m}^3\text{]}$
Zaprojektowano zestawy aeratora ciśnieniowego o średnicy $D=1400 \text{ mm}$ i objętości mieszania $V=3,5 \text{ m}^3$	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,5}{80/3600} = 157,5 \text{ [s]} \geq 120 \text{ [s]}$

Powietrze sprężone do aeracji:

Dane:	$Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody
Obliczenie wymaganej objętości powietrza	$10\% \cdot 80 = 8 \text{ m}^3/\text{h} = 0,133 \text{ m}^3/\text{min}$
Dobrano sprężarkę tłokową pionową ze zbiornikiem magazynowym sprężonego powietrza o objętości min. $0,27 \text{ m}^3$ z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia wraz z osuszaczem ziębniczym Parametry minimalne: $Q_i = 0,4 \text{ m}^3/\text{min}$ $p = 0,8 \text{ MPa}$ $P = 4,0 \text{ kW}$, poziom hałasu 57dB	

B) Filtracja I° i I°°

Projektuje się filtrację dwustopniową z liniową prędkością filtracji maks. $v=10,0 \text{ m/h}$.

Dane	$Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f < 10$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = \frac{Q}{v} = \frac{80}{10} = 8,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Dobrano 4 zestawy filtracyjne dla jednego stopnia filtracji Parametry (1zestaw): $\varnothing = 1,6\text{m}$, $H_{\text{walczaka}} = 1,5\text{m}$, $A = 2,0 \text{ m}^2$ Filtracja dwustopniowa	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 4 \cdot 2,0 = 8,0 \text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 7,0 \text{ m}^2$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	$v = \frac{Q}{F} = \frac{80}{8,0} = 8,75 \text{ [m/h]}$
Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: udział Fe+2 = 50%, $v_f=8,75$, $T=10^{\circ}\text{C}$, $d_m=1 \text{ mm}$ $L = 55 \text{ cm}$

Zaprojektowano cztery zestawy filtrów - odżelaziaczy ciśnieniowych stalowych malowanych wewnątrz warstwami żywic poliestrowych z atestem PZH a z zewnątrz farbami polimocznikowymi o średnicy wewnętrznej $D=1600\text{mm}$.

Powierzchnia filtracyjna zestawu filtracyjnego powinna wynosić min. $2,0 \text{ m}^2$.

I stopień – odżelazianie:

Konstrukcja złoża filtracyjnego - złoże filtracyjne dla pierwszego stopnia filtracji (licząc od dołu):

- złoże kwarcowe o granulacji 3,15-5,6 mm warstwa podkładowa – 30 cm.
- złoże kwarcowe o granulacji 0,71-1,25mm warstwa filtracyjna – 110 cm.

II stopień – odmanganianie:

Konstrukcja złoża filtracyjnego - złoże filtracyjne dla drugiego stopnia filtracji (licząc od dołu):

- złoże kwarcowe o granulacji 3,15-5,6 mm warstwa podkładowa – 30 cm.
- złoże katalityczne G1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm.
- złoże kwarcowe o granulacji 0,71-1,25mm warstwa filtracyjna – 60 cm.

Wymagania dla złóż filtracyjnych kwarcytowych:

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna $d_{10} - 0,89\text{mm}$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%
- Zawartość krzemionki $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

Wymagania dla złoża katalitycznego – masa aktywna G-1:

- Uziarnienie 1 – 3,0 mm
- Średnica czynna $d_{10} - 1,25-1,3 \text{ mm}$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,4
- Gęstość pozorna – $4,0 - 4,2 \text{ g/cm}^3$
- Ciężar nasypowy $1,9 - 2,0 \text{ t/m}^3$
- Zawartość według miareczkowania $\text{MnO}_2 > 82\%$ (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złóża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złóża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- zawierać min. 97% SiO_2 ,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Efektem procesu filtracji będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu mętności i barwy.

Każdy zestaw filtracyjny powinien składać się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN6 średnicy wewnętrznej $D=1600\text{mm}$ o wysokości płaszcza zbiornika filtracyjnego min. $h=1600\text{mm}$,
- Odpowietrznika automatycznego ze stali nierdzewnej DN25mm którego króciec odpływowy wody, wydzielającego się powietrza oraz związków gazowych wyprowadzić instalacją DN15 do skrzyń przelewowych w budynku SUW, na instalacji odpowietrzającej wykonać „obejście” z zaworem odcinającym umożliwiającym ręczne odpowietrzanie filtrów,
- Złoża filtracyjnego o konstrukcji opisanej powyżej,
- Drenażu płytowego dyszowego, dysze z tworzywa sztucznego PP,
- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok, właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, opcjonalnie-wziernik 150mm cynkowany. W filtrach od DN 1600 górny właz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki – z uwagi na jej brak). W dolnym dnie dodatkowy właz opróżniający z otworem min. $D=120\text{mm}$ Przy przyłączy bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- opcjonalnie wziernik ze szkła dla kontroli złoża filtracyjnego,
- właz boczny z windą,
- 6 przepustnic w obudowie z żeliwa sferoidalnego GGG50 epoksydowanej z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on-off i zaworkami sterującymi,
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej 304/304L, kołnierze ze stali 304/304L; śruby, podkładki, nakrętki: ze stali 304/304L,
- Konstrukcji wsporczej rur ze stali nierdzewnej 1.4301 wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Spustu wody ze zbiornika – zaworu spustowego DN50mm,
- zaworów czerpalnych dla poboru prób wody surowej i uzdatnionej.
- Manometrów na rurociągu wejścia i wyjścia z filtra
- Filtry ciśnieniowe pośpieszne powinny posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Żywotność proponowanych złożeń filtracyjnych wyniesie minimum 10 lat pod warunkiem prawidłowej eksploatacji, zgodnej z instrukcją obsługi. Przewiduje się jedynie dosypywanie, raz na 3 lata, około 5-10% złoża co wiąże się z ubytkami materiału filtracyjnego przy płukaniu.

C) Regeneracja filtrów

Po procesie filtracji, woda już jako uzdatniona, kierowana będzie do zbiorników terenowych retencyjnych.

Procesem towarzyszącym w układzie obróbki wody, jest proces regeneracji i płukania filtrów, który realizowany będzie przy zastosowaniu sprężonego powietrza pochodzącego z dmuchawy, oraz wody uzdatnionej.

Wody pochodzące z płukania filtrów, kierowane będą do projektowanego odстойnika wód popłucznych i dalej do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Przyjmuje się realizację procesu płukania w następującym cyklu:

- I faza – obniżenie lustra wody nad złożem filtracyjnym do wysokości ok. 5 cm, (czas trwania około $t=2-3$ minut),
- II faza - płukanie złoża sprężonym powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$ tj. z wydajnością minimalną $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut. pochodzącym z dmuchawy w warunkach wodnych (czas trwania około $t_{pł.p} = 3 - 5$ minut)

Proces stanowi przygotowanie złoża, do fazy zasadniczego płukania – tj. płukania wodnego.

- III faza - płukanie wodą uzdatnioną intensywnością $q = 12 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$ tj. z wydajnością minimalną $Q = 87 \text{ m}^3/\text{h}$ przez około $t_{pł.w} = 8 - 12$ minut. Proces praktycznie sprowadza się do odprowadzenia na zewnątrz (do odstojnika) wcześniej odspojonych zanieczyszczeń (warunkiem koniecznym jest prawidłowy przebieg II fazy -procesu płukania).
- IV faza - proces stabilizacji złoża polegający na prowadzeniu filtracji wody z jednoczesnym odprowadzeniem filtratu do odstojnika (czas trwania ok. 2- 3 minut).

Uwaga:

Algorytm sterowania poszczególnych faz procesów pracy i płukania filtrów powinien uwzględniać możliwość modelowania zmian nastaw czasowych w zależności o potrzeb i wymagań użytkownika.

Nastawy czasowe poszczególnych faz procesu płukania filtrów zostaną precyzyjnie ustawione w trakcie rozruchu technologicznego stacji uzdatniania wody.

D) Dezynfekcja wody

Chlorator.

Proces dezynfekcji wody (okresowy lub ciągły), prowadzony będzie w sytuacji wystąpienia skażenia bakteriologicznego wody $3 \div 5$ %-owym roztworem podchlorynu sodu. Roztwór dezynfekujący wprowadzony będzie do wody za pośrednictwem pompy dozującej, współpracującej z przepływomierzem.

W instalacji SUW należy przewidzieć króćce DN15mm z zaworem odcinającym i ze złączką do podłączenia chloratora mobilnego w punktach wskazanych na schemacie technologicznym SUW tj. na rurociągu wody surowej, na rurociągu wody uzdatnionej do zbiorników retencyjnych i na rurociągu wody uzdatnionej na wyjściu ze SUW do sieci wodociągowej.

Powyższe, pozwoli na selektywne wprowadzanie do rurociągu roztworu dezynfektanta w sposób proporcjonalny do przepływów chwilowych i tym samym na utrzymywanie zawartość chloru w wodzie kierowanej do sieci odbiorczej, na oczekiwanym poziomie. Proces realizowany będzie w sytuacji awaryjnej, z uwagi na brak konieczności prowadzenia dezynfekcji wody w sposób ciągły.

Dane	$Q = 110,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody; $C = 150 \text{ g/l}$ – stężenie podchlorynu sodu 15% $Q = 0,8 \text{ g/m}^3$ - zakładana dawka chloru. Faktyczną wartość należy potwierdzić w toku prac rozruchowych SUW
Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: $0,8 \text{ g/m}^3 : 150 \text{ g/l} = 0,0053 \text{ l} = 5,3 \text{ ml podchlorynu} / \text{m}^3$	
Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność SUW: $5,3 \text{ ml/m}^3 * 110 \text{ m}^3/\text{h} = 583 \text{ ml/h}$ – wymagana wydajność pompki chloratora	

Zawartość wolnego chloru w końcowych odcinkach sieci wodociągowej nie może przekroczyć $0,5 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$ wody.

Roztwór 2% podchlorynu sodu, należy przygotowywać raz na 30 dni.

Przygotowany roztwór podchlorynu sodu należy przepompowywać z opakowania transportowego do zbiornika zestawu dozującego za pomocą pompki.

Na podstawie wyników analiz wody głębinowej nie stwierdzono ponadnormatywnego skażenia bakteriologicznego ujmowanej wody podziemnej i w związku z tym nie ma potrzeby stałego dozowania środków dezynfekcyjnych.

Zestaw chloratora (mobilny) dostarczany przez eksploatatora stosowany będzie w celu umożliwienia doraźnej dezynfekcji wody wyłącznie w sytuacjach szczególnych np. w przypadku wystąpienia skażenia bakteriologicznego wody.

Dla zapewnienia wysokiej stabilności bakteriologicznej wody uzdatnionej, w tym zminimalizowania podwyższonego skażenia wody bakteriami psychrofilnymi (zimnolubne) charakteryzującymi się wskaźnikiem mikroorganizmów w 22°C w wodzie przeznaczonej do spożycia zaprojektowano zespół lamp sterylizacyjnych promieniowaniem UV

Lampa UV (sterylizator wody)

W celu dodatkowej miejscowej dezynfekcji (sterylizacji) wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej dobrano zastaw do dezynfekcji wody wyposażony w zespół lamp bakteriobójczych UV o następującej charakterystyce funkcjonalno-użytkowej:

Parametry wymagane (minimalne):

- reaktor stal AISI 316L
 - 3 promienniki x 325W
 - elektroniczne balasty zasilające
 - Przyłącza kołnierzowe DN150mm
 - moc promieniowania 110W UVC/1 szt.
 - Moc urządzenia około 1000 - 1250W
 - trwałość promienników UV min. 16 000h (ok. 666dni)
 - licznik godzin pracy urządzenia
 - monitoring promieniowania UV
 - zasilanie jedno fazowe ~220-240V/50Hz
 - moc przyłącza P=1080W
 - przepływ nominalny wody przy transmisji UV $T_{10}=95\%$, dawce $400\text{J/m}^2 - Q = 130\text{m}^3/\text{h}$
- Dawka promieniowania kalkulowana (minimalna dawka wyjściowa): min. 400J/m^2

E) Armatura

Projektuje się zastosowanie w głównych węzłach technologicznych przepustnic z napędem pneumatycznym. Przepustnice międzykołnierzowe o korpusie z żeliwa min. GG25, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi z krąćcówkami otwarcia/zamknięcia (DN 50 x 4 szt.; DN 125 x 2 szt. dla jednego zestawu filtracyjnego), siłownik pneumatyczny dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące.

F) Rurociągi

Projektowane wszystkie rurociągi technologiczne wody surowej, uzdatnionej, wody płucznej, sprężonego powietrza do płukania w SUW wykonane będą z rur ze stali nierdzewnej 304/304L zgodnie z PN-EN 10088-1. Pozostałe instalacje o średnicach nie większych niż DN25mm dopuszcza się wykonać z rur tworzywowych PP lub PE.

Konstrukcja wsporcza galerii rurociągów, kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki wraz z obejmami rurociągów wykonanie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 304/304L.

Sprężone powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzić za pomocą wężyków poliamidowych $d=8\text{mm}$

G) Odbiornik wód popłucznych.

Wody pochodzące z płukania filtrów, odprowadzane będą poprzez z podziemny czterokomorowy osadnik o łącznej pojemności retencyjnej $V=38\text{ m}^3$ do istniejącej kanalizacji sanitarnej odbiorczej.

Dla zminimalizowania chwilowych maksymalnych zrzutów wód popłucznych do kanalizacji sanitarnej, w ostatniej komorze osadnika należy zainstalować pompę zatapialną do wód płucznych z możliwością regulacji natężenia odpływu wód popłucznych z osadników. Projektowana pompa odwadniająca zatapialna o parametrach $Q=0,3\text{m}^3/\text{h}$, $H=3,0\text{m}$, $N=0,6\text{kW}$, $U=\sim 230\text{V}$.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{plw} = (90/60) \cdot 7 = 10,5\text{ m}^3$ – Q_{pl} – wydajność pompy płucznej – $t_{pl.w}$ - czas płukania 7 min
Ilość wody spuszczonej z nad złoża Przyjęto wysokość wody równą 30-40 cm	$V_{lf} = 0,4\text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} = 0,8\text{ m}^3$

Ilość wody z stabilizacji	$V_{stab} = Q_{pom. \text{ g\l{e}b.}} \cdot t_{pl.w} = (14/60) \cdot 2 = 0,47 \text{ m}^3$ – $Q_{pom. \text{ g\l{e}b.}} / \text{ilość filtrów} = 56/4 = 14$ – $Q_{pom. \text{ g\l{e}b.}} - \text{wydajność pompy głębinowej} / \text{ilość filtrów}$ – $t_{pl.w} - \text{czas płukania}$
objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{odst} = V_{pi} + V_{lf} + V_{stab} = 10,5 + 0,8 + 0,47 = 11,77 \text{ m}^3$
Dla zapewnienia możliwości płukania dwóch filtrów (odżelaziaczy) i jednego odmanganiacza w jednym cyklu projektuje się zwiększenie pojemności odstojnika popłuczyn do całkowitej objętości czynnej minimum $V=36 \text{ m}^3$	

Obliczenie ilości wód popłucznych:

ilość popłuczyn z płukania jednego filtra	Około 12 m^3
Czas filtrocylu	<u>Płukanie w trybie czasowym</u> Odżelaziacze płukane co 2 dni, odmanganiacze płukane co 14 dni lub <u>Płukanie w zależności od ilości przefiltrowanej wody</u> Odżelaziacz płukany co $1\,600 \text{ m}^3$, odmanganiacz płukany co $38\,000 \text{ m}^3$
Średnia ilość popłuczyn na dobę	$8,5 \text{ m}^3$
Średnia ilość popłuczyn na miesiąc	260 m^3
Jakość popłuczyn po odstojniku	
Zawiesina ogólna	$8,1 \text{ mg/l}$
Stężenie Fe	$4,3 \text{ mg/l}$
Stężenie Mn	$0,33 \text{ mg/l}$

Zaprojektowano wymianę trzech istniejących osadników z kręgów betonowych średnicy $D=1500\text{mm}$ o głębokości ok. $3,0\text{m}$ na osadniki tej samej średnicy i głębokości czynnej $4,5\text{m}$ oraz jeden nowoprojektowany osadnik z kręgów betonowych średnicy $D=2000\text{mm}$ i głębokości czynnej $h=4,5\text{m}$ i całkowitej $5,5\text{m}$.

Łączna czynna objętość retencyjna dla tak zaprojektowanego układu zbiorników betonowych wyniesie około $V=38\text{m}^3$.

Projektowana objętość retencyjna $V=38 \text{ m}^3$ umożliwia na co najmniej jednodobowe retencjonowanie wód popłucznych z trzech filtrów co pozwoli uniknąć niekontrolowanemu podtapianiu kanalizacji sanitarnej wywołanych harmonogramem płukań filtrów ciśnieniowych.

2.5. Dobór i charakterystyka urządzeń

2.5.1. Pompownia I'

W istniejących studniach głębinowych SW2B i SW3 przyjmuje się zamontowanie pomp głębinowych o charakterystyce dostosowanej do przyjętej technologii uzdatniania wody oraz rzeczywistych strat ciśnienia i posiadanych przez studnie stanowiące ujęcie, zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych.

W studniach zamontować należy pompy o następujących charakterystykach:

- studnia S2A wydajność $Q=0-55\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H=66-26 \text{ m}$, moc silnika $P=7,5 \text{ kW}$, sprawność 72% , z ograniczeniem wydajności do $Q_{max}=40\text{m}^3/\text{h}$, i wysokości podnoszenia nie mniej niż $H=41\text{m}$.
- studnia S3 wydajność $Q=0-55\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $H=66-26 \text{ m}$, moc silnika $P=7,5 \text{ kW}$, sprawność 72% , z ograniczeniem wydajności do $Q_{max}=40\text{m}^3/\text{h}$, i wysokości podnoszenia nie mniej niż $H=44 \text{ m}$.

