



PROJEKT BUDOWLANY

Projekt architektoniczno-budowlany

Branża technologiczno-sanitarna

Zadanie: Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz

Nazwa i adres obiektu budowlanego: Stacja uzdatniania wody Piekło Górne 83-047 Przywidz

Kategoria obiektu budowlanego: XXX

Jednostka ewidencyjna, obręb, nr działki: jedn. ewid.: 220405_2
działka nr 138, 126/2, 137 obręb: 0012 Piekło Górne

Inwestor: Gmina Przywidz
ul. Gdańska 7
83-047 Przywidz

Nr projektu: PB-01/20

Nr tomu:: Tom 2.1

Stadium / Zawartość: Branża technologiczno-sanitarna

Nazwa i adres jednostki projektowej: SUW PROJEKT Piotr Częścik
ul. prof. R. Cebertowicza 18/19
80-809 Gdańsk

Projektant:
mgr inż. Piotr Częścik
uprawnienia budowlane nr POM/0020/PWOS/03
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Sprawdzający:
mgr inż. Marcin Kaczmarek
uprawnienia budowlane nr POM/0206/POOS/08
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Data opracowania: 20.11.2020 r.

Exemplarz:



Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Projekt budowlany PB-01/20 – spis zawartości:

Tom 1 Projekt zagospodarowania terenu

Tom 2 Projekt architektoniczno-budowlany	
Tom 2.1	Branża technologiczno – sanitarna
Tom 2.2	Branża konstrukcyjno - budowlana
Tom 2.3	Branża elektryczna i AKPiA

Tom 2.1 SPIS ZAWARTOŚCI:

Opis techniczny:

1.	DANE OGÓLNE	5
1.1.	Inwestor	5
1.2.	Zamawiający i eksploatacja	5
1.3.	Nazwa opracowania	5
1.4.	Lokalizacja inwestycji, stosunki własnościowe	5
1.5.	Cel i zakres opracowania	5
1.6.	Podstawa wykonania projektu	6
2.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	7
2.1	Ujęcie wody	7
2.2	Jakość wody surowej	8
3.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	9
3.1.	Zapotrzebowanie na wodę, wydajność stacji i pompowni	9
3.2.	Pojemność zbiornika retencyjnego	10
3.3.	Podstawowe założenia do projektu	10
3.4.	Technologia uzdatniania wody	10
3.5.	Głębinowy agregat pompowy, obudowy studzienne	11
	3.5.1. Studnia 2 i 3 – pompa głębinowa, rury tłoczne	11
	3.5.2. Obudowy studzienne, armatura w obudowach	12
3.6.	Napowietrzanie wody	14
3.7.	Filtracja wody	14
3.8.	Regeneracja źródeł filtracyjnych	16

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

	3.8.1.	Wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem	17
	3.8.2.	Płukanie przeciwprądowe złoża wodą	17
	3.8.3.	Cykl filtracyjny, ilość wód popłucznych	17
	3.9.	Sprężone powietrze	18
	3.9.1.	Zapotrzebowanie na sprężone powietrze	18
	3.9.2.	Sprężarka powietrza, zbiornik sprężonego powietrza	18
	3.9.3.	Dmuchawa powietrza	19
	3.9.4.	Instalacja sprężonego powietrza, rozdzielnia pneumatycz.	19
	3.10.	Dezynfekcja wody	20
	3.10.1.	Sterylizator UV	20
	3.10.2.	Dozowanie podchlorynu sodu	21
	3.11.	Pompa płuczająca	23
	3.12.	Osuszanie powietrza	23
	3.13.	Przepustnice, napędy, zawory zwrotne	24
	3.14.	Wewnętrzne instalacje technologiczne i sanitarne, armatura, konstrukcje wsporcze	24
	3.15.	Pomiary parametrów pracy	26
	3.15.1.	Pomiar przepływu	26
	3.15.2.	Pomiary ciśnienia	26
	3.15.3.	Pomiar napełnienia zbiorników, poziomy pracy pomp	26
	3.16.	Retencja wody uzdatnionej, zasilanie sieci wodociągowej	27
	3.16.1	Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej	27
	3.16.2.	Zestaw pompowy II stopnia pompowania	28
	3.17.	Gospodarka wodami popłuczными	29
	3.18.	Sieci zewnętrzne międzyobiektywne	31
	3.18.1.	Rurociągi projektowane	31
	3.18.2.	Rurociągi unieczynniane	32
	3.19.	Posadowienie rurociągów	33
	3.20.	Bilans mocy zaprojektowanych urządzeń	34
4.	ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO		35
5.	WYTYCZNE		35
6.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		36
7.	ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK I RUR		40

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Spis rysunków:

Nr rysunku	Spis Rysunków	43
Rys. 01/T	Plan sytuacyjny.	44
Rys. 02/T	Schemat technologiczny	45
Rys. 03/T	Widok 3D nr 1	46
Rys. 04/T	Widok 3D nr 2	47
Rys. 05/T	Widok 3D nr 3	48
Rys. 06/T	Widok 3D nr 4	49
Rys. 07/T	Rzut	50
Rys. 08/T	Przekrój A-A	51
Rys. 09/T	Przekrój B-B	52
Rys. 10/T	Przekrój C-C	53
Rys. 11/T	Przekrój D-D	54
Rys. 12/T	Przekrój E-E	55
Rys. 13/T	Przekrój F-F	56
Rys. 14/T	Przekrój G-G	57
Rys. 15/T	Profil rurociągu tłocznego wody nieuzdatnionej ze studni nr 2	58
Rys. 16/T	Profil rurociągu tłocznego wody nieuzdatnionej ze studni nr 3	59
Rys. 17/T	Profil rurociągu tłocznego do zbiornika retencyjnego	60
Rys. 18/T	Profil rurociągu ssącego ze zbiornika retencyjnego	61
Rys. 19/T	Profil rurociągu tłocznego do sieci wodociągowej	62
Rys. 20/T	Profil rurociągu przelewowego ze zbiornika retencyjnego. Zbiorniki wód popłucznych.	63
Rys. 21/T	Profil rurociągu wód popłucznych	64
Rys. 22/T	Profil rurociągu spustowego ze zbiornika	65

Spis załączników:

Nr	Spis załączników	66
1.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	67
2.	Decyzje o nadaniu uprawnień projektowych oraz zaświadczenia POIIB projektanta i sprawdzającego.	68

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

1. DANE OGÓLNE

1.1. Inwestor

Gmina Przywidz
ul. Gdańska 7
83-047 Przywidz

1.2. Zamawiający i eksploatacja

Gmina Przywidz
ul. Gdańska 7
83-047 Przywidz

1.3. Nazwa opracowania

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz.
Branża technologiczno-sanitarna.

1.4. Lokalizacja inwestycji, stosunki własnościowe

Projektowane budynek stacji uzdatniania wody, zbiornik retencyjny oraz przynależna instalacja wodociągowa, kanalizacyjna i elektryczna zlokalizowane będą na działkach 138, 126/2 i 137 obręb 0012, w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz, powiat gdański, województwo pomorskie.

Właścicielem działek jest Gmina Przywidz.

Działki nr 138, 126/2 i 137 nie są objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, na potrzeby inwestycji została wydana decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

1.5. Cel i zakres opracowania

Dokumentację projektową zrealizowano w zakresie branż:

Tom 1: Projekt zagospodarowania terenu.

Tom 2: Projekt architektoniczno-budowlany”

2.1. branża technologiczno-sanitarna (niniejsze opracowanie),

2.2. branża konstrukcyjno-budowlana,

2.3. branża elektryczna i AKPiA,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Budowa stacji uzdatniania wody jest konieczna ze względu na:

- projektowaną (w ramach odrębnego opracowania) rozbudowę ujęcia wody,
- planowane zwiększenie udziału ujęcia wody w Piekło Górnym w zaopatrzeniu w wodę gminy Przywidz poprzez podłączenie do niego miejscowości Piekło Górne, Trzepowo, Borowina, Sucha Huta, Kierzkowo, Bliziny oraz Miłowo; w związku z tymi planami projektowany jest wodociąg (odrębne opracowanie) zaopatrujący wymienione miejscowości,
- potrzebę zapewnienia stabilnej, zgodnej z wymaganiami, jakości wody podawanej do sieci gminnej,
- potrzebę obniżenia awaryjności systemu wodociągowego gminy Przywidz,
- potrzebę pełnej automatyzacji i wizualizacji pracy SUW.

Celem niniejszego tomu opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania budowy części technologicznej stacji uzdatniania wody z ujęcia Piekło Górne zapewniającej zasilanie wodociągu zaopatrującego okoliczny obszar wiejski – 7 miejscowości, w wodę pitną o składzie zgodnym z obowiązującymi wskaźnikami sanitarnymi określonymi Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294) i założonymi potrzebami produkcyjnymi.

Zaprojektowana stacja uzdatniania będzie pracowała w pełni automatycznie, z monitoringiem stanu urządzeń i przesyłem danych do systemu wizualizacji komputerowej w siedzibie Gminy Przywidz.

Nie przewiduje się stałego pobytu obsługi na terenie stacji.

Zakresem swym niniejsze opracowanie obejmuje:

- rozwiązanie techniczne i technologiczne uzdatniania wody w projektowanym budynku stacji uzdatniania wody,
- zbiornik retencyjny wody uzdatnionej,
- tłoczenie wody uzdatnionej do sieci – zestaw pompowy w budynku SUW,
- rurociągi zewnętrzne wod-kan, w obrębie działek 138, 126/2, 137,

1.6. Podstawa wykonania projektu

Projekt wykonano w oparciu o następujące dane i materiały:

- Umowa z Inwestorem.
- Uzgodnienia z Inwestorem / Eksploatatorem.
- Decyzja ustalająca lokalizację inwestycji celu publicznego dla planowanego przedsięwzięcia budowlanego wydana przez Wójta Gminy Przywidz.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przez Wójta Gminy Przywidz.
- Program Funkcjonalno-Użytkowy „Modernizacja hydroforni w gminie

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Przywidz, etap II – budowa ujęcia wody i stacji wodociągowej w miejscowości Piekło Górne oraz sieci wodociągowej Piekło Górne – Sucha Huta – Borowina – Trzepowo” wykonany w październiku 2019 r.

- Aktualna mapa do celów projektowych.
- Aktualny wypis z rejestru gruntów.
- Decyzja zatwierdzająca „Projekt robót geologicznych wykonania otworu studziennego nr 2 na ujęciu wód podziemnych w miejscowości Piekło Górne” wydana przez Starostę Gdańskiego.
- Decyzja zatwierdzająca „Projekt robót geologicznych wykonania otworu studziennego nr 3 gminnego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Piekło Górne” wydana przez Starostę Gdańskiego.
- Wyniki analiz fizykochemicznych wody studziennej.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 12.2017, poz. 2294).
- Wizja lokalna w terenie, inwentaryzacja obiektów (szkicowa i fotograficzna).
- Literatura przedmiotu, przepisy prawa.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Ujęcie wody

Eksploatacją ujęcia wody podziemnej w Piekło Górnym zajmuje się bezpośrednio Gmina Przywidz.

Ujęcie wody składa się z dwóch studni zlokalizowanych na działce 138:

- nr 1 – aktualnie eksploatowana,
- nr 2 – otwór wykonano w 2016, nie jest podłączony, nie eksploatowany.

W 2019 roku zaprojektowana została studnia nr 3, projekt robót geologicznych został zatwierdzony decyzją Starosty Gdańskiego.

Docelowo, jako źródło wody podlegającej uzdatnianiu w projektowanej SUW, planowane są pracujące naprzemiennie studnie nr 2 i 3.

