



P.P.H.U. SADEKO

Mirosław Nowak

Piotrów 5A
99-200 Poddębice

NIP 828-100-76-17
BDO 000061704

Tel.: 43 679 01 61

Fax.: 43 825 23 54

Kom.: 604 123-745

e-mail: sadprojekteko@o2.pl

www.sadeko.pl

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

I. Nazwa zadania

Budowa stacji wodociągowej z infrastrukturą towarzyszącą w m. Dąbie

II. Adres obiektu, którego dotyczy program

ul. Łęczycka, 62-660 Dąbie ; Nr Dz. 300904_4.0001.253/3, 300904_4.0001.254/1, obręb 0001 Dąbie,

Jednostka ewidencyjna 300904_4 Dąbie, powiat kolski, województwo wielkopolskie

III. Nazwa i kody CPV

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
	45252120-5	Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody
	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

IV. Nazwa i adres zamawiającego

Gmina Dąbie Plac Mickiewicza 1, 62-660 Dąbie

V. Autor opracowania

mgr iż. Krzysztof Ozga

Upr. Bud. Nr 9/82 Gw

Dąbie, luty 2022r.

EGZ.....

VI. Spis zawartości:

A. Część opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia
2. Aktualny stan zaopatrzenia w wodę m. Dąbie
3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu
4. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia
5. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

B. Część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów
2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego
4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

1.1. Przedmiotem zamówienia jest realizacja prac związana z przebudową stacji uzdatniania wody z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w m. Dąbie , gmina Dąbie w oparciu o istniejące ujęcie wody podziemnej .

1.2. Podstawa prawna opracowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego

Program Funkcjonalno-Użytkowy przebudowy nowej stacji wodociągowej w Dąbiu opracowano na podstawie

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej , specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r poz. 1129 tekst jednolity)
- innych przepisów szczególnych i zasad wiedzy technicznej związanych z procesem budowlanym
- ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r (tekst jednolity Dz. U. poz. 2351z 2021 r z późn. zmianami)
- ustawa Prawo Wodne z dnia 20.07.2017 r (Dz. U. z 2021 r poz. 624 j.t. ze zmianami)
- ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r (Dz. U. z 2021 poz. 1973 j.t.)
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 , poz. 2373 j. t. , z późn. zm.)
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r , poz. 1098 j. t. z późn. zm.)
- ustawa z dnia 09.06.2011 r " Prawo Geologiczne i Górnicze " (Dz. U. z 2021 r Nr 1420 j.t. z późn. zm.)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r poz. 1839 z późn. zmianami)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r poz. 1065 j.t. z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r poz. 2148)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska

wodnego oraz warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r poz. 1311)

- Rozporządzenie z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r , poz. 2033)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r Nr 86 poz. 579)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. Nr 25 poz. 133 z późn. zmianami - Dz. U. z 2017 poz. 1416),
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r przyjmujące Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1967)
- rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z dnia 02.04.2014 r w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Warty (Dziennik Urzędowy Województwa Wielkopolskiego z dnia 02.04.2014 poz. 2129)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r w sprawie Planu gospodarowania wodami dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1967)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1938)
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70 z 2002 r)
- rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r poz. 1609)
- Wizja lokalna w terenie.

2. Aktualny stan zaopatrzenia w wodę w Dąbiu

Zaopatrzenie mieszkańców Dąbie w wodę realizowane jest z istniejącej stacji wodociągowej zlokalizowanej przy ul. Łęczyckiej w Dąbiu.

Stacja wodociągowa składa się z :

- ujęcie wody podziemnej - 2 studni
- budynek stacji uzdatniania wody z trzema filtrami ciśnieniowymi oraz zbiornikami hydroforowymi

2.1. Ujęcie wody podziemnej

W skład ujęcia wody podziemnej wchodzi dwie studnie wiercone - nr 1, nr 2

Studnie zostały w różnym okresie. Studnia Nr 1 została wykonana 1964 r, obecnie stanowi zastępcze źródło wody. Studnia nr 2 została wykonana 1979 r i stanowi obecnie podstawowe źródło wody.

Zestawienie parametrów technicznych studni - Tabela nr 1

Lp.	Opis	Nr 1	Nr 2
1.	Głębokość studni	104,0 m	104,0 m
2.	Wydajność eksploatacyjna	72,0 m ³ /h	115,0 m ³ /h
3.	Depresja zwierciadła wody	2,24 m	1,00 m
4.	Promień leja depresji	99,45 m	31,50 m
5.	Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody	9,36 m ppt	8,10 m ppt

Zasoby ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Koninie Nr GT.8530-20/306/80 z dnia 14.06.1973 r - Tabela nr 2

LP.	Opis	Ujęcie wody
1.	Wydajność eksploatacyjna	115 m ³ /h
2.	Depresja zwierciadła wody przy wydajności eksploatacyjnej	1,00 m
3.	Zasięg leja depresji R	31,5 m

2.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny

Stacja uzdatniania wody znajduje się w wolnostojącym budynku murowanym.

W skład SUW wchodzi następujące elementy:

- aerator ciśnieniowy Ø 800 mm - 1 szt.
- filtry ciśnieniowe Ø 1800 mm - 3 szt.
- zbiorniki hydroforowe Ø 1500 mm V = 4000 dm³ - 2 szt.
- sprężarki powietrza - 2 szt.
- chlorownia - wydzielone pomieszczenie z dozownikiem podchlorynu sodu
- pomieszczenie rozdzielni energetycznej z urządzeniami sterowniczymi
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego
- pomieszczenia zaplecza warsztatowego
- pomieszczenia zaplecza socjalnego obsługi

2.3. Opis technologii uzdatniania i pompowania wody - stan obecny

Stacja wodociągowa w Dąbiu pracuje w układzie jednostopniowego pompowania.

Woda podziemna ze studni wierconych jest pompowana podwodnymi agregatami pompowymi do pomieszczenia hali filtrów. Tam jest poddawana napowietrzeniu, w aeratorze ciśnieniowym, dalej przepływa przez trzy filtry ciśnieniowe (jednostopniowa filtracja). W złożu filtracyjnym następuje oddzielenie wytrąconych związków żelaza i manganu. Następnie woda jest podawana do zewnętrznej sieci wodociągowej. Ciśnienie w zewnętrznej sieci wodociągowej jest utrzymywane z wykorzystaniem dwóch zbiorników hydroforowych. Zakres ciśnień w sieci wodociągowej 0,2 - 04 MPa. Załączenie i wyłączenie agregatów pompowych - wyłączniki ciśnieniowe LC-2.

2.4. Wody popłuczne - stan obecny

W trakcie procesu uzdatniania wody na filtrach żwirowych gromadzone są związki żelaza i manganu. W celu utrzymania drożności filtrów muszą być okresowo płukane.

Płukanie filtrów odbywa się wodą z pomp głębinowych. Wody popłuczne są odprowadzane grawitacyjnie do istniejących otwartych odstojników, następnie podczyszczone wody popłuczne są odprowadzane do rowu melioracyjnego (do ziemi).

2.5. Bilans zapotrzebowania na wodę

Na potrzeby operatu wodnoprawnego na pobór wód podziemnych w 2013 r. został sporządzony bilans zapotrzebowania na wodę - Tabela Nr 3.

Lp.	Użytkownik	$Q_{\text{śr.d.}}$ m^3/d	$Q_{\text{max.d.}}$ m^3/d	$q_{\text{śr}}$ m^3/h	q_{max} m^3/h	$Q_{\text{doproczne}}$ m^3/rok
1.	Odbiorcy	549,0	768,6	22,8	48,0	200 385

Uwaga: obecne zasoby ujęcia wody podziemnej są wystarczające do zaspokojenia potrzeb odbiorców m. Dąbie.

2.6. Wnioski - stan obecny stacji wodociągowej w Dąbiu

2.6.1. Ujęcie wody podziemnej

Ujęcie wody podziemnej składa się z zespołu dwóch studni wierconych o głębokości 104,0 m. Ustabilizowane zwierciadła wody kształtuje się na głębokości 8,10 - 9,36 m ppt.

Łączne zasoby ujęcia wody podziemnej wynoszą $Q_e = 115,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji zwierciadła wody $S = 1,0 \text{ m}$. Promień leja depresji zwierciadła wody wynosi $R = 31,5 - 99,5 \text{ m}$.

Wody podziemne zawierają nadmierne ilości związków żelaza i manganu, wody wymagają uzdatniania.

Uwaga: nad warstwą wodonośną znajdują się grunty nieprzepuszczalne (gliny). Wody podziemne nie są zagrożone zanieczyszczeniami przedostającymi się z powierzchni terenu.

Obudowy studni

Studnia ST 1

Obudowa murowana, częściowo zagłębiona, częściowo wyniesiona ponad teren na ca 120 cm. Obudowa przykryta typową płytą nadstudzienną z dwoma włazami stalowym zamykanymi.

Wyposażenie obudowy studni:

- głowica $\varnothing 508 \text{ mm}$
- zawór zwrotny $\varnothing 100 \text{ mm}$
- zasuwka klinowa kołnierzowa $\varnothing 100 \text{ mm}$

Studnia ST 2

Obudowa wykonana z kręgów betonowych $\varnothing 150 \text{ cm}$, częściowo zagłębiona, kręgi wyniesione ponad teren na ca 80 cm. Obudowa przykryta typową płytą nadstudzienną z włazem stalowym zamykanym.

Wyposażenie obudowy studni:

- głowica $\varnothing 508 \text{ mm}$
- zawór zwrotny $\varnothing 100 \text{ mm}$
- zasuwka klinowa kołnierzowa $\varnothing 100 \text{ mm}$

2.6.2. Stacja uzdatniania wody

Wody podziemne są uzdatniane z wykorzystaniem przestarzałych i wyeksploatowanych urządzeń. Przepustowość urządzeń uzdatniających wodę podziemną jest ograniczona z uwagi na grawitacyjny przepływ wody w układzie uzdatniania. Wykorzystywane w procesie uzdatniania urządzenia zostały wybudowane 1971 roku i brak jest możliwości ich modernizacji oraz zwiększenia wydajności.

2.6.3. Sieć wodociągowa rozdzielcza - istniejąca

Woda do odbiorców jest dostarczana siecią wodociagową rozdzielczą wykonaną z różnych materiałów (stalowych, żeliwnych , PVC i PE o średnicach \varnothing 150-80 mm. Na sieci wodociągowej rozdzielczej są zainstalowane hydranty przeciwpożarowe nadziemne oraz podziemne. Przyłącza wodociągowe są wykonane z rur stalowych ocynkowanych oraz rur PE. Sieć jest wykonana w układzie pierścieniowym z rozgałęzieniami na obrzeżach miasta.

3. Charakterystyczne parametry określające wielkość projektowanych obiektów stacji wodociągowej

Projektowana do przebudowy stacja wodociągowa w m. Dąbie dostarczać będzie wodę do odbiorców m. Dąbie oraz okolicznych miejscowości, które są przyłączone do miejskiej sieci wodociągowej oraz miejscowości do niej przyłączonych .

Źródłem wody będzie istniejące ujęcie wód podziemnych składające się z dwóch studni wierconych.

3.1. Ujęcie wody

- Zestawienie parametrów technicznych studni

Lp.	Opis	Nr 1	Nr 2
1.	Głębokość studni	104,0 m	104,0 m
2.	Wydajność eksploatacyjna	72,0 m ³ /h	115,0 m ³ /h
3.	Depresja zwierciadła wody	2,24 m	1,00 m
4.	Promień leja depresji	99,45 m	31,50 m
5.	Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody	9,36 m ppt	8,10 m ppt

Zasoby ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Koninie Nr GT.8530-20/306/80 z dnia 14.06.1973 r - Tabela nr 2

LP.	Opis	Ujęcie wody
1.	Wydajność eksploatacyjna	115 m ³ /h
2.	Depresja zwierciadła wody przy wydajności eksploatacyjnej	1,00 m
3.	Zasięg leja depresji R	31,5 m

3.2. Jakość wody podziemnej

Jakość wody w ujęcie wody podziemnej jest zmienna dla każdej ze studni, zawartość związków żelaza i manganu przekracza dopuszczalne ilości dla wody pitnej dla ludzi. Woda podziemna wymaga uzdatniania. Pozostałe parametry jakościowe mieszczą się w normach.

Uwaga: z powodu braku warstw nieprzepuszczalnych nad warstwą wodonośną wody podziemne są zagrożone zanieczyszczeniami bakteriologicznymi.

- **Tabelaryczne zestawienie parametrów fizykochemicznych ustalonych na etapie wykonania studni**

Parametr	Jednostka	Wartość	Wartość
		1	2
Mętność	mg SiO ₂	-	40
Barwa	mg/ dm ³ Pt	5,0	25
Żelazo ogólne	mg/ dm ³ Fe	2,00	1,0
Mangan	mg/ dm ³ Mn	0,15	0,20
Odczyn	pH	7,20	7,00
Amoniak	mg/ dm ³ N	0,50	0,10
Zasadowość	mval	-	8,0
Chlorki	mg/ dm ³ Cl	13,0	15,0
Twardość węglanowa	mg CaCO ₃	405,0	535,8
Utlenialność	mg/l O ₂	-	4,0

3.3. Dostawa wody do odbiorców - założenia do bilansu zapotrzebowania na wodę

W założeniach do doboru urządzeń projektowanej stacji uzdatniania wody przyjęto wykorzystanie istniejących zasobów ujęcia wody podziemnej w ilości $Q_e = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ tj. ponad 43 % zatwierdzonych zasobów ujęcia wody. Założenie to przyjęto z uwagi na ochronę ujęcia wody oraz trwałość urządzeń do poboru wody.