Agregaty pompowe zamontować w studniach na głębokości ok. 15 m p.p.t. na nowych rurociągach tłocznych o średnicy $104 \times 2,0 \text{ mm}$ łączonych na kołnierze $DN100\text{mm}$. W celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia silnika agregatu pompowego zgodnie z zaleceniami producenta pomp należy zainstalować pompy głębinowe z płaszczem ssawnym chłodzącym ze stali nierdzewnej.

W studniach głębinowych zamontować sondy – czujniki poziomu wody w studni.

Pompy głębinowe 2+1 (dwie robocze i jedna rezerwowa) będą pracowały z wydajnością $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ w cyklu automatycznym parami z wydajnością łączną $Q=80\text{m}^3/\text{h}$. Parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest poziom wody z zbiornikach retencyjnych, na podstawie oprogramowania w sterowniku centralnym SUW według algorytmu opisanego w p. 2.2.4. Każda z pomp sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem za pomocą czujnika poziomu zwierciadła wody zainstalowanym w studni. Podczas procesu płukania filtrów pompy głębinowe są automatycznie zablokowane.

Proces zamiany pracujących pomp głębinowych będzie przebiegał cyklicznie i będzie zarządzany przez sterownik umieszczony w szafie RT.

Podstawowe warunki pracy studni głębinowych

- w zbiornikach retencyjnych zainstalowane sondy hydrostatyczne, które w zależności od poziomu wody przekazują sygnały do centralnego programowalnego sterownika SUW i na podstawie algorytmu załączane i wyłączane są pompy głębinowe, które przetłaczają wodę surową przez układ uzdatniania wody SUW,
- zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu robocza sonda hydrostatyczna. Sterownik SUW powinien umożliwiać dokonanie wyboru aktywnego zbiornika na panelu wizualizacji RT,
- studnie załączane są parami cyklicznie w pętli zamkniętej ze zmianą dwie robocze + jedna rezerwowa,
- uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu H_{\min} od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika.
- analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika.
- obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni.
- po osiągnięciu poziomu wyłączania w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli (2+1).
- przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących.
- jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni rezerwowej w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności.
- w algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż dwóch studni przy ujemnym przyroście poziomu (np. studnie o mniejszych wydajnościach niż pozostałe lub o zróżnicowanych parametrach wody) jeśli będą takie potrzeby. Scenariusz załączeń ustala technolog rozruchu.

Szczegółowy algorytm pracy pomp w studniach głębinowych powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp,
- pracę SUW z jak największą ilością godzin na dobę,
 - a) z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
 - b) z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym

Pompy studni głębinowych będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnic „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnic „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od stanu poziomu wody w zbiornikach retencyjnych zachowując zależność równomiernego zużywania się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez centralny sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym

W studniach głębinowych zostaną zawieszone sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pomp głębinowych (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu bieżącej kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe)

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sygnałów z sondy hydrostatycznej zawieszanej w studni. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody . Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompami głębinowymi, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku retencyjnym magazynowym.

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

2.5.2. Blok uzdatniania

A) Napowietrzanie wody I° i I^{oo}

Proces napowietrzania wody surowej przebiegać będzie dwustopniowo przed odżelazianiem i i odmanganianiem w dwóch aeratorach ciśnieniowych statycznych średnicy $D=1400$ mm i objętości czynnej $V=3,5m^3$,

Ciśnienie dopuszczalne $PS=0,6MPa$ oraz temperatura dopuszczalna $TS=50^\circ$; wykonanie stal niestopowa atestowana, malowany wewnątrz powłoką EPX1 z atestem PZH.

Budowa:

Mieszacz wodno-powietrzny jest aeratorem statycznym, w którym struga wody współprądowo lub przeciuprądowo miesza się z podawanym przez układ dysz sprężony powietrzem. Element sitowy, na którym zamontowana jest głowica napowietrzająca podwyższa efektywność procesu aeracji.

- wysokość płaszcza 1500 mm. Całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3000 mm

- przepustnice międzykołnierzowe z korpusem z żeliwa sferoidalnego min. GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,

- orurowanie ze stali nierdzewnej 304/304L,

- odpowietrznik automatyczny G 1 ” w całości wykonany ze stali nierdzewnej 304/304L,

- manometr kontrolny 0-0,25MPa

- zawór czerpalny do poboru próbek

- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9,

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9,

- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.

- zawór spustowy DN50mm w dnie zbiornika.

Zestaw aeracji winien posiadać atest na kompletne urządzenie

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej 304/304L zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

Ilość powietrza kierowanego do procesu przyjmuje się w wielkości 8-10 % ilości uzdatnionej wody. W oparciu o powyższe, zapotrzebowanie powietrza wynosi:

$$Q_p = (0,08 \div 0,1) \times 70 = (5,6 \div 7,0) \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze ciśnieniowym statycznym. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametu 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 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielni „RT”. 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.

B) Sprężarki.

Projektuje się zastosowanie dwóch agregatów sprężarkowych oddzielnie dla I i II stopnia napowietrzania olejowych tłokowych z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia i wyposażonych w **zintegrowany osuszacz ziębiczny** o następującej charakterystyce:

- Wydajność min. - 0,34 m³/min
- nadciśnienie robocze - 0,8 MPa
- moc - 4,0 kW
- ilość - 2 szt.
- wyposażenie zbiornik pionowy magazynowy sprężonego powietrza poj. - 270 dm³
- zintegrowany osuszacz ziębiczny

Ilość powietrza wprowadzona do procesu napowietrzania kontrolowana będzie za pośrednictwem rotametu zainstalowanego w rozdzielni pneumatycznej o następującej charakterystyce:

- zakres pomiarowy roboczy - 20 ÷ 200 dm³/min
- ciśnienie nominalne - 10 bar
- wykonanie - Grilamid (PA-12) PES w obudowie z aluminium, stal nierdz. AISI316
- ilość - 2 szt.

Powietrze do procesu wprowadzane będzie poprzez otwarcie zaworu elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu dosyłowym powietrza do aeratorów.

Dodatkowo w celu eliminacji mgły olejowo-wodnej z powietrza wprowadzonego do wody, przewiduje się zainstalowanie na rurociągu tłocznym (powietrznym) stacji przygotowania sprężonego powietrza (rozdzielni pneumatycznej) wyposażonej w następujące elementy: obudowa, filtr oleju, filtr odwadniacz ½”, reduktor ¼”, manometr 0-10 bar, mikrofiltr, filtr ¼” z węglem aktywnym, przewody połączeniowe i elementy mocujące.

Zastosowane w układzie technologicznym agregaty sprężarkowe powinny być przeznaczone do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorach oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi z napędami pneumatycznymi.

Zasilanie agregatów sprężarkowych należy wyprowadzić z rozdzielni „RT” kablem wg listy kablowej.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki.

W pobliżu sprężarki należy zamontować łącznik krzywkowy ozn. WBS w obudowie szczelnej. Wyłącznik WBS będzie pełnił rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki, w przypadku przeglądu sprężarki lub jej naprawy.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje stałe ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza sprężarkę utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku.

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. Zdziałanie przekaźnika nadprądowego sprężarki w rozdzielnicy ozn. „RT” i jednoczesny spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

C) Dmuchawa

Określenie ilości powietrza płucznego

Założenia wyjściowe

- powierzchnia filtra - 2,0 m²
- intensywność płukania - 18 ÷ 25 dm³/s x m²
- czas płukania - 3 ÷ 5 min

$$Q_{pp} = F \times I_p \times t = 2,0 \times (18 \div 25) \times 3.6 = (129,6 \div 180) [\text{m}^3/\text{h}]$$

W oparciu o powyższe przyjmuje się dmuchawę o następującej charakterystyce:

- wydajność : 145 m³/h
- spręż : 410 mbar
- przyłącze : G2"
- moc : 5,5 kW
- ilość : 1 szt.

Wypożyczenie dodatkowe:

- filtr na króćcu ssawnym
- zawór przeciążeniowy na króćcu tłocznym.
- zawór zwrotny

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy dwustopniowej boczno kanałowej,
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego,
- Przepustnicy odcinającej
- filtra powietrza,
- Zestaw dmuchawy powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 304/304L;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 304/304L;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 304/304L.

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoża filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnicy RT.

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

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

Wybór trybu pracy dmuchawy oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RT.

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

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełną fazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

2.5.3. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

Projektuje się, budowę dwóch zbiorników retencyjnych stalowych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. i posiadającej atest PZH, stanowiących magazyn wody uzdatnionej i czerpnię dla pomp zestawu hydroforowego II^o, o następującej charakterystyce:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| - pojemność użytkowa (min.) | - 150 m ³ |
| - średnica nom. DN | - 4,80 m |
| - wysokość całkowita | - 10,5 m |
| - wysokość płaszcza | - 9,5 m |

Ocieplenie ścian zbiornika stanowić będzie wełna mineralna grubości min. 10 cm, dachu - styropian lub płyty z poliuretanu grubości min. 10 cm.

Całość izolacji termicznych zamknąć w płaszczu z blachy stalowej trapezowej ocynkowanej lakierowanej farbami odpornymi na promieniowanie UV w kolorze RAL5010 lub innym uzgodnionym z Inwestorem.

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonane powinny być z elementów konstrukcyjnych stalowych (stal nierdzewna), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku.

W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie wykonane również ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone kołnierzami w wykonaniu standardowym na ciśnienie P=1,0 MPa i zlokalizowane w płaszczu zbiornika.

Szczelność połączeń spawanych zbiornika sprawdzana u producenta metodą penetracyjną oraz po montażu na placu budowy po napełnieniu zbiornika wodą czystą do krawędzi rury przelewowej w czasie min. 72 godz.

Zbiorniki muszą być wyposażone w tabliczkę znamionową określającą następujące dane:

- nazwa producenta,
- średnica i wysokość zbiornika,
- numer atestu PZH,
- datę produkcji,
- numer seryjny zbiornika

2.5.3.1. Charakterystyka zbiornika.

Dla wyrównania dobowych nierównomierności rozbioru wody na sieci, oraz zapewnienia równomiernego poboru wody z ujęcia zaprojektowano dwa zbiorniki retencyjno-wyrównawcze pracujące równolegle.

Pojemności zbiorników obliczono przy założeniu 24 godzinnego dopływu wody w ciągu doby.

Zaprojektowano więc dwa zbiorniki naziemne terenowe wolnostojące jednokomorowe o pojemności $V = 150,0 \text{ m}^3$ każdy. Zbiorniki posadowione są na żelbetowych płytach fundamentowej posadowione na nasypie ziemnym.

Wymagalne jest aby poziom króćca ssawnego w dnie zbiornika znajdował się na wysokości min. 0,5m nad kolektorem ssawnym zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

Po zamontowaniu zbiorników należy je przepłukać, poddać dezynfekcji i przeprowadzić próbę szczelności i wytrzymałości. W tym celu komorę zbiorników należy napełnić czystą wodą uzdatnioną i pozostawić na okres 72 godzin. Po tym czasie należy przeprowadzić szczegółowe oględziny zbiorników należy opróżnić, odprowadzając wodę do kanału przelewowo-spustowego.

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności i wytrzymałości można przystąpić do wykonania izolacji cieplochronnych

2.5.3.2. Wyposażenie zbiornika.

Zbiorniki wyposażone są w rurociągi dopływowe i odpływowe oraz w rurociągi spustowe i przelewowe. Rurociągi poza zbiornikami zaprojektowano z rur PE o średnicy $D=110, 160$ i 200 mm łączone na długości za pomocą zgrzewania czołowego, oraz kołnierzowo przy połączeniach z króćcami zbiorników.

Na rurociągu dopływowym, odpływowym oraz rurociągu spustowym zaprojektowano armaturę odcinającą, którą stanowią zasuw kołnierkowe z miękkouszczelniającym klinem montowane w ziemi. Każda z zasuw wyposażona jest w obudowę do zasuw i skrzynkę uliczną do zasuw. Rurociąg przelewowo-spustowy z obu komór zbiornika należy wyprowadzić do studzienki zbiorczej $d=425$ PP, która jest studzienką na kanale przelewowo-spustowym odprowadzającym wodę do zbiornika wód popłucznych skąd po odstaniu odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej gminnej. Rurociąg przelewowo-spustowy przed włączeniem do pierwszej studzienki osadnikowej należy wyposażyć w syfon wykonany z czterech kolan 90°

Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej będą wentylowane poprzez zamontowane na dachu sklepienia zbiornika wywietrzaki.

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 z **filtrem przeciwpylkowym**. Komin wentylacyjny należy wyposażyć w wymienny filtr dokładny przeciwpylkowy atestowany w klasie filtracji **F7** według klasyfikacji filtrów powietrza zgodnie z normą PN EN 779:2012.

Na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą,

W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P_o=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika.

Zbiornik powinien posiadać dwa włązy rewizyjne:

- na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą i trwałym zamknięciem przed dostępem osób niepowołanych,
- w dolnej części płaszcza rewizyjny włącz okrągły średnicy min. 600mm.

Ponadto zbiornik wyposażony musi być w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. Drabiny, zewnętrzna i wewnętrzna, wykonane z rur i kształtowników ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, stopnie drabin zabezpieczone przed poślizgiem np. nakładką z blachy ryflowanej.

W każdym zbiorniku zaprojektowano kolumnę sterowniczą wykonaną z rury stalowej 0H18N9 o średnicy $D=100$ mm z nawierconymi otworami do montażu czujników poziomu wody, przymocowaną obejmami stalowymi do drabiny.

W kolumnie sterowniczej należy umieścić czujniki poziomu wody z elektrodami np. CPW – 12b, które będą w zależności od poziomu wody w zbiornikach, sterowały pracą pomp I i II stopnia, będą wyłączały pompy przy górnym zwierciadle wody i włączały pompy po obniżeniu zwierciadła wody o 0,50 m.

Wyposażenie zbiornika oraz sposób prowadzenia rurociągów dopływu, odpływu, spustu i przelewu przy zbiorniku przedstawiono na rysunkach.

UWAGA:

Zbiornik jako produkt w całości powinien posiadać atest PZH.

2.5.4. Pompownia II'

Zestaw hydroforowy zasilany będzie w wodę bezpośrednio z projektowanych zbiorników wyrównawczych przez rurociąg ssawny średnicy $D=200$ mm PE100 SDR17 PN10. Usytuowanie wysokościowe zbiornika wyrównawczego pozwala na pracę zestawu hydroforowego z napływem, bez konieczności budowy układu zalewającego. Taki układ zasilania stabilizuje pracę zestawu, gwarantując minimalizację wahań ciśnienia na ssaniu urządzenia hydroforowego. Ciśnienie napływu jest zmienne i zależeć będzie od poziomu wody w zbiornikach retencyjno- wyrównawczych.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne wielostopniowe wirowe pompy pionowe (wszystkie elementy pomp mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej).

Zaprojektowano zestaw hydroforowy w oparciu o cztery pionowe agregaty pompowe wielostopniowe wirowe zamontowane równolegle w sekcji bytowej oraz jednej pompy płuczającej zamontowanej na jednej ramie montażowej mocy $4 \times 7,5$ kW + $1 \times 5,5$ kW

Pompy wyposażone są w armaturę: zawory odcinające i zwrotne na rurociągach tłocznym i zawory odcinające na rurociągach ssawnych, manometry.

Orurowanie zestawów oraz ramy wsporcze wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane muszą być ze stali

nierdzewnej. Zestaw hydroforowy winien posiadać atest PZH.

Zestaw hydroforowy winien być zamontowany na podkładkach wibroizacyjnych. aby ograniczyć przenoszenie drgań na posadzkę.

Urządzenie zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
- 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza/ppoż. wymagane:

$Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu, wydajność minimalna (energooszczędna $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$)

$H = 40\text{--}55 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

$P = 4 \times 7,5 \text{ kW} = 30 \text{ kW}$

Sekcja płuczna – parametry pompy:

$Q = 87 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność

$H = 12 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

$P = 5,5 \text{ kW}$ - moc

Napięcie zasilania $3 \times 400 \text{ V}$, +10%, -10%, N, PE, 50Hz

Prąd znamionowy 10,8/6,1A

Sygnał przetwornika ciśnienia 4-20 mA

Obudowa pomp wielostopniowych wirowej z blachy stalowej nierdzewnej, korpus górny i dolny z żeliwa szarego, płaszcz i wał pompy ze stali nierdzewnej chromoniklowej, wirniki poliwęglan,

Stopień ochrony IP 54 wg PN-92/E-08106

Temperatura otoczenia $0 \div 30^\circ \text{C}$

Elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301);
- ściąg (1.4301);
- płaszcz zewnętrzny (1.4301);
- głowica i podstawa pompy (1.4301);
- wał (1.4057).

Mechanika i zastosowana armatura

- | | |
|---|---|
| • Armatura na ssaniu pomp DN 65: | przepustnica międzykołnierzowa, PN10 |
| • Armatura na tłoczeniu pomp DN 65: | przepustnica międzykołnierzowa, PN10 |
| • Zawory zwrotne DN 65: | kołnierzowy sprężynowy, PN10; |
| • Kolektor ssawny min. średnicy zewn. 219,1mm: | DN 200, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10; |
| • Kolektor tłoczny min. średnicy zewn. 168,3mm: | DN 150, ze stali kwasoodpornej 1.4301, PN10; |
| • Zbiornik przeponowy: | 3 szt, PN 10; $3 \times 25 \text{ dm}^3$; |
| • Rama wsporcza z konstrukcją nośną: | ze stali kwasoodpornej 1.4301; |
| • Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: | Odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”. |
| • Klasa spoin: | D zgodnie z PN-EN ISO 5817; |
| • Technologia wykonania spoin: | metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do orbitalnego w osłonie argonu |
| • Przyłącza: | kołnierze luźne PN 10; |
| • Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: | 2 szt, na kolektorach pomp; |
| • Wibroizolatory z możliwością poziomowania: | min. 4 szt, w narożnikach ramy wsporczej pomp. |

Opis działania zestawu:

W trybie automatycznym po załączeniu urządzenia do pracy sterownik załącza pompę 1 do pracy z

przemiennikiem częstotliwości a regulator rozpoczyna regulację ciśnienia. W miarę wzrostu przepływu wody urządzenie zwiększa prędkość obrotową pompy. Gdy ta osiągnie maksymalną prędkość obrotową a pobór wody rośnie uruchamiana jest kolejna pompa. Prędkość obrotowa pierwszej pompy jest zmniejszana tak aby jej wydajność spadła do połowy a prędkość drugiej pompy jest zrównywana z prędkością pierwszej. W tym momencie zestaw mimo, że pracują dwie pompy ma wydajność taką jak jedna pompa. Jeśli pobór wody nadal rośnie prędkość obrotowa pomp jest podnoszona tak aby zachować odpowiednie ciśnienie w sieci. W podobny sposób są dołączane kolejne pompy. Gdy pobór wody spada prędkość obrotowa pompy maleje płynnie i w miarę potrzeby pompy odłączane są kolejno. W celu złagodzenia skoku ciśnienia przy odłączaniu jednej z pomp prędkość obrotowa pompy pracującej jest chwilowo podbijana do maksymalnej wartości.