Studnia nr 1 będzie eksploatowana do czasu wybudowania SUW i uruchomienia studni nr 2. Później, ze względu na niskie parametry hydrogeologiczne, będzie zlikwidowana.

Uzdatnianie wody z obecnie eksploatowanej studni nr 1 odbywa się na pojedynczym filtrze piaskowo-żwirowym umieszczonym bezpośrednio w obudowie studziennej.

Dane studni głębinowych

Studnia nr 1 ma niskie parametry wydajnościowe i nie może być brana pod uwagę do pracy z projektowaną SUW.

Studnia nr 2 ma głębokość 100 m, zwierciadło wody w otworze jest zwierciadłem

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

napiętym, nawierconym na poziomie 58,0 m p.p.t., które stabilizuje na poziomie 55,6 m p.p.t.

Wydajność eksploatacyjna studni wynosi 50 m³/h przy depresji S=1,9 m, została zatwierdzona decyzją Starosty Gdańskiego, nr ROŚ.6531.1.2016.JL.

Według zatwierdzonego projektu robót geologicznych wykonania studni nr 3 analogiczne warunki hydrogeologiczne są spodziewane w tym otworze.

2.2. Jakość wody surowej

Dla doboru technologii uzdatniania wody wykorzystano wyniki badań wody wykonanych w 2015 i 2016 r.

Tabela 1. Jakość wody surowej z ujęcia wody w Piekle Górnym.

Parametr	Jednostka oznaczenia	Studnia nr 1	Studnia nr 2	Najwyższe dopuszczalne stężenie
		01.09.2015	05.02.2016	
Zapach		akc.	akc.	
Barwa	mg Pt/l	5,0	5,0	akc.
Mętność	NTU	<0,2	1,24	1
Odczyn pH		7,5	7,5	6,5-9,5
Twardość ogólna	mg CaCO ₃ /l	-	280,0	60-500
Zasadowość ogólna	mmol/l	-	4,3	
Żelazo	µg Fe/l	175,0	395,0	200
Mangan	µg Mn/l	2,9	90,0	50
Wapń	mgCa/l	-	87,0	
Magnez	mgMg/l	-	13,0	30
Sód	mgNa/l	-	5,8	200
Potas	mgK/l	-	2,3	
Chlorki	mgCl/l	-	8,0	250
Siarczany	mgSO ₄ /l	-	47,0	250
Jon amonowy	mgNH ₄ /l	<0,06	<0,06	0,5
Azotyny	mgNO ₂ /l	0,08	<0,01	0,5
Azotany	mgNO ₃ /l	4,4	0,2	50
Sucha pozost. ogólna	mg/l	-	385	
Fluorki	mgF/l	-	0,27	1,5
Przew. elekt.wł.	µS/cm	583	521	2500
Liczba bakterii z grupy coli	jtk/100 ml	0	0	0
Enterokoki	jtk/100 ml	-	0	0
Liczba Escherichia coli	jtk/100 ml	0	0	0

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Woda ze studni charakteryzuje się dobrą jakością, notowane są nieznaczne przekroczenia zawartości związków żelaza, manganu i pochodzącej od nich mętności.

Zawartości wymienionych zanieczyszczeń powinny być w procesie uzdatniania obniżone do jak najniższych stężeń.

Czystość mikrobiologiczna wody z ujęcia nie budzi zastrzeżeń.

3. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

3.1. Zapotrzebowanie na wodę, wydajność stacji i pompowni

Ujęcie wód podziemnych i projektowana stacja uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne będą podstawowym źródłem wody dla wodociągu zaopatrującego w wodę miejscowości Piekło Górne, Trzepowo, Borowina, Sucha Huta, Kierzkowo, Bliziny.

Zapotrzebowanie na wodę oraz konieczna wydajność stacji uzdatniania wody, w tym części technologicznej oraz zestawu pompowego dystrybuujących wodę do sieci, została określona na podstawie:

- Bilansu zapotrzebowania wody zawartego w programie Funkcjonalno-Użytkowym dotyczącym budowy SUW i sieci wodociągowej.
- Bilansu zapotrzebowania na wodę wyliczonego na podstawie norm zużycia jednostkowego z uwzględnieniem ilości mieszkańców pobierających wodę z sieci wodociągowej wodociągów zasilanej z ujęcia w Piekło Górnym.
- Dyskusji z Zamawiającym na temat rozborów historycznych oraz perspektywy rozborów wody w kontekście rozwoju sieci wodociągowej.

Na podstawie powyższego określono wartości:

Maksymalna wydajność godzinowa części technologicznej stacji – **30 m³/h**.

Wydajność dobową stacji – **690 m³/d**.

Wydajność zestawu pompowego tłoczącego do sieci gminnej – **60 m³/h** pod ciśnieniem tłoczenia 40 mH₂O.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia są wystarczające dla pokrycia potrzeb odbiorców wody i projektowanej SUW.

Pełne wykorzystanie możliwości projektowanej SUW będzie wymagało zmiany aktualnego pozwolenia wodnoprawne na pobór wód podziemnych.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

3.2. Pojemność zbiornika retencyjnego

Do określenia pojemności zbiornika retencyjnego wykorzystano i uwzględniono:

- Metodę analityczną polegającą na zbilansowaniu wielkości dopływów wody do zbiornika i jej odpływów w ciągu doby; rozkład rozborów wody założono jako zgodny z otrzymanym dobowym histogramem godzinowych rozborów wody.
- Potrzeby technologiczne SUW – zapotrzebowanie wody na cele płukania złożeń filtracyjnych.
- Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.
- Uzgodnienia z Zamawiającym (Eksploatatorem).

Ostatecznie zaprojektowano jeden zbiornik retencyjny o pojemności 100 m³.

3.3. Podstawowe założenia do projektu

W oparciu o podstawę opracowania przyjęto następujące, podstawowe założenia do projektu:

- Maksymalna godzinowa wydajność części technologicznej stacji uzdatniania wody – 30 m³/h.
- Woda uzdatniona gromadzona będzie w jednym zbiorniku retencyjnym o pojemności V=100 m³.
- Woda ze zbiorników będzie dystrybuowana do sieci zestawem pompowym o godzinowej wydajności ok. 60 m³/h przy ciśnieniu tłoczenia 0,40 MPa.
- Woda będzie dezynfekowana promieniami UV, awaryjnie podchlorynem sodu
- Jakość wody uzdatnionej – zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z grudnia 2017, poz. 2294).
- Technologia uzdatniania wody oparta będzie na procesach naturalnych – napowietrzaniu i filtracji, bez dozowania chemikaliów i silnych utleniaczy,
- Optymalizacja doboru urządzeń w aspekcie techniczno – ekonomicznym,
- Pełna automatyzacja pracy SUW, wizualizacja procesów technologicznych, z ich zdalnym monitorowaniem i sterowaniem oraz możliwością rejestrowania i archiwizowania wybranych danych i zdarzeń.
- Oszczędność wody i energii w pracy SUW.

3.4. Technologia uzdatniania wody

Wyniki analiz wody surowej (Tabela 1) wskazują, że ujmowana woda w zakresie zanieczyszczeń chemicznych nie spełnia wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, z dnia

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

7 grudnia 2017 (Dz. U. z grudnia 2017 poz. 2294). Notowane są przekroczenia zawartości związków żelaza ($395 \mu\text{g}/\text{dm}^3$), manganu ($90 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) oraz mętność wody.

W oparciu o podane powyżej dane i założenia oraz podstawę opracowania zaprojektowano następujący ciąg technologiczny:

- tłoczenie wody surowej ze studni głębinowych, naprzemiennie, do filtrów w budynku SUW,
- napowietrzanie wody w poduszce powietrznej filtrów,
- filtracja wody w filtrach ciśnieniowych na złożu katalityczno-kwarcowym – w celu usunięcia głównie związków żelaza, manganu i pochodzącej od nich mętności,
- retencja wody w projektowanym zbiorniku wody czystej $V=100 \text{ m}^3$,
- zasysanie wody ze zbiornika retencyjnego i tłoczenie jej do sieci wiejskiej, przy pomocy zestawu pomp II stopnia z układem utrzymania wyrównanego ciśnienia tłoczenia,
- dezynfekcja wody promieniami UV,
- ewentualna, awaryjna dezynfekcja wody uzdatnionej przy użyciu zestawu dozującego roztwór podchlorynu sodowego do wody uzdatnionej.

3.5. Głębinowy agregat pompowy, obudowy studienne

3.5.1. Studnia 2 i 3 - pompa głębinowa, rury tłoczne

Docelowo woda surowa pobierana będzie naprzemiennie ze studni głębinowych nr 2 i 3.

W oparciu o dostępne zasoby eksploatacyjne studni, dane geologiczno – techniczne oraz projektowany układ pracy SUW założono, że w studniach zostaną zamontowane agregaty pompowe o wydajności $30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dane do doboru pomp głębinowych:

a. rzędne:

terenu przy studni nr 2: 235,8 m n.p.m.

terenu przy studni nr 3: 235,5 m n.p.m.

poziomu maksymalnego wody w zbiorniku retencyjnym: ~ 242,0 m n.p.m.

b. spodziewany poziom statycznego zwierciadła wody, depresja

studnia nr 2: 58,0 m p.p.t. , depresja $s=2,4 \text{ m}$

studnia nr 3: 58,0 m p.p.t. , depresja $s=2,5 \text{ m}$

d. suma oporów na długości rurociągów i armaturze oraz rezerwa – ewentualne zwiększenie depresji: $13 \text{ mH}_2\text{O}$

Wysokości podnoszenia pomp powinny wynosić:

Studnia nr 2: $58,0 + 2,4 + 6,2 + 10,0 = 79,6 \text{ mH}_2\text{O}$ (przy $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$)

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Studnia nr 3: $58,0 + 2,5 + 6,5 + 10,0 = 80,0 \text{ mH}_2\text{O}$ (przy $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$)

Dla ww. warunków przyjęto pompy (2 szt.) o wymaganych parametrach:

Wymagane parametry agregatu pompowego:

- Punkt pracy: $Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H=80 \text{ mH}_2\text{O}$.
 - Silnik: 9,2 kW, napięcie: 3x380 V, 50Hz, średnica 6",
 - Silnik wyposażony w czujnik temperatury,
 - Liczba stopni: 11
 - Wszystkie elementy stalowe agregatu wykonane ze stali nierdzewnej,
 - Prędkość obrotowa: 2900 obr/min
 - Króciec tłoczny – Rp3.
- np. SP 30-11 produkcji Grundfos.

Wstępna wysokość zawieszenia pomp w studniach:

66 m p.p.t.

Uwaga!

Głębokość zawieszenia pompy należy zweryfikować poprzez wykonanie pomiarów poziomu lustra wody statycznego i dynamicznego po wykonaniu prac studziennych.

Płaszcz chłodzący

Prędkość wody opływającej silnik agregatu pompowego powinna wynosić

$V_{\min}=0,20 \text{ m/s}$ – wg wytycznych producenta pompy.

Średnica (d) silnika agregatu pompowego: 139,5 mm.

Średnica (D) rury eksploatacyjnej studni: 250,0 mm

Prędkość opływu silnika pompy głębinowej:

$$V = Q / [2826 (D^2 - d^2)] \quad [\text{m/s}]$$

$$V = 0,247 \text{ m/s} > 0,20 \text{ m/s}$$

Płaszcz chłodzący nie jest konieczny.

Rury tłoczne

Przewidziano montaż pionowego przewodu tłocznego w studniach 2 i 3 wykonanego z rury DN100 ze stali nierdzewnej, o długości 66 m, w odcinkach po 6 m, obustronnie kołnierzowe PN16. W kołnierzach pionów tłocznych wykonać wycięcia do przeprowadzenia kabla zasilającego pompę. Rury tłoczne wyposażać w dwie stalowe rurki piezometryczne D32, przebiegające „przez” kołnierze, dla sondy i dla pomiarów świstawką.