Ponadto uwzględniono perspektywę rozwoju miasta i zwiększenie potrzeb odbiorców na wodę

Zgodnie z przyjętymi założeniami zapotrzebowanie na wodę wynosić będzie:

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{śrdoba}} = 549,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{maxdoba}} = 549,00 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,4 (\text{Nd}) = 768,6,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{max.h}} = 768,6,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5 (\text{Ng}) : 24\text{h} = 80,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{doproczne}} = 549,00 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 = 200\,385 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Lp.	Użytkownik	$Q_{\text{śr.d.}}$ m^3/d	$Q_{\text{max.d.}}$ m^3/d	q_{max} m^3/h	$Q_{\text{doproczne}}$ m^3/rok
1.	Odbiorcy	549,0	768,6	80,06	200 385

3.4. Aktualne założenia do wykonania przebudowy stacji uzdatniania wody

3.4.1. Ujęcie wody podziemnej – wymiana urządzeń do poboru wody

Studnia ST 1

Urządzenia pompowe studni ST 1

- wymagane ciśnienie wody na wyjściu rurociągu do zbiornika wyrównawczego $P = 0.10 \text{ MPa}$ 10,00 m
- geometryczna różnica wysokości pomiędzy studnią ST 1 króćcem wlotowym do zbiornika wyrównawczego 6,00 m
- głębokość ustabilizowanego zw. wody 9,36 m
- depresja zw. wody 2,24 m
- strata ciśnienia w obudowie studni 0.50 m
- strata ciśnienia w rurociągu 1,70 m
- strata ciśnienia w stacji wodociągowej 8,00 m
- Razem 37,8 m słupa wody

Agregat pompowy

W studni będzie zainstalowany następujący agregat pompowy :

- wydajność pompy $q = \text{do } 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- optymalne podnoszenie $h = 35,0 - 40,0 \text{ m}$
- pompa głębinowa z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$

Sugerowane agregaty pompowe do studni ST 1

1. EBARA 6BHE-44-5 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$
2. LOWARA Z6-46-05 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$
3. GRUNDFOS SP 46-4 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$.

Dopuszcza się montaż agregatu pompowego innego producenta o porównywalnych parametrach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

Studnia ST 2

Urządzenia pompowe studni ST 2

- wymagane ciśnienie wody na wyjściu rurociągu do zbiornika wyrównawczego $P = 0.10 \text{ MPa}$ 10,00 m
- geometryczna różnica wysokości pomiędzy studnią ST 2 króćcem wlotowym do zbiornika wyrównawczego 6,00 m
- głębokość ustabilizowanego zw. wody 8,10 m
- depresja zw. wody 1,00 m
- strata ciśnienia w obudowie studni 0.50 m
- strata ciśnienia w rurociągu 1,70 m
- strata ciśnienia w stacji wodociągowej 8,00 m
- Razem 35,3 m słupa wody

Agregat pompowy

W studni będzie zainstalowany następujący agregat pompowy :

- wydajność pompy $q = \text{do } 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- optymalne podnoszenie $h = 35,0 - 40,0 \text{ m}$
- pompa głębinowa z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$

Sugerowane agregaty pompowe do studni ST 2

1. EBARA 6BHE-44-5 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$
2. LOWARA Z6-46-05 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$
3. GRUNDFOS SP 46-4 z silnikiem o mocy $P = 7,5 \text{ kW}$.

Dopuszcza się montaż agregatu pompowego innego producenta o porównywalnych parametrach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

3.4.2. Obudowy studni ujęcia wody podziemnej - istniejące do rozbiórki

Obudowa studni ST 1 jest murowana z cegły, szyb o wymiarach $120 * 120 \text{ cm}$ i wysokości $H = 200 \text{ cm}$. Przykrycie obudowy studni stanowi betonowa płyta nadstudzienna prostokątna $140*140 \text{ cm}$ z dwoma włazami stalowymi typu „Wałcz”, zamykanymi na kłódkę. W pokrywie nadstudziennej jest zamontowana rura wywiewna żeliwna $\varnothing 100 \text{ mm}$.

Obudowa studni ST 2 jest z kręgów betonowych $\varnothing 150 \text{ cm}$ i wysokości $H = 200 \text{ cm}$. Przykrycie obudowy studni stanowi betonowa płyta nadstudzienna $\varnothing 120 \text{ cm}$ z włazem stalowym typu „Wałcz”, zamykanym na kłódkę. W pokrywie nadstudziennej jest zamontowana rura wywiewna żeliwna $\varnothing 100 \text{ mm}$.

Obecne wyposażenie studni ujęcia wody podziemnej nie spełnia obecnie obowiązujących przepisów sanitarnych oraz przepisów wynikających z ustawy Prawo wodne. Głowice studzienne są nieszczelne, brak jest możliwości montażu urządzeń pomiarowych. Armatura zaporowa jest zdekapitalizowana.

3.4.3. Obudowy studni ujęcia wody podziemnej - projektowane

Zaprojektowano obudowę naziemną z laminatu poliestrowo-szklanego.

W ramach przebudowy studni zostanie rozebrany istniejący betonowy szyb obudowy studni. W jego miejsce zostanie zainstalowana naziemna kompletna obudowa składająca się z podstawy o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego oraz pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstw ocieplających z pianki poliuretanowej grubości 50 mm . Zamontowany w dolnej części pokrywy wlot powietrza powoduje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną czystości wewnątrz obudowy studni. Szczegóły wg części graficznej opracowania.

OPIS OBUDOWY STUDNI:

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

2. Podstawa obudowy o wymiarach:

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

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

3. Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

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

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

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

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

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

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

8. Uszczelka pokrywy. Pokrywa spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20 mm od dolnej krawędzi. Takie rozwiązanie całkowicie eliminuje zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 00C.

9. Głowica studni głębinowej (nowa) z orurowaniem o średnicy 100 mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

10. Manometr 0 - 1,0 MPa.

11. Wodomierz prosty o średnicy Ø 100 mm montowany w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

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

13. Kolana hamburskie ze stali kwasoodpornej.

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

15. Przepustnica zwrotna międzykołnierzowa.

16. Przepustnica zaporowa międzykołnierzowa o średnicy Ø 100 mm.

17. Wspornik kotwiący.

18. Osłona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury. Osłona wykonana jest z

blachy aluminiowej i składa się z dwóch łączonych ze sobą połówek, co umożliwia zakładanie osłony po zamontowaniu armatury.

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

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

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

22. Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.

23. Błoczek oporowy.

24. Rura tłoczna ze stali kwasoodpornej pompy głębinowej o średnicy \varnothing 80mm.

25. Rura osłonowa studni.

26. Rura \varnothing 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni.

27. Rura \varnothing 32 mm do ewentualnego wprowadzenia czujnika poziomu w studni.

Obudowa studni wyposażona będzie w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania, przewiduje się montaż kabla YKY 3*2,5 mm².

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

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

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

Montaż obudowy

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

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwia swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy.

Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy.

Odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm.

Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku

3.5. Stacja uzdatniania wody – budowa urządzeń technologicznych

3.5.1. Technologia uzdatniania wody

Badana woda podziemna ze studni głębinowych czwartorzędowych w stanie surowym nie nadaje się do picia i na potrzeby gospodarcze .

Przeprowadzone badania wykazały nadmierną ilość związków żelaza i manganu oraz przekroczenie parametrów mętności i barwy wody.

Przyjęto następujący proces technologii uzdatniania wody następujący proces:

A/ napowietrzanie wody surowej w ilości 10 - 15 % powietrza w stosunku do ogólnej objętości wody

Następnie projektuje się jednostopniową filtrację w filtrach ciśnieniowych w układzie

- filtry I stopnia \varnothing 1800 mm - 4 kpl

B/ I stopień filtracji napowietrzanej wody przez złożę piaskowe odżelaziająco-odmanganiające o łącznej wysokości 130 cm , zawierające wewnątrz wkładkę z granulowanej masy katalitycznej (piroluzyt) o grubości warstwy 40 cm. Warstwa znajduje się w środkowej części standardowej warstwy czynnej . Granulacja masy katalitycznej piroluzytowej 1,00 – 3,00 mm.

Szybkość filtracji $V_f = 5 - 6$ m/h

3.5.2. Urządzenia do napowietrzania wody surowej

Obliczenie ilości potrzebnego powietrza

Napowietrzanie wody

Przyjęto w technologii uzdatniania wody napowietrzanie w ilości 10 - 15 % powietrza w stosunku do ogólnej ilości przepływającej wody .

$$Q_p = 0.15 \cdot 48 \text{ m}^3/\text{h} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h} = 120 \text{ l/min}$$

$$p = 0.36 \text{ MPa}$$

Napowietrzanie wody surowej - podciśnieniowe

Proces napowietrzania wody będzie się odbywał z wykorzystaniem jednego aspiratora powietrza (inżektora) o maksymalnej przepustowości wody 300 l/min i przepustowości powietrza 150 l/min . Dla zapewnienia prawidłowości pracy aspiratora należy zapewnić różnicę ciśnienia $\Delta P = 3,52/0,70 \text{ kg/cm}^2$. Dla zapewnienia powyższych warunków pracy przepływ wody przez aspirator będzie wymuszony pompą poziomą o wale pionowym (przepływ in line) z silnikiem o mocy $N = 2,2 - 3,0 \text{ kW}$ - w zależności od modelu pompy.

3.5.3. Aerator dynamiczny

Dla max natężenia przepływu $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{zal} > 180 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = 48,0/20 = 2,4 \text{ m}^3$$

Przyjęto jeden zestaw aeracji o średnicy $D_n = 1200 \text{ mm}$ i objętości $V = 2,50 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = 2,5/48,00 = 3,125 \text{ min (187,5 s)}$$

Orurowanie zestawu wykonane z PVC-U łączone na klej, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga (lub Białeckiego) o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu $1,25 \text{ m}^3$ objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji powinien posiadać atest PZH.

3.5.4. Filtry ciśnieniowe - odżelaziacze, odmanganiacze

Szczegółowe obliczenia technologiczne załączono na końcu opracowania .

Podstawowe parametry projektowanych filtrów ciśnieniowych odżelazających i odmanganiających :

*	średnica filtra	-	Ø 1800 mm
*	ilość filtrów	-	szt. 4 (w jednym stopniu)
*	łączna powierzchnia filtracji	f =	$4 \cdot 2,54 = 10,16 \text{ m}^2$
*	obciążenie powierzchni filtra związkami		wodorotlenku żelazowego 1800 g/m^2
*	rzeczywista max prędkość filtracji	-	4,71 m/h

W ramach planowanych prac przewiduje się montaż czterech filtrów odżelazających i odmanganiających wyposażonych w drenaż niskooporowy ze stalową nakładką o szczelinie 0,50 mm lub płytę dennicy z grzybkami filtracyjnymi.

W każdym filtrze zostaną zasypane wielowarstwowe złoża filtracyjne z czystego , przepłukanego piasku i żwiru kwarcowego , wkładka tlenku manganu (piroluzyt) , następującymi warstwami:

Lp.	Rodzaj warstwy	Uziarnienie	Wysokość	Objętość	Masa
		mm	mm	m3	Mg
1	Filtracyjna	0.80 - 1.40	600	1,524	2,743
2	Masa dolomitowa	2,0 – 4,0	200	0,508	0,711
3	Masa piroluzytowa (tlenek manganowy powyżej 83 %)	1,00 – 3,00	400	1,016	2,032
4	Podtrzymująca I	2,00 - 5.00	100	0,254	0,457
5	Podtrzymująca II	5.00 - 10.00	100	0,254	0,457
6	Podtrzymująca III	10.0 - 20.00	100	0,254	0,457
Razem 1 filtr				3,810	6,857
Razem 4 filtry				15,24	27,428

Zakłada się następujący schemat płukania złoża filtracyjnego:

Cały proces płukania filtrów będzie się odbywał automatycznie . Sterowanie właściwymi procesami będzie się odbywało z wykorzystaniem przepustnic z napędami elektrycznymi sterowanych odpowiednio zaprogramowanym sterownikiem .

Zakłada się następujący schemat płukania złoża filtracyjnego :

Cały proces płukania filtrów będzie się odbywał automatycznie . Sterowanie właściwymi procesami będzie się odbywało z wykorzystaniem przepustnic z napędami elektrycznymi sterowanych odpowiednio zaprogramowanym sterownikiem .

Schemat płukania filtra:

- wyłączenie filtra z pracy

- wzruszenie złoża filtracyjnego według następującego schematu:

I - praca dmuchawy z wydajnością 60 % - 3 min

II - praca dmuchawy z wydajnością 100 % - 20 l/s/m² - 10 min

III - praca dmuchawy z wydajnością 60 % - 3 min

- płukanie filtra wodą uzdatnioną z wydajnością $i = 10 \text{ l/s/m}^2$ - 10 min

- zrzut pierwszego filtratu do odстойnika - 4 min

- włączenie filtra do pracy

Proces płukania filtrów ciśnieniowych będzie nadzorowany przez sterownik współpracujący z przepływomierzami zainstalowanymi na rurociągach doprowadzających wodę surową do stacji uzdatniania wody..

Obliczenia ilości wody do płukania filtra oraz pierwszego filtratu zamieszczono na końcu operatu .