Wymagane jest aby każda z pomp sekcji bytowej regulowana były za pośrednictwem oddzielnego elektronicznego regulatora częstotliwości obrotów - falownika w cyklu automatycznym.

Gdy pobór wody jest znikomy urządzenie przechodzi w tzw. tryb nocny. W trybie nocnym ciśnienie jest podbijane powyżej zadanego po czym pompy są wyłączane. Ponowny start następuje gdy ciśnienie w sieci spadnie poniżej nastawionego progu. Podczas trybu nocnego następuje zamiana kolejności pracujących pomp. Na kolektorze tłocznym wody uzdatnionej do sieci wodociągowej zaprojektowano dwa zbiorniki ciśnieniowe z poduszką membranową powietrzną o pojemności min. 25dm³ mające za zadanie stabilizację ciśnienia na kolektorze tłocznym zestawu na wyjściu ze stacji SUW.

Zbiornik stabilizacyjny ciśnienia musi posiadać atest PZH.

Sterownica zestawu hydroforowego wymagania:

- Szafa sterownicza montowana na ramie zestawu: obudowa stalowa, malowana proszkowo
- Sterownik mikroprocesorowy: PCL swobodnie programowany z panelem operatorskim - kolorowy panel dotykowy (LCD przekątna min. 4,3") do zmiany nastaw zestawu hydroforowego i programowania
- Wyświetlacz komunikatów tekstowych: język polski;
- Wersja sterowania MP: sterowanie płynne pomp za pomocą czterech przemysłowych przetwornic częstotliwości z filtrem RFI klasy 1B zabudowanych w szafie sterowniczej. Niezależnie od wielkości rozbiórów układ sterowania utrzymuje stałe ciśnienie w rurociągu;
- sterowanie automatyczną pracą zestawu powinno umożliwiać równomierne obciążenie pomp pracujących w celu ich równomiernego zużycia;
- Zabezpieczenia: zwarciowe i termiczne;
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: wyłączniki pływakowe w zbiornikach wody oraz czujnik wibracyjny na kolektorze ssawnym;
- Kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz;
- Sygnalizacja: zasilania, pracy pomp;
- Ręczne załączanie pomp: przyciski podświetlane.
- Sterownik zestawu hydroforowego powinien umożliwić integrację i sygnalizację podstawowych stanów zestawu hydroforowego takich jak: praca, ciśnienie tłoczenia, brak zasilania, suchobieg, awaria do centralnego sterownika SUW.

2.5.5. Adaptacje budowlane

Pomieszczenie węzła sanitarnego

W budynku stacji uzdatniania wody zaprojektowano adaptację istniejącego pomieszczenia na WC, pomieszczenie wyposażone w umywalkę z przepływowym podgrzewaczem elektrycznym i miskę ustępową. Ścieki z węzła sanitarnego odprowadzone będą kanałem D160mm z PVC do przyłącza kanalizacji sanitarnej i dalej do sieci gminnej. Przewody odpływowe należy prowadzić pod posadzką budynku do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Pion spustowy oraz odpływy od przyborów wykonać z rur PVC o średnicy D 160 mm i D 50 mm. W górnej części pionu kanalizacyjnego należy zamontować rurę wywiewną D= 110/160 mm i wyprowadzić ponad dach. Pion wyposażać w rewizję-czyszczak.

Pomieszczenie sprężarek

Odcieki skroplin z osuszacza ziębniczego sprężarek powstałe podczas pracy będą odprowadzane przez kratkę kanalizacyjną i kanał wykonany z rur PCV o średnicy Ø160mm do przyłącza kanalizacji sanitarnej i dalej do sieci gminnej. Przewód odpływowy należy prowadzić pod posadzką budynku zgodnie z rysunkami.

W pomieszczeniu sprężarek należy zastosować wentylację mechaniczną z wentylatorem wyciągowym DN200mm do okresowej wymiany powietrza z uwagi na zyski ciepła z pracy sprężarek. Minimalna wydajność wentylatora powinna umożliwiać conajmniej 20-krotną wymianę powietrza na poziomie o wydajności min. 250m³/h. Zastosować wentylator ścienny osiowy o średnicy D=200mm U=230V, I=0,26A, moc P=55W, obr. 2300 min⁻¹. Sterowanie pracą wentylatora zrealizowane będzie za pomocą czujnika temperatury wewnętrznej pomieszczenia. Nawiew powietrza zrealizować z hali filtrów poprzez kratkę nawiewną w drzwiach wejściowych do pomieszczenia sprężarek.

2.6. Wentylacja i ogrzewanie

W budynku przewiduje się wentylację grawitacyjną. Szczegółową lokalizację elementów instalacji wentylacyjnej przedstawiono w części graficznej projektu.

2.6.1. Ogrzewanie pomieszczenia technologicznego wraz z osuszaniem

W budynku SUW, w celu eliminacji zjawiska rosenia się urządzeń i rurociągów zainstalować należy dwa przemysłowe osuszacze powietrza o następującej charakterystyce:

Moc osuszania	: min. 62 litrów /24 h przy (30°C-90%RH)
Przepływ powietrza	: min. 550 m ³ /h
Zasilanie	: 230 V / 50Hz
Pobierana moc	: 750-890 W
Zakres pracy temperatur	: 3 °C ÷ 35 °C
Wypożyczenie dodatkowe	: elektroniczny system kontroli z możliwością programowania żądanej wilgotności powietrza w zakresie od 30 ÷ 90 % RH, elastyczny przewód do stałego usuwania kondensatu.
Ilość	: 2 szt.

Wypożyczenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 14 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 trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
 - AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

Ponadto w pomieszczeniu technologicznym (na wypadek awarii technologii SUW) do okresowego ogrzewania hali technologicznej należy zainstalować 4 grzejniki elektryczne o maksymalnej mocy 2,0 kW.

2.7. Rurociągi wewnętrzne i armatura

2.7.1. Rurociągi wewnętrzne

Zaprojektowane wszystkie rurociągi w budynku SUW wykonane będą z rur ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 o połączeniach spawanych i kołnierzowych.

Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego

zestawu hydroforowego) wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zawory operacyjne filtrów ciśnieniowych – przepustnice klapowe (motylowe) ze stali nierdzewnej, uszczelnienie EPDM, dysk ze stali nierdzewnej, z napędami pneumatycznymi uruchamianymi automatycznie. Zawory odcinające w stacji - przepustnice klapowe np. (motylkowe) uszczelnienie EPDM, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią z zapadką lub z przekładnią ręczną ślimakową.

Na rurociągach przewidzieć punkty poboru wody surowej, napowietrzonej i uzdatnionej, po każdym filtrze i na wyjściu do sieci przy zastosowaniu zaworów gwintowanych czerpalnych laboratoryjnych ze stali nierdzewnej.

Tabela podstawowych średnic rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna/zewn.	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeracji	80	125	139,7x2,0	1,5
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	80	125	139,7x2,0	1,5
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do zbiorników wody uzdatnionej	80	125	139,7x2,0	1,5
Rurociąg wody płucznej	94	125	139,7x2,0	1,8
Rurociąg wody uzdatnionej do zestawu pomp II st.	110	200	219,1x2,0	0,8
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II st. - sieć	110	150	168,3x2,0	1,4

2.7.2. Armatura

Projektuje się zastosowanie w głównych węzłach technologicznych przepustnic z napędem ręcznym i pneumatycznym.

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

Przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; P_{nom} 1,6 MPa, t_{max} = 120°C

- przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy).
- pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
- wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
- jednoczęściowy trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem umożliwiającym jego samocentrowanie
- wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
- korpus z żeliwa szarego GG25
- Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczone PTFE
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitryl/FKM

Zawory zwrotne kołnierzowe

- zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
- praca w dowolnym położeniu, Małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
- zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
- temp. pracy -10... +100 st.C

- korpus: żeliwo szare epoksydowane
- szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)
- zawieradło (grzyb zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
- trzpień zaworu – brąz

Łączniki amortyzacyjne kołnierzowe

- Mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
- wzmocnienie – opłot nylonowy,
- stalowe pierścienie wzmacniające,
- kołnierze ze stali nierdzewnej

Manometry kontrolne

- ciśnieniomierz z rurką Bourdona, stal nierdzewna do procesów przemysłowych NS63
- zakres ciśnień 0-0,16MPa – pompownia I stopnia, 0-1,0MPa – pompownia II stopnia,
- kurek manometryczny trójdrogowy stal nierdz. gwint G1/2"/M20x1,5

2.8. Rurociągi zewnętrzne

Projektuje się budowę wszystkich rurociągów technologicznych na terenie SUW, z rury z PE100 RC oraz PCV.

Tabela średnic rurociągów technologicznych zewnętrznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica zewn.	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od studni S2A do węzła W	40-50	PE100RC Dz=110x6,6 SDR17, PN10	96,8	1,89
Rurociąg wody surowej od węzła W do budynku SUW	80	PE100RC Dz=160x9,5 SDR17, PN10	141,0	1,42
Rurociąg wody uzdatnionej od bud. SUW do zbiorników wody uzdatnionej	80	PE100RC Dz=160x9,5 SDR17, PN10	141,0	1,42
Rurociąg wody uzdatnionej od zbiorników wody uzdatnionej do bud. SUW	110	PE100RC Dz=225x13,4 SDR17, PN10	198,2	0,99
Rurociąg wody uzdatnionej od bud. SUW do sieci wodociągowej	110	PE100RC Dz=160x9,5 SDR17, PN10	141	1,95
Rurociąg wody płucznej od bud. SUW do osadnika popłuczyn	-	PCV-U Dz=160x4,7 SDR34, SN8	-	-
Rurociąg ścieków sanit. od bud. SUW do przyłącza kanalizacji sanitarnej	-	PCV-U Dz=160x4,7 SDR34, SN8	-	-

2.9. Przepływomierze

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

- | | |
|----------------------------|--|
| - woda surowa: | przepływomierz elektromagnetyczny DN 125mm |
| - woda uzdatniona na sieć: | przepływomierz elektromagnetyczny DN 150mm |
| - woda płuczna: | przepływomierz elektromagnetyczny DN 125mm |
| - woda po filtrach | przepływomierz elektromagnetyczny DN 125mm |

Dane techniczne przepływomierzy

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. EN 1092-1, PN16,

- zakres prędkości: od 0,1 do 10 m/s,
- zakres przepływów: do 250 m³/h,
- kołnierze i korpus - stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową,
- wykładzina: NBR,
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: stop Hastelloy C276,
- temperatura otoczenia: -40...+70°C,
- temperatura medium: -10...+70°C,
- wersja wykonania kompaktowa,
- obudowa spawana, stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym),
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy M20x1,5mm,
- atest higieniczno-sanitarny PZH.

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67,
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ± 1 mm/s,
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny,
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny,
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem,
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA,
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz,
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny,
- wejście binarne: 11-30 V DC,
- komunikacja cyfrowa: modbus RTU,
- temperatura pracy: -20 do +60°C,
- napięcie zasilania: 230V,
- oprogramowanie: j. Polski.

2.10. Przetworniki ciśnienia

Do pomiaru i kontroli ciśnienia w rurociągach i zbiornikach w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania zaprojektowano przetworniki ciśnienia do aplikacji wodnych i powietrznych np. MBS 1900

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej

Przetworniki przeznaczone dla ciśnienia absolutnego lub ciśnienia względnego (nadciśnienia) o zakresie pomiarowym od 0-10 bar.

Obudowa przetwornika wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316L.

- Materiały mające kontakt z medium wykonane są ze stali nierdzewnej (AISI 304)
- Zakres pomiarowy od 0 do 10 bar dla ciśnienia względnego lub absolutnego
- Sygnał wyjściowy: 4..20 mA
- napięcie biegunowe 9-28V
- temperatura medium -20 do +60°C,
- Element pomiarowy ciśnienia absolutnego lub względnego (nadciśnienia)
- Szeroki zakres przyłączy ciśnieniowych jak i elektrycznych
- Cyfrowa kompensacja temperatury
- Zgodność z RoHS

3.0. Wytyczne branżowe

3.1. Instalacje sterownicze

Projektuje się automatyczną pracę SUW. Praca poszczególnych zespołów technologicznych realizowana będzie w sposób następujący:

Pompownia I^o

- praca pomp głębinowych na ujęciu może odbywać się w układzie automatycznego lub ręcznego sterowania,
- sygnałem załączania do pracy pompy będzie obniżenie się poziomu wody w zbiornikach retencyjnych, o 0,2-0,50m w stosunku do poziomu maksymalnego,
- wyłączenie pompy z pracy następować będzie po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zbiorniku,
- pompę głębinową wyposażać w zabezpieczenia (sondy hydrostatyczne) przed ich pracą na sucho,
- na szafie sterowniczej przewidzieć sygnalizację świetlną.

Napowietrzanie

- instalacja uzbrojona będzie w zawór elektromagnetyczny, zainstalowany na odcinku rurociągu tłocznego, bezpośrednio doprowadzającego powietrze do aeratora. Otwarcie zaworu następowało będzie w chwili załączenia do pracy pompy głębinowej, zamknięcie w chwili wyłączenia pompy z pracy.

Filtracja I°

- filtry uzbrojone będą w armaturę z napędem pneumatycznym, proces filtracji wykonywany będzie automatycznie.
- Proces płukania filtrów przebiegał będzie w następujących fazach:
 - b) faza obniżenia lustra wody nad złożem filtracyjnym poprzez otwarcie na okres ok. 1 min. przepustnicy,
 - c) faza płukania powietrznego polegającego na wzruszeniu złoża sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy. Czas trwania procesu $2 \div 3$ min.
 - d) faza płukania właściwego wodą uzdatnioną, czas trwania procesu ($6 \div 12$ min.).
 - e) faza stabilizacji złoża, proces polegający na prowadzeniu procesu filtracji wody z jednoczesnym zrzutem filtratu do kanalizacji, czas trwania fazy procesu $3 \div 5$ min.

Pompownia II°

Woda do sieci odbiorczej wprowadzana będzie za pośrednictwem zestawu pompowo-hydroforowego II°. Ciśnienie w sieci odbiorczej utrzymywane będzie na stałym poziomie tj. ok. $2,0 \div 5,5$ bar, na drodze współpracy przetwornika ciśnienia i przetwornicy obrotów silników pomp II°. Przewiduje się przemienność wyboru pompy roboczej, w danym cyklu pompowania.

Wymagane jest aby każda z pomp zestawu wyposażona była w przetwornicę obrotów silnika (falownik).

Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

W zbiornikach należy zainstalować sondy sygnalizacyjne poziomów sterowniczych

- poziom załączenia do pracy pompy głębinowej na ujęciu – 0,3-0,5 m, poniżej poziomu maksymalnego
- poziom wyłączenia pompy głębinowej na ujęciu – osiągnięcie poziomu max napełnienia zbiornika
- poziom wyłączenia pomp II° – 0,3-0,5 m nad poziomem dna zbiornika
- poziom załączenia pomp II° – 1,20 m nad poziomem dna

Monitoring i wizualizacja, system alarmowy

Szafę sterowniczą należy wyposażać w centralny sterownik swobodnie programowalny przystosowany do współpracy z modemem GPRS umożliwiającym przesyłanie podstawowych parametrów pracy stacji i komunikatów alarmowych i włamań do obiektów z możliwością wizualizacji danych na panelu operacyjnym oraz ich archiwizację. Wymagane jest aby stany awaryjne SUW i ujęcia wody sygnalizowane były również za pomocą wiadomości tekstowych SMS w postaci kodów wysłanych na telefony konserwatora sieci wodociągowej.

W budynku SUW należy zainstalować aktywny system alarmowy w oparciu o czujniki ruchu, kontaktrony magnetyczne kontrolujące otwarcia okien i drzwi z instalacją przewodową i centralką programowalną. Do systemu instalacji alarmowej podłączyć również czujniki otwarcia obudów studni głębinowych oraz włazów zbiorników retencyjnych.