3.5.2. Obudowy studzienne, armatura w obudowach

Zaprojektowano wykonanie naziemnych, termoizolacyjnych obudów studziennych, z laminatu poliestrowo szklanego wraz z osprzętem ze stali nierdzewnej.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Wymagana charakterystyka obudów:

- podłoże betonowe wykonane zgodnie z projektem branży konstrukcyjno-budowlanej. Niedopuszczalne jest zastosowanie obudowy z przenośną podstawą betonową posadawianą na gruncie!
- podstawa obudowy studni wykonana z ażurowej konstrukcji stalowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełniona kompozytem o zwiększonej współczynnika odporności cieplnej,
- pokrywa obudowy studni z laminatu poliestrowo-szklanego – wersja wysoka, dwuelementowa z wypełnieniem wewnętrznym pomiędzy laminatem z kompozytu o zwiększonej współczynnika odporności cieplnej,
- grubość izolacji termicznej min. 70mm
- górna kopuła wypukła ze spadkami na 2 dłuższe boki nie powodująca zalegania wody i śniegu
- armatura, elementy wyposażenia, zamek obudowy, zawiasy, śruby, nakrętki, podkładki, wewnętrzne ograniczniki kąta otwarcia obudowy wykonane ze stali odpornej na korozję AISI304,
- otulina ocieplająca przyłączy wodociągowe o grubości 100mm, o chłonięciu wilgoci 3%,
- ogrzewanie radiatorowe o mocy min 250W z automatycznym ogranicznikiem temperatury,
- uchwyt do podnoszenia obudowy,
- odbojniki zabezpieczające przed uszkodzeniem przy niekontrolowanym opuszczeniu kopuły,
- podwójne zabezpieczenie obudowy przed niepowołanym otwarciem, wraz z czujnikiem aktywującym alarm,
- zawiasy wspomagane sprężynami gazowymi o mocy 1400N,
- układ grzewczy ze skrzynką elektryczną i przyłączem elektrycznym 5 x 35 mm²,
- oświetlenie led,
- wymagany atest higieniczny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH oraz certyfikat CE,
- kompletna głowica studni ze stali nierdzewnej: z króćcem kołnierзовym DN100 od dołu, dla zamocowania rurociągu DN100 i pompy głębinowej; od góry z króćcem kołnierзовym DN100 z obrotowym kołnierзем. W głowicy wykonać dwa otwory do montażu rurek 1¼" w głąb studni - dla urządzeń pomiarowych: sondy poziomu i piezometru,
- kompletne orurowanie ze stali nierdzewnej, z uzbrojeniem w zasuwę krótką DN100 z kółkiem (zamiast standardowej przepustnicy) do regulacji wydajności, przepływomierz elektromagnetyczny DN100, zawór zwrotny grzybkowy, kołnierзовy DN100, kurek dla odpowietrzenia i poboru próbek (z wylewką do opalania), kurek manometryczny i manometr kontrolny,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- komplet wyposażenia: 2 elementowe łupki z pianki poliuretanowej do ocieplenia przewodu wyjściowego.

Poza obudowami studni zaprojektowano hydranty nadziemne DN80 oraz w węzłach W1 i W2 zasuwy odcinające DN80 i DN100 umożliwiające płukanie studni np. po jej dezynfekcji.

3.6. Napowietrzanie wody

Zaprojektowano filtry z poduszką powietrzną w której prowadzone będzie napowietrzanie wody. Źródłem podawanego do górnej dennicy filtrów powietrza będzie kompresor śrubowy. Filtry wyposażone są fabrycznie w mechaniczny, pływakowy układ utrzymania poduszki powietrznej w filtrze, gwarantujący skuteczne napowietrzanie wody.

3.7. Filtracja wody

Zaprojektowano filtrację jednostopniową przez kwarcowe złoża filtracyjne. Przyjęto liniową prędkość filtracji ok. 8,5 m/h. Potrzebna powierzchnia filtracji wynosi:

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$V_f \sim 8,5 \text{ m/h},$$

$$F_f = 30 \text{ m}^3/\text{h} / 8,5 \text{ m/h} = 3,53 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa kompletne, równoległe połączone filtry ciśnieniowe np. typu FTF-25 (producent: UNITEX/Eurowater), o łącznej powierzchni filtracji:

$$F_f = 2 \times 1,76 \text{ m}^2 = 3,53 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano filtry skonstruowane są do pracy pod obciążeniem dwoma mediami roboczymi: wodą i sprężonym powietrzem. Wymagane jest aby filtry posiadały fabryczne uzbrojenie w urządzenie do wytwarzania w filtrze poduszki powietrznej i nadążnego odgazowywania oraz kolektor DN80 z czterema przepustnicami DN80 z centralnym napędem pneumatycznym (siłownik, układ dźwigni).

Wymagane parametry filtrów:

1. Filtr pionowy, ciśnieniowy.
2. Filtr wyposażony w kontrolowaną wewnętrzną poduszkę powietrzną, napowietrzanie wody następuje wewnątrz filtra.
3. Filtr wyposażony w automatyczny, mechaniczny, układ regulacji wielkości poduszki powietrznej bez użycia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
4. Certyfikacja: wymagane oznaczenie CE zgodnie z Dyrektywą Ciśnieniową (PED), atest PZH do stosowania do wody przeznaczonej do celów

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

spożywczych; dokumenty UDT w tym paszport kompletny.

5. Materiał filtra: stal.
6. Średnica wewnętrzna walczaka – 1500 mm
7. Wysokość części walcowej – 2000 mm
8. Wysokość całkowita – 3140 mm
9. Ciśnienie robocze $p_0=7,3$ bar
10. Wyposażone we właz boczny min. DN400, górny, oraz dolny w osi dennicy.
11. Wyposażony w drenaż płytowy, grzybkowy, dysze z PP
12. Króciec górny - wlot z boku - kołnierz DN80, dolny - z boku -kołnierz DN80.
13. Króciec napowietrzający oraz odpowietrzający w górnej pokrywce.
14. Kurek spustowy w dolnej dennicy.
15. Zbiornik podparty na trzech nogach z rur, podpory nie wychodzące poza obrys filtra.
16. Wymagane zabezpieczenie antykorozyjne:
Powierzchnia zbiornika przygotowana według PN-EN ISO 8501-1,2,3 i PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości Sa 2 ½ .
Grubość zewnętrznych powłok malarskich oraz liczba warstw przyjęta zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5, kategoria korozyjności powierzchni: C5-I.
17. Orurowanie filtra dostarczane wraz z filtrem.
18. Materiał orurowania: stal czarna malowana analogicznie jak zbiornik.
19. Tryb pracy filtra: automatyczny.
20. Napięcie sterujące: 24 V DC
21. Sterowanie: binarne, pojedynczym sygnałem 24 V DC
22. Wyposażenie pojedynczego filtra: przepustnice automatyczne DN80mm (4 szt.) zintegrowane na wspólnym siłowniku.
23. Rodzaj napędu przepustnic: pojedynczy siłownik pneumatyczny z układem dźwigni.
24. Na orurowaniu dwa kurki probiercze zintegrowane z manometrami, montowane w górnej i dolnej części filtra.

Schemat wypełnienia filtrów (ilości na jeden filtr):

warstwa podtrzymująca:

- żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm - 0,10 m tj. 300 kg
- żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm - 0,10 m tj. 300 kg

warstwa filtracyjna:

- złoża katalityczne Demantex - 0,40 m tj. 1350 kg
- piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm - 0,90 m tj. 2500 kg

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Wymagania dla kwarcowych złóż filtracyjnych

- a. Złoże kwarcowe, płukane oraz suszone, gatunek I wg normy PN-EN 12904 „Produkty do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia, piasek i żwir.”
- b. Zawartość SiO_2 : min 96 %
- c. Zawartość Al_2O_3 : ≤ 3 %
- d. Zawartość Fe_2O_3 : ≤ 2 %
- e. Zawartość CaO : $\leq 1,5$ %
- f. Zawartość K_2O : ≤ 2 %
- g. Zawartość Na_2O : $\leq 1,5$ %
- h. Gęstość nasypowa: 1500 - 1600 kg/m^3
- i. Zawartość podziarna:
 - dla piasku filtracyjnego 0,71 – 1,25 mm: < 5 %
 - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %
- j. Zawartość nadziarna:
 - dla piasku filtracyjnego 0,71 – 1,25 mm: < 5 %
 - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %
- k. Opakowanie: worki po 25 kg
- l. Współczynnik jednorodności (dla wszystkich granulacji) $\text{WR}=\text{d}60/\text{d}10 < 1,5$
- m. Atest PZH dla zastosowania do uzdatniania wody do picia.
- n. Analiza przesiewu dostarczonego złoża dla każdej granulacji.

Wymagania dla złoża braunsztynowego (Demantex prod. Unitex):

- a. Pochodzenie – jedynie złoże Moanda w Gabonie,
- b. Uziarnienie: 1 – 3 mm,
- c. Ciężar właściwy: 4,1 – 4,3 t/m^3 ,
- d. Ciężar nasypowy: 2,0 – 2,2 t/m^3 ,
- e. Powierzchnia właściwa: 33,1 m^2/g ,
- f. Wilgotność: < 9 %,
- g. Zawartość MnO_2 : nie niższa niż 75 %.
- h. Współczynnik różnoziarnistości $\text{U}=\text{d}60 / \text{d}10$ ok.1,4.

3.8. Regeneracja złóż filtracyjnych

Regenerację złóż filtracyjnych projektuje się prowadzić w następujących etapach:

- spust ciśnienia - wyrównanie ciśnienia w filtrze z atmosferycznym,
- wzruszanie złóż filtracyjnych powietrzem,
- płukanie złóż wodą uzdatnioną, w kierunku od dołu do góry,

Pomiędzy poszczególnymi etapami przerwy na wyrównanie ciśnień.

Projektuje się regenerację przebiegającą automatycznie, wyzwalaną na podstawie zadanych przez użytkownika systemu zmiennych:

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- czasu i/lub przepływem od poprzedniego płukania danego filtra,
- przedziału godzinowego, w którym może dojść do płukania,
- minimalną przerwą między regeneracjami dwóch różnych filtrów,
- minimalnym poziomem wody w zbiornikach retencyjnych,
- wymaganym zapasem pojemności w zbiorniku popłuczyn.

Przyjęto następujące, gwarantujące uzyskanie co najmniej 25% ekspansji złóż filtracyjnych, intensywności przepływu mediów płuczących:

powietrze – $60 \text{ m}^3/\text{h} / \text{m}^2$,

woda w przeciuprądzie $30 \text{ m}^3/\text{h} / \text{m}^2$.

3.8.1. Wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem

Proces będzie prowadzony z intensywnością przepływu powietrza przez złożo filtracyjne ok. $105,0 \text{ m}^3/\text{h}$ w ciągu 3-5 minut.

Powietrze do regeneracji podawane będzie z dmuchawy pod ciśnieniem ok. 350 mbar.

3.8.2. Płukanie przeciuprądowe złoża wodą

Płukanie prowadzone będzie wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiornika retencyjnego przez zaprojektowaną do tego celu pompę płuczącą, z intensywnością przepływu ok. $53,0 \text{ m}^3/\text{h}$ w czasie ok. 8 minut.

Na rurociągu tłocznym tej pompy zaprojektowano kolejno, od strony pompy: kompensator gumowy DN65, zawór zwrotny grzybkowy DN80, przepustnicę odcinającą DN80 z napędem pneumatycznym, przepływomierz elektromagnetyczny DN80, zasuwę DN80 do ustawienia właściwego natężenia przepływu wody płuczącej.