*	ilość wody do płukania 1 filtra	15,36 m ³
*	ilość wody do spustu filtratu	0,80 m ³
*	ilość osadu w filtracji	0,28 m ³
*	częstotliwość płukania w godz.	118 h (pracy pomp
głębinowych)		
*	przepływ wody surowej w cyklu płukania	5 620 m ³
*	Łączna objętość wód popłucznych	16,44 m ³ (1 filtr)

3.5.5. Urządzenia do wzruszenia złoża powietrzem

Przed rozpoczęciem właściwego cyklu płukania złoża filtracyjnego wodą , należy je wcześniej wzruszyć powietrzem.

Wzruszenie złoża filtracyjnego sprężonym powietrzem przez intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

konieczna ilość powietrza do wzruszenia złoża

$$Q_{pp} = 2,54 \cdot 15 = 38,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy $p = 0,04 - 0,06 \text{ MPa}$

Do wzruszenia powietrzem złoża filtracyjnego będzie wykorzystana dmuchawa powietrza o wydajności $q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu powietrza $P = 0,040 - 0,060 \text{ MPa}$.

Sugeruje się montaż dmuchawy boczno-kanalowej z silnikiem mocy $N = 7,5 \text{ kW}$.

Dopuszcza się zastosowanie dmuchawy o porównywalnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

3.5.6. Pompy do płukania filtrów

Płukanie filtra ciśnieniowego będzie się odbywać z intensywnością $i = 10 \text{ l/s/m}^2$ powierzchni złoża filtracyjnego.

Powierzchni złoża jednego filtra wynosi $F = 2,54 \text{ m}^2$

Wymagana wydajność pompy do płukania filtra wynosi

$$Q = 10 \cdot 2,54 = 25,40 \text{ l/s} = 1\,524 \text{ l/min}$$

Obliczenie wysokości strat hydraulicznych przy płukaniu filtra

h_s	=	straty ciśnienia na rurociągu	2.5 m
H_m	=	straty ciśnienia na filtrze	6.0 m
h_t	=	strata ciśnienia na armaturze	0,5 m
Razem			9,0 m

Przyjęto następującą pompę do płukania filtrów

- pompa monoblokowa z korpusem i wirnikiem z żeliwa, z silnikiem $N = 5,5$ kW.
- o wydajności $q = 1500 - 1600$ l/min i wysokości podnoszenia 8,0 m.

3.5.7. Przepustnice do automatycznej obsługi filtrów

Płukanie filtrów będzie odbywać się automatycznie z wykorzystaniem przepustnic z napędami elektrycznymi (24 V) dwustronnego działania oraz sygnalizacją pozycji.

Wymagane parametry techniczno-eksploatacyjne napędów:

- nie wymaga konserwacji i smarowania
- przeznaczony do armatury o kącie otwarcia do 90°
- łożyska wału zabezpieczone przed wydmuchnięciem
- nominalny moment obrotowy dopasowany do normy EN ISO 5211
- napięcie sterowania: 24 V
- dobrze widoczny elastyczny wskaźnik położenia
- zmiana funkcji dzięki obróceniu płyty przełączeniowej elektrozaworu:
brak napięcia zasilania - zamknięte
brak napięcia zasilania - otwarte
- aluminiowy cylinder utwardzony wewnątrz elaksalowany zewnętrznie
- wszystkie elementy złączne ze stali nierdzewnej

Wykonanie przepustnic:

- korpus z odlewu aluminiowego
- kłapa centryczna, miękko uszczelniona do zabudowy między kołnierzami
- zakres ciśnień do $\Delta p = 1,0$ MPa
- zabudowa w dowolnym położeniu
- od DN 50 potrójne ułożyskowanie wału
- nie wymaga konserwacji
- możliwość demontażu elementów przepustnicy

3.5.8. Urządzenia do dezynfekcji wody

3.5.8.1. Dozownik podchlorynu sodu

Na podstawie analizy technologicznej wody nie stwierdza się zanieczyszczeń bakteriologicznych wody pobieranej z ujęcia wody podziemnej .

W stacji wodociągowej zostaną zainstalowane dwa chloratory (pompy dozujące) włączane ręcznie i sprzężony z pracą pomp poziomych .

Uwaga: chlorator musi być przystosowany do proporcjonalnej regulacji wydajności w stosunku do zmieniającego się przepływu wody w rurociągu .

Przy dezynfekcji 2 % roztworem podchlorynu sodu i dawce normatywnej 0.50 g/m³ Cl₂ dobowe dawki chloru i podchlorynu sodu wyniosą :

Przyjęto do obliczeń dobową wydajność stacji wodociągowej w wysokości

Dąbie- $Q_{maxd} = 549,0$ m³/doba

chloru

$$549,0 * 0,5 = 274,5 \text{ g Cl}_2/\text{doba}$$

podchlorynu sodu

$$274,5 * 1000/145 = 1\,893 \text{ g/doba} = 1,893 \text{ dm}^3/\text{doba}$$

Jeden pojemnik (o pojemności 100 l) technicznego - 14.5 % - podchlorynu sodu wystarczy na okres :

$$T = 100/1,893 = 52 \text{ dni}$$

Ustalenie wydajności dozownika podchlorynu sodu

Maksymalna wydajność SUW $q = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Stężenie chloru w wodzie – $0,5 \text{ g/m}^3 \text{ Cl}_2$

Stężenie chloru w roztworze dezynfekującym – $10000 \text{ g/m}^3 \text{ Cl}_2$

Wymagana maksymalna wydajność dozownika podchlorynu sodu

$$Q_d = (80\,000 * 0,5)/1000 = 4,0 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Przewiduje się montaż dwóch cyfrowych pomp dozujących (jedna zastępcza) o następujących parametrach technicznych -

Maksymalny przepływ	4 - 8 dm^3/h
Maksymalne ciśnienie	0,2 - 12 MPA
Maksymalna wysokość ssania	3 m
Sygnał wyjściowy	4 - 20 Ma
Maksymalne zużycie mocy	12,2 W
Zasilanie	230 V, 50-60 Hz

Pompa dozująca musi być dostosowana do współpracy z pompami sterowanymi przetwornicami częstotliwości tj. o zmiennej chwilowej wydajności dostosowanej do bieżącego rozbioru wody.

W skład zestawu dozowania środków dezynfekcyjnych wchodzi:

- pompa dozująca
- zbiornik roztworu podchlorynu sodu o pojemności $V = 100 \text{ dm}^3$
- zestaw ssawny czynnika dezynfekcyjnego
- mieszadło ręczne roztworu w zbiorniku
- czujnik poziomu roztworu dezynfekcyjnego w zbiorniku
- przewód przyłącza do rurociągu tłocznego
- zestaw zaworów - przelotowy i zwrotny z tworzywa sztucznego odpornego na działanie środków dezynfekcyjnego

Dopuszcza się montaż dozownika podchlorynu sodu innego producenta pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych zainstalowanego urządzenia.

3.5.8.2. Lampa UV - dobór

Na podstawie analizy pracy zainstalowanych pomp głębinowych na terenie ujęcia wody podziemnej przyjęto następujący schemat pracy pomp:

a/ praca pomp II stopnia

$$Q_e = 80,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższych założeń przyjęto wymaganą zdolność dezynfekcji wody z wykorzystaniem lamp UV w ilości

$$q = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dla powyższych warunków przyjęto zestaw trzech lamp UV o wydajności

$$q = 2 \cdot 40 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ każda.}$$

Lampy zostaną zainstalowane równolegle, więc ich łączna zdolność do dezynfekcji wody wynosić będzie:

$$q_c = 2 \cdot 40,0 = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametry techniczne lampy UV

Opis	Przepływ	Przyłącze rurowe	Moc	Wymiary
	m^3/h 400 j/m^2	[mm]	[W/VA]	[W*S*G]
Lampa UV	80	100	570/670	1270*330*1253

Montaż lamp UV

Lampy UV zostaną zainstalowane na rurociągu wody uzdatnionej (podawanej do zewnętrznej sieci wodociągowej), rurociąg z rur stalowych nierdzewnych $\varnothing 150 \text{ mm}$.

Lampy UV zostaną włączone w układzie równoległym w rurociąg $\varnothing 150 \text{ mm}$ przyłączami z rur stalowych nierdzewnych $\varnothing 100 \text{ mm}$.

Przyłącza do lamp UV zostaną wyposażone w przepustnice odcinające $\varnothing 100 \text{ mm}$ (na dopływie i odpływie).

Na kolektorze $\varnothing 150 \text{ mm}$ należy dodatkowo zainstalować przepustnicę międzykołnierzową, której zamknięcie będzie wymuszać przepływ wody przez lampy UV.

W okresach, kiedy dezynfekcja wody nie jest wymagana przepustnica będzie otwarta.

3.5.9. Pompownia II stopnia

Dobór pomp II⁰

Ciśnienie robocze $P = 0,40 \text{ MPa}$

Maksymalna wydajność zestawu pompowego

$$Q_{\max} = 84,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na podstawie przeprowadzonej analizy charakterystyki hydraulicznej sieci wodociągowej przyjęto ciśnienie robocze w stacji wodociągowej dla pomp II⁰ w wysokości $P = 0,40 \text{ MPa}$ przy rozbieżce bytowym. Pompy poziome będą sterowane systemem stałego ciśnienia, który zapewnia pracę zespołu pomp ze stałym ciśnieniem.

Projekt przewiduje zainstalowanie zestawu pomp składającego się z czterech pomp.

Przewiduje się zainstalowanie trzech identycznych pomp.

Pompy monoblokowe o wale poziomym

Parametry hydrauliczne zestawu pompowego:

Pompa $P1 + P2 + P3$ (rezerwowa)

Typ pompy - pompa o wale poziomym (monoblokowa) z wirnikami ze stali nierdzewnej - **Moc silnika - 7,50 kW**

Parametry pracy	I pompa	II pompy	III pompa rezerwa
Wydajność [m ³ /h]	42,00 m ³ /h	84,00 m ³ /h	126,00 m ³ /h
Wydajność [l/min]	700 l/min	1400 l/min	2100 l/min
Wysokość podnoszenia [m]	40,5 m	40,5 m	40,5 m

Dopuszcza się zastosowanie pomp II stopnia o równoważnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych i konstrukcyjnych.

3.5.10. Zbiornik ciśnieniowy

W celu ograniczenia zjawiska uderzenia hydraulicznego oraz zapobiegnięciu zbyt częstych załączeń pomp przewiduje się montaż dwóch zbiorników ciśnieniowych (wodno-powietrznych z membraną) o poj. ca 100 dm³. Zbiorniki zostaną włączone w rurociąg wody uzdatnionej.

3.5.11. Urządzenia pomiarowo-kontrolne

Przepływomierze elektromagnetyczne zainstalowane na rurociągach wody surowej i wody uzdatnionej podawanej do zewnętrznej sieci wodociągowej

Pomiar ilości wody dostarczanej odbiorcom z SUW

będzie realizował przepływomierz elektromagnetyczny Ø 100 mm 0-100 m³/h

Pomiar ciśnienia - manometry ciśnieniowe o zakresie ciśnień od 0,2 do 1.0 MPa

Kontrola poziomu wody w zbiorniku wody czystej Zc - czujnik poziomu wody

Kontrola ciśnienia wody podawanej do sieci - elektroniczny czujnik ciśnienia

Przewody technologiczne i armatura

Rurociągi technologiczne w stacji wodociągowej zostaną wykonane z rur PVC-U o połączeniach klejonych, średnice rurociągów Ø 90 – 160 mm. Rury przewidziane do montażu muszą spełniać normę wytrzymałości na ciśnienie PN 10. Wariantowo instalacje wewnętrzne można wykonać ze stali nierdzewnej o połączeniach spawanych i kołnierзовych.

armatura

- * zawory klapowe z miękkim uszczelnieniem z napędem ręcznym i napędem elektrycznym (wykonanie z aluminium lub żeliwa sferoidalnego)
- * zawory zwrotne międzykołnierzowe, klapowe
- * przepustnice z napędem ręcznym (wykonanie z tworzywa sztucznego lub z żeliwa sferoidalnego)
- * zawory przelotowe (wykonanie z tworzywa sztucznego)

oznakowanie rurociągów i malowanie zbiorników

Przewody technologiczne należy oznakować w następujących kolorach:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| * woda surowa | - zielony, ciemny |
| * woda czysta | - niebieski |
| * woda do płukania | - niebieski |
| * woda popłuczna | - jasnobrązowy |
| * powietrze | - żółty |
| * podchloryn | - jasno zielony |

* zbiorniki - szarostalowy lub niebieski

3.6. Zbiornik wody czystej - wyrównawczy

Przeprowadzono obliczenia wymaganej pojemności zbiornika wyrównawczego na terenie stacji wodociągowej w Dąbiu.

Przy następujących założeniach:

- maksymalny obecny pobór dobowy - $Q_{maxd} = 768,0 \text{ m}^3/\text{d}$
 - maksymalny perspektywiczny pobór wody - $Q_{maxd} = 921,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- (zwiększenie zapotrzebowania na wodę o 20%)

Tabelaryczne obliczenia dołączono do opracowania

Przyjęto następujące rozwiązania techniczne zbiornika wyrównawczego

3.6.1. Zbiornik o pojemności $2 * 75 \text{ m}^3$

Parametry techniczne zbiornika wyrównawczego

Zgodnie z założeniami obliczeniowymi uwzględniającymi w wydajność ujęcia wody podziemnej, zapotrzebowanie wody na cele bytowo-gospodarcze oraz wymogi dotyczące dostarczenia wymaganej przepisami ilości wody na cele przeciwpożarowe stwierdzono konieczność budowy zbiornika wyrównawczego pokrywającego deficyt wody w okresach największego rozbioru wody oraz w czasie poboru na cele przeciwpożarowe. Kubatura jednej komory zbiornika wyrównawczego wynosi $V = 75 \text{ m}^3$.