Wymagane jest aby centrala alarmowa przekazywała sygnały do centralnego sterownika SUW skąd sygnalizowane będą naruszenia systemu antywłamaniowego za pomocą wiadomości tekstowych SMS w postaci kodów wysłanych na telefony służb konserwatorów sieci wodociągowej

3.2. Część budowlana istniejącego pomieszczenia SUW

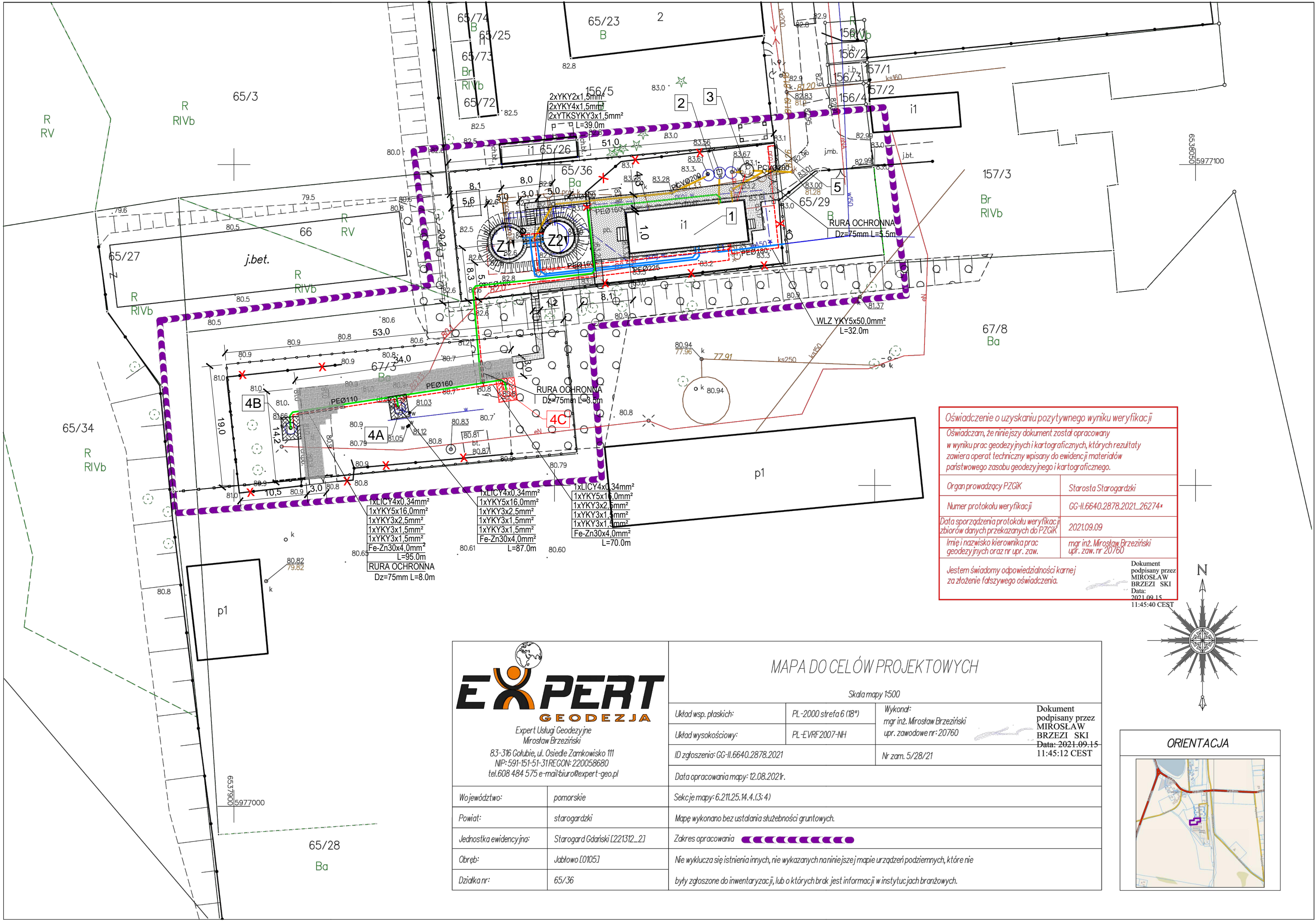
Posadzkę i ściany do wysokości 2,0 m w pomieszczeniu hali filtrów, chlorowni i WC, należy wykonać jako zmywalną – płytki ceramiczne w kolorze ciemny popiel – posadzka oraz jasny popiel - ściany. Ściany powyżej 2 m pomalować farbą emulsyjną.

Urządzenia sanitarne.

W pomieszczeniu hali SUW zamontować zlew techniczny natomiast w pomieszczeniu WC zamontować umywalkę z przepływowym podgrzewaczem wody.

4.0. Uwagi końcowe

- Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- W odniesieniu do technologii uzdatniania wody oraz przyjętych źródeł filtracyjnych stanowiących wypełnienie filtrów, nie dopuszcza się żadnych zamienników.
- W SUW, w celu eliminacji zjawiska roszczenia się urządzeń i rurociągów zainstalować należy dwa osuszacze powietrza.
- Chodnik, opaskę budynków SUW, zbiorników retencyjnych oraz drogę dojazdową należy wybrukować kostką betonową na odpowiedniej podbudowie zgodnie z rysunkami.
- Nie należy prowadzić procesu dezynfekcji źródeł filtracyjnych w okresie eksploatacji obiektu z uwagi na niszczenie błony bakteryjnej realizującej proces biologicznego usuwania amoniaku oraz manganu.
- Należy również zapewnić nadzór wykonawcy nad wypracowaniem zastosowanego złoża zgodnie z zaleceniami producenta lub dystrybutora poszczególnych źródeł celem uzyskania optymalnych parametrów uzdatniania wody surowej.
- Wykonawca prac winien sporządzić dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi dla Stacji Uzdatniania Wody.
- Po wykonaniu prac związanych z instalacjami zewnętrznymi oraz nowych obiektów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.



OZNACZENIA:

- PROJ. KANALIZACJA WEWNĘTRZNA
- PROJ. RUROCIĄGI WODY UZDATNIONEJ
- PROJ. RUROCIĄG TŁOCZNY WODY SUROWEJ
- PROJ. KABLE EN.EL. I STEROWNICZE
- ISTN. WODOCIĄG
- ISTN. KANALIZACJA
- ISTN. KABLE EN. EL.
- ISTN. KABLE TELEKOM.

1 ISTN. BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY

2,22 PROJ. ZBIORNIKI RETENCYJNE POJ. 150m³

3 ISTN. TRZYKOMOROWY OSADNIK POPLUCZYN

4 PROJ. KOMORA BET. OSADNIKA POPLUCZYN

4A ISTN. STUDNIA GŁĘBINOWA NR 2B

4B ISTN. STUDNIA GŁĘBINOWA NR 3

4C PLANOWANA STUDNIA GŁĘBINOWA (II ETAP OBJĘTA ODRĘBNYM OPRACOWANIEM)

5 PROJ. ZŁĄCZE ZK+ZŁ (ZAKRES ENERGA OPERATOR)

PROJ. NAWIERZCHNIA KOSTKA BET. GR. 8cm

PROJ. CHODNIK KOSTKA BET. GR. 6cm

PROJ. OGRODZENIE PANELOWE

PROJ. OBUDOWA STUDNI TERMOIZOLOWANA

ISTN. OGRODZENIE DO LIKWIDACJI

PROJ. NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH YOMB

Oświadczenie o uzyskaniu pozytywnego wyniku weryfikacji

Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Organ prowadzący PZGK	Starosta Starogardzki
Numer protokołu weryfikacji	GG-II.6640.2878.2021_26274*
Data sporządzenia protokołu weryfikacji zbiorów danych przekazanych do PZGK	2021.09.09
Imię i nazwisko kierownika prac geodezyjnych oraz nr upr. zaw.	mgr inż. Mirosław Brzeziński upr. zaw. nr 20760

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Dokument podpisany przez
MIROSLAW BRZEZIŃSKI
Data: 2021.09.15
11:45:40 CEST

Expert Usługi Geodezyjne
Mirosław Brzeziński
83-316 Gólabie, ul. Osiedle Zamkowe 111
NIP: 591-151-51-31 REGON: 220058680
tel. 608 484 575 e-mail: biuro@expert-geo.pl

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Skala mapy 1:500

Układ wsp. płaskich:	PL-2000 strefa 6 (18°)	Wykonał:	Dokument podpisany przez
Układ wysokościowy:	PL-EVRF2007-NH	mgr inż. Mirosław Brzeziński	MIROSLAW BRZEZIŃSKI
ID zgłoszenia: GG-II.6640.2878.2021		upr. zawodowe nr: 20760	Data: 2021.09.15
		Nr zam. 5/28/21	11:45:12 CEST

Data opracowania mapy: 12.08.2021r.

Nr zam. 5/28/21

Sekcje mapy: 6.211.25.14.4. (3: 4)

Mapę wykonano bez ustalania słuszności gruntowych.

Zakres opracowania

Nie wyklucza się istnienia innych, nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

OŚWIADCZENIE:

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU OPRACOWANY ZOSTAŁ NA KOPII MAPY ZASADNICZEJ DO CELÓW PROJEKTOWYCH WYKONANEJ PRZEZ UPRAWNIONEGO GEODETĘ MIROSLAWA BRZEZIŃSKIEGO I ZAREJESTROWANEJ POD NUMEREM GG-II.6640.2878.2021_26274 DNIA 09.09.2021R.

TRZĘŚ NINIEJSZEGO WYDRUKU JEST ZGODNY Z TREŚCIĄ ORYGINAŁU MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH

BYTÓW, 25.09.2021r.

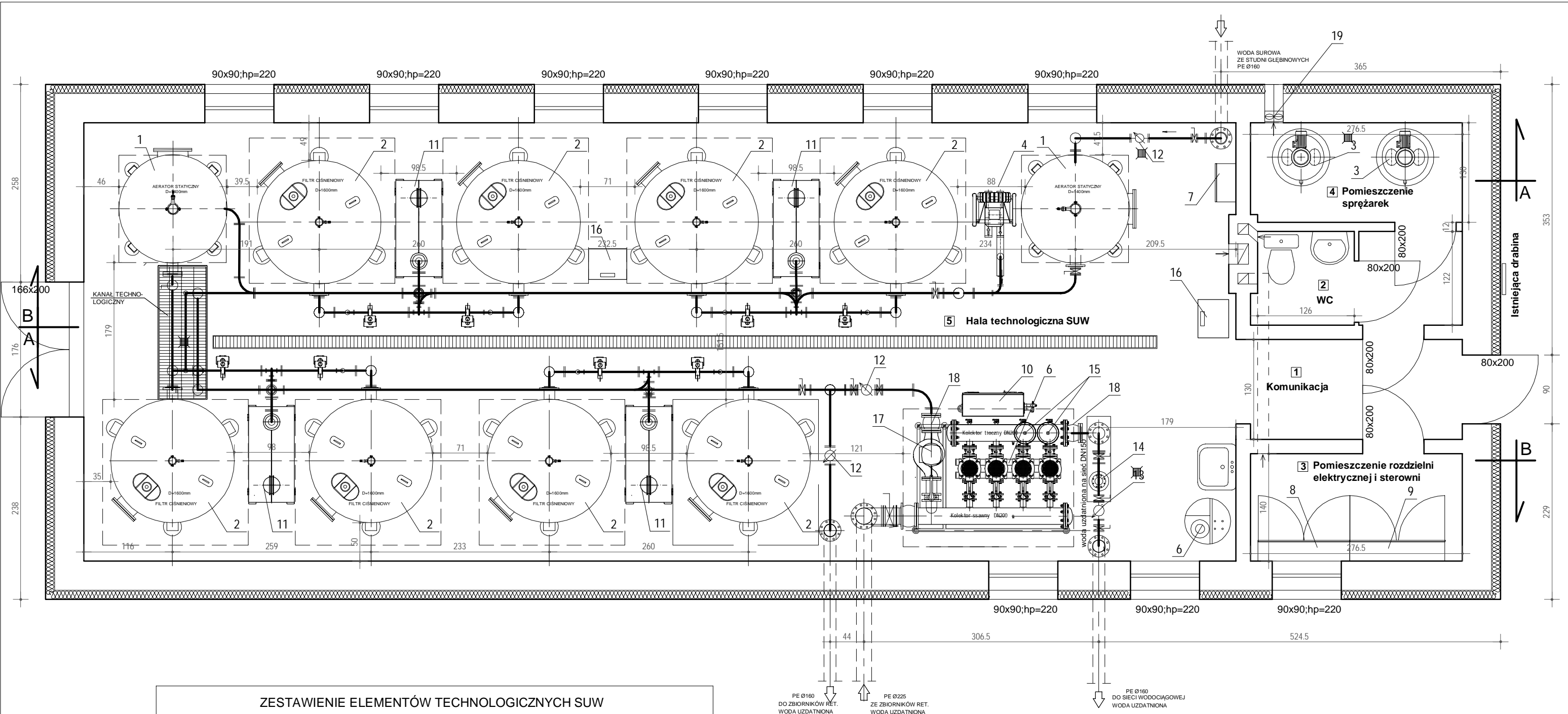
PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. Mirosław Łopato
77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314

OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ

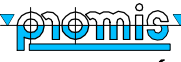
ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDLOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO

NAZWA RYSUNKU: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

PROJEKTANT BRANŻA SANITARNA	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	SKALA:
mgr inż. MIROSLAW ŁOPATO	285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan, ciepł., wentylacyjne i gazowe		1:500
SPRAWDZIŁ BRANŻA SANITARNA	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	
mgr inż. MARCIN CHRZAN	POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan, ciepł., wentylacyjne i gazowe		
PROJEKTOWAŁ BRANŻA KONSTR.-BUD.	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	DATA:
mgr inż. DANUTA BARTOSZEWICZ	AN/8346/637/85 uprawnienia do projektowania specj. konstrukcyjno-budowlana		18.10.2021r.
SPRAWDZIŁ BRANŻA KONSTR.-BUD.	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	FAZA:
mgr inż. PIOTR SZUKAŁA	BK.II.G.7342/1311/97 uprawnienia do projektowania specj. konstrukcyjno-budowlana		PZT
PROJEKTOWAŁ BRANŻA ELEKTRYCZNA	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	
mgr inż. ROMAN MAŃSKI	121/Gd/01 upr. do proj. specj. instalacyjno-inżynieryjnego urządzenia i inst. elektr.		
SPRAWDZIŁ BRANŻA ELEKTRYCZNA	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	RYC. Nr
mgr inż. JAN URBAN	AN/8346/75/82 upr. do proj. specj. instalacyjno-inżynieryjnego w zakresie inst. elektr.		1



ZESTAWIENIE ELEMENTÓW TECHNOLOGICZNYCH SUW			
L.P.	NAZWA ELEMENTU	WIELKOŚĆ	ILOŚĆ
1.	AERATOR STATYCZNY V=3,5m³	D=1400mm, H=2.79m	2 szt.
2.	FILTR CIŚNIENIOWY Z DRENAŻEM PŁYTOWYM DYSZOWYM	D=1600mm, H=2.952m	8 szt.
3.	AGREGAT SPRĘŻARKOWY Z OSUSZACZEM ZIĘBNICZYM	q=0,45m³/min, P=4,0kW	2 szt.
4.	ZESTAW DMUCHAWY 5,5kW	Q=145 m³/h, p=410mbar, P=5,5 kW	1 szt.
5.	ZESTAW HYDROFOROWY 4x7,5kW+1x5,5kW	Q=110m³/h, H=51m H ₂ O	1 szt.
6.	ZESTAW CHLORATORA	zbiornik poj. 60dm³, q=0-7,6l/h, 220V	1 szt.
7.	ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA	wyk. warsztatowe	1 szt.
8.	ROZDZIELNIA TECHNOLOGICZNA (RT)	wyk. warsztatowe	1 szt.
9.	ROZDZIELNIA GŁÓWNA (RG)	wyk. warsztatowe	1 szt.
10.	ROZDZIELNIA ZESTAWU HYDROFOROWEGO (RH)	wyk. prod. zestawu hydroforowego	1 szt.
11.	ZBIORNIK PRZELEWOWY-KOTROLNO-POMIAROWY	wyk. warsztatowe	4 szt.
12.	PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY	DN125	3 szt.
13.	PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGNETYCZNY	DN150	1 szt.
14.	ZESTAW LAMP UV	Q=110m³/h	1 kpl.
15.	ZBIORNIK PNEUMATYCZNY KOMPENSACYJNY	V=25dm³	2 kpl.
16.	PRZEMYSŁOWY OSUSZACZ ADSORPCYJNY POWIETRZA	Q=550m³/h, P=700 W	2 kpl.
17.	POMPA PŁUCZNA	Q=87m³/h, H=12m H ₂ O, P=5,5kW	1 kpl.
18.	KOMPENSATOR GUMOWY KOŁNIERZOWY DN150mm		3 kpl.
19.	WENTYLATOR ŚCIENNY OSIOWY	D=200mm, V=250m³/h	1 kpl.



PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. Mirosław Łopato
77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314

OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ
ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO

NAZWA RYSUNKU:
RZUT TECHNOLOGII STACJI UZDATNIANIA WODY

SKALA:
1:50

PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA:
mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO

NR UPR. SPECJALNOŚĆ:
285/Gd/2002
specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
cieplne, wentylacyjne i gazowe

PODPIS:

DATA:
18.10.
2021r.