Zużycie wody do regeneracji złoża jednego filtra wyniesie:

$$V = (53 \text{ m}^3/\text{h} * 8 \text{ min}) / 60 \text{ min} = 7,07 \text{ m}^3$$

Wody popłuczne odprowadzane będą do skrzyni przelewowej pomiędzy filtrami i dalej do projektowanego zbiornika wód popłucznych.

Uwaga! Czas trwania każdego z etapów płukania złóż filtracyjnych powinien być zweryfikowany na etapie rozruchu technologicznego

3.8.3. Cykl filtracyjny, ilość wód popłucznych

Orientacyjną długość cyklu filtracji obliczono ze wzoru:

$$T_f = V_z / (Z * V_f) \quad [\text{h}]$$

V_z - pojemność złoża filtracyjnego na zanieczyszczenia – $2\,500 \text{ g}/\text{m}^2$,

Z - zawartość zawiesin w wodzie $[\text{g}/\text{m}^3]$,

V_f - prędkość filtracji – $8,5 \text{ m}/\text{h}$,

C_{Fe} - stężenie żelaza w wodzie surowej, przyjęto $0,39 \text{ g}/\text{m}^3$,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

C_{Mn} - stężenie manganu w wodzie surowej, przyjęto $0,09 \text{ g/m}^3$

$$Z_{Fe} = 1,91 * C_{Fe} = 1,91 * 0,39 = 0,74 \text{ g/m}^3$$

$$Z_{Mn} = 1,58 * C_{Mn} = 1,58 * 0,09 = 0,14 \text{ g/m}^3$$

Długość cyklu filtracji filtrów wyniesie:

$$T_f = 2500 / (0,74 + 0,14) * 8,5 = 334 \text{ h} \sim 14 \text{ dob}$$

Wyliczone wartości odnoszą się do pracy stacji przez całą dobę, w rzeczywistości filtry będą pracowały znacznie krócej. Założono płukanie złożeń filtracyjnych filtra odżelazacza dwa razy w miesiącu.

Zoptymalizowana długość cyklu filtracyjnego powinna zostać wyznaczona w czasie rozruchu technologicznego.

Miesięczna ilość wody popłucznej wyniesie:

$$V_{pm} = 7,07 \text{ m}^3 * 2 \text{ razy} * 2 \text{ odżelaziacze} = 28,3 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

Roczna ilość popłuczyn: 340 m^3

Średnia dobową ilość popłuczyn wyniesie:

$$Q_{\text{śrd popłuczyn}} = 340 \text{ m}^3 / 365 \text{ dni} = 0,93 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wody popłuczne odprowadzane będą do projektowanych studni kanalizacyjnych – zbiornika wód popłucznych. Jest to zbiornik bezodpływowy, opróżniany przez wóz asenizacyjny.

3.9. Sprężone powietrze

3.9.1. Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane będzie do napowietrzania wody w filtrach, do wzruszania złożeń w procesie jego regeneracji oraz do napędów zaworów klapowych.

Źródłem sprężonego powietrza do aeracji i napędów zaworów klapowych będzie sprężarka śrubowa natomiast źródłem powietrza do wzruszania będzie dmuchawa bocznokanałowa.

3.9.2. Sprężarka powietrza, zbiornik sprężonego powietrza

Konieczną ilość powietrza do aeracji i siłowników zaworów zapewni przemysłowa, cicha, przystosowana do pracy ciągłej, śrubowa sprężarka np. typu SX3 produkcji Kaeser Kompressoren oraz stacjonarny zbiornik sprężonego powietrza.

Wymagane parametry sprężarki i zbiornika powietrza:

- Sprężarka śrubowa,
- Wydajność: $0,34 \text{ m}^3/\text{min}$ tj. $20,4 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Ciśnienie robocze: $7,5 \text{ bar}$
- Moc silnika: $2,2 \text{ kW}$

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- Poziom hałas: nie większy niż 59 dB wg ISO 2151.
- Montowana w obudowie dźwiękochłonnej,
- Napięcie: 400 V,
- Z zintegrowanym sterownikiem,
- Z przyłączem elastycznym.

Zbiornik sprężonego powietrza:

- Pojemność 500 dm³,
- Po = 1,0 MPa,
- Spust kondensatu z dołu zbiornika z zaworem kulowym DN15.
- Fabryczny zawór bezpieczeństwa p=1,0 MPa oraz manometr,
- Z dokumentacją dla UDT.

3.9.3. Dmuchawa powietrza

Zdecydowanie największe zapotrzebowanie powietrza wystąpi podczas operacji wzruszania złoża. Wobec powyższego dla pokrycia tego zapotrzebowania przewidziano dmuchawę np. Becker SV300/1-DSF.

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność - 1,75 m³/min,
- $\Delta p = 350$ mbar,
- silnik trójfazowy, IE3, o mocy 4,0 kW, 50 Hz, obroty 2930 obr/min,
- wyposażona w zintegrowany filtr wlotowy, zawór nadmiarowy ciśnienia (bezpieczeństwa), zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

Na tłoczeniu dmuchawy zaprojektowano dedykowany do pracy z dmuchawą, gwarantujący poprawne parametry pracy dmuchawy, czuły zawór zwrotny typu GNV80.

Na rurociągu powietrza z dmuchawy zaprojektowano także lewar zabezpieczający dmuchawę na wypadek awarii zaworu zwrotnego, a także przepustnicę z dźwignią ręczną. Dodatkowo przed lewarem od strony rurociągu wody płuczącej zaprojektowano spust wody/powietrza zakończony zaworem elektromagnetycznym normalnie otwartym. Zawór ma zamykać się kilka sekund po uruchomieniu dmuchawy ułatwiając jej rozruch przy wypełnionych wodą rurociągu wody płuczącej i płukanym filtrze.

3.9.4. Instalacja sprężonego powietrza, rozdzielnia pneumatyczna

Przebieg instalacji sprężonego powietrza wykonać zgodnie z rysunkami, z rur i kształtek ze stali nierdzewnej gatunku AISI 304 lub 316. Rurociągi o średnicy DN15, przyłącza gwintowane armatury 1/2".

Jedynie na odcinku sprężarka – zbiornik powietrza wykonać instalację o średnicy DN20 – łącznikiem elastycznym. Przewód zasilający zbiornik podłączyć do dolnego, a przewód wylotowy do wyższego z króćców zbiornika.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Do bezpośredniego podłączenia napędów pneumatycznych zastosować wężyki 8x1,25 BL.

Należy zastosować rozdzielnię pneumatyczną w wykonaniu fabrycznym dostawcy filtrów, w konfiguracji zgodnej ze schematem technologicznym i przekrojem. Elementy rozdzielni powinny być łączone kształtkami ze stali nierdzewnej. Średnica przewodów w rozdzielni powinna wynosić 1/2". Wszystkie elementy rozdzielni powinny być zamontowane na jednej płycie a poszczególne odejścia powinny być na niej opisane.

Wymagane armatura rozdzielni pneumatycznej:

- filtry powietrza 1/2", z wkładami 40 i 5 µm, z automatycznymi spustami kondensatu,
- regulatory ciśnienia powietrza, 2 szt., na rurociągu powietrza do napędów (filtroreduktor) i na rurociągu powietrza do aeracji,
- manometry M100 0-1,0 MPa na rurociągu powietrza do napędów i 0-0,6 MPa na powietrzu do aeracji,
- presostaty, 2 szt., do sygnalizacji zbyt niskiego ciśnienia powietrza,
- zawór bezpieczeństwa (ZB) typ AW-08 o nadciśnieniu początku otwarcia poniżej 0,6 MPa, na rurociągu powietrza do aeracji,
- rotametry powietrza kierowanego do aeracji - 2 szt.
- zawory elektromagnetyczne z cewką 24VDC, 2 szt.
- zawory zwrotne do powietrza, 1/2" – 4 szt.,
- zawory kulowe odcinające 1/2", 7 szt.

3.10. Dezynfekcja wody

3.10.1. Sterylizator UV

Przewidziano sterylizację wody tłoczonej do sieci poprzez zastosowanie sterylizatora dobraneo na nominalny przepływ 50 m³/h, dawkę promieniowania 400 J/m² i transmisję wody 90% np. Protec 4400 EW prod. Probiko-Aqua.

Steryliizator montowany na by-passie z przepustnicami, pozwalający na okresowe lub stałe odcięcie przepływu przez urządzenie.

Wymagane parametry sterylizatora UV:

- reaktor wykonany ze stali 316L polerowanej,
- ciśnienie pracy do 10 bar,
- promienniki niskociśnieniowe, amalgamatowe o mocy minimalnej 300W każdy,
- żywotność promienników 16000h,
- minimalna ilość promienników: 2 szt.,
- minimalna całkowita moc urządzenia 610 W,
- reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- hydraulicznych,
- czujnik promieniowania UV, i monitoring UV,
 - szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz z panelem dotykowym wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV,
 - menu sterowania w jęz. polskim,
 - stopień ochrony szafy min. IP54,
 - wyjście sygnałowe 4020mA
 - możliwość komunikacji Profibus / Modbus

3.10.2. Dozowanie podchlorynu sodu

W celach awaryjnych lub dla okresowej eksploatacyjnej dezynfekcji sieci przewidziano możliwość zastosowania w SUW przenośnego układu dozującego roztwór podchlorynu sodu składającego się z pompy dozującej z lancą ssącą z handlowego zbiornika podchlorynu o pojemności 30 dm³. Zestaw ten nie jest przewidziany do stałej pracy i może być dowożony przez Eksploatatora w przypadku konieczności chlorowania wody. Natomiast w SUW przygotowane będą punkty wtryskowe podchlorynu z wężykami co umożliwi szybkie uruchomienie zestawu dozującego. Zestaw dozujący jest urządzeniem kompaktowym, które może być użyte do awaryjnej dezynfekcji wody zarówno w stacji jak i innym miejscu sieci podczas sytuacji awaryjnej lub planowej okresowej dezynfekcji odcinka sieci. Urządzenie posiada własną instrukcję użytkowania wraz z instrukcją bezpieczeństwa przy stosowaniu podchlorynu sodowego.

Ze względu na awaryjny charakter chlorowania, a także krótką (ok. 4 tygodnie) trwałość handlowego roztworu podchlorynu sodu nie przewiduje się magazynowania podchlorynu sodu w pomieszczeniu stacji. Roztwór podchlorynu będzie dowożony w przypadku konieczności dozowania.

W związku z powyższym nie mają w tym przypadku zastosowania przepisy o składowaniu środków chemicznych.

Zestaw dozujący będzie się składał z pompy membranowej np. DDE 6-10 P-PV/V/C z silnikiem krokowym oraz lancy ssawnej przystosowanej do ssania z typowego zbiornika na roztwór podchlorynu sodowego o pojemności 30 dm³ dostarczanego przez dostawcę dezynfektanta. Lanca ssawna wyposażona będzie w dwie sondy poziomu: awaryjna o niskim poziomie roztworu oraz poniżej sonda suchobiegu wyłączająca pompkę dozującą.

Handlowy zbiornik podchlorynu będzie ustawiany na wannie wychwytowej. Pojemność wanny ok. 60 dm³ będzie w stanie przechwycić całą zawartość zbiornika w przypadku jego rozszczelnienia. Wanna służy także do wykonania neutralizacji podchlorynu sodu np. tiosiarczanem sodowym – zgodnie z instrukcją

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

i kartą charakterystyki substancji niebezpiecznej – podchlorynu sodu. Zneutralizowana ciecz może być spuszcza z wanny poprzez jej zawór spustowy do kanalizacji popłuczyn – zasyfonowaną rurą spustową.