Projekt przewiduje wykonanie zbiornika wyrównawczego, stalowego o pojemności użytkowej $V = 2 * 75 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$. Zgodnie z projektem zostanie wybudowany stalowy dwukomorowy zbiornik wyrównawczy. Komory w kształcie pionowego walca o wymiarach komory $H = 6,010 \text{ m}$ i średnicy $\varnothing 4,60 \text{ m}$ każda. Zbiornik będzie posadowiony żelbetowej płycie (według projektu konstrukcyjnego).

Elementy do budowy zbiornika wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej o określonej wytrzymałości i sprawdzonej spawalności. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczak pionowy, usztywniony pierścieniami ze stali profilowej. Od dołu zamknięty dnem płaskim, natomiast od góry dachem stożkowym. Całość spawana – nierozbieralna. W dnie zbiornika umieszczono następujące króćce eksploatacyjne: dopływ Dn100, odpływ 150, spust Dn150 i przelew Dn150.

Część walcowa w dolnej strefie posiada wąż rewizyjny – ewakuacyjny Dn500. W zadaszeniu zbiornika zamontowano: wywietrznik $\varnothing 1000$, wąż Dn500, oraz króciec Dn100 przystosowany do montażu sond kontaktowych elektronicznego wskaźnika poziomu wody. Dostęp do w/w elementów umożliwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina – podest. Wewnątrz zbiornika, pod zadaszeniem, w strefie lokalizacji wężu Dn500 znajduje się podest wewnętrzny z drabinką umożliwiającą dostęp do orurowania wewnętrznego oraz przeprowadzenia rewizji i prac montażowych związanych z ewentualnym instalowaniem zaworu pływakowego. Powierzchnia zbiornika po oczyszczeniu metodą strumieniowo – ścierną do klasy czystości Sa2,5 zabezpieczone są: wewnątrz – farbą z atestem P.Z.H. do wody pitnej, zewnątrz – farbą podkładową przeciwrzewną, a na życzenie zamawiającego również lakierem bitumicznym.

Izolacja ścian zbiornika wyrównawczego

Na ściankach zewnętrznych zbiornika (część walcowa i zadaszenie) znajdują się uchwyty do mocowania łąt drewnianych, podtrzymujących materiał izolacyjny (wełna mineralna) i blach osłonowych. Przewiduje się wykonanie izolacji ścian zbiornika wełną mineralną grubości warstwy 10 cm. Następnie zostanie wykonana zewnętrzna osłona

ścian zbiornika z blachy trapezowej , ocynkowanej grubości 0,55 mm, jednostronnie lakierowanej. Lakier RAL 5051 , kolor niebieski.

3.6.2. Budowa płyty fundamentowej - branża konstrukcyjna

3.6.2.1. Dane ogólne.

Opracowaniem objęto budowę płyty fundamentowej pod dwa zbiorniki wody – wyrównawcze dla stacji uzdatniania wody.

3.6.2.2. Zakres robót.

- wykonanie płyty fundamentowej,

3.6.2.3. Podstawowe dane gabarytowe płyty.

Powierzchnia płyty 72 m²

Długość płyty - 12,0 m

Szerokość płyty - 6,0 m

Grubość płyty - 0,3 m

3.6.2.4. Warunki lokalizacyjne.

Projekt wykonano przy założeniach:

Nie jest i nie była prowadzona na niej i w jej sąsiedztwie działalność górnicza.

Strefa klimatyczna – Dąbie znajduje się w I strefie, $t_{ez} = -16^{\circ}\text{C}$. w zimie, projekt spełnia wymogi.

Strefa przemarzania I, poziom -0,80 m p. p. t., projekt spełnia wymogi.

Warunki geotechniczne przyjęto na podstawie Opinii technicznej o warunkach gruntowo-wodnych w rejonie projektowanego posadowienia zbiorników w Dąbiu przy ul. Łęczyckiej, Dz. nr 254/1 opracowanej przez Pracownię Geologiczną GEOBART mgr Małgorzata Bartosik w lutym 022r.

Opinia została opracowana na podstawie wiercenia (dwa otwory) do gł. 3,00 m ppt.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia warunków geotechnicznych posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) na terenie badanej działki występują proste warunki gruntowe, a projektowany obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

W miejscu posadowienia obiektu do głębokości wykonanego rozpoznania (3 m ppt) budują utwory czwartorzędowe holoceny, reprezentowane przez humus (glebę) o miąższości 0,30 m i gliny do 3,0 m , nie przewiercono.

W badanym podłożu nie nawiercono wody gruntowej o zwierciadle swobodnym .

Na podstawie wykonanych badań terenowych w podłożu analizowanego terenu wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- warstwa I – glina piaszczysta, grunt spoisty twardoplastyczny o $I_L = 0,20$, symbol dla gruntów spoistych B.

W przypadku natrafienia w trakcie robót ziemnych na inne warunki gruntowe, przewarstwienia należy wstrzymać roboty i zawiadomić projektanta.

Grunt kat. I.

3.6.2.5. Konstrukcja płyty.

Konstrukcja:

- betonowa monolityczna, zbrojona siatką z prętów #12 mm, stal St3S-b, beton C20/25.

Płyta fundamentowa:

- przed przystąpieniem do robót fundamentowych sprawdzić czy grunt jest zgodny z założonym w projekcie.

Przyjęto posadowienie płyty na podsypce wyrównującej na poziomie -0,80 n ppt.

3.6.2.6. Uwagi.

Przed przystąpieniem do robót fundamentowych wykonać wymagane podejścia z instalacjami.

Mocowanie zbiornika wg projektu technologicznego zbiornika dostarczonego przez dostawcę.

Uwaga:

Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP i pod nadzorem osoby do tego uprawnionej, przy użyciu wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

3.7. Odстойnik wód popłucznych z rurociągiem odpływowym

3.7.2.1. Ilości i rodzaje ścieków (wód popłucznych)

Ścieki technologiczne - popłuczyny z płukania filtrów wraz ze spustem pierwszego filtratu w ilości :

*	ilość wody do płukania 1 filtra	15,36 m ³
*	ilość wody do spustu filtratu	0,80 m ³
*	ilość osadu w filtracie	0,28 m ³
*	Łączna objętość wód popłucznych	16,44 m ³ (1 filtr)

Ścieki z umywalki i posadzki w ilości - uwagi na bezobsługowy charakter obsługi urządzeń SUW przyjęto pobyt dwuosobowej obsługi jeden raz na tydzień oraz czas pobytu nie przekraczający 8 godz.

*	ilość wody z umywalki	$2 * 0,09 \text{ m}^3 = 0,18 \text{ m}^3/\text{tydzień}$
---	-----------------------	--

Ścieki sanitarne zostaną odprowadzone rurociągiem do istniejącego zbiornika bezodpływowego, następnie są wywożone do oczyszczalni ścieków.

3.7.2.2. Zbiornik wód popłucznych

Do istniejącego odстойnika wód popłucznych będą odprowadzane popłuczyny z płukania filtrów . W odстойniku nastąpi gromadzenie wód popłucznych, które następnie zostaną odpompowane do istniejącego rurociągu kanalizacyjnego.

Istniejący odстойnik wód popłucznych składa się z dwóch otwartych komór. Ściany betonowe o nachyleniu 1:1.

Wysokość czynna jednej komory $H = 1,50 \text{ m}$, wysokość części osadowej komory $H = 0,40 \text{ m}$, wysokość całkowita komory $H = 2,50 \text{ m}$.

Ilość komór - 2 szt.

Wymiary komory odстойnika - $8,0 * 8,0 \text{ m}$ (w koronie)

Wymiary komory odстойnika - $3,0 * 3,0 \text{ m}$ (w dnie)

Pojemność całkowita odstoju (1 komora)

$$V_c = 80,83 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa odstoju

$$V_w + V_f = 21,40 \text{ m}^3$$

Pojemność części osadowej

$$V_o = 4,10 \text{ m}^3$$

Szczegółowe obliczenia ilości wód popłucznych załączono na końcu opracowania. Wody nadosadowe , po minimum ośmiogodzinnym przetrzymaniu w odstoju zostaną odpompowane do odbiornika z wykorzystaniem pompy zanurzalnej.

Przewiduje się montaż pompy zanurzalnej przeznaczonej do wody brudnej o wydajności $q = 4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $H = 2,4$. Silnik pompy o mocy $P = 0,25 \text{ kW}$. Pompa będzie wyposażona we własny wyłącznik pływakowy.

4.5.3. Odprowadzenie wód popłucznych po podczyszczeniu

Przewiduje się odprowadzenie wód popłucznych po podczyszczeniu do gruntu poprzez istniejący rurociąg kanalizacyjny na terenie stacji wodociągowej..

Połączenie zostanie wykonane rurociągiem z rur PE $\varnothing 90 \text{ mm}$ długości ca 25 mb.

3.8. Sterowanie i automatyka

3.8.1. Zasilanie elektryczne budynku stacji uzdatniania wody

Budynek stacji uzdatniania wody będzie wyposażony w dwa zasilania:

- Zasilanie podstawowe – od transformatora ze złącza kablowego do rozdzielni RG Należy ułożyć w ziemi kabel YKY 0.6/1kV 4x70mm² oraz bednarkę FeZn25x5
- Zasilanie rezerwowe – z agregatu prądotwórczego
Agregat prądotwórczy z silnikiem Diesla model: TJ100BD 5L
Dobrano agregat o mocy podstawowej 72kW w wykonaniu w obudowie dźwiękoszczelnej. Do zasilania rozdzielni RG z agregatu należy ułożyć kabel YKY 0.6/1kV 5x70mm²

3.8.2. Instalacje wewnętrzne – stacja uzdatniania wody.

Instalację wewnętrzną stacji należy ułożyć w korytkach metalowych siatkowych, wykonanych ze stali nierdzewnej których klasa odporności ogniowej E90 określona zgodnie z normą DIN 4102/12, a wytrzymałość mechaniczna zgodna z europejską normą IEC 61537. Jakość spawów ma zapewniać wytrzymałość tras kablowych >500 daN. Połączenie koryt ma zapewniać ciągłość elektryczną bez konieczności stosowania szyny wyrównawczej (rezystancja toru kablowego na 1 m długości jest nie większa niż 5 mΩ) zgodnie z normą IEC 61537.

- zasilanie grzejników, podgrzewacza wody wykonać przewodem YDY3x2,5mm² stosując osprzęt hermetyczny i gniazda 230V z bolcem zerującym.
- gniazdo 400V 32A umieścić na obudowie rozdzielnic Re
- zasilanie oświetlenia wewnętrznego – wykonać przewodem YDY3x1,5mm².
- zasilanie gniazd wtykowych – wykonać przewodem YDY3x2,5mm²
- zasilanie wentylatora hali wykonać przewodem OMY 3x1mm². Wyłącznik wentylatora umieścić w pobliżu drzwi wejściowych i oznakować literą W.
- zasilanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściami do stacji oraz wejściem do pomieszczenia chlorowni wykonać przewodem YDY3x1,5mm², zamontować reflektor LED 20W z czujnikiem ruchu.

- Przewody sygnałowe do czujników ciśnienia i poziomu, LiYCY4x0,75mm² i przewody wyrównawcze do tych urządzeń ułożyć w oddzielnym korytku.
- Połączenia wyrównawcze urządzeń stacji systemu stałego ciśnienia wykonać przewodem LgY10mm²
- zasilanie pomp P1, P2, P3, P4 oraz dmuchawy DM wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x4mm²
- pomiędzy agregatem a rozdzielnią Re należy ułożyć przewody pomocnicze YKY3x2,5mm² oraz 2YSLCY-J 6x0,75mm² 0,6/1kV
- zacisk PE oraz obudowę agregatu połączyć taśmą FeZn25x5 z uziemem zewnętrznym o maksymalnej wartości rezystancji 5Ω
- zasilanie pompy PP wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x2,5mm²
- zasilanie pompy PA wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x1,5mm²
- zasilanie pompy dozującej PD podchlorynu sodu wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0,6/1kV 3x1mm² i zakończyć gniazdem hermetycznym z bolcem zerującym.
- Do zasilania napędów zaworów ułożyć przewody LiYCY25x1.0mm² i zakończyć w puszcze zbiorczej w pobliżu filtrów. Do poszczególnych zaworów ułożyć przewody LiYCY6x0,75mm² na korytkach siatkowych..
- W pobliżu rozdzielnicy Re zamontować szynę uziemiającą. Do szyny podłączyć otok wykonany bednarką ocynkowaną ,zacisk PE rozdzielnicy głównej . Mostki połączeń pomiędzy otokiem z bednarki a urządzeniami technologicznymi wykonać za pomocą linki LgY16mm² koloru żółto zielonego z końcówkami.
- Wewnątrz budynku SUW wykonać główną szynę wyrównawczą z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25 x 5 mm ułożonej na ścianie dokoła hali technologicznej. Szynę wyrównawczą należy połączyć z przewodem PE, obudową nowej rozdzielnicy technologicznej. Do szyny wyrównawczej przyłączać rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości około 35 cm od posadzki.

3.8.3. Montaż rozdzielnicy Re.

Dobrano rozdzielnicę szafową 2000x1000x600 w stopniu ochrony minimum IP 44.. Rozdzielnica powinna być wyposażona w wentylację wyciągową (dwa wentylatory wyciągowe z wyłącznikami termostatycznymi) raz dwie kratki nawiewowe.

3.8.4. Linie kablowe 0,4 kV zewnętrzne

Kable ułożyć w rowie na głębokości 0,8 m linią falistą na podsypce z piasku.