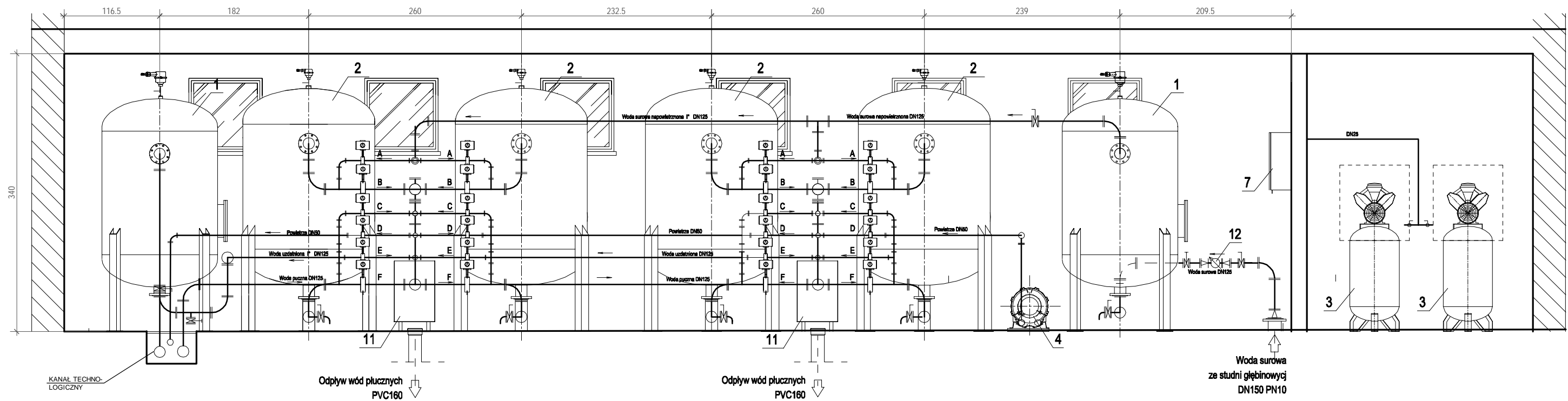
SPRAWDZIŁ:
mgr inż. MARCIN CHRZAN

NR UPR. SPECJALNOŚĆ:
POM/0047/PWOS/10
specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
cieplne, wentylacyjne i gazowe

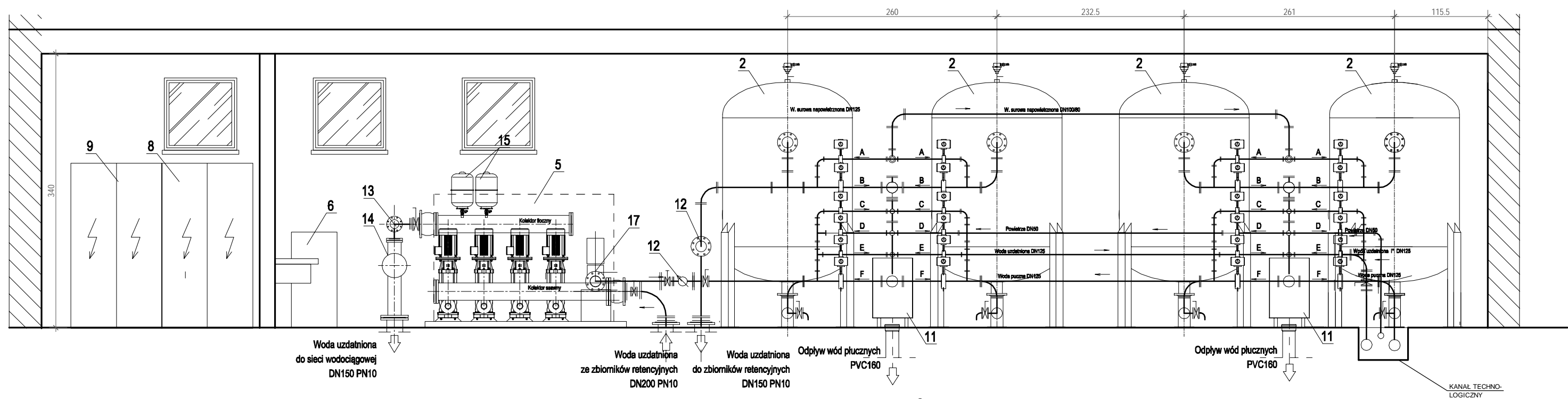
PODPIS:

RYS. Nr
S-1

PRZEKRÓJ A - A

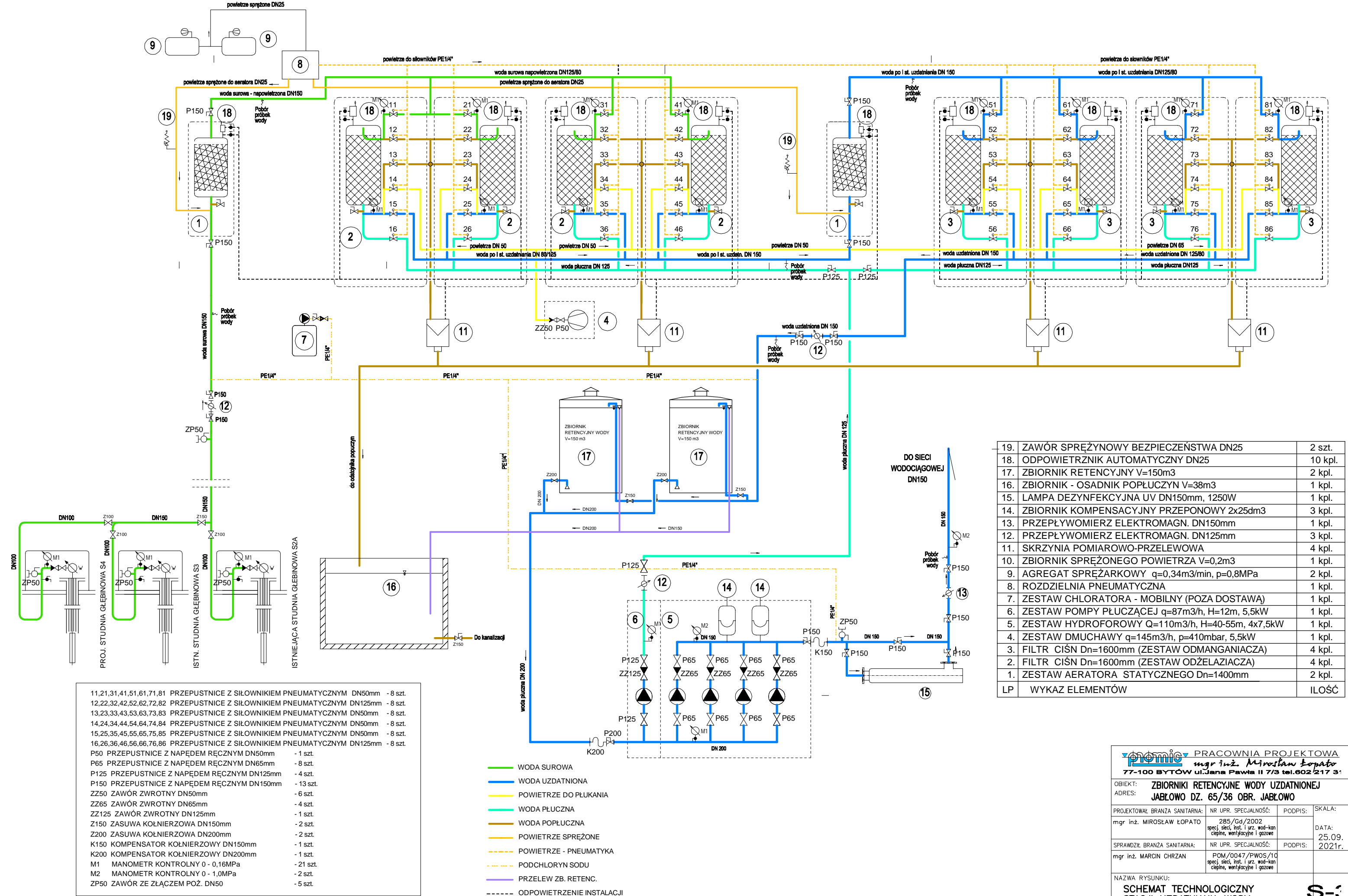


PRZEKRÓJ B - B




promis PRACOWNIA PROJEKTOWA mgr inż. Mirosław Łopato 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314			
OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO			
NAZWA RYSUNKU: PRZESKROJE PIONOWE – TECHNOLOGIA SUW			SKALA: 1: 50
PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan cieplne, wentylacyjne i gazowe	PODPIS:	DATA: 18.10. 2021r.
SPRAWDZIŁ: mgr inż. MARCIN CHRZAN	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan cieplne, wentylacyjne i gazowe	PODPIS:	RYS. Nr S-2

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY JABŁOWO



19.	ZAWÓR SPRĘŻYNOWY BEZPIECZEŃSTWA DN25	2 szt.
18.	ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY DN25	10 kpl.
17.	ZBIORNIK RETENCYJNY V=150m3	2 kpl.
16.	ZBIORNIK - OSADNIK POPLUCZNY V=38m3	1 kpl.
15.	LAMPA DEZYNFEKCYJNA UV DN150mm, 1250W	1 kpl.
14.	ZBIORNIK KOMPENSACYJNY PRZEPONOWY 2x25dm3	3 kpl.
13.	PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGN. DN150mm	1 kpl.
12.	PRZEPŁYWOMIERZ ELEKTROMAGN. DN125mm	3 kpl.
11.	SKRZYŃKA POMIAROWO-PRZEWODOWA	4 kpl.
10.	ZBIORNIK SPRĘŻONEGO POWIETRZA V=0,2m3	1 kpl.
9.	AGREGAT SPRĘŻARKOWY q=0,34m3/min, p=0,8MPa	2 kpl.
8.	ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA	1 kpl.
7.	ZESTAW CHLORATORA - MOBILNY (POZA DOSTAWĄ)	1 kpl.
6.	ZESTAW POMPY PŁUCZĄCEJ q=87m3/h, H=12m, 5,5kW	1 kpl.
5.	ZESTAW HYDROFOROWY Q=110m3/h, H=40-55m, 4x7,5kW	1 kpl.
4.	ZESTAW DMUCHAWY q=145m3/h, p=410mbar, 5,5kW	1 kpl.
3.	FILTR CIŚN Dn=1600mm (ZESTAW ODMANGANIACZA)	4 kpl.
2.	FILTR CIŚN Dn=1600mm (ZESTAW ODŻELAZIACZA)	4 kpl.
1.	ZESTAW AERATORA STATYCZNEGO Dn=1400mm	2 kpl.
LP	WYKAZ ELEMENTÓW	ILOŚĆ



PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. *Mirosław Łopato*
77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 31

OBIEKT:
ADRES:

**ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ
JABŁOWO DZ. 65/36 OBR. JABŁOWO**

PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA:
mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO

NR UPR. SPECJALNOŚĆ:
285/Gd/2002
specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
ciepne, wentylacyjne i gazowe

PODPIS:
DATA:
25.09.
2021r.

SKALA:

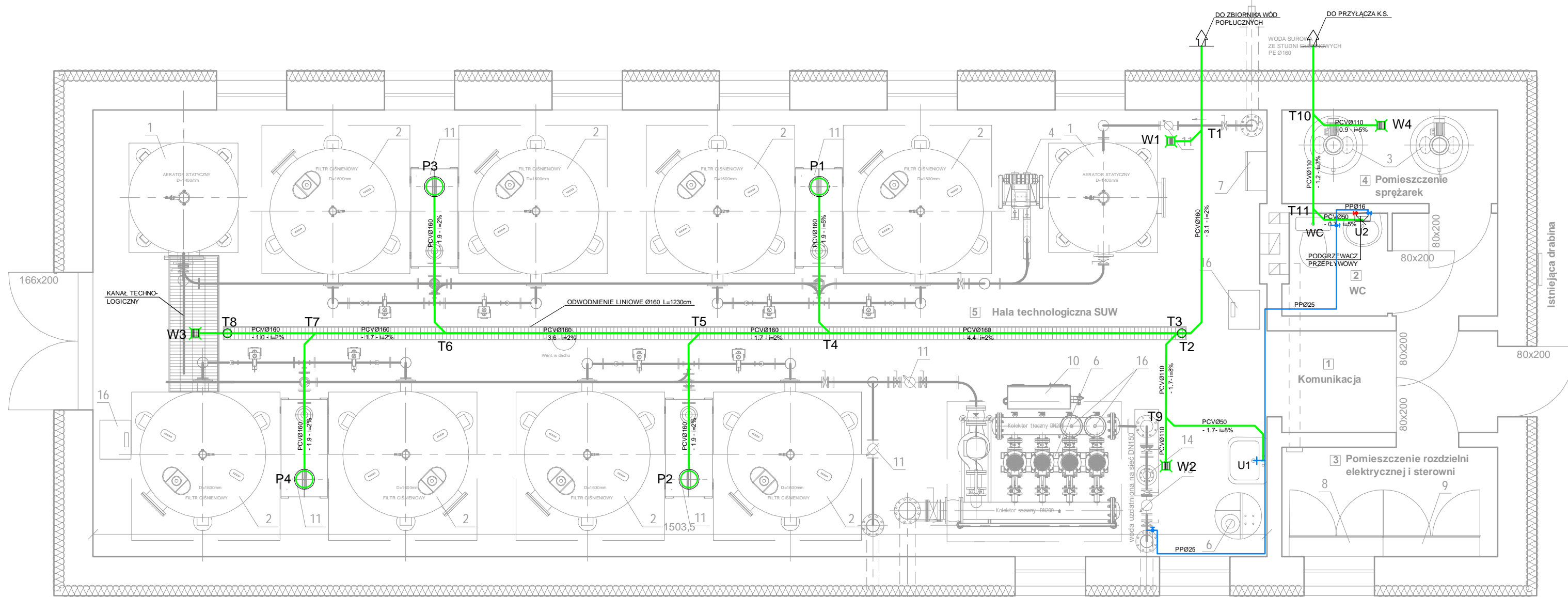
SPRAWDZIŁ BRANŻA SANITARNA:
mgr inż. MARCIN CHRZAN

NR UPR. SPECJALNOŚĆ:
POM/0047/PWOS/10
specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
ciepne, wentylacyjne i gazowe

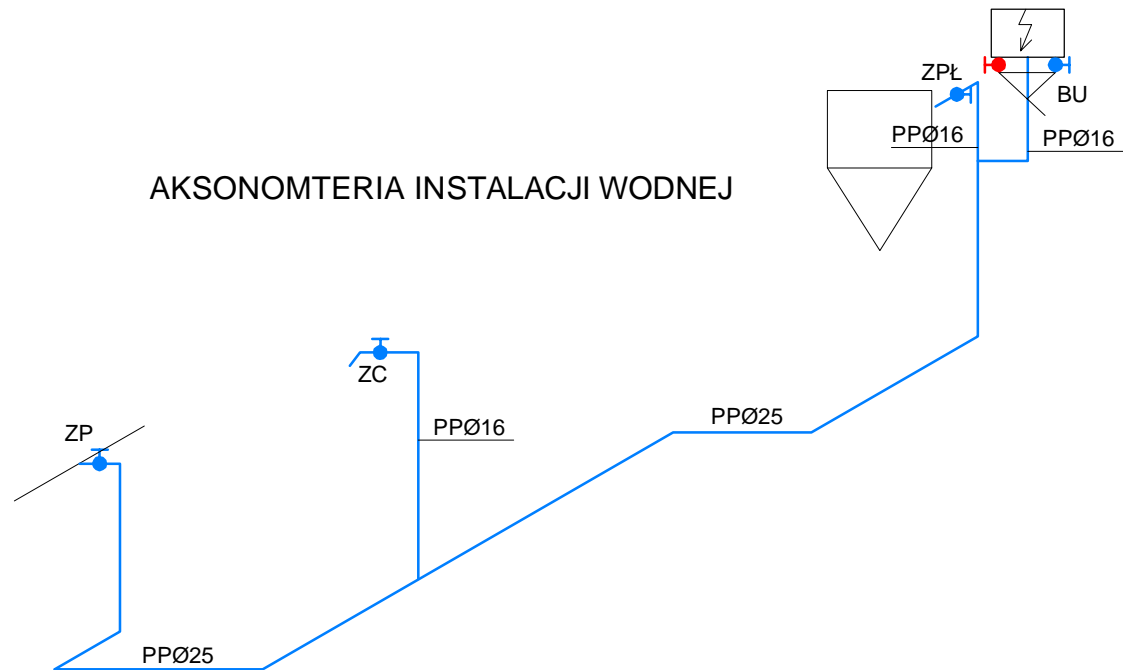
PODPIS:

NAZWA RYSUNKU:
**SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
STACJI UZDATNIANIA WODY**

S-1



AKSONOMETRIA INSTALACJI WODNEJ



OZNACZENIA:

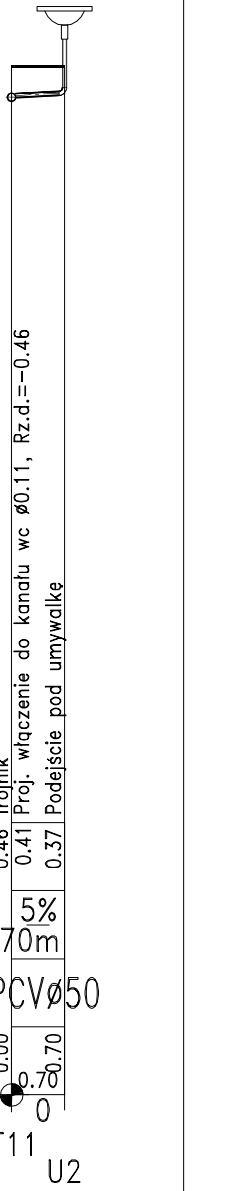
- KANALIZACJA WEWNĘTRZNA
- INSTALACJA WODY ZIMNEJ
- INSTALACJA WODY CIEPŁEJ
- PRZEPŁYWOWY PODGRZEWACZ WODY P=3,7kW, V=230V
- ZP ZAWÓR PRZELOTOWY
- ZC ZAWÓR CZERPALNY
- ZPL ZAWÓD DOLNOPLUKU WC
- BU BATERIA UMYWALKOWA

PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. Mirosław Łopato
77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314