W sąsiedztwie miejsca przewidzianego dla zestawu dozującego zaprojektowano punkt czerpalny wody ze złączką do węża wraz zaworem antyskażeniowym EA251, 1/2".

W pomieszczeniu stacji zaprojektowano także umywalkę ze stali nierdzewnej oraz podgrzewacz wody z baterią.

Punkt dozowania roztworu podchlorynu sodowego – króciec z zaworem 1/2" i zaworem wtryskowym podchlorynu będzie zamontowany na stałe w dwóch miejscach ciągu technologicznego, a mianowicie na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika retencyjnego oraz na rurociągu wody uzdatnionej podawanej do sieci. Doprowadzenie podchlorynu do punktów wtrysku wykonać należy jako instalację stałą, wężykiem 6/9 mm PEHD, poprowadzonym w rurce osłonowej PVC d20. Przełączenie miejsca dozowania umożliwi trójnik i dwa oznakowane zaworki ręczne odcinające z PVC. Ze względu na zaprojektowane automatyczne, proporcjonalne do przepływu dozowanie podchlorynu sodu w przypadku wyboru punktu dozowania należy na panelu operacyjnym wybrać odpowiednią opcję, aby chlorator współpracował z przepływomierzem wody surowej lub przepływomierzem wody uzdatnionej do sieci.

Wymagane parametry zestawu dozującego:

1. Zestaw powinien składać się z pompy dozującej, lancy ssawnej z dwiema sondami poziomym.
2. Pompa dozująca:
 - maksymalna wydajność – 6,0 l/h,
 - maksymalne ciśnienie – 10 bar,
 - wyposażona w silnik krokowy,
 - ustawialna częstotliwość skoku,
 - ustawialna długość skoku,
 - możliwość wyboru trybu pracy zewnętrznej lub ręcznej,
 - głowice pomp i zawory wykonane z PGC lub PVDF, przewód tłoczny PE.
 - wyposażone w zawór wtryskowy, zawór stopy ssącej, kabel sterujący
3. Wanna wychwytowa
 - w postaci prostopadłościennego zbiornika z PEHD lub stali AISI 316, przykryta gretingiem – kratą pomostową z tworzywa sztucznego.
 - pojemność – 60 dm³,
 - wyposażona w zawór spustowy 1",

W przypadku konieczności dezynfekcji wody założono dawkę chloru 0,3 gCl₂/m³, zatem godzinowe zapotrzebowanie chloru przy maksymalnych rozbiorach wody

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

uzdatnionej wynosi:

$$D_{Cl_2} = 0,3 \text{ g } Cl_2 / m^3 * 60 \text{ m}^3/h = 18,0 \text{ g/h}$$

Obliczona ilość wolnego chloru Cl_2 odpowiada dawce 14,5 % - owego roztworu podchlorynu sodowego:

$$D_{NaOCl} = 18,0 \text{ g/h} / 0,145 = 124,1 \text{ g} \cong 0,12 \text{ kg/h}$$

3.11. Pompa płucząca

Pompa płucząca będzie zasysała wodę uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego i tłoczyła do filtrów w etapie ich przeciwpłukowego płukania. Pompa podłączona do wspólnego z zestawem pompowym kolektora ssącego DN150 wody uzdatnionej ze zbiorników retencyjnych.

Wydajność pompy płuczącej powinna wynosić 53 m³/h, ciśnienie ok. 16 mH₂O.

Dobrano pompę np. typu NB 65-200/219 A-F2-AE-BQQE, 50 Hz, produkcji Grundfos.

Wymagane parametry pompy:

- wydajność - 53 m³/min, przy p=16 mH₂O,
- prędkość obrotowa – 1460 obr/min,
- korpus pompy z żeliwa szarego, wirnik żeliwo szare,
- uszczelnienie wału – BQQE,
- króciec ssawny DN80,
- króciec tłoczny DN65,
- silnik o mocy 4,0 kW, klasa sprawności IE3, 3 x 380, 1460 obr/min, 4-biegunowy.

Pompę należy zamontować na podstawie ze stali nierdzewnej ustawionej na czterech wibroizolatorach, ssanie pompy będzie podłączone do kolektora ssącego zestawu pomp sieciowych.

3.12. Osuszanie powietrza

Dla ograniczenia problemów związanych z wilgocią - korozją, wpływ na elementy elektroniczne - należy zastosować osuszacz powietrza.

Zaprojektowano zamontowanie osuszacza w pomieszczeniu SUW.

Dobrano osuszacz kondensacyjny (1 szt.).

Wymagane parametry osuszacza:

- wydajność osuszania – 15,0 dm³/d przy 27°C i RH=60%,
- przepływ powietrza – do 220 m³/h,
- czynnik chłodniczy – R134A,
- maksymalny pobór mocy – 550 W, przystosowany do ciągłej pracy,
- wyposażony w elektroniczny czujnik wilgotności, filtr powietrza, alarm pełnego zbiornika, automatyczne odszranianie.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

3.13. Przepustnice, napędy, zawory zwrotne

Zaprojektowano zawory odcinające na instalacji hydraulicznej - przepustnice klapowe.

Wymagane parametry przepustnic:

- Przepustnice centryczne, miękko uszczelniane do zabudowy między kołnierzami wg PN, DIN, ANSI.
- Długość zabudowy EN 558, ISO 5752,
- Kołnierz do zabudowy napędu wg EN/ISO 5211.
- Korpus z żeliwa sferoidalnego lub GG25,
- Dysk ze stali AISI 316.
- Uszczelnienie EPDM.

Napędy ręczne przepustnic

- dźwignia z zapadką, od średnicy DN200 – przekładnia ślimakowa,

Napęd pneumatyczny przepustnicy (poza filtrami).

- dwustronnego działania,
- z zaworem pilotowym z cewką 24 VDC,
- z blokiem dławiącym,

Napędy pneumatyczne przepustnic (filtry):

- jeden siłownik obsługujący 4 przepustnice zabudowane na każdym filtrze z dwoma zaworami pilotowymi 24 VDC.

Zawory zwrotne

Zaprojektowano zawory zwrotne, grzybkowe, kołnierzowe.

Na tłoczeniu dmuchawy zawór zwrotny typu GMV3.

3.14. Wewnętrzne instalacje technologiczne i sanitarne, armatura, konstrukcje wsporcze

Zaprojektowano następujące wykonania materiałowe instalacji wewnętrznych:

Rurociągi

Podstawowe rurociągi w hali technologicznej – instalacja wodociągowa - zaprojektowano ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 (AISI 304) lub 1.4401 (AISI316). Połączenia kołnierzowe: na rurociągu spawana wywijka jako podparcie dla kołnierza obrotowego ze stali nierdzewnej. Śruby, podkładki, nakrętki do połączeń kołnierzowych wyłącznie ze stali nierdzewnej.

Rozmiary rur i kształtek ze stali nierdzewnej 1.4301 wg norm DIN:

DN32 – 34 mm,
 DN40 – 43 mm,
 DN50 – 54 mm,
 DN65 – 70 mm,
 DN80 – 84 mm,
 DN100 – 104 mm,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

DN125 – 129 mm,

DN150 – 154 mm.

Kurki probiercze

Do poboru próbek wody przewidziano kurki z zamknięciem grzybkowym i z prostym, przystosowanym do opalania wylewem.

Kurki należy zamontować w następujących miejscach:

- w obudowie studni nr 2 i 3,
- na wejściu wody surowej z każdej studni, w budynku SUW (2 szt.),
- na każdym filtrze po 2 szt. – wyposażenie fabryczne filtra,
- na tłoczeniu zestawu pompowego 1 szt.

Kompensatory

Zaprojektowano kompensatory gumowe, kołnierzowe (ze stali nierdzewnej).

Kompensatory należy zamontować w następujących miejscach:

- DN65 na tłoczeniu pompy płuczającej,
- DN150 na kolektorze ssącym zestawu pompowego,
- DN125 na kolektorze tłocznym zestawu pompowego.

Konstrukcje wsporcze rurociągów

Rurociągi wodociągowe mocowane będą za pomocą stalowych, nierdzewnych obejm. Obejmy montowane będą na konstrukcjach wsporczych ze stali nierdzewnej wykonanych z profili zamkniętych spawanych o przekroju 40x40x2 mm, w postaci bramek lub będą mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku.

Odstępy pomiędzy podporami należy wykonywać ściśle wg wytycznych producentów rur i kształtek.

Umywalka

W budynku SUW zaprojektowano umywalkę wykonaną ze stali nierdzewnej oraz przepływowy podgrzewacz wody, 3,7kW, 230V. Doprowadzenie wody wykonać z kolektora tłocznego zestawu pompowego rurą ze stali nierdzewnej d15.

Punkt czerpalny ze złączką do węża

Zaprojektowano na tłoczeniu sieciowego zestawu pompowego punkt czerpalny wody ze złączką do węża wraz zaworem antyskażeniowym 1/2", do np. zmywania posadzek.

Przewody sprężonego powietrza do siłowników

Przewody sprężonego powietrza do siłowników przepustnic należy wykonać z wężyka 8 x 1,25 mm.

Instalacja wentylacji

W budynku SUW zaprojektowano wentylację grawitacyjną. Wg opracowania branży konstrukcyjno-budowlanej.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

3.15. Pomiary parametrów pracy

3.15.1. Pomiary przepływu

Pomiary natężenia przepływu i objętości sumarycznych przewidziano prowadzić za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych z wyświetlaczem np. Sitrans FM Magflo 5100W z przetwornikami MAG6000, z modułem Modbus, produkcji Siemens.

Zastosowane będą przepływomierze o średnicach:

- DN80 – na rurociągu wody do płukania,
 - DN100 – na rurociągu tłocznym wody do sieci, za zestawem pompowym,
- Dodatkowo, w obudowach studni 2 i 3 docelowo będą zastosowane analogiczne przepływomierze DN100.

Wartości chwilowego natężenia przepływu i sumarycznych objętości przepływającej wody będą możliwe do odczytania na wyświetlaczu przepływomierza, na panelu operacyjnym montowanym na szafie technologicznej oraz będą transmitowane do centralnego stanowiska monitorowania i wizualizacji pracy stacji uzdatniania wody.

Wymagane parametry przepływomierzy:

- wersja kołnierzowa DIN2501,
- zakres pomiaru minimum $v=0,1$ do 10 m/s,
- materiał wykładziny: guma, obudowa: stal epoksydowana
- wyjście: prądowe 4...20 mA, impulsowe, Modbus,
- zasilanie: 24 V DC.

3.15.2. Pomiary ciśnienia

SUW należy wyposażać w urządzenia do pomiaru ciśnienia pozwalające na kontrolę prawidłowości pracy stacji.

Każdy filtr wyposażony będzie fabrycznie w dwa manometry umożliwiające kontrolę straty ciśnienia na złożu filtracyjnym. Na kolektorach ssącym i tłocznym zestawu pompowego przewidziano odpowiednio manowakuometr i manometr. Poza tym manometry zaprojektowano na zbiorniku sprężonego powietrza i na rozdzielni sprężonego powietrza 2 szt.

Dodatkowo projektuje się montaż dwóch analogowych przetworników ciśnienia na tłoczeniu zestawu pompowego, które przekazywać będą sygnał do sterownika i umożliwią odczyt ciśnienia na ekranie rozdzielni sterowniczej, a także przesłanie tej informacji do stacji dyspozytorskiej Inwestora.