- zasilanie podstawowe rozdzielni RE od złącza ZK wykonać kablem YKY 0.6/1kV 4x70mm²
- sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 ułożyć kabel YKSLY-ekw 2x2x0,75mm² 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
- sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG2 ułożyć kabel YKSLY-ekw 2x2x0,75mm² 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu

ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarę FeZn 25x4

- zasilanie pompy głębinowej PG1 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
- zasilanie pompy głębinowej PG2 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
- Pomiar poziomu w zbiornikach ZWU1-2 oraz otwarcia włazów – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a puszkami łączeniowymi natynkowymi o IP55 w komorach ZWU1 i ZWU2 ułożyć kable YKSLY-ekw 3x2x0,75mm² 0.6/1kV dla każdej z sond niezależnie. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarę FeZn 25x4.

3.8.5. Obliczenia techniczne.

3.8.5.1. Zestawienie mocy.

L.P.	Odbiornik	Moc zainstalowana	Moc zapotrzebowana
1	Pompa głębinowa PG1	7,5kW	-
2	Pompa głębinowa PG2	7,5kW	7.5kW
6	Pompa aspiratora PA	3kW	3kW
7	Pompa II stopnia P1	7.5kW	7.5kW
8	Pompa II stopnia P2	7.5kW	7.5kW
19	Pompa II stopnia P3	7.5kW	-
11	Dmuchawa DM	7.5kW	7.5kW
12	Pompa płuczająca PP	5,5kW	-
13	Podgrzewacz wody	1kW	1kW
14	Lampa UV	0,8kW	0.8kW
15	Grzejniki	5kW	5kW
16	Oświetlenie	1kW	1kW
17	Pompa dozująca PD1	0,12kW	0,12kW
18	Pompa dozująca PD1	0,12kW	-
19	Wentylator	0,25kW	0,25kW
20	Sterowanie i monitoring	0,5kW	0,5kW
RAZEM		62,29kW	41.55kW

3.8.5.2. Dobór zabezpieczenia – wyłączniki w układzie SZR- FN i FR(nastawa prądu nominalnego wyłącznika)

Przyjęto maksymalne obciążenie chwilowe $P = 41,55 \text{ kW}$

$$I_o = \frac{41550}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 74,97 \text{ A}$$

- dobrano zabezpieczenie na zasilaniu 100A

Z uwagi na brak prądów rozruchowych głównych silników (zasilane z przemienników częstotliwości) współczynnik $k \cdot I_n$ wyłącznika głównego NSX ustawić na $k = 1,5$

3.8.5.3. Dobór agregatu prądotwórczego

Przyjęto maksymalne obciążenie chwilowe $P = 41,55 \text{ kW}$

Z uwagi na zasilanie przemienników częstotliwości oraz zawartość wyższych harmonicznych przyjęto współczynnik obciążenia $k_o = 1,4$

$$P_a = 41,55 \times 1,4 = 58,17 \text{ kW}$$

- dobrano agregat o mocy 72kW

Wymagane parametry agregatu:

- Standardowe wyposażenie

Kompletne urządzenie gotowe do pracy. Silnik i prądnica umieszczone na ramie ze zbiornikiem paliwa. W komplecie panel sterujący, akumulatory rozruchowe oraz obudowa do pracy na zewnątrz.

- Moc podstawowa (PRP) 72kW

wartości te dotyczą pracy jako podstawowe źródło energii (zamiast sieci energetycznej) przy zmiennym obciążeniu. Nie ma limitu rocznego godzin pracy. Średnie obciążenie powinno wynosić około 70%. Te modele mogą być przeciążane o 10% przez 1 godzinę co 12 godzin.

- Moc rezerwowa (standby-ESP) 80kW

Wartości te dotyczą pracy jako awaryjne źródło zasilania (w przypadku awarii sieci elektrycznej) przy zmiennym obciążeniu i 500 motogodzin przepracowanych rocznie przy średnim obciążeniu nie większym niż 70%. Nie są dopuszczalne żadne przeciążenia. Dla tych modeli prądnica wymiarowana jest dla mocy szczytowej (zgodnie z definicją ISO 8528-3).

- Wymiary agregatu w obudowie zewnętrznej wolnostojącej - 1100 x 3320 x 1600
- Waga agregatu – 1662 kg
- Zbiornik paliwa – 260 l
- Prądnica

Typ prądnicy - synchroniczna

Liczba faz - 3

Współczynnik mocy – 0.8

Liczba łożysk - pojedyncze

Liczba biegunów - 4

Liczba zacisków - 6
Regulacja napięcia (stan ustalony) - +/- 1%
Klasa izolacji - H
Stopień ochrony – IP23
System wzbudzenia – AVR, bez szczotkowy
Typ połączenia - gwiazda
Całkowite THD (bez obciążenia) - < 2%
Częstotliwość - 50 Hz
Napięcie wyjściowe – 230/400 VAC
Sprawność – 90,8

3.8.6. Uwagi końcowe

Rozdzielnię główną Re należy wykonać jako rozdzielnię szafową, o stopniu ochrony minimum IP 44, która będzie zawierać niezbędną aparaturę zabezpieczającą, łączeniową, sterowniczą oraz sygnalizacyjną. Wyłączniki sieciowy FN oraz agregatu FR(z możliwością regulacji prądu zadziałania wyzwalaczy od min. $1,5 \times I_n$) powinny być wyposażone w napęd silnikowy 230VAC oraz zabezpieczenie micrologic.

Należy jednak pamiętać, że kable zasilające wyłącznik pozostaną pod napięciem

Z uwagi na zastosowanie przemienników częstotliwości oraz charakter pozostałych odbiorów (rezystancyjny charakter obciążenia) dla rozdzielni głównej – nie ma potrzeby kompensacji mocy biernej

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, aktualnymi PN oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych" część V.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne potwierdzone protokołami.

3.8.7. Opis sterowania

Układ sterowania typ przeznaczony do sterowania następujących urządzeń:

- Pompy głębinowe PG1,PG2 – zapewniają utrzymanie zadanego poziomu w zbiornikach wody uzdatnionej ZWU1, ZWU2
- Pompy II stopnia P1,P2,P3 – zapewniają utrzymanie stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym
- Pompa aspiratora PA – służy do napowietrzania wody przed (w mieszaczu wodno -powietrznym) przed filtracją
- Dmuchawa DM – służy do wzruszania złoża powietrzem w procesie regeneracji
- Przepustnice ZP1-ZP6 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ1
- Przepustnice ZP7-ZP12 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ2
- Przepustnice ZP13-ZP18 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ3
- Przepustnice ZP19-ZP24 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ4
- Pompa płuczająca PP– służy do płukania złoża w procesie regeneracji
- Lampa UV służy do sterylizacji wody
- Pompy dozujące PD1 i PD2 – służą do precyzyjnego dozowania środka dezynfekującego (podchlorynu sodu)
- Wentylator – zapewnia przewietrzanie pomieszczenia chlorowni w przypadku ciągłego lub okresowego dozowania środka odkażającego wodę
- Komunikacja pomiędzy sterownikiem, panelem dotykowym, przepływomierzami oraz przemiennikami częstotliwości ma się odbywać po ethernetie

Wymagania dla przemienników częstotliwości:

- Standardowa powłoka ochronna w klasie 3C3 i 3C4 dla H2S
- Zgodność z dyrektywą 2011/65/EU w sprawie ograniczenia stosowania substancji RoHS
- Funkcja bezpieczeństwa STO ISO EN13849 PLe standardowo
- Łatwy w obsłudze wyświetlacz LCD z klawiaturą
- moduły Ethernet i Modbus TCP/IP
- Wejście na kartę pamięci SD
- wbudowane filtry EMC do środowiska 1 kategoria C2
- sterownik wewnętrzny programowalny programie CoDySyS oraz PDQ który umożliwi napisanie programu aplikacji do zaawansowanej konfiguracji
- wszystkie komunikaty aplikacyjne na panelu przemiennika częstotliwości powinny być w języku polski

Zadania układu sterowania :

- Utrzymanie zadanego poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej ZWU1, ZWU2 poprzez pompy głębinowe

W normalnym trybie pracy pompy głębinowe mają za zadanie utrzymanie zadanego poziomu w zbiornikach wody uzdatnionej. W tym czasie pompy powinny pracować utrzymując zadany przepływ który ma być odwrotnie proporcjonalny do poziomu w zbiorniku (to znaczy ze wzrostem poziomu ma zmniejszać się przepływ).

Przemienniki częstotliwości mają zabezpieczać pompy przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości) i przepięciami. Przetwornik poziomu ma umożliwić utrzymanie zadanej wartości z dokładnością do 0.01mH2O. Panel operatorski przemiennika częstotliwości ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw) w języku polskim. Przewidziane są trzy tryby pracy automatyczny, ręczny i awaryjny. W trybie automatycznym wszystkie układy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

- Utrzymanie właściwego napowietrzania wody w procesie filtracji.

Pompa aspiratora PA ma załącza się automatycznie po pojawieniu się przepływu przez przepływomierz i filtry. Ma pracować razem z pompami głębinowymi. Zapewnia ona poprzez napowietrzacz inżektorowy właściwe, proporcjonalne do chwilowego przepływu napowietrzenie wody przed uzdatnianiem. Pompa aspiratora zasilana i sterowana jest z przemiennika częstotliwości który proporcjonalnie do przepływu steruje wydatkiem pompy a tym samym ilością powietrza dostarczanego do wody. Układ sterowania ma zapewniać dwa tryby pracy: automatyczny w przypadku normalnej pracy i ręczny.

Przemiennik częstotliwości ma zabezpieczać pompę przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości).

- Utrzymanie zadanego ciśnienia w sieci poprzez pompy P1, P2, P3

Pompy umożliwiają utrzymanie stałego ciśnienia wody niezależnie od rozbiorów. Zastosowanie przemienników częstotliwości umożliwia niezależną pracę każdej z pomp (każda pompa ma przyporządkowany oddzielny przetwornik ciśnienia) oraz zapewnia optymalne wykorzystanie i precyzyjne zabezpieczenie pomp. Sterowniki falowników mają tak sterować pracą pomp aby zapewnić ich równomierne zużycie.

Pompy mają pracować w dwóch trybach pracy automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym wszystkie pompy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym za pracę pomp odpowiada operator. W celu zapewnienia założonej wydajności i ograniczenia zużycia prądu zakłada się prace maksymalnie dwóch pomp równocześnie.

Przeмиenniki częstotliwości mają zabezpieczać pompy przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości) i przepięciami. Przetwornik ciśnienia ma umożliwić utrzymanie zadanej wartości z dokładnością do 0.01Bar.

Sterownik M262 ma być wyposażony w moduły wejść-wyjść w odpowiedniej ilości, dotykowy panel operatorski Led kolorowy 15" oraz moduł komunikacyjnym GSM/Ethernet.

Panel operatorski przeмиennika częstotliwości ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw) w języku polskim. Przewidziane są trzy tryby pracy automatyczny, ręczny i awaryjny. W trybie automatycznym wszystkie układy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

- Sterowanie procesem pracy i regeneracji i filtrów.

Z uwagi że, proces filtracji wymaga spełnienia warunków oraz zachowania sekwencji poszczególnych trybów należy odpowiednio oprogramować sterownik sterujący procesem płukania. Płukanie należy przerwać gdy:

- wystąpi zanik napięcia zasilania
- poziom wody w zbiorniku ZW obniży się poniżej 0,4 m H₂O
- wystąpi awaria dmuchawy
- wystąpi awaria pompy płuczającej
- wystąpi awaria przepustnicy (ZP1-ZP24)

Po powrocie właściwych parametrów pracy proces płukania należy bezwzględnie przeprowadzić w całości powtórnie. Przerwanie procesu płukania powinno zostać zasygnalizowane w postaci SMS do wyznaczonych osób jako awarie pracy układu.

- zasilanie i sterowanie pracą dmuchawy DM

Z uwagi na wymaganą pracę w układzie cyklicznym ze zmianą wydajności w czasie pracy należy zastosować do zasilania dmuchawy przeмиennik częstotliwości z wewnętrznym sterownikiem który zapewni wykonanie odpowiedniego programu w powiązaniu z kontrolą otwarcia i zamknięcia przepustnic oraz sygnałem sterującym z sterownika procesu płukania (sterownik sterujący przepustnicami).

Cykle pracy:

- oczekiwanie na otwarcie przepustnicy – 50% obrotów znamionowych ok.30s
- wzruszanie wstępne – 60 % Obrotów znamionowych ok.3 min.
- płukanie właściwe – 100% obrotów znamionowych ok.10 min.
- przewietrzanie złoża – 60% obrotów znamionowych ok.3 min.
- oczekiwanie na zamknięcie przepustnicy – 50% obrotów znamionowych ok.30s

Długość trwania cykli należy dostosować indywidualnie do potrzeb obiektu. Pracę dmuchawy należy powiązać z pracą sterowników przepustnic. W trybie automatycznym dmuchawa pracuje według zadanego algorytmu. Natomiast w

trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego.

Panel operatorski falownika ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw).

- Zasilanie i sterowanie pracą oraz pompy płuczącej PP

Z uwagi na wymaganą pracę w układzie cyklicznym ze zmianą wydajności w czasie pracy należy zastosować do zasilania pompy płuczącej przemiennik częstotliwości z wewnętrznym sterownikiem który zapewni wykonanie odpowiedniego programu w powiązaniu z kontrolą otwarcia i zamknięcia przepustnic oraz sygnałem sterującym z sterownika procesu płukania (sterownik sterujący przepustnicami).