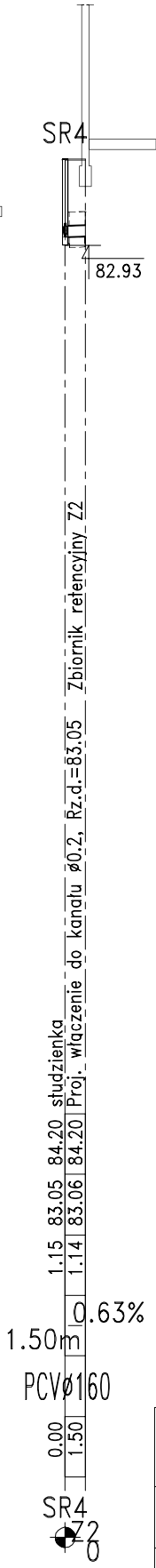
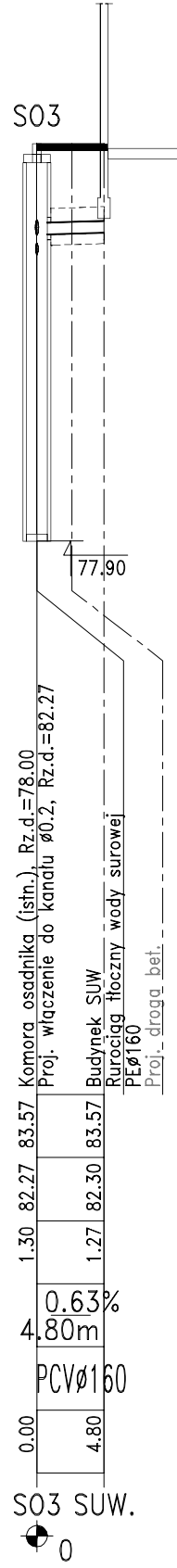
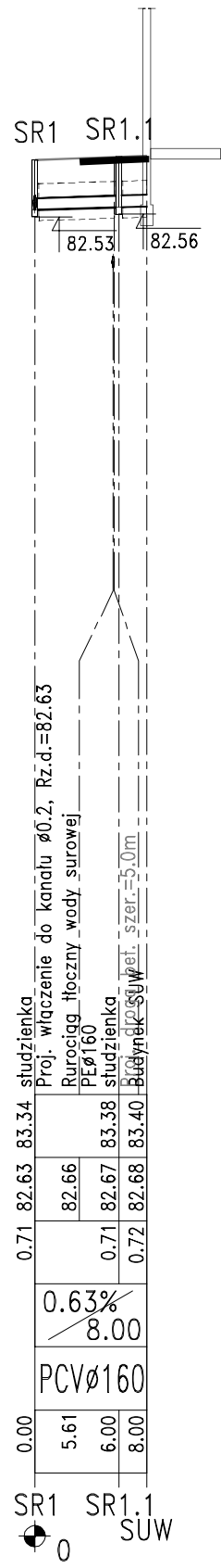
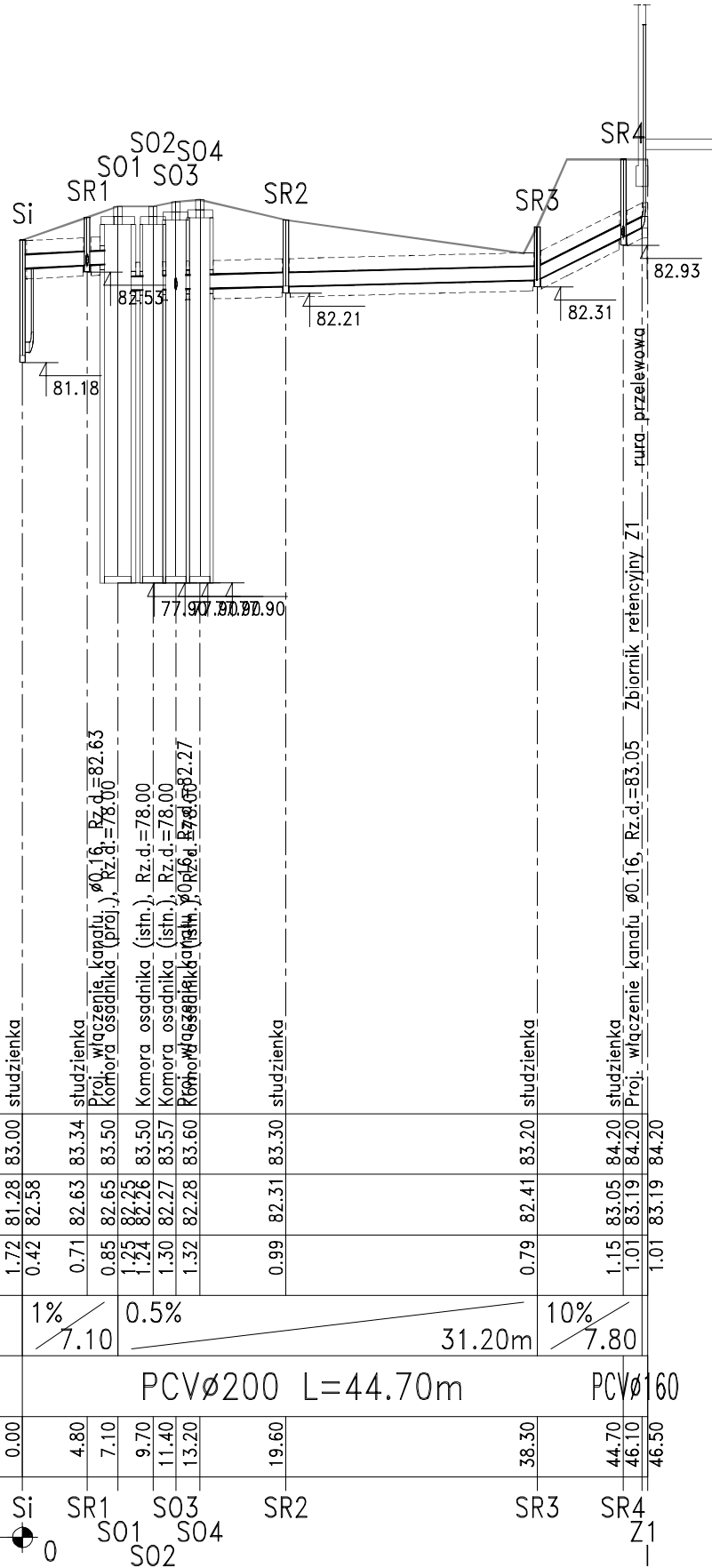
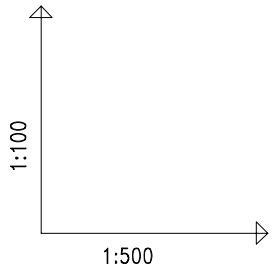
OBIĘKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ
ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO

NAZWA RYSUNKU: RZUT HALI INSTALACJA WENWĘTRZNA WOD-KAN
SKALA: 1:50

PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA:	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	DATA:
mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	285/Gd/2002		18.10.2021r.
SPRAWDZIŁ:	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	RYS. Nr
mgr inż. MARCIN CHRZAN	POM/0047/PWOS/10 spec. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłne, wentylacyjne i gazowe		S-4



POZIOM PORÓWNAWCZY	70.00 m n.p.m.	
XXX XXX XXX		
RZĘDNA TERENU ISTN.		
RZĘDNA DNA KANAŁU		
ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU		
SPADKI, DŁUGOŚCI		
ŚREDNICA, MATERIAŁ		
ODLEGŁOŚCI		
HEKTOMETRY		



PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. Mirosław Łopato
77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314

OBIEKT:
ADRES:

ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ
JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO

PROJEKTANT:

NR UPR. SPECJALNOŚĆ:

PODPIS:

SKALA:

mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO

285/Gd/2002
specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
ciepne, wentylacyjne i gazowe

1: 100
1: 500

NAZWA RYSUNKU

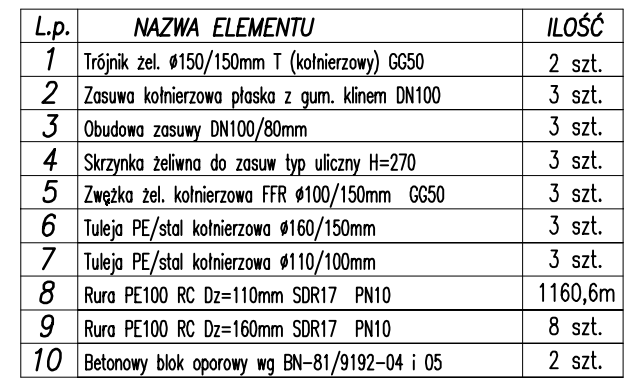
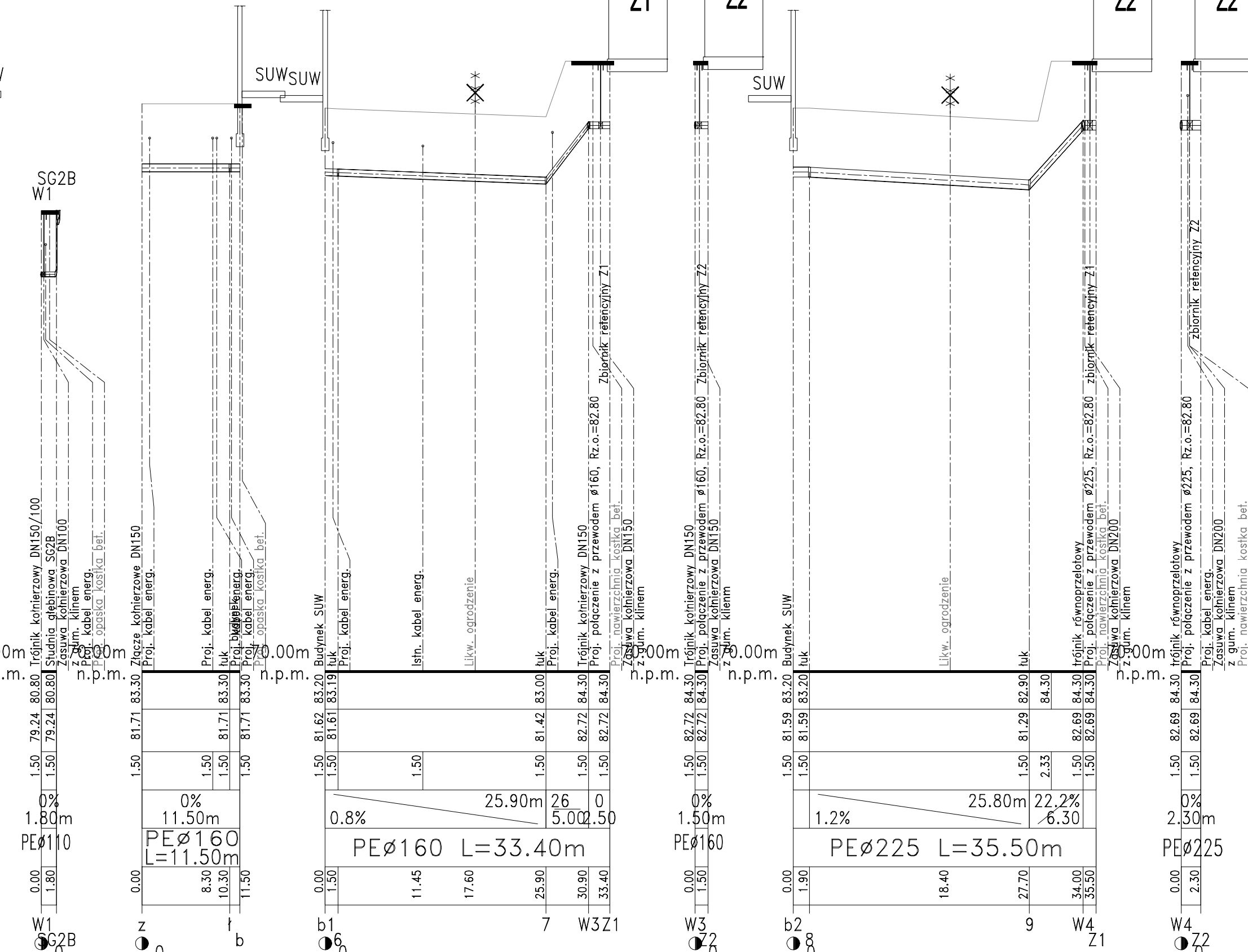
DATA:


RYS. Nr

PROFILE PODŁUŻNE RUROCIĄGÓW PODZIEMNYCH:
RUROCIĄGI ODPROWADZENIA WÓD POPLUCZNYCH
I PRZELEWOWE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

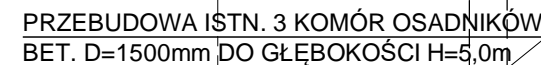
18.10.
2021r.

S-6




		PRACOWNIA PROJEKTOWA mgr inż. Mirosław Łopato 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 31	
OBJEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO			
PROJEKTANT: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002 specj. sieć, inst. i urz. wod.-kan cieplne, wentylacyjne i gazowe	PODPIS:	SKALA: 1:100 1:500
NAZWA RYSUNKU PROFILE PODŁUŻNE RUROCIĄGÓW PODZIEMNYCH: RUROCIĄGI ŁOŻNOCNE WODY SUROWEJ, ŁOŻNOCNE I SSAWNE WODY UZDATNIONEJ			DATA: 18.10. 2021r.
			RYS. Nr S7

ISTN. OSADNIK WÓD POPŁUCZNYCH
wg.DIN Ø1500



OZN.	NAZWA ELEMENTU	WYMIAR	IŁOŚĆ
7	ZAWÓR ZWROTNY	DN40mm	1
8	UCHWYT RUROWY STAL KO	DN50mm	1
9	RUROCIĄG PP	Dz=50mm	5 m
10	TULEJA OCHRONNA PP	D=160mm	3
11	KRÓCIEC WYWIEWNY PCV	D=160mm	1
12	WŁĄZ ŻELIWNY B125	D=600mm	1

		PRACOWNIA PROJEKTOWA <i>mgr inż. Mirosław Łopato</i> 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 31	
OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO			
PROJEKTANT: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO		NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłone, wentylacyjne i gazowe	PODPIS: SKALA: 1:30
SPRAWDZIŁ BR. SANITARNA: mgr inż. MARCIN CHRZAN		NR UPR. SPECJALNOŚĆ: POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłone, wentylacyjne i gazowe	PODPIS: DATA: 18.10. 2021r.
NAZWA RYSUNKU RYSUNEK ZBIORNIKA OSADNIKA WÓD POPLUCZNYCH			RYS. Nr S8

[illegible]

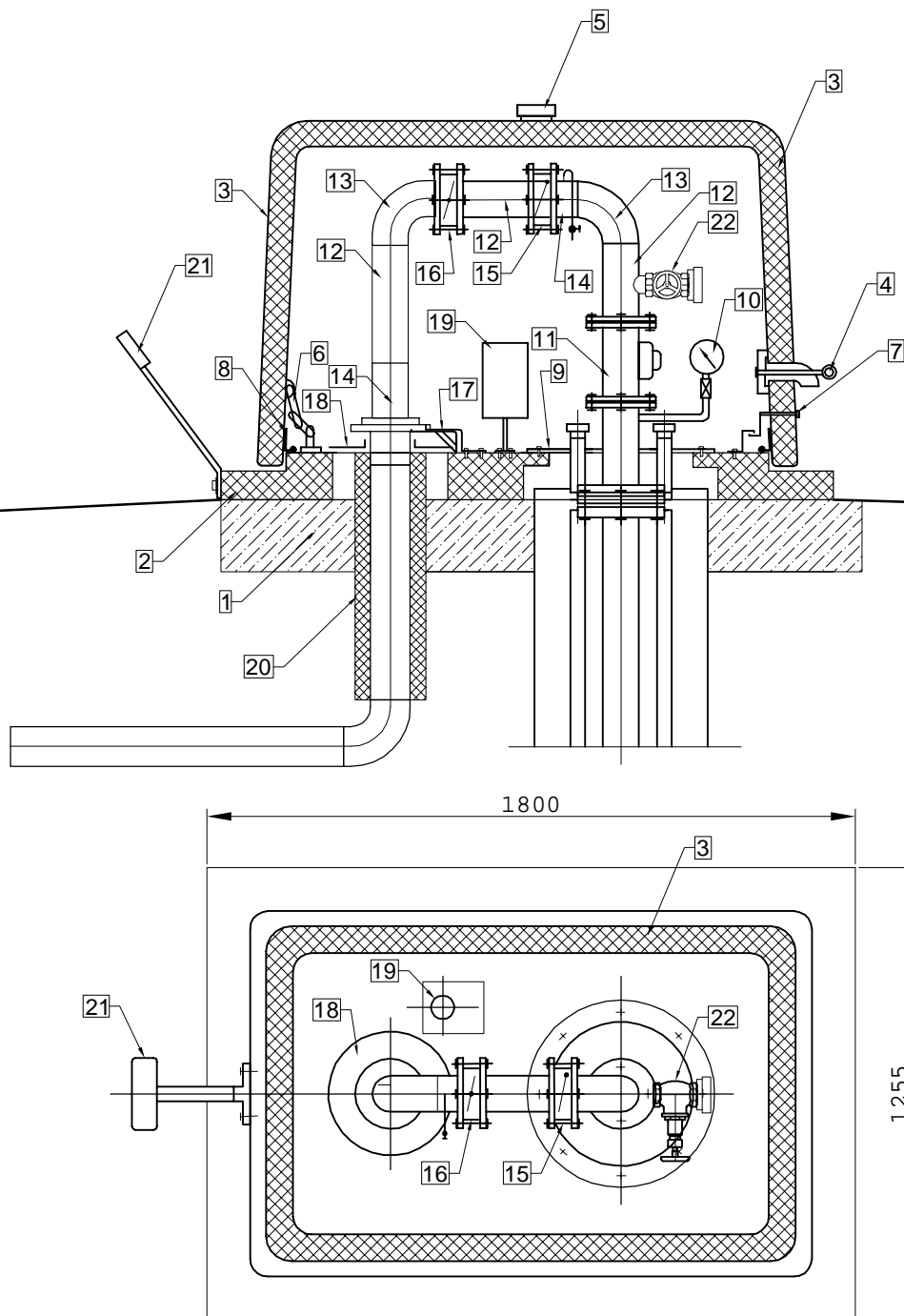
Technical drawing of a circular structure, likely a tank or vessel, showing a top view. The drawing includes the following dimensions and features:

- Overall diameter: $\phi 4746$
- Inner diameter: $\phi 4500$
- Section line A-A is indicated on the left side.
- The structure is divided into four quadrants by dashed center lines.
- A detail view at the bottom shows a cross-section of the base, labeled K4, K2, K3, and K1.
- The base detail shows a thickness of 300.