3.15.3. Pomiar napełnienia zbiorników, poziomy pracy pomp

W zbiorniku retencyjnym zaprojektowano montaż przetwornika hydrostatycznego do płynnego odczytu napełnienia i ustawienia pracy pompy głębinowej, zabezpieczenia przed suchobiegiem zestawu pompowego oraz pompy

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

płuczającej. Dodatkowo przewidziano montaż pięciu zwieszakowych sond konduktometrycznych do sterowania pracą pomp głębinowych przy uszkodzonym przetworniku.

W osadniku popłuczyn zaprojektowano montaż sondy hydrostatycznej zapewniającej monitoring napełnienia tego zbiornika oraz dwa wyłączniki pływakowe: sygnalizacji pustego zbiornika i przelewu.

3.16. Retencja wody uzdatnionej, zasilanie sieci wodociągowej

Uzyskanie wydajności szczytowej w godzinach największych rozbiórów będzie możliwe dzięki zapasowi wody w projektowanym zbiorniku retencyjnym oraz zestawowi pomp sieciowych II stopnia pompowania. Zbiornik pozwoli na pokrycie ewentualnego deficytu wody powodowanego mniejszą wydajnością studni od szczytowego zapotrzebowania oraz będzie stanowił zabezpieczenie źródła wody do celów p.poż.

3.16.1. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Konieczną retencję określono w pkt. 3.2. i uzgodniono z Zamawiającym na $V=100\text{ m}^3$.

Dobrano zbiornik typu np. ZRP3, wykonanie A, produkcji Kotłorembud.

Wymagana budowa każdego zbiornika:

- wykonany z elementów ze stali węglowej,
- pionowy, jednokomorowy,
- składający się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od ołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem, wyposażony w :
 - dwa włązy rewizyjne,
 - drabiny zewnętrzna ze stali ocynkowanej i wewnętrzna,
 - wewnętrzne orurowanie,
 - wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym,
 - zbiornik izolowany termicznie wełną mineralną zabezpieczoną płaszczem z powlekanej blachy trapezowej, o barwie z palety RAL, wskazanej przez Zamawiającego,
 - komin wentylacyjny na dachu zabezpieczony siatką,
 - wewnątrz zbiornik malowany farbą z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia,
 - zbiornik dostarczany na plac budowy przez producenta jako produkt gotowy, w kilku elementach, posadawiany na fundamencie, spawany w jedną całość, sprawdzany na szczelność i następnie izolowany termicznie,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Podstawowe dane techniczne zbiornika:

- objętość zbiornika – 100 m³
- średnica nominalna – 4500 mm
- średnica zewnętrzna z izolacją – 4740 mm
- wysokość całkowita – 7300 mm
- wysokość przelewu – 6100 mm
- wysokość nalewu – 6200 mm
- wysokość płaszcza – 6300 mm
- masa z izolacją – 7400 kg

Średnice króćców:

- nalew – DN100,
- spust – DN50,
- przelew – DN200,
- ssanie – DN150,
- sonda – 1 ½",

Rozmieszczenie króćców zgodne z dokumentacją rysunkową. W ramach opracowania branży konstrukcyjno-budowlanej zaprojektowano fundament pod zbiornik retencyjny.

Dno zbiornika retencyjnego musi być posadowione na wysokości około 0,2 m powyżej rzędnej posadzki w budynku.

3.16.2. Zestaw pompowy II stopnia pompowania

Wymagane nominalne parametry pracy zestawu, zgodnie z pkt. 3.1.:

Wydajność : $Q_{hpomp} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 40 \text{ m H}_2\text{O}$.

Dobrano zestaw, np.:

ZHU.3.CR15-4+ NB 65-200/219.

producent: Unitex, pompy Grundfos

Wydajność zestawu 0 - 72 m³/h, przy wysokościach podnoszenia odpowiednio $H = 30 - 57 \text{ mH}_2\text{O}$. Przy założonej wysokości podnoszenia zestawu $H=40 \text{ m H}_2\text{O}$ zestaw osiąga $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$. Zestaw trzypompowy + pompa płuczająca.

Wymagane parametry pojedynczej pompy sieciowej:

- Pompa pionowa wielostopniowa, odśrodkowa, in-line, np. CR 15-4 A-F-A-E-HQQE,
- wydajność – 20 m³/h, przy $p=40 \text{ mH}_2\text{O}$,
- prędkość obrotowa pompy 2917 rpm,
- ilość wirników: 4,
- kod uszczelnienia wału: HQQE,
- króciec ssawny, przyłącze rurowe, kołnierz DN50,
- króciec tłoczny, przyłącze rurowe, kołnierz DN50,
- wirniki i komory pośrednie wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- głowica i podstawa pompy wykonane z żeliwa szarego EN-JL 1030,
- przeniesienie napędu sprzęgłem łubkowym,

Silnik:

- klasa sprawności IE3,
- 400V, częstotliwość 50 Hz,
- moc 4,0 kW,
- 2 biegunowy,
- Klasa izolacji F.

Wymagane wyposażenie zestawu:

Zestaw wyposażony w trzy pompy pionowe z silnikami o mocy 3 x 4,0 kW oraz jedną pompę płuczącą z silnikiem o mocy 5,5 kW.

Pompy posadowione są na wspólnej ramie podpartej na wibroizolatorach UC-1, spięte kolektorami ssawnym DN150 i tłocznym DN125.

Przyłącza do kolektorów przez kompensatory gumowe. Rama i kolektory wykonane ze stali nierdzewnej. Każda pompa w zestawie wyposażona jest w międzykołnierzową armaturę odcinającą i zwrotną (zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe Socla 402, DN65, przepustnice międzykołnierzowe odcinające DN50 (ssanie) i DN65 tłoczenie – Uwaga – średnice (DN65) muszą być zwiększone w stosunku do średnic króćców pomp DN50.

W zestawie zastosowany jest zbiornik ciśnieniowy, tłumiący uderzenia hydrauliczne – Reflex D25 – 2 szt.

Na kolektorze tłocznym zamontować manometr z kurkiem manometrycznym, kurek probierczy oraz dwa przetworniki ciśnienia z wyjściem sygnałowym 4...20mA. Na kolektorze ssącym manowakuometr.

Sterowanie zestawem odbywać się będzie poprzez rozdzielnię sterowniczą, zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej. Elementem zarządzającym pracą układu będzie sterownik, a płynna regulacja obrotów pomp, realizowana będzie poprzez trzy przetwornice częstotliwości – po jednej dla każdej z pomp. Zastosowanie przetwornic pozwoli na utrzymanie stabilnego ciśnienia na wyjściu z zestawu, niezależnie od ciśnienia w kolektorze ssącym oraz zmiennego zapotrzebowania na wodę.

Na rozdzielni sterującej odbywać się będzie sygnalizacja stanów pracy, awarii, a także zabudowany będzie wyłącznik główny oraz przełączniki układu sterowania ręcznego co umożliwi pracę nawet przy uszkodzonym sterowniku.

3.17. Gospodarka wodami popłucznymi

Stacja uzdatniania wody będzie usuwała z wody podziemnej przede wszystkim związki żelaza i manganu, w tym pochodzącą od tych związków mętność wody. W czasie procesu uzdatniania do wody nie będą dodawane żadne substancje

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

chemiczne. W związku z powyższym wody popłuczne zawierały będą praktycznie tylko trudno rozpuszczalną zawiesinę wodorotlenków żelaza i manganu w formie $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$.

Wody popłuczne będą retencjonowane w bezodpływowym zbiorniku – zespole studni kanalizacyjnych i wywożone wozem asenizacyjnym do gminnej oczyszczalni ścieków w Przywidzu.

Ilość wód popłucznych

Zgodnie z wyliczeniem w pkt 3.8.3:

Z jednego płukania: 7,07 m³.

Średnio miesięcznie: 28,3 m³/miesiąc

Zrzut i retencja wód popłucznych – rozwiązanie projektowane

Wody popłuczne będą gromadzone w zespole studni kanalizacyjnych – odстойników popłuczyn (S2, S3, S4).

W trakcie płukania złoża filtracyjnego popłuczyny będą kierowane z filtra do skrzyni przelewowej ze stali nierdzewnej, posadowionej na projektowanym odpływie D200 PVC wyprowadzonym, w rurze osłonowej, pod fundamentem budynku, do studzienki S1 (d1000) i dalej do S2. Na odpływie w S1 należy zamontować klapę burzową końcową, odpływ z S1 w S2 zasyfonować. Studzienka S2 będzie połączona z projektowanymi analogicznymi studzienkami S3 i S4. Wszystkie trzy studzienki będą połączone rurą D200 w ich dolnych częściach, razem stanowiąc zbiornik wód popłucznych.

Dodatkowo do S2 skierowana jest kanalizacja spustu przelewu zbiornika retencyjnego, rurociąg D160PE. Na wlocie tego rurociągu do S2 zamontować klapę burzową końcową.

Szczegóły zawarte są na profilach.

Zespół zbiorników popłuczyn

Zespół będzie się składał z projektowanych trzech studni kanalizacyjnych (S2, S3, S4).

Wymagane parametry studni S2, S3, S4:

- studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych o przekroju kołowym,
- wykonane z betonu wibroprasowanego klasy min. C35, o klasie wodoszczelności W8,
- kręgi uszczelniane zaprawą wodoszczelną lub systemowymi uszczelkami,
- średnica wewnętrzna 2000 mm,
- średnica zewnętrzna 2300 mm,
- wszystkie studnie wyposażone w:
 - podstawę - krąg denny o wysokości całkowitej 600 mm i 450 mm od dna,

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- kręgi pośrednie o wysokościach 1000 mm (2 szt.), oraz 500 mm (1 szt.),
- płyta przykrywowa o średnicy 2300 mm i średnicy otworu 600 mm,
- właz żeliwny $\Phi 600$ klasy B125 oraz wywietrzak,
- stopnie złazowe,
- przejścia szczelne,
- wywietrzaki systemowe stalowe D110,
- wysokość wewnętrzna od dna do pokrywy – 2950 mm,
- pojemność całkowita studni S2, S3 i S4 – 27,8 m³,
- pojemność całkowita zespołu zbiorników popłuczyn (z S1) – 29,1 m³,
- studnie połączyć szeregowo rurą D200PVC, z wykorzystaniem przyłączy uszczelnkowych, połączenie wykonać przy dnie tak aby możliwe było całkowite wypompowanie wody z czterech studni.

Studzienka S1:

Wymagane parametry wykonania studzienki osadnikowej analogiczne jak dla studni S2, średnica studni D1000, wysokość wewnętrzna 2000 mm, przejścia rurociągów zgodnie z profilem.

Zespół zbiorników popłuczyn został zaprojektowany tak aby w przyszłości, w przypadku uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na zrzut odstających wód popłuczynych do odbiornika naturalnego i wykonaniu służącego temu rurociągu, mógł być w łatwy sposób przystosowany do montażu pompowni wód nadosadowych i koniecznego osprzętu.

Odwodnienie posadzki w budynku

Zgodnie z opracowaniem branży konstrukcyjno-budowlanej zaprojektowano liniowe odwodnienie posadzki. Odpływ z odwodnienia oraz z umywalki włączyć do projektowanego odpływu kanalizacji popłuczyn spod skrzyni przelewowej.

3.18. Sieci zewnętrzne między obiektowe

Szczegółowy przebieg rurociągów zawarto na planie sytuacyjnym (Rys. 1/T), oraz szczegółowych profilach rurociągów.

UWAGA!

W trakcie wykonywania robót w pierwszej kolejności należy zweryfikować głębokość ułożenia istniejących rurociągów w miejscach ich skrzyżowań i połączeń z sieciami projektowanymi.

3.18.1. Rurociągi projektowane

Rurociągi wody

Rurociągi należy wykonać z materiału HDPE, PE 100, z typoszeregu SDR17. Połączenia rur wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

Tylko na odcinkach od obudów studni do hydrantu przy studni rurociągi wykonać z żeliwa.