Cykle pracy:

- oczekiwanie na otwarcie przepustnicy – 30% obrotów znamionowych ok.30s
- wzruszanie wstępne – 65% 0brotów znamionowych ok.2 min.
- płukanie właściwe – 100% obrotów znamionowych ok.10 min.
- układanie złoża – 70% obrotów znamionowych ok.4 min.
- oczekiwanie na zamknięcie przepustnicy – 30% obrotów znamionowych ok.30s

Długość trwania cykli należy dostosować indywidualnie do potrzeb obiektu.

Pracę dmuchawy należy powiązać z pracą sterowników przepustnic.

W trybie automatycznym pompa pracuje według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Przemiennik częstotliwości ma zabezpieczać pompę przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości)

Panel operatorski falownika ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw).

- zasilanie i sterowanie pracą przepustnic ZP1-24
Zasilanie i sterowanie przepustnicami z napędem elektrycznym powinno zostać wykonane w sposób gwarantujący w przypadku zaniku napięcia zamknięcie lub otwarcie odpowiednich przepustnic w zależności jaki cykl został przerwany. Zasilacz impulsowy 24VD z którego będzie zasilane i sterowanie przepustnic powinien być zasilany poprzez UPS o minimalnej mocy 2000VA który zapewni zasilanie układu przez okres co najmniej 2 godz.
Sterownik sterujący przepustnicami powinien sterować poszczególnymi cyklami procesu płukania w oparciu o sygnały potwierdzające zamknięcie bądź otwarcie przepustnicy.
Wszystkie przepustnice powinny być wyposażone w niezależne styki potwierdzające otwarcie i zamknięcie przepustnicy.
 - zasilanie i sterowanie pracą lampy UV
Zasilanie lampy UV ma być podawane poprzez stycznik. Stycznik ma być sterowany poprzez sterownik. Lampa powinna pracować do 20 minut po odstawieniu aktywnej pompy w układzie II stopnia.
 - zasilanie i sterowanie pompami dozującymi PD1 i PD2

Zasilanie i sterowanie pompą dozującą z uwagi na nadążno pracę układu ma być wykonane w taki sposób aby wydatek pomp dozujących był proporcjonalny do chwilowego przepływu.

3.8.8. Budowa

Szafę energetyczno-sterowniczą Re z uwagi na wymagane zasilanie rezerwowe należy wyposażyć w układ SZR wykonany na wyłącznikach typ NSX z napędami silnikowymi oraz zabezpieczeniami elektronicznymi mikrologic. Szafa Re oraz rozdzielnia potrzeb własnych RPW powinny zostać wykonane w stopniu ochrony minimum IP44. Rozdzielnie potrzeb własnych RPW należy zamontować na bocznej ścianie szafy RG.

W skład układu sterowania wchodzi :

szafa 2000x1000x600.....	szt.1
wyłączników NSX100 z napędem silnikowym oraz micrologic	kpl.2
sterownik SZR.....	kpl.1
przeмиennik częstotliwości typ AC30P 11kW.....	szt.2
przeмиennik częstotliwości typ AC30P 7.5kW.....	szt.3
przeмиennik częstotliwości typ AC30P 5.5kW.....	szt.1
przeмиennik częstotliwości typ AC30P 3kW.....	szt.1
dławik sieciowy 11kW 3-fazowy.....	szt.2
dławik sieciowy 7.5kW 3-fazowy.....	szt.4
dławik sieciowy 3kW 3-fazowy.....	szt.1
sterownik M262 24VDC.....	szt.1
karta wejść cyfrowych TM3DI16G.....	szt.3
karta wyjść cyfrowych TM3DQ16G.....	szt.2
panel dotykowy kolorowy HMISTW6700 15" 24VDC.....	szt.1
zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C 25kA 3P+N+PE+SP.....	szt.1
modem GSM/Ethernet.24VDC	szt.1
zasilacz impulsowy 230VAC/24VDC 20A.....	szt.1
zasilacz UPS 2000VA 230V.....	szt.1
przetwornik ciśnienia 0-1MPa 4-20mA.....	szt.4
sonda hydrostatyczna poziomu 0-10mH ₂ O 4-20mA.....	szt.3
separator aktywny 4-20mA/4-20mA 24VDC.....	szt.3
styczniki i przekaźniki	
wyłączniki instalacyjne i silnikowe	

3.8.9.Opis elementów

3.8.9.1.Łączniki

QPG1 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG1
 QPG2 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG2
 QPA – łącznik wyboru trybu pracy pompa aspiratora PA
 QP1 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P1
 QP2 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P2
 QP3 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P2
 QDM – łącznik wyboru trybu pracy dmuchawa DM
 QPP – łącznik wyboru trybu pracy pompa płuczająca PP
 QPD – łącznik wyboru trybu pracy pomp dozujących PD1 i PD2
 QW – łącznik zasilania wentylatora wyciągowego hali

3.8.9.2. Styczniki i przekaźniki

KPD – przekaźnik zasilania pomp dozujących PD1 i PD2 – 24VDC

KUV – stycznik zasilania lampy UV – 24VDC

KW1 – przekaźnik kontroli studni pompy PG1 – 24 VDC R2M

KW2 – przekaźnik kontroli studni pompy PG2 – 24VDC R2M

KW3 – przekaźnik kontroli włączu ZWU1 – 24VDC R2M

KW4 – przekaźnik kontroli włączu ZWU2 – 24VDC R2M

K1 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP1 – 24VDC R2M

K2 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP2 – 24VDC R2M

K3 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP3 – 24VDC R2M

K4 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP4 – 24VDC R2M

K5 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP5 – 24VDC R2M

K6 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP6 – 24VDC R2M

K7 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP7 – 24VDC R2M

K8 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP8 – 24VDC R2M

K9 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP9 – 24VDC R2M

K10 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP10 – 24VDC R2M

K11 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP11 – 24VDC R2M

K12 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP12 – 24VDC R2M

K13 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP13 – 24VDC R2M

K14 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP14 – 24VDC R2M

K15 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP15 – 24VDC R2M

K16 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP16 – 24VDC R2M

K17 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP17 – 24VDC R2M

K18 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP18 – 24VDC R2M

K19 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP19 – 24VDC R2M

K20 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP20 – 24VDC R2M

K21 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP21 – 24VDC R2M

K22 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP22 – 24VDC R2M

K23 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP23 – 24VDC R2M

K24 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP24 – 24VDC R2M

3.8.9.3. Zabezpieczenia

3.8.9.3.1. Szafa RG

FG-N – wyłącznik NSX250 z zabezpieczeniem elektronicznym 250A oraz napędem silnikowym (zasilanie podstawowe z sieci)

FG-R – wyłącznik NSX250 z zabezpieczeniem elektronicznym 250A oraz napędem silnikowym (zasilanie rezerwowe z agregatu)

FPG1 – wyłącznik instalacyjny FAL 1 – pompa PG1 – B25

FPG2 – wyłącznik instalacyjny FAL 2 – pompa PG2 – B25

FPA – wyłącznik instalacyjny FAL 7 – pompa PA – B10

FP1 – wyłącznik instalacyjny FAL 8 – pompa P1 – B20

FP2 – wyłącznik instalacyjny FAL 9 – pompa P2 – B20

FP3 – wyłącznik instalacyjny FAL 10 – pompa P3 – B20

FDM – wyłącznik instalacyjny FAL 12 – dmuchawa DM – B20

FPP – wyłącznik instalacyjny FAL 13 – pompa PP – B16

FKZ – rozłącznik bezpiecznikowy czujnik zaniku fazy, sygnalizacji zasilania – 2A

FPD1 – wyłącznik instalacyjny pompy dozującej PD1 – B6

FPD2 – wyłącznik instalacyjny pompy dozującej PD2 – B6

FS – wyłącznik instalacyjny UPS – sterowanie – C10
FGT – wyłącznik instalacyjny gniazdo technologiczne szafy – B10
FW1 – wyłącznik instalacyjny wentylator szafy – C2
FW2 – wyłącznik instalacyjny wentylator szafy – C2
FUV – wyłącznik instalacyjny – lampa UV – prawy – C20
FAZ – wyłącznik instalacyjny – Agregat – potrzeby własne – B10

3.8.9.3.2. Rozdzielnia potrzeb własnych RPW

FO1 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie hali – B10
FO2 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia rozdzielni RE – B10
FO3 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia sanitarnego – B10
FO4 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia chlorowni – B10
FO5 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie zewnętrzne – B6
FO6 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie wew. szafy – C2
FO7 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie korytarz – B6
F1 – wyłącznik różnicowo-prądowy – 63A/0,03A
F2 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe 3 fazowe (na rozdzielnicy Re) – C32
F3 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik hala – B16
F4 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. rozdzielni RE – B16
F5 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. sanitarne – B16
F6 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. chlorowni – B16
F7 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – hala – B16
F8 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – hala – B16
F9 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – podgrzewacz wody – B10
FWCH – wyłącznik instalacyjny wentylatora chlorowni – C2

3.8.10. Zasada działania

3.8.10.1. Sterowanie stacją

Układ sterowania zapewnia bezobsługowe utrzymanie zadanej wartości poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej oraz stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym. Sterowniki przemienników częstotliwości sterują załączaniem pomp w zależności od wartości ciśnienia i poziomu. Przemienniki optymalizują pracę pompy, oraz zabezpieczają pompy przed pracą na sucho (zerwanie lustra wody lub zjawisko kawitacji).

W okresie braku rozbioru wody sterowniki wewnętrzne przemienników częstotliwości wyłączają pompę pozostając w stanie czuwania, tzn., gdy wystąpi rozbiór wody układ automatycznie rozpocznie pracę. Jeżeli poziom wody obniży się poniżej poziomu minimalnego lub gdy ciśnienie obniży się poniżej progu załączania, pompy załączą się i napełnią zbiornik do poziomu zadanego.

Odczyt wszystkich parametrów pracy układu realizowany jest na panelu operatorskim dotykowym 15" oraz możliwy jest zdalnie na dowolnym komputerze posiadającym przeglądarkę internetową (zalogowanym przez VPN do sterownika M262).

W przypadku wystąpienia zjawiska suchobiegu falownik po 4s powinien odstawić pompę i włączyć się samoczynnie po 5 minutach.

Pompa PG1(QPG1):

- | | |
|-----------------|---|
| A) automatyczny | - w tym trybie układ pracuje bez obsługi |
| O) blokada | - w tym trybie pompa jest odstawiona |
| R) ręczny | - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi |

Pompa PG2(QPG2):

- | | |
|-----------------|--|
| A) automatyczny | - w tym trybie układ pracuje bez obsługi |
|-----------------|--|

- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PA(QPA):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P1(QP1):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P2(QP2):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P3(QP3):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Dmuchawa DM(QDM):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PP(QPP):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompy PD(QPD):

- 1) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona

3.8.10.2. Pomiary poziomu oraz ciśnienia

Parametry sond hydrostatycznych poziomu:

- zakres pomiarowy: 0-10 mH₂O
- dokładność: 0,25 % / 0,35 % zakresu
- średnica 45 mm
- odporny na chemikalia
- zaprojektowany do pomiaru poziomu ścieków i mediów agresywnych
- materiał obudowy PP-HT lub PVDF
- Wyjścia : dwuprzewodowe 4 ... 20mA;
- Zasilanie: 12 ... 36V DC

Parametry czujników ciśnienia:

- Wyjścia : dwuprzewodowe 4 ... 20mA;
- Zasilanie: 12 ... 36V DC
- Zakres pomiarowy: 0-10Bar
- Dokładność: ± 0.1%
- Temperatura składowania: -40 ... 100 °C

- Obudowa: stal nierdzewna 1.4404 (316L)
- Stopień ochrony: IP 65

ZWU1 – sonda poziomu zbiornik wody uzdatnionej ZWU1 0-10mH₂O 4-20mA

ZWU2 – sonda poziomu zbiornik wody uzdatnionej ZWU2 0-10mH₂O 4-20mA

P1 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P1

P2 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P2

P3 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P3

3.8.10.3. Pomiary przepływu – przepływomierze elektromagnetyczne –

Minimalna przewodność: 5 µS/cm

Obudowa w wykonaniu kompaktowym : Malowany odlew aluminiowy (Opcja. AISI304)

Stopień ochrony: IP 67 / IP 68 (Opcja)

Temperatura otoczenia: -20... +60°C / -4... +140 °F

Wyj. impulsowe / częstotliwościowe: 2 szt. , 1250 Hz, 100mA, 40 Vdc (12,5 KHz Opcj.)

Wyjście prądowe: 1 szt. , 0/4...20mA – RL=1000Ω (+1 Opcj.)

Wyj. Binarne / alarmowe

Funkcje programowalne : Zapis danych 32 wartości + 64 zdarzenia alarmowe

Przepływ dwukierunkowy

Podwójny zakres

Max. wartość zakresu: 0,4...10m/s

Port komunikacyjny: Opcja: RS 485, MODBUS, RS232

Protokoły: ETP (Standard) - Profibus DP/HART/Modbus IP

Funkcje diagnostyczne: Detekcja pustej rury

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia/wyjścia są galwanicznie izolowane od zasilania,

do 500 V Składowanie danych: Pamięć EEPROM, nieulotna Złącze do programowania

Zabezpieczone gniazdo do połączenia z PC lub programatorem ręcznym.