Ciśnienie robocze - zbiornik bezciśnieniowy (otwarty) maksymalne ciśnienie wynikające z parcia hydrostatyczn.
Ciśnienie próbne - hydrostatyczne
Najwyższe hydrostatyczne - 0,944 bar
Średnione ciśnienie dla cłagi 1 w wys.1,37 bar
Średnione ciśnienie dla cłagi 2 w wys.1,17 bar
Średnione ciśnienie dla cłagi 3 w wys.0,974 bar
Średnione ciśnienie dla cłagi 4 w wys.0,78 bar
Średnione ciśnienie dla cłagi 5 w wys.0,598 bar
Temperatura robocza - +50°C
Pojemność robocza przestrzeni wew. zbiornika - 150m ³
Całkowita - 155,47m ³
Materiał - stal nierdzewna kwasoodporna - 0H18N9

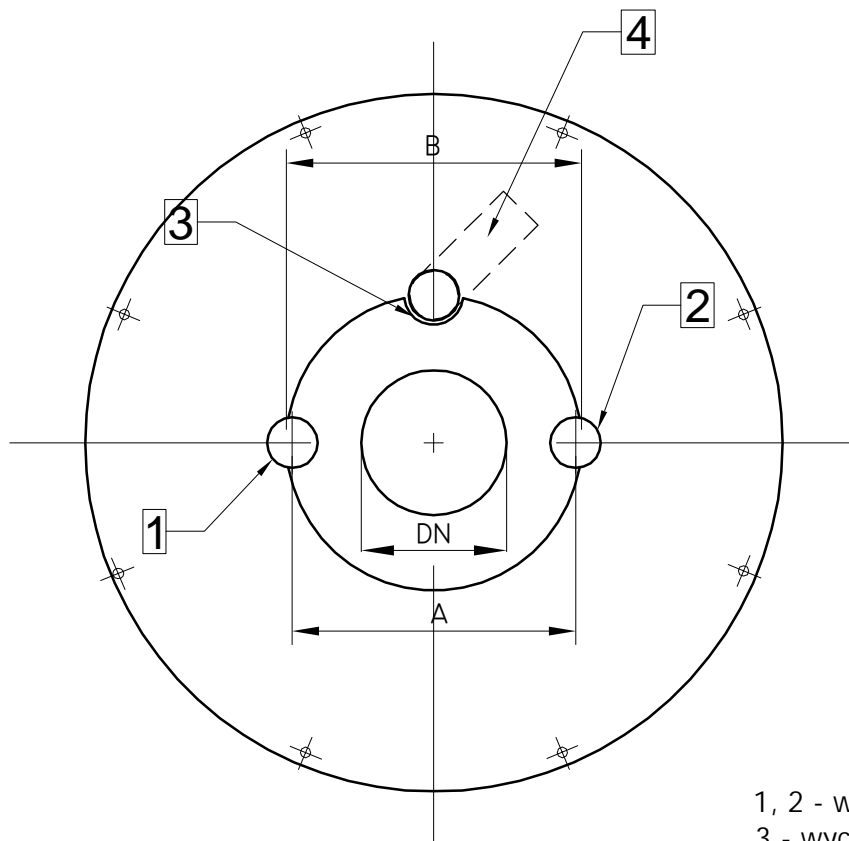
Ozn.	Przeznaczenie	DN
K1	Króciec dopływu	150
K2	Króciec poboru	200
K3	Króciec przelewowy	150
K4	Króciec spustowy	150
K5	Króciec wentylacyjny	800
K6	Właz rewizyjny	600
K7	Właz boczny	600
K8	Króciec sondy poziomu	50

1. Z zewnątrz zbiornik zaizolowany wełną mineralną o grubości min. 100mm, zabezpieczoną płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej i powlekanej RAL 5017.
2. Drabina ze stali nierdz. kwasoodpornej 0H18N9 wyposażona w wkładki antypoślizgowe.
3. Zbiornik wyposażony w kotwy, kotwienie zbiornika zgodnie z projektem technicznym.
4. Właz boczny rewizyjny K7 DN600mm.
5. Króciec sondy pomiarowej K8 montowany w rurze stalowej ochronnej 2" ze stali nierdzewnej 0H18N9.

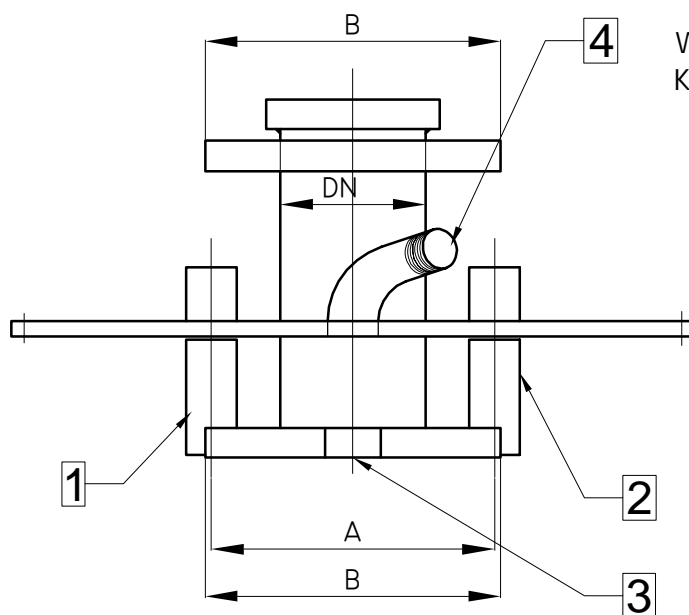


WYKAZ ELEMENTÓW		
OZN.	NAZWA	ILOŚĆ
1	PŁYTA FUNDAMENTOWA	1
2	PODSTAWA OBUDOWY	1
3	POKRYWA TERMOIZOLOWANA	1
4	WLOT POWIETRZA REGULOWANY	1
5	KOMINEK WENTYLACYJNY	1
6	ZAWIASY WEWNĘTRZNE	1
7	ZAMEK POKRYWY	1
8	USZCZELKA POKRYWY	1
9	GŁOWICA STUDNI STAŁ NIERDZ. DN100	1
10	MANOMETR KONTROLNY 0-0,4MPa	1
11	WODOMIERZ DN100 Z NADAJNIKIEM IMP.	1
12	RUROCIĄG STAŁ NIERDZ. DN100	1
13	KOLANO STAŁ NIERDZ. DN100	2
14	RUROCIĄG STAŁ NIERDZ. DN100	1
15	KLAPA ZWROTNA BEZKOŁN. DN100	1
16	PRZEPUSTNICA BEZKOŁN. DN100	1
17	WSPORNIK KOTWIĄCY	1
18	OSŁONA PRZEPUSTU RUROC.	1
19	SKRZYŃKA ELEKTR. HERMETYCZNA	1
20	OCIEPLENIE RUROC. PE D110	1
21	WSPORNIK POKRYWY	1
22	ZAWÓR HYDRANTOWY DN52mm	1

promis PRACOWNIA PROJEKTOWA mgr inż. Mirosław Łopato 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314			
OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ. 65/36,67/3 OBR. JABŁOWO			
NAZWA RYSUNKU: RYSUNEK OBUDOWY STUDNI GŁĘBINOWEJ			SKALA:
PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA:	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	DATA:
mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepne, wentylacyjne i gazowe		18.10. 2021r.
SPRAWDZIŁ:	NR UPR. SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:	RYS. Nr
mgr inż. MARCIN CHRZAN	POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepne, wentylacyjne i gazowe		S-10



- 1, 2 - wyjścia przy głowicy 5/4"
 3 - wycięcie w kołnierzu
 głowicy na kabel pompy
 4 - wyprowadzenie kabla pompy



WYKONANIE STAL NIERDZEWNA
 KWASOODPORNĄ AISI 304

Średnica:	A	B
DN Ø 100	Ø 202	Ø 220



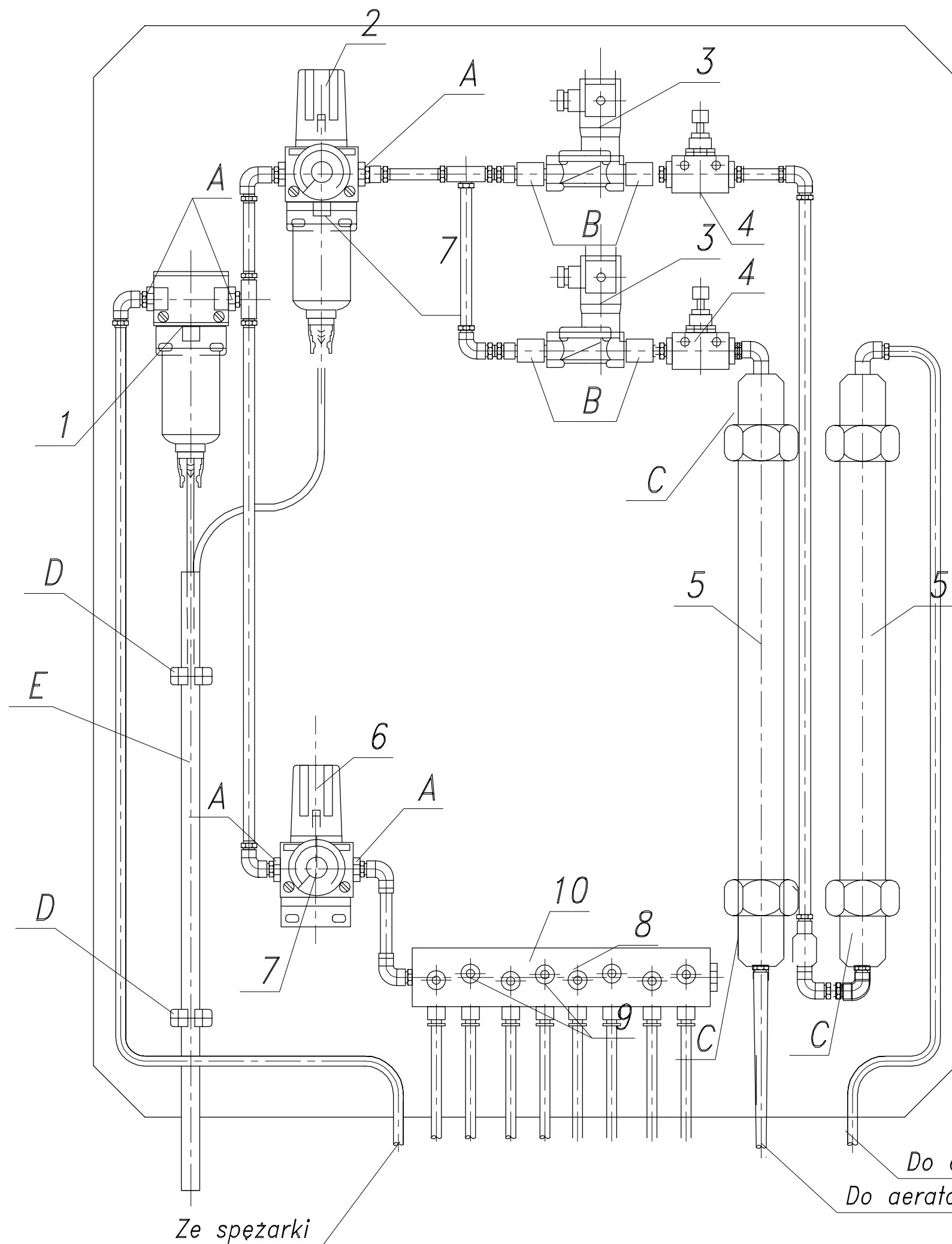
PRACOWNIA PROJEKTOWA
 mgr inż. Mirosław Łopato
 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 314

OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ
 ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO

NAZWA RYSUNKU: RYSUNEK GŁOWICY STUDNI GŁĘBINOWEJ
 SKALA:

PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO
 NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002
 PODPIS: DATA: 18.10.2021r.

SPRAWDZIŁ: mgr inż. MARCIN CHRZAN
 NR UPR. SPECJALNOŚĆ: POM/0047/PWOS/10
 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan
 ciepł., wentylacyjne i gazowe
 PODPIS: RYS. Nr S11



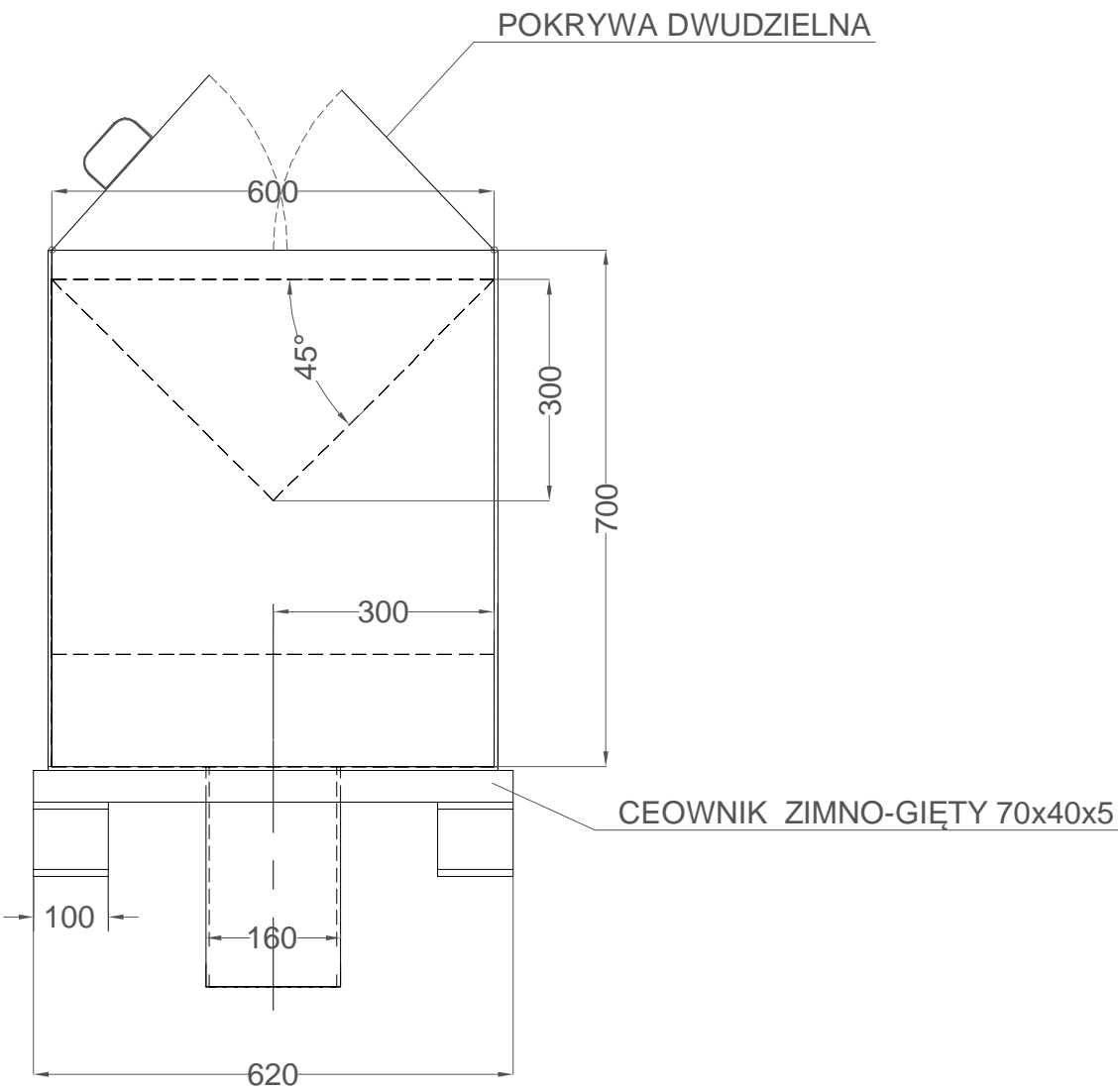
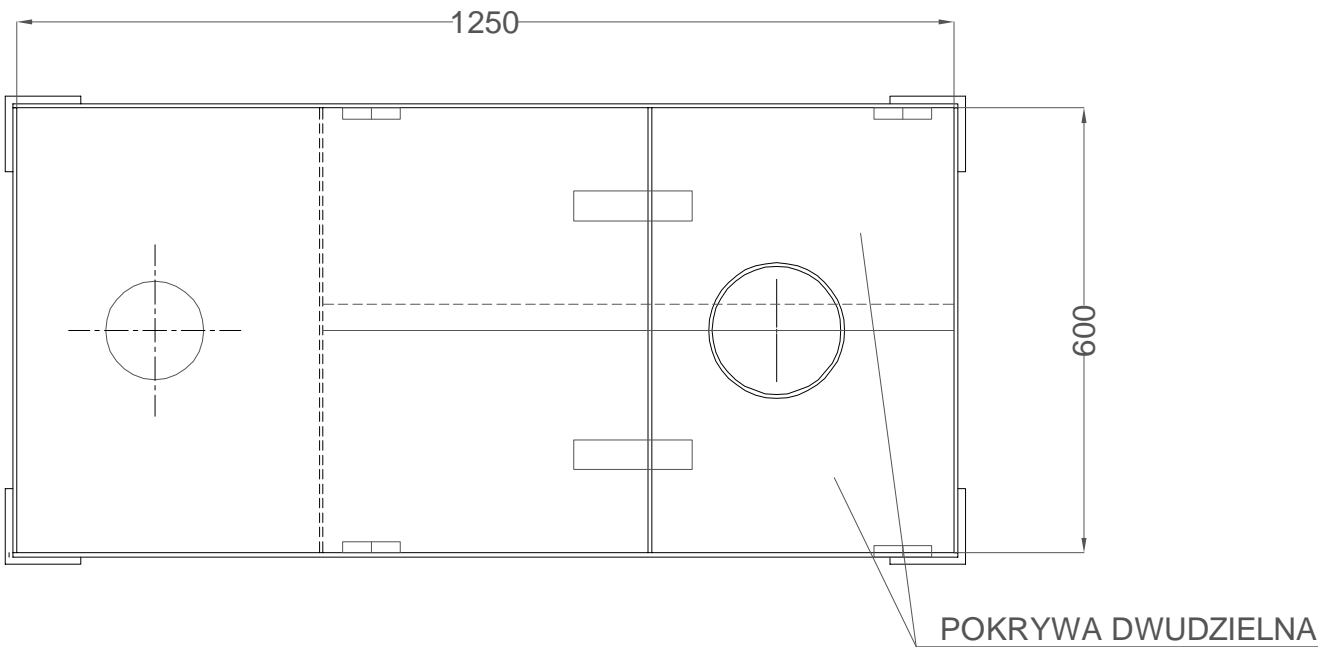
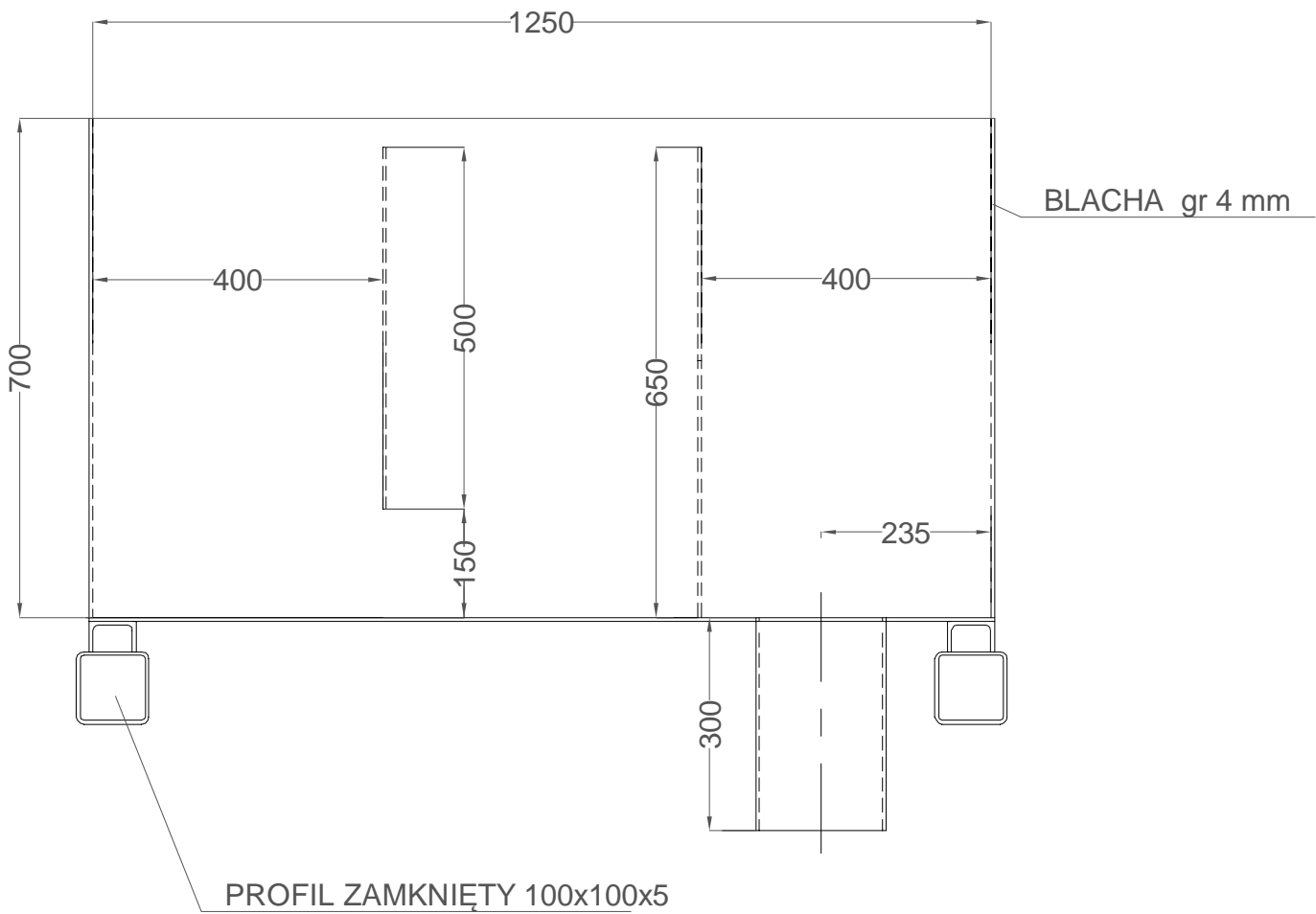
ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA

L.p.	NAZWA ELEMENTU
1	Odwadniacz np. typ CF-1/2-H
2	Reduktor ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem np.typ CK-1/2-5-H
3	Zawór elektromagnetyczny np. typ 8255, 24 VDC
4	Zawór regulacyjny np. DV 1/4
5	Rotametr np. typ DFN 350, DN 25, skala 2-13 m3/h
6	Reduktor ciśnienia typ np. CR 1/2"
7	Manometr tarczowy
8	Zaslepka 1/2"
9	Zaslepki 1/4"
10	Rozdzielacz np. typ VL-1214 ALS, 2x1/2" + 8x1/4"
A.	Redukcja specjalna np. ICN-035/01
B.	Uchwyt zaworu elektromagnetycznego np. ICN-036/01
C.	Złączka rotametru np. ICN-038/01
D.	Uchwyt rurki
E.	Rurka ø15

promis PRACOWNIA PROJEKTOWA mgr inż. Mirosław Łopato 77-100 BYTÓW ul.Jana Pawła II 7/3 tel.602 217 31			
OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul.OSIEDŁOWA DZ.65/36,67/3 OBR. JABŁOWO			
NAZWA RYSUNKU: RYSUNEK ROBOCZY ROZDZIELNI PNEUMATYCZNEJ			SKALA:
PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłotechniczne i gazowe	PODPIS:	DATA: 18.10. 2021r.
SPRAWDZIŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MARCIN CHRZAN	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłotechniczne i gazowe	PODPIS:	RYS. Nr S1

RYSUNEK ZBIORNIKA KONTROLNO-POMIAROWEGO

SKALA 1:10



ZBIORNIK KONTROLNO POMIAROWY

WYKONANIE ZE STALI NIERDZEWNEJ

promis PRACOWNIA PROJEKTOWA mgr inż. Mirosław Łopato 77-100 BYTÓW ul. Jana Pawła II 7/3 tel. 602 217 31			
OBIEKT: ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY UZDATNIONEJ ADRES: JABŁOWO ul. OSIEDŁOWA DZ. 65/36, 67/3 OBR. JABŁOWO			
NAZWA RYSUNKU: RYSUNEK ROBOCZY ZBIORNIKA KONTROLNO POMIAROWEGO			SKALA: 1:10
PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MIROSŁAW ŁOPATO	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: 285/Gd/2002 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłne, wentylacyjne i gazowe	PODPIS:	DATA: 18.10. 2021r.
SPRAWDZIŁ BRANŻA SANITARNA: mgr inż. MARCIN CHRZAN	NR UPR. SPECJALNOŚĆ: POM/0047/PWOS/10 specj. sieci, inst. i urz. wod-kan ciepłne, wentylacyjne i gazowe	PODPIS:	RYS. Nr S1

AERATOR STATYCZNY -1400-6/1,75

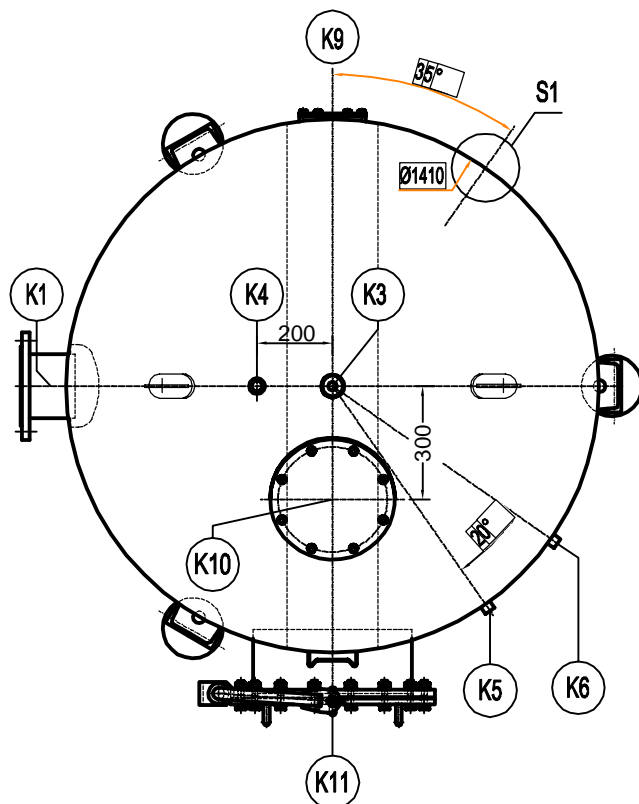
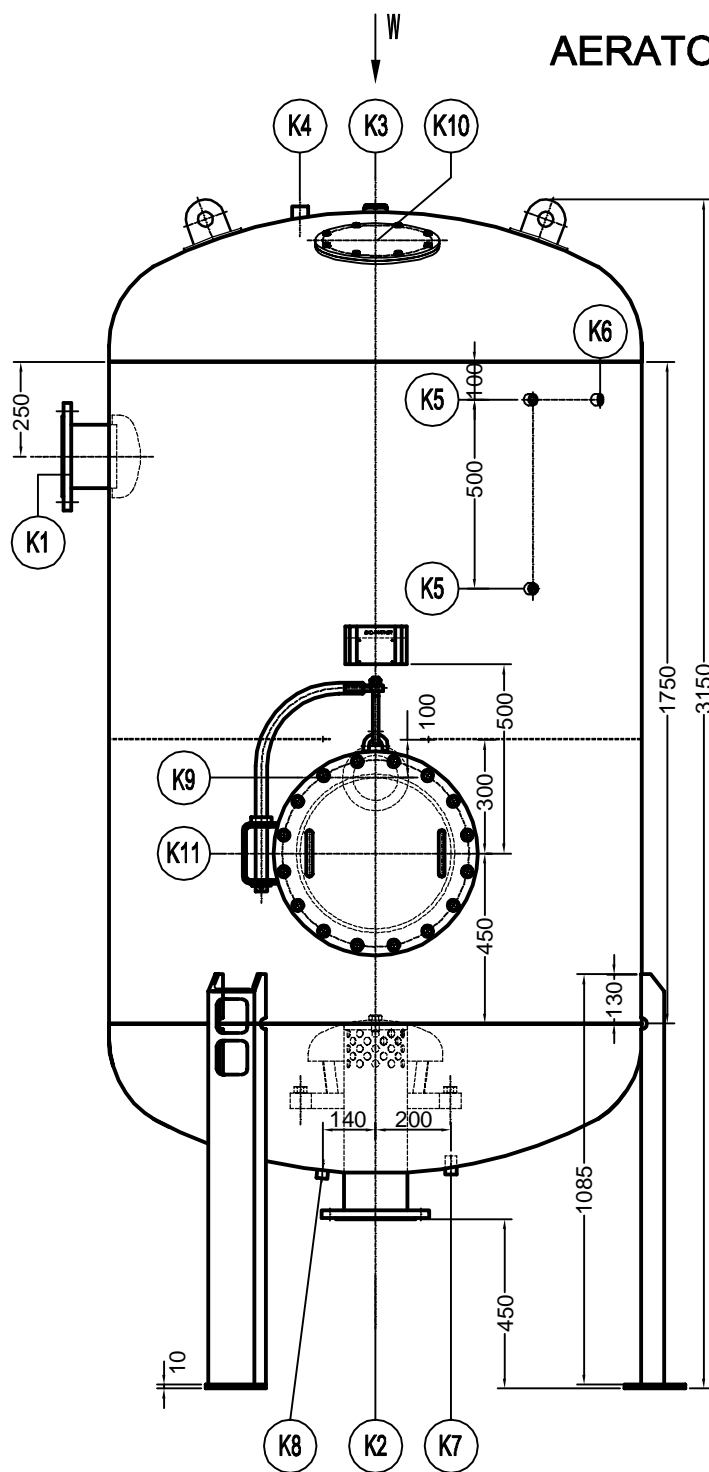


Tabela króćców:

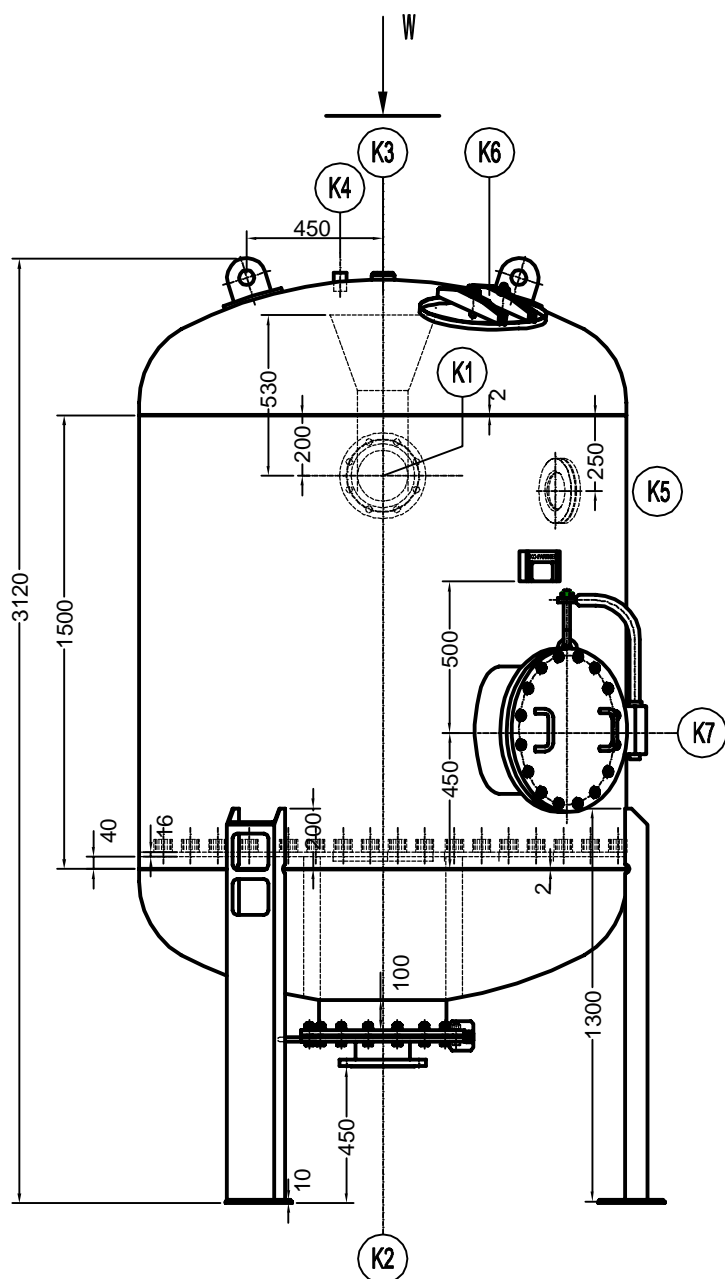
Oznaczenie	Rodzaj króćca	Przeznaczenie
K1	DN150 PN16+sito	Przyłączeniowy
K2	DN150 PN16	Przyłączeniowy
K3	G2" / G1"	Przyłączeniowy
K4	G1"	Przyłączeniowy
K5	2 x G1/2"	Płynowskaz
K6	G1/2"	Manometr
K7	G1/2"	Mieszający
K8	G1/2"	Spust
K9	WR-175	Rewizja
K10	WZ-330	Zasyp
K11	WRB-400	Rewizja

Dane techniczne:

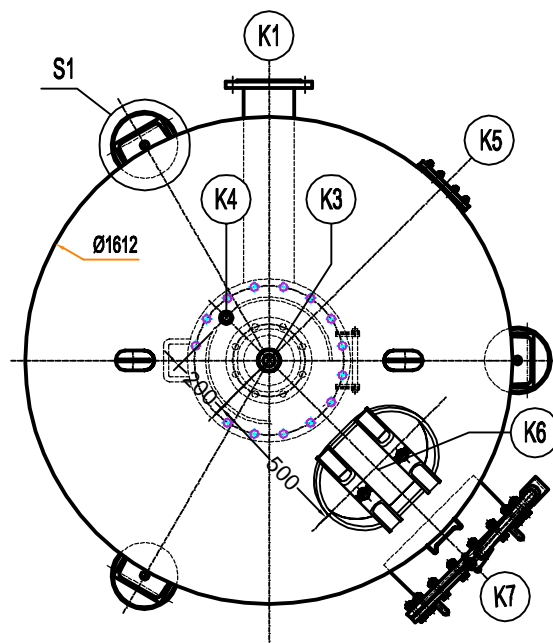
1.	Ciśnienie obliczeniowe	Po [MPa]	0,6
2.	Najwyższe dopuszczalne ciśnienie	PS [bar]	6,0
3.	Ciśnienie próbne	PT [bar]	8,58
4.	Najwyższa dopuszczalna temperatura	TSmax. [°C]	50
5.	Najniższa dopuszczalna temperatura	TSmin. [°C]	5
6.	Pojemność zbiornika	V [L]	3530
7.	Medium		woda

RYSUNEK ZŁOŻENIOWY AERATORA STATYCZNEGO -1600-6/1,5
SKALA 1:20
NR RYS. S-14

FILTR CIŚNIENIOWY Z DRENAŻEM PŁYTOWYM GRZYBKOWYM -1600-6/1,5



WIDOK "W"



Dane techniczne:

1.	Ciśnienie obliczeniowe	Po [MPa]	0,6
2.	Najwyższe dopuszczalne ciśnienie	PS [bar]	6
3.	Ciśnienie próbne	PT [bar]	8,58
4.	Najwyższa dopuszczalna temperatura	TSmax. [°C]	50
5.	Najniższa dopuszczalna temperatura	TSmin. [°C]	5
6.	Pojemność zbiornika	V [L]	4200
7.	Medium	Woda+złoże filtr.	

Tabela króćców:

Oznaczenie	Rodzaj króćca	Przeznaczenie
K1	DN150	Przyłączeniowy
K2	WRD-400/DN150	Przyłączeniowy
K3	G2" / G1"	Zawór bezpieczeństwa
K4	G1"	Przyłączeniowy
K5	W-215	Wziernik
K6	WRO-320/420	Zasyp
K7	WRB-400	Rewizja

RYSUNEK ZŁOŻENIOWY ZBIORNIKA FILTRACYJNEGO -1600-6/1,5
SKALA 1:20
NR RYS. S-15