Zaprojektowano:

- rurociągi wody surowej ze studni nr 2, DN100 z żeliwa, do żeliwnego trójnika w węźle hydrantowym W1 i dalej rurociągi D110PE do budynku stacji; w węźle W1 wykonać odejście na hydrant, z dwiema zasuwaniami (DN80 i DN100), służący do zrzutu wody ze studni np. po jej dezynfekcji,
- rurociągi wody surowej ze studni nr 3, DN100 z żeliwa, do żeliwnego trójnika w węźle hydrantowym W1 i dalej rurociągi D110PE do budynku stacji; w węźle W1 wykonać odejście na hydrant, z dwiema zasuwaniami (DN80 i DN100), służący do zrzutu wody ze studni np. po jej dezynfekcji,
- rurociągi nalewowy wody uzdatnionej D110PE z budynku SUW do zbiornika retencyjnego, z zasuwą odcinającą DN100 przy zbiorniku,
- rurociągi ssący wody uzdatnionej D160PE ze zbiornika retencyjnego do budynku SUW, z zasuwą odcinającą DN150 przy zbiorniku,
- rurociągi wody uzdatnionej D140PE – wyjście z budynku SUW - tłoczenie do sieci wiejskiej, z połączeniem w węźle W3 z istniejącym rurociągiem w90.

Zasuwy montowane w ziemi podeprzeć blokami oporowymi i wyposażyć w skrzynki do zasuw:

- Wykonanie – korpus z tworzywa PA+,
- Wieczko żeliwne z wtopioną wkładką stalową lub tworzywowe (PA+).

Rurociągi kanalizacyjne

Projektowane rurociągi kanalizacyjne, zewnętrzne grawitacyjne należy wykonać z rur litych z PVC-U, sztywność SN8, łączone kielichowo, lub z PE100 (spust i przelew ze zbiorników retencyjnych do S2) – zgodnie z oznaczeniami na planie i profilach.

Zaprojektowano:

- rurociągi D200PVC z wpustu pod skrzynią przelewową w budynku SUW do studzienki S1, w studziencie zaprojektowano klapę burzową końcową,
- rurociągi D200PVC ze studzienki S1, do studni kanalizacyjnej S2, w S2 zaprojektowano zasyfonowanie,
- rurociągi D160PE ze zbiornika retencyjnego do S2 – przelew zbiornika retencyjnego, w studziencie S2 zakończyć rurociągi klapą burzową końcową jako zabezpieczenie przed przedostawaniem się np. gryzoni do zbiornika retencyjnego.
- rurociągi D63PE ze zbiornika retencyjnego do włączenia do rurociągu przelewu w W4 – spust ze zbiornika retencyjnego, z zasuwą DN50,
- rurociągi D200PVC łączący studzienki S2, S3, S4.

3.18.2. Rurociągi unieczynniane

Rurociągi wodne o średnicach 32 i 50 zaznaczone na planie sieci.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

3.19. Posadowienie rurociągów

Rurociągi ciśnieniowe i grawitacyjne

Rurociągi posadawiać na podsypce piaskowej grubości 15 cm. Średnie zagłębienie rurociągów 1,7 m p.p.t. – zgodnie z profilami.

Bloki oporowe na sieci należy umieszczać przy wszystkich węzłach oraz pod zasuwami, hydrantami, trójnikami i kolanami. Blok oporowy powinien być tak ustawiony aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

Na wykonanym wodociągu przed zasypaniem, na głębokości 40 cm od terenu ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wkładką metalową.

Kolizje z kablami

W miejscu zbliżenia do strefy kabli, roboty ziemne należy wykonać ręcznie. Miejsca skrzyżowania kabli należy zabezpieczyć zgodnie z uzgodnieniami branżowymi załączonymi do projektu nakładając na nie dwudzielne rury.

Ewentualne odwodnienie wykopów

Odwodnienie należy wykonać stosując ciągłe pompowanie wody pompą szlamową umieszczoną bezpośrednio w wykopie.

W przypadku silnego nawodnienia gruntu, wykopy w tych miejscach należy szczelnie umocnić stosując wypraski stalowe i belki rozporowe. Odwodnienie w takim wypadku wykonywać przy pomocy igłofiltrów.

Zabezpieczenie wykopów

Wykopy w obrębie dróg należy ogrodzić i oznakować w sposób sygnalizujący niebezpieczeństwo. Dla pieszych należy ułożyć kładki wyposażone w poręcze na wysokości 110 cm. W strefie zbliżenia do budowli lub istniejącego uzbrojenia podziemnego należy stosować wykopy o ścianach pionowych - szalowane.

Próba i dezynfekcja sieci wodociągowej

Próbę ciśnienia przewodów należy przeprowadzić dla ciśnienia 10 kG/cm² wg PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Po pozytywnie zakończonej próbie należy sieć przepłukać i poddać dezynfekcji. Przed oddaniem rurociągów do eksploatacji należy wykonać badanie bakteriologiczne wody. Pozytywne wyniki badań bakteriologicznych umożliwiają ostateczne przekazanie sieci do eksploatacji.

Roboty ziemne

W miejscu zbliżenia do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Miejsca kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowanymi urządzeniami należy ustalić szczegółowo wykonując przekopy kontrolne.

Oprócz naniesionych kolizji mogą wystąpić także kolizje z uzbrojeniem niezainwentaryzowanym.

Wszystkie napotkane urządzenia należy traktować jako czynne.

Wykopy pod rurociągi do głębokości 1 m można wykonywać jako nieszalowane

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

o skarpach pionowych. O głębokości większej należy wykonywać jako szerokoprzestrzenne o nachyleniu skarp 1 : 2 w terenie nieurbanizowanym i szalowane o skarpach pionowych w ulicach, przy zbliżeniu do istniejącej zabudowy. Zabezpieczenie ścian wykopów wykonywać zgodnie z normą PN – 68/B – 06050.

Wykopy powinny być wykonywane bez zbędnego przegłębiania.

Należną uwagę należy zwrócić na zagęszczanie ziemi w wykopach. Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach:

- pod drogami 95 %,
- w pozostałym terenie 90 %.

Uwagi

- Tam gdzie to możliwe maksymalnie sieci układać w jednym wykopie.
- Trasa rurociągów powinna być geodezyjnie wytyczona przed rozpoczęciem robót a przed zasypianiem wykopów należy wykonać inwentaryzację powykonawczą trasy i rzędnych posadowienia rur i armatury.
- Należy zachować szczególną uwagę przy zbliżeniu z kablami podziemnymi. Wszystkie roboty w obrębie kabli należy wykonywać ręcznie.
- Przed przystąpieniem do robót zawiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego, zgodnie z treścią uzgodnień branżowych.
- Istniejące lokalne systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy doprowadzić do pierwotnego stanu w przypadku ich uszkodzenia.
- Wszystkie napotkane, niezainwentaryzowane instalacje traktować jako czynne, powiadamiając o ich odkryciu ewentualnych użytkowników, uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia lub likwidacji.
- Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie wykonawstwa robót, będą wyjaśnione bezpośrednio w ramach nadzoru autorskiego po zgłoszeniu przez wykonawcę.
- Roboty wykonywać zgodnie z warunkami BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.
- Dokonać powykonawczego pomiaru geodezyjnego wykonanych elementów robót sanitarnych a 1 egz. dostarczyć do Gminy Przywidz.
- Sieci zgłosić do Gminy Przywidz, do odbioru wstępnego w otwartym wykopie.

3.20. Bilans mocy zaprojektowanych urządzeń

Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:

- 1) pompa głębinowa studnia nr 2: 9,2 kW
- 2) pompa głębinowa studnia nr 3: 9,2 kW
- 3) pompa płuczająca: 4,0 kW
- 4) dmuchawa: 4,0 kW
- 5) sprężarka: 2,2 kW

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

- 6) lampa UV: 0,6 kW
- 7) zestaw dozujący - 0,05 kW
- 8) zestaw pomp sieciowych 3 x 4,0 kW = 12,0 kW
- 9) osuszacz powietrza: 0,55 kW
- 10) sterowanie, zasilanie urządzeń pomiarowych – 1,2 kW

Razem: ≈ 43,0 kW

Bilans nie obejmuje zapotrzebowania mocy instalacji elektrycznych ogólnych wynikającego z projektu branży elektrycznej (ogrzewanie, oświetlenie SUW i terenu itd.).

4. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Stacja uzdatniania wody nie będzie miała niekorzystnego wpływu na środowisko. Wody z płukania filtrów odprowadzane będą do bezodpływowego zbiornika i okresowo wywożone do oczyszczalni ścieków.

Ze względu na to, że projektowana stacja uzdatniania wody będzie bazowała na naturalnych procesach uzdatniania, bez dozowania chemikaliów i utleniaczy powstające ilości osadów będą niewielkie, pochodzące od związków żelaza i manganu.

Chlorowanie wody podchlorynem sodu o małym stężeniu, zaprojektowano jako dezynfekcję awaryjną prowadzoną zestawem ustawionym na wannie wychwytowej. Ewentualna neutralizacja będzie przebiegała z użyciem tiosiarczanu sodowego.

5. WYTYCZNE

- Wszystkie materiały i wyroby zastosowane w SUW muszą uzyskać ocenę higieniczną zgodnie z § 24 i 25 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z dnia 11 grudnia 2017, poz. 2294),
- W trakcie prowadzenia robót należy zapewnić obsługę geodezyjną prac.
- Po wykonaniu SUW Wykonawca zgłosi w imieniu eksploatatora w Urzędzie Dozoru Technicznego zamontowane urządzenia ciśnieniowe.
- **Wszelkie odstępstwa od projektu należy bezwzględnie uzgodnić z Projektantem i Inwestorem,**
- W trakcie wykonywania robót należy stosować przepisy BHP,
- Wszystkie, wymagające tego elementy, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie i stosowne dokumenty UDT,
- Stosować się do aktualnych instrukcji i DTR producenta,

Projektował:

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

6. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Zastosowanie w dokumentacji nazw własnych poszczególnych urządzeń i materiałów należy traktować jako podanie propozycji materiałowych, które każdorazowo należy czytać z dopiskiem „lub inne równoważne o nie gorszych parametrach”. Podanie konkretnych nazw materiałowych stanowi wyznacznik koniecznego standardu i jakości materiałów, które zostaną zastosowane do realizacji zamówienia. Ewentualne urządzenia i materiały zamienne muszą spełniać wszystkie podane w dokumentacji technicznej parametry jakościowe.