Funkcja dozowania

Certyfikat CE

Niepewność pomiaru:

Przepływ (objętość) = ±0,05% wart. zmierzonej

Wyjście 4/20 mA = ± 0,08 % wart. zmierzonej

Wyjście częstotl. = ± 0,08% wart. zmierzonej

Powtarzalność: Lepsza niż ± 0,1 %

Zakres wilgotności 0÷100% (IP 67)

Zasilanie / pobór mocy : 10÷35 Vdc (21W)

Pr1 – przepływ woda przez filtry

Pr2 – przepływ woda uzdatniona do sieci

Pr3 – przepływ woda z pompy płuczającej

3.8.10.4. Wizualizacja pracy stacji uzdatniania wody

Dzięki zastosowaniu sterownika najnowszej generacji wyposażonego w Webserver (własny serwer internetowy ze stałym IP) oprogramowanie sterownika ma zawierać zarówno program sterujący przepustnicami i dmuchawą, ale również program wizualizacyjny do zdalnej obsługi i nadzoru pracy stacją. Dostęp do wizualizacji ma odbywać się będzie po sieci Ethernet poprzez przeglądarki HTML (EDGE, OPERA, CHROME, FIREFOX itp.). Dzięki temu rozwiązaniu ma potrzeby tworzenia specjalnego stanowiska a obsługę i nadzór można będzie prowadzić z dowolnego komputera stacjonarnego lub laptopa poprzez Wi-Fi lub połączenie kablowe.

Webserwer umożliwia zdalny nadzór sterowanie i wizualizację bez limitu podłączonych komputerów oraz komunikację serwisową w celu korekty programu lub pomocy dla zdalnego zdiagnozowania awarii i możliwości jej usunięcia.

Zastosowanie VPN oraz podsieci ze stałym IP będzie umożliwiać zdalne przeprogramowanie (korekty oprogramowania sterownika oraz przemiennika częstotliwości. Zdalna pomoc znacząco skróci czas reakcji serwisu i umożliwi natychmiastową diagnostykę układu (wszystkich urządzeń).

Komunikacja pomiędzy urządzeniami realizowana za pomocą połączeń Ethernet.

Wizualizacja pracy przepustnic oraz dmuchawy:

- Pomiar ciągły niezbędnych parametrów pracy urządzeń (częstotliwość, prąd silnika, moc, stany alarmowe).
- Aktualne stany otwarcia i zamknięcia przepustnic
- Nastawy czasów cykli regeneracji
- Liczniki czasu pracy urządzeń
- Liczniki wykonanych cykli płukania
- Aktualne ciśnienia, poziom i przepływy

3.8.11. Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze

W celu zapewnienia właściwej ochrony odgromowej należy wykonać instalację ochronną. Wokół budynku należy wykonać uziom otokowy bednarką FeZn25x4.

Na budynku należy wykonać instalację odgromową wykonaną prętem FeZn 8mm na uchwytych. Wszystkie zwody pionowe powinny być poprzez złącza kontrolno-pomiarowe podłączone do uziomu otokowego. Połączenia wyrównawcze z rozdzielni Re oraz ze studni głębinowych i zbiorników wody uzdatnionej należy połączyć z uziomem otokowym.

3.9. Zewnętrzne sieci wodociągowe

3.9.1. Przyłącza wody surowej

Rurociągi sieci przyłączeniowej istniejących ujęć wody podziemnej zostaną wykonane z rur PE Ø 110mm.

Głębokość ułożenia tych rurociągów musi wynosić minimum 1.50 m ppt .

Po wykonaniu rurociąg należy poddać odcinkowym próbom ciśnienia . Ciśnienie próbne powinno wynosić **P = 1.0 MPa**.

Projektowane rurociągi zostaną włączone do istniejącego rurociągu Ø 150 mm na zewnątrz budynku stacji uzdatniania wody.

Odcinek rurociągu wewnątrz budynku należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób ciśnień sieć wodociągowa zostanie przepłukana i poddana dezynfekcji.

3.9.2. Rurociąg wody uzdatnionej

Rurociąg sieci przyłączeniowej do zewnętrznej sieci wodociągowej zostanie wykonany z rur PE Ø 160 mm.

Głębokość ułożenia tych rurociągów musi wynosić minimum 1.50 m ppt .

Projekt przewiduje wykonanie rurociągów wodociągowych z rur PE 100 RC SDR 17

Po wykonaniu rurociąg należy poddać odcinkowym próbom ciśnienia . Ciśnienie próbne powinno wynosić **P = 1.0 MPa**.

Projektowane rurociągi zostaną włączone do istniejącego rurociągu Ø 150 mm na zewnątrz budynku stacji uzdatniania wody.

Odcinek rurociągu wewnątrz budynku należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób ciśnień sieć wodociągowa zostanie przepłukana i poddana dezynfekcji.

3.9.3. Rurociąg kanalizacji sanitarnej

Rurociąg kanalizacji sanitarnej zostanie wykonany z rur PVC Ø 160 mm. Rurociąg zostanie włączony do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej na terenie stacji wodociągowej.

Na załamaniach trasy rurociągu kanalizacyjnego zostaną wykonane studzienki rewizyjne z PE z włączami D400.

3.10. Stacja uzdatniania wody - budynek

Remont budynku stacji uzdatniania wody .

3.10.1. Budynek stacji wodociągowej - stan obecny

Budynek Stacji jest częściowo podpiwniczony, posiada dwie kondygnacje, nadziemną oraz zagłębioną - podziemną, pod halą filtrów.

Stropodach o niewielkim spadku, jednospadowy, pokryty papą o konstrukcji z płyt prefabrykowanych.

Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej.

Posadzki betonowe, spękane.

Stolarka okienna drewniana.

Drzwi zewnętrzne do hali technologicznej - metalowe ocieplane

Drzwi zewnętrzne do chlorowni - drewniane

Fundamenty betonowe pod zbiorniki hydroforowe - 3 szt.

Kanał technologiczny przykryty blachą ryflowaną.

Ściany wewnętrzne pomalowane farbą olejną do wysokości 1,50 m, wyżej farbą emulsyjną .

W budynku są wydzielone następujące pomieszczenia :

Część nadziemna

1 hala technologiczna z urządzenia stacji uzdatniania wody

2 pomieszczenie rozdzielni energetycznej oraz sprężarek powietrza

3 pomieszczenie konserwatora

4 pomieszczenia warsztatowe

5 węzeł sanitarny

6 Chlorownia

7 Pomieszczenie gospodarcze

8 Pomieszczenie agregatu prądotwórczego

Część podziemna

1 hala technologiczna z rurociągami wody surowej, uzdatnionej, wód technologicznych oraz urządzeniami pomiarowymi

3.10.2. Budynek stacji wodociągowej - wyposażenie

W skład stacji wodociągowej w Dąbiu wchodzi następujące urządzenia:

- ogrzewanie hali technologicznej - elektryczne
- ogrzewanie pomieszczeń gospodarczych - elektryczne piece akumulacyjne
- ogrzewanie pomieszczenia chlorowni - elektryczny piec akumulacyjny
- instalacje wodne wewnętrzne - zlewozmywak w pomieszczeniu gospodarczym, węzeł sanitarny z umywalką , kabiną prysznicową, wc.

- oświetlenie elektryczne
- rozdzielnia energetyczna

3.10.3. Budynek stacji wodociągowej - roboty zewnętrzne

Przewiduje się wykonanie termomodernizacji budynku stacji wodociągowej polegającej na ociepleniu ścian zewnętrznych, stropodachu oraz wymianie stolarki drzwiowej i okiennej.

Zgodnie z art. 29 ust. 2 punkt 1 i 4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2020 r. Poz. 1333 j.t. z późniejszymi zmianami) projektowane roboty budowlane nie wymagają uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę. Inwestor winien zgodnie z art. 30 ust. 1 punkt 2 wykonać zgłoszenie właściwemu organowi o projektowanych robotach budowlanych.

Projektowane roboty budowlane:

- demontaż rynien i rur spustowych,
- demontaż obróbek blacharskich dachu
- oczyszczenie mechaniczne, zmycie i zagruntowanie powierzchni,
- ocieplenie ścian zewnętrznych budynku płytami styropianowymi gr.12,0 cm,
- wykonanie tynków mineralnych
- malowanie wszystkich ścian budynku farbami silikonowymi wg rysunku kolorystyki,
- montaż obróbek blacharskich dachu,
- montaż pasa nadrynnowego, rynien i rur spustowych,
- montaż parapetów zewnętrznych,
- rozebranie pieca kaflowego
- montaż wywietrzaków dachowych Ø 100 – szt. 4 w pomieszczeniach zaplecza technicznego i Ø 160 szt. 2 na hali stacji uzdatniania wody

3.10.3.1. Ocieplenie stropodachu płytami styropianowymi gr. 10 cm

4. demontaż rynny, rur spustowych oraz pasa nadrynnowego i obróbek blacharskich,
5. wykonanie ocieplenia ze styropianu laminowanego papą EPS 100 gr. 10,0 cm,
6. dwukrotne krycie papą, podkładową i nawierzchniową
7. montaż nowych obróbek, rynny wraz z pasem nadrynnowym oraz rur spustowych z blachy tytan.- cynk gr. 0,6 mm

Projektuje się ocieplenie stropodachu płytami styropianowymi laminowanymi warstwą papy - o gr. 10,0 cm i o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040$ [W/mK].

Zaprojektowany system technologiczny został dopuszczony do stosowania aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej - AT/2000-11-0041, zmiana 11.2007r.

Projektowany układ ociepleniowy.

1. klej bitumiczny lub poliuretanowy (alternatywnie można użyć łączników mechanicznych),
2. płyta termoizolacyjna PSK (lub równoważny) laminowana papą gr.10,0 cm,
3. papa podkładowa - G 200 S40
4. papa nawierzchniowa termozgrzewalna - gr. 5,2 mm giętkość do (-25°C)

Technologia robót ociepleniowych.

- Istniejące warstwy pokrycia dachowego, naprawić uzupełnić ewentualne ubytki i zagruntować powierzchnię Siplast Primerem – tak przygotowane podłoże będzie stanowić warstwę paroizolacji.

- Płyty laminowane jednostronnie PSK należy do podłoża przyklejać klejem bitumicznym lub poliuretanowym trwale plastycznym przeznaczonym do klejenia płyt styropianowych (klej nanosi się pasmowo – 3-4 paski szerokości ok. 4 cm na szerokości 1 m – zużycie kleju ok. 0,3-0,5 kg/m²) lub za pomocą łączników mechanicznych objętych normami lub Aprobataми Technicznymi ITB.
- Na zamocowane płyty należy wykonać dwuwarstwowe pokrycie z papy . Należy uważać aby styki płyt PSK i arkuszy papy wierzchniego krycia nie pokrywały się.
- Po obwodzie grubość docieplenia ze styropianu zamknąć belką drewnianą 12x10, impregnowaną środkami np. Fobos M-4

3.10.3.2. Docieplenie ścian zewnętrznych budynku płytami styropianowymi gr. 12 cm

Budynek będący przedmiotem niniejszego opracowania zostanie poddany termomodernizacji w systemie STO **(lub równoważnym)** przy użyciu styropianu samogasnącego o grubości 12,0 cm o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040$ [W/mK].

Projektowany układ ociepleniowy ścian.

Ocieplenie zaprojektowano w technologii BSO (bezsponowe systemy ociepleń) w systemie StoTherm Classic na bazie płyt styropianu fasadowego z wykończeniem organicznym tynkiem strukturalnym silikonowym. Zaprojektowany system technologiczny został dopuszczony do stosowania aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej: AT-15-2599/2001 z potwierdzeniem certyfikatem zgodności ITB: 0272/W/02/2. Klasyfikacja ogniowa przyjętego systemu ociepleń: NP-851.5/05/TG–system sklasyfikowany jako NRO (nie rozprzestrzeniający ognia). Ocieplić należy wszystkie powierzchnie elewacji stykające się z ogrzewaną kubaturą. Zgodnie z zaleceniami instrukcji ITB nr 334/2002 w pasie przyziemia do wysokości 2,0 m ponad poziomem terenu powinno być stosowane rozwiązanie o podwyższonych właściwościach odporności na wpływy mechaniczne (w tym także na wandalizm). Jako wzmocnienie układu ociepleniowego w tej strefie, w fazie tynku podkładowego (zbrojonego należy zastosować dodatkową warstwę siatki z włókna szklanego.

Technologia robót ociepleniowych.

1. Odkucie uszkodzonych, spękanych lub słabo spójnych z podłożem fragmentów tynku cokołu. Usunąć należy także wszystkie fragmenty tynku noszące ślady długotrwałego zawilgocenia (plamy, intensywne przebarwienia) ścian zewnętrznych ponad cokołem.
2. Oczyszczenie podłoża z brudu, kurzu i niespójnych z podłożem fragmentów faktury elementów wielkopłytowych, najlepiej wysokociśnieniowym strumieniem pary wodnej (nie zwilża podłoża) lub poprzez zmycie metodą ciśnieniowo-wodną i pozostawienie do całkowitego wyschnięcia.
3. Gruntowanie podłoża:

W przypadku ujawnienia objawów korozji biologicznej (glony, grzyby, mchy lub porosty) należy zneutralizować mikroorganizmy poprzez obfite nasączenie podłoża preparatem czynnym biologicznie StoPrim Fungal. Pozostawić na 48 godzin. Nie splukiwać.

* StoPrim Fungal zużycie 0,20 l/m².

5. Miejscowe nierówności podłoża, należy wyrównać poprzez wklejenie w tych miejscach dodatkowej, wyrównawczej warstwy styropianu FS-15 o odpowiedniej grubości
6. Rozpoczęcie ocieplenia elewacji w poziomie startowym:

Dla wzmocnienia dolnej krawędzi ocieplenia elewacji zamontować aluminiowe listwy startowe Sto - Sockelabschlussleiste o szerokości 142 mm.