Lp.	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Producent / Dostawca
I. Urządzenia i armatura w budynku			
1.	Filtr ciśnieniowy FTF-25, zbiornik wodno-powietrzny, z automatycznym układem napowietrzania wody w poduszce powietrznej, orurowaniem i osprzętem. Wypełniony z katalityczno-kwarcytowym złożem filtracyjnym	2	UNITEX
2.	Zestaw pompowy ZHU.3.CR15-4+ NB 65-200/219, z pełnym projektowanym wyposażeniem	1	UNITEX Grundfos
3.	Pompa płuczająca NB 65-125/127, w ramach zestawu pompowego	1	Grundfos
4.	Sprężarka śrubowa SX3, w obudowie, z indywidualnym sterownikiem, silnik 2,2 kW	1	Kaesar Kompressoren
5.	Zbiornik sprężonego powietrza $V=500 \text{ dm}^3$, z manometrem, spustem kondensatu	1	Kaesar Kompressoren
6.	Dmuchawa powietrza SV300/1-DSF, silnik 4,0 kW	1	Becker
7.	Osuszacz powietrza kondensacyjny DHK28	1	BeDry
8.	Zestaw dozujący DDE 6-10, z lancą ssawną z dwiema sondami poziomą, z wanną wychwytową	1	Grundfos
9.	Sterylicator UV, $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$, $400 \text{ J}/\text{cm}^2$	1	ProbikoAqua
10.	Skrzynia przelewowa ze stali nierdzewnej, wymiary 600 x 900 x 600 mm, z odpływem D200	1	UNITEX
11.	Przepływomierz elektromagnetyczny, z Modbus, DN80, międzykołnierzowy	1	Siemens
12.	Przepływomierz elektromagnetyczny, z Modbus, DN100, międzykołnierzowy	1	Siemens

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

13.	Przepustnica DN80, korpus GG25, dysk AISI316, z napędem pneumatycznym <i>tlóczenie pompy płucz.</i>	1	Ebro Armaturen
14.	Przepustnica DN80, korpus GG25, dysk AISI316, z dźwignią ręczną <i>lampa UV x 2, dmuchawa, ssanie PP</i>	4	Ebro Armaturen
15.	Przepustnica DN100, korpus GG25, dysk AISI316, z dźwignią ręczną <i>woda surowa x 2, do ZR,</i>	3	Ebro Armaturen
16.	Przepustnica DN125, korpus GG25, dysk AISI316, z dźwignią ręczną <i>tlóczenie x 2</i>	2	Ebro Armaturen
17.	Przepustnica DN150, korpus GG25, dysk AISI316, z dźwignią ręczną <i>ssanie pompowni</i>	1	Ebro Armaturen
18.	Zasuwa kołnierзова krótka, DN80 <i>na wodzie płuczającej</i>	1	AVK
19.	Zawór zwrotny MV, DN80 <i>tlóczenie dmuchawy</i>	1	Grundfos
20.	Zawór zwrotny grzybkowy typ 402, kołnierzowy, DN80 <i>Woda płuczająca</i>	1	Socla
21.	Zawór zwrotny grzybkowy typ 402, kołnierzowy, DN100 <i>woda surowa x 2</i>	2	Socla
22.	Kompensator gumowy, kołnierze ze stali nierdz., DN65 <i>tlóczenie pompy płucz.</i>	1	Sobtrade
23.	Kompensator gumowy, kołnierze ze stali nierdz., DN125 <i>tlóczenie zestawu pomp</i>	1	Sobtrade
24.	Kompensator gumowy, kołnierze ze stali nierdz., DN150 <i>ssanie zestawu pomp</i>	1	Sobtrade
25.	Zawór elektromagnetyczny, 1/2", 24V DC, NO	1	Asco
26.	Rozdzielnia sprężonego powietrza, z pełnym projektowanym wyposażeniem	1	Unitex
27.	Kurek do opalania z wlutowaną rurką mosiężną	3	Beulco
28.	Umywarka ze stali nierdzewnej VK-44 z syfonem, z wylewką	1	INTRA
29.	Przepływowy podgrzewacz wody 3,7kW, 230V	1	Biawar
30.	Zestaw profili, kątowników, wsporników, stóp, obejm z wkładką gumową itd., wszystko ze stali nierdzewnej, do wykonania podparć pod rurociągi	1 kpl.	Stal nierdz.

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

31.	Śruby stalowe nierdzewne do połączeń kołnierзовych i do konstrukcji wsporczych	1 kpl.	-
32.	Rury, kształtki do powietrza, stal nierdzewna	1 kpl.	-
33.	Przewody do sprężonego powietrza, do zasilania siłowników pneumatycznych typ PUN-H rozm 8x1,25 BL, łączniki wtykowe T – QST-8, złącza wtykowe QS-1/4-8 itd.	1 kpl.	Festo
II. Zbiorniki retencyjne			
40.	Zbiornik retencyjny ZRP3, wykonanie A, V=100 m ³	1	Kotłorembud
III. Zbiornik wód popłucznych			
41.	Studnia kanalizacyjna EU1000, śr. wewn. 1000 mm, z wyposażeniem S1	1	EcolUnicon
42.	Studnia kanalizacyjna EU2000, śr. wewn. 2000 mm, z projektowanym wyposażeniem S2, S3, S4	3	EcolUnicon
IV. Sieci zewnętrzne			
43.	Zasuwa kołnierзова krótka, DN50, montowana w ziemi, ze skrzynką do zasuw i obudową W4 przy ZR - spust	1	AVK
44.	Zasuwa kołnierзова krótka, DN80, montowana w ziemi, ze skrzynką do zasuw i obudową W1, W2	2	AVK
45.	Zasuwa kołnierзова krótka, DN100, montowana w ziemi, ze skrzynką do zasuw i obudową Przy ZR nalew, W1, W2	3	AVK
45a	Zasuwa kołnierзова krótka, DN125, montowana w ziemi, ze skrzynką do zasuw i obudową W3	1	AVK
46.	Zasuwa kołnierзова krótka, DN150, montowana w ziemi, ze skrzynką do zasuw i obudową Przy ZR ssanie	1	AVK
47.	Hydrant nadziemny 87/30, DN80	2	AVK
48.	Kolano żeliwne kołnierзовe ze stopą DN80 do zabudowy w ziemi, hydrant	2	-
49.	Kolano żeliwne kołnierзовe DN100 do zabudowy w ziemi, od studni do hydrantu	2	-

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

50.	Króciec żeliwny kołnierzowy DN80, L=0,5m <i>do zabudowy w ziemi, hydrant</i>	2	-
51.	Króciec żeliwny kołnierzowy DN100, L=1,0m <i>do zabudowy w ziemi, hydrant</i>	6	-
52.	Trójnik żeliwny kołnierzowy, redukcyjny Dn100/Dn80 <i>odejście na hydrant</i>	2	-
53.	Kłapa burzowa końcowa, D160 <i>w S2</i>	1	-
54.	Kłapa burzowa końcowa, D200 <i>w S1</i>	1	-
55.	Łącznik rurowo kołnierzowy DN125	1	-
V. Studnia głębinowa nr 2 i 3			
56.	Agregat pompowy głębinowy, SP30-11, silnik 9,2 kW	2	Grundfos
57.	Pionowa rura tłoczna DN100 ze stali nierdzewnej	2 x 66 m	Waterline
58.	Termoizolacyjna obudowa studzienna, z ogrzewaniem, z pełnym projektowanym wyposażeniem	2	Waterline
59.	Zasuwa kołnierzowa krótka, DN100 <i>w obudowie studni</i>	2	AVK
60.	Zawór zwrotny grzybkowy typ 402, kołnierzowy, DN100 <i>w obudowie studni</i>	2	Socla
61.	Manometr seria 111.20, 100 mm, 0-1,0 MPa, z kurkiem dwudrożnym	2	Wika
62.	Kurek do opalania z wlutowaną rurką mosiężną	2	Beulco
63.	Komplet kształtek kołnierzowych stalowych	2	-
64.	Przepływomierz elektromagnetyczny, z Modbus, DN100, międzykołnierzowy	2	Siemens

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

7. ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK I RUR

Lp.	Wyszczególnienie / producent	J.m.	Ilość
I.	Rurociągi ciśnieniowe ze stali nierdzewnej AISI 304 lub 316, w budynku SUW, spawane		
1.	Rura przewodowa stal nierdz. Dn125	m	4,0
2.	Rura przewodowa stal nierdz. Dn100	m	7,2
3.	Rura przewodowa stal nierdz. Dn80	m	22,9
4.	Rura przewodowa stal nierdz. D22 <i>odpowietrzenia, sprężone powietrze</i>	m	36,0
5.	Wywijka kołnierzowa stal nierdz. Dn150	szt.	3
6.	Wywijka kołnierzowa stal nierdz. Dn125	szt.	6
7.	Wywijka kołnierzowa stal nierdz. Dn100	szt.	7
8.	Wywijka kołnierzowa stal nierdz. Dn80	szt.	22
9.	Kołnierz stal nierdz., luźny Dn150	szt.	3
10.	Kołnierz stal nierdz., luźny Dn125	szt.	6
11.	Kołnierz stal nierdz., luźny Dn100	szt.	7
12.	Kołnierz stal nierdz., luźny Dn80	szt.	22
13.	Trójnik równoprzelotowy stal nierdz. Dn125	szt.	2
14.	Trójnik równoprzelotowy stal nierdz. Dn100	szt.	3
15.	Trójnik równoprzelotowy stal nierdz. Dn80	szt.	4
16.	Kolano 90° stal nierdz. Dn125	szt.	5
17.	Kolano 90° stal nierdz. Dn100	szt.	4
18.	Kolano 90° stal nierdz. Dn80	szt.	15
19.	Zwężka stal nierdz. Dn125/80	szt.	2
20.	Zwężka stal nierdz. Dn100/80	szt.	2
21.	Zwężka stal nierdz. Dn80/65	szt.	2
22.	Rura przewodowa PVC D40 - transparentna	m	

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

II. Rurociągi zewnętrzne HDPE, PE100 - woda			
23.	Rura przewodowa D160 PE100 PN10, SDR17	m	12,0
24.	Rura przewodowa D140 PE100 PN10, SDR17	m	55,0
25.	Rura przewodowa D110 PE100 PN10, SDR17	m	42,0
26.	Tuleja kołnierzowa D160, PE100 i kołnierz stalowy	szt.	4
27.	Tuleja kołnierzowa D140, PE100 i kołnierz stalowy	szt.	2
28.	Tuleja kołnierzowa D110, PE100 i kołnierz stalowy	szt.	8
29.	Kolano D160, PE100 PN10	szt.	4
30.	Kolano D140, PE100 PN10	szt.	4
31.	Kolano D110, PE100 PN10	szt.	8
III. Rurociągi zewnętrzne PE i PVC-U - kanalizacyjne			
32.	Rura przewodowa D160 PE100 PN10, SDR17 <i>do zabudowy w ziemi</i>	m	7,5
33.	Rura przewodowa D63 PE100 PN10, SDR17 <i>do zabudowy w ziemi</i>	m	2,5
34.	Rura przewodowa PVC - kielichowa D200	m	16,0
35.	Kolano PVC kielichowe D200	szt.	
36.	Kolano 90° PE, D160	szt.	1
37.	Kolano 90° PE, D63	szt.	1
38.	Trójnik PE redukcyjny D160/D63	szt.	1
39.	Tuleja kołnierzowa PE D160 + kołnierz	szt.	1
40.	Tuleja kołnierzowa PE D63 + kołnierz	szt.	3
41.	Tuleja ochronna krótka – dla rury przewodowej D160 PE	szt.	1
42.	Tuleja ochronna krótka – dla rury przewodowej D200 PVC	szt.	7
IV. Przejścia rurociągów, rury osłonowe, inne			
43.	Rura osłonowa, stalowa L=0,6m i L=0,3 m Dla rur przewodowych D160	kpl.	1
44.	Rura osłonowa, stalowa L=0,3m i L=0,3 m Dla rur przewodowych D140	kpl.	1

Budowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Piekło Górne, gmina Przywidz	Tom 2.1 Branża technologiczno-sanitarna
Projekt architektoniczno-budowlany	Nr projektu: PB-01/20

45.	Rura osłonowa, stalowa L=0,3m i L=0,3 m Dla rur przewodowych D110	kpl.	3
46.	Rura osłonowa, stalowa L=0,3m i L=0,3 m Dla rur przewodowych D200PVC	kpl.	1
47.	Płozы do rur osłonowych dla rury D200, D160	kpl.	2
48.	Płozы do rur osłonowych dla rury D140, D110	kpl.	4
49.	Manszety do rur ochronnych dla rury D200, D160	szt.	2
50.	Manszety do rur ochronnych dla rury D140, D110	szt.	1
51.	Bloki oporowe, betonowe	szt.	18