Wklejenie warstwy ocieplenia.

Wklejać warstwę 12,0 cm styropianu FS-15 z zachowaniem zasady unikania szczelin pomiędzy jego poszczególnymi arkuszami. Stosować zaprawę klejową Sto-Baukleber. Ewentualne szczeliny należy

wypełnić niskorozprężną pianą poliuretanową do ociepleń (Sto-Fullschaum) lub paskami styropianu. W żadnym przypadku nie wolno ich wypełniać klejem ani zaprawą zbrojącą.

* Sto-Baukleber – zaprawa klejowa, zużycie 4,5 – 5,5 kg/m².

* Styropian fasadowy PS FS-15, zużycie 1,05 m²/m².

Arkusze styropianu w kolejnych warstwach należy wklejać mijankowo w stosunku do arkuszy poprzedniego pasa, aby nie występowały skrzyżowania spoin oraz tak, aby nigdy spoina pozioma pomiędzy płytami styropianu nie stanowiła przedłużenia krawędzi otworów elewacji.

Ocieplanie ościeży.

Należy ocieplać powierzchnię ościeży otworów elewacji styropianem o grubości 20,0 mm. W przypadkach, w których obecnie zakończenie tynku ościeża wypada w odległości 15-25 mm od krawędzi skrzydła, ocieplać ościeże 10,0 mm płytami styropianu Termolambda o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Gdy ocieplenie ościeży nie będzie możliwe - warstwa tynku zbrojonego siatką zostanie ułożona bezpośrednio na istniejące podłoże. Krawędzie styku układu ociepleniowego z obcymi elementami takimi jak parapety zewnętrzne, ościeżnice okienne i obróbki blacharskie uszczelnić przy użyciu taśmy rozprężnej:

* Sto-Fugendichtband 2D 15/2-6, zużycie: 1,01 m/mb.

Dodatkowe mocowanie styropianu.

Warstwę styropianu należy dodatkowo zamocować kołkami wbijanymi z tworzywa sztucznego z ocynkowanym rdzeniem stalowym.

Długość i rozmieszczenie kołków:

Długość kołków: co najmniej 190 mm w ilości 6 szt./m².

Uwaga: W każdym przypadku należy zapewnić głębokość zakotwienia kołka w nośnym podłożu nie mniejszą niż 60,0 mm. Należy także pamiętać o zastosowaniu dłuższych kołków podczas kotwienia warstwy ocieplenia pogrubionej dla wyrównania płaszczyzny.

Osadzenie parapetów zewnętrznych z blachy cynkowo-tytanowej.

Po wykonaniu prac ociepleniowych osadzić parapety zewnętrzne w oknach z blachy cynkowo-tytanowej gr. 0,6 mm w kolorze naturalnym.

Wykonanie warstwy tynku strukturalnego silikonowego.

Tynk StoSilco K należy przygotowywać do wbudowania, nakładać na podłoże i zacierać wg zaleceń producenta zawartych w instrukcji technicznej produktu.

* StoSilco K - tynk silikonowy, uziarnienie tynku 1,5 mm / faktura: „baranek”, zużycie: 3,2 kg/m².

Kolorystyka elewacji.

Malowanie farbami StoSilko G (o zwiększonej odporności na glony) wg Palety barw „STOcolor system” w jasnych kolorach .

3.10.3.3. Wykonanie opaski zewnętrznej

- opaskę zewnętrzną wykonać z kostki gr. 6 cm kolor szary stosując obrzeże betonowe trawnikowe – szerokość opaski 50 cm
- podest zewnętrzny przy drzwiach wykonać wg Przedmiaru robót – obłożyć płytką gres antypoślizgową

3.10.3.4. Wymiana drzwi zewnętrznych i okien

Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia przeznaczonego na montaż agregatu prądotwórczego znajdują się w bardzo złym stanie technicznym. Należy je wymienić na drzwi o takim samym wymiarze, metalowe o współczynniku przewodności $\lambda = 1,9$ (W/mK). Drzwi do hali technologicznej znajdują się w bardzo złym stanie technicznym. Należy je wymienić na drzwi o takim samym wymiarze, metalowe o współczynniku przewodności $\lambda = 1,9$ (W/mK). Okna wymienić na nowe z PVC uchylno - rozwieralne o tych samych wymiarach $\lambda = 1,9$ (W/mK)

3.10.4. Budynek stacji wodociągowej - roboty wewnętrzne

3.10.4.1. Fundamenty pod urządzenia

Przewiduje się wykorzystanie istniejących fundamentów na których są ustawione obecnie eksploatowane urządzenia tj. filtry ciśnieniowe i zbiorniki hydroforowe

3.10.4.2. Posadzka

Istniejąca posadzka w hali technologicznej jest w dobrym stanie technicznym.

3.10.4.3. Prace wykończeniowe

- posadzkę wyłożyć płytką gresową o wymiarach 30 x 30 cm – zachować dylatację przy fundamentach urządzeń.
- ściany do wysokości 2,05m wyłożyć płytkami glazurowanymi alternatywa – płytki gresowe
- malowanie ścian powyżej 2,05 m i sufitu – farba - emulsja akrylowa biała.
- dźwigary stalowe oczyścić i przemaalować
- drzwi wewnętrzne do pomieszczeń wymienić na nowe

3.10.4.4. Uwagi końcowe

- Wszystkie zaproponowane materiały i technologie można zamieniać na **równoważne**, identyczne jakościowo i posiadające takie same parametry i certyfikaty lub aprobaty. Zmian tych można dokonywać po uprzednim porozumieniu i uzgodnieniu z Inwestorem, projektantem, kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru.
- Przy budowie stosować materiały posiadające aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W przypadku, gdy wyroby budowlane zaproponowane przez projektanta nie posiadają takich dopuszczeń lub utraciły one ważność, a co nie wynika z informacji dostarczonych przez producentów lub dystrybutorów, należy zastosować wyroby zamienne o takich samych lub podobnych parametrach. Zmian tych można dokonywać po uprzednim porozumieniu i uzgodnieniu z Inwestorem, projektantem, kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru.

- Prace wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie
- uprawnienia budowlane.
- Detale i szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu mogą zostać rozwiązane w projekcie wykonawczym lub w ramach nadzoru autorskiego.
- W razie odbiegania rzeczywistych warunków realizacji od projektowanych należy wstrzymać roboty budowlane i zawiadomić nadzór autorski.
- Wszelkie roboty budowlane wykonać z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną.
- **UWAGA!** Wszelkie zestawienia materiałów przed zamówieniem porównać z wymiarami z natury na budowie.
- Wszystkie rysunki powinny być rozpatrywane razem z odpowiednimi opracowaniami branżowymi. Jako całość projektu należy rozumieć opracowania projektowe w formie rysunkowej i dokumentację wraz z kosztorysami. Niedopuszczalne jest interpretowanie kosztorysów niezależnie od opracowań projektowych.
- Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, projektantem, kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru.
- Zgodnie z art.22 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2020 r. poz.1333 j.t. z późn. zm.) kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z projektem, decyzją o pozwoleniu na budowę, obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

3.10.4.5. Opis przekrojów

- a) Dach
 - 7. płyty konstrukcyjne żelbetowe
 - 8. istniejące, naprawione pokrycie papowe
 - 9. grunt Siplast Primer - paroizolacja
 - 10. płyta styropianowa laminowana papą EPS 100 gr. 10 cm klejona do podłoża klejem poliuretanowym
 - 11. papa podkładowa zgrzewalna G 200 S40
 - 12. papa nawierzchniowa termozgrzewalna gr. 5,2 mm giętkość do -25°C
- b) przekrój przez ścianę do h = 2,05 m
 - płytki glazurowane lub gresowe na kleju
 - ściana zewnętrzna
 - tynk zewnętrzny naprawiony i zagruntowany
 - styropian FS 15 gr. 12 cm
 - podwójna siatka na kleju
 - wyprawa tynkarska baranek 1,5 mm
 - farba elewacyjna silikonowa
- c) posadzka
 - płytki gresowe na kleju

3.11. Drogi i place wewnętrzne

3.11.1. Istniejący stan zagospodarowania

Teren stacji wodociągowej zlokalizowany jest przy ul. Łęczyckiej na działkach o numerach ewidencyjnych 253/3, 254/1, obręb 0001 Dąbie.

Na działce jest wyznaczona wewnętrzna droga dojazdowa do budynku stacji wodociągowej. Teren przed budynkiem oraz droga dojazdowa jest utwardzony, nawierzchnia wykonana z sześciokątnych płyt betonowych "trylinki".

Nawierzchnia drogi wewnętrznej i placu postojowego jest w złym stanie technicznym i wymaga przebudowy.

Obiekty drogowe na terenie stacji wodociągowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
1	2	3	4
1	Drogi wewnętrzne o nawierzchni z kostki betonowej	m ²	590
2.	Chodniki wewnętrzne o nawierzchni z kostki betonowej	m ²	60

3.11.2. Drogi wewnętrzne i chodniki - projektowane

3.11.2.1. Drogi wewnętrzne

- powierzchnia jezdni – 590 m²
- nawierzchnia – kostka betonowa szara, grubości 8 cm
- nawierzchnię jezdni drogi obramowano krawężnikami betonowymi 15x22x100 na ławie betonowej C12/15 z oporem, wystającym ponad nawierzchnię 0-2 cm,
- pochylenie poprzeczne nawierzchni – jednostronne i-2% (i%- pochylenie dostosowanie do ukształtowania terenu),
- pochylenie podłużne dostosowane do ukształtowania terenu,
- odprowadzenie wód deszczowych poprzez spadki poprzeczne oraz podłużne w pobocze.

Konstrukcja nawierzchni

8 cm - Warstwa ścieralna z kostki betonowej grubości 8 cm

4 cm - Podsypka cementowo - piaskowa 1:4

10 cm - Górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie 0/31,5

18 cm - Górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie 0/63

20 cm - Warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o Rm=2,5MPa

60 cm - Grubość konstrukcji

Warunek mrozoodporności został spełniony: $0,6 m \geq 0,6$ (grupa C) x 1,0m (hz)

Odwodnienie

Wody deszczowe z projektowanej drogi dojazdowej odprowadzone zostaną poprzez nadanie nawierzchni odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych w przyległy teren na działkę inwestora.

3.11.2.2. Chodniki

- powierzchnia chodnika – 60,0 m²
- nawierzchnia – kostka betonowa szara, grubości 6 cm
- nawierzchnię chodnika obramowano obrzeżem betonowym 8x30x100 na podsypce piaskowo-cementowej, wystającym ponad nawierzchnię 0-2 cm,
- pochylenie poprzeczne nawierzchni – jednostronne i-2% (i%- pochylenie dostosowanie do ukształtowania terenu),
- pochylenie podłużne dostosowane do ukształtowania terenu,
- odprowadzenie wód deszczowych poprzez spadki poprzeczne oraz podłużne w pobocze.

Konstrukcja nawierzchni

8 cm - Warstwa ścieralna z kostki betonowej grubości

4 cm - Podsypka piaskowo-cementowa

15 cm - Górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stab. mechanicznie 0/63

27 cm - Grubość konstrukcji

3.12. Ogrodzenie terenu stacji wodociągowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
1	2	3	4
1.	Ogrodzenie z paneli ocynkowanych na słupkach stalowych	mb	310
2.	Brama z furtką	kpl	1

3.12.1. Ogrodzenie - stan obecny

Teren stacji wodociągowej jest ogrodzony. Ogrodzenie jest wykonane z siatki stalowej na słupkach betonowych osadzonych w gruncie. Stan techniczny ogrodzenia jest zły. Ogrodzenie wymaga remontu.

3.12.2. Ogrodzenie - projektowane

Ogrodzenie zostanie wykonane z paneli z prętów stalowych ocynkowanych zamocowanych na słupkach stalowych osadzonych w gruncie i obetonowanych.

Panele będą wykonane z drutu grubości 5 mm i ocynkowane i malowane na zielono - RAL 6005.

Wysokość panelu - 1800 mm
Długość panelu - 2500 mm
Wymiar oczka - 50 mm * 200 mm
Ilość przetłoczeń - 4

Słupki ogrodzeniowe do panelu wykonane z profilu zamkniętego 60*40*2 mm.

Długość słupka dostosowana do wysokości ogrodzenia .

Długość słupka - 2800 mm

Słupek zakończony od góry kapturkiem z tworzywa sztucznego.

Brama dwuskrzydłowa o wysokości 1800 mm z furtką .

Brama dwuskrzydłowa ocynkowana ogniowo malowana na zielono z palety RAL6005 , rama bramy wykonana z profilu zamkniętego 40x40 x2 wypełniona panelem ogrodzeniowym o grubości drutu 5 mm, oczko 50 x 200mm. Osadzona na zawiasach regulowanych i słupkach z profilu stosownie dopasowanego do szerokości i wysokości bramy. Cała brama ma być ocynkowana ogniowo kompletna do montażu.

Brama wjazdowa

Rodzaj materiału: profil stalowy ocynkowany i malowany proszkowo + panel

Szerokość bramy: 3500 mm

Wysokość bramy: 1800 mm

Ocynkowana ogniowo: Tak

Wybór koloru: RAL6005

Wypełnienie: panelem ogrodzeniowym o grubości 5mm i oczku 50x200 mm

Rama profilu: profil zamknięty 40x40x2

Dodatki: zamykana na kłódkę

Furtka

Rodzaj materiału: profil stalowy ocynkowany i malowany proszkowo + panel

Wysokość furtki: 1800 mm

Szerokość furtki: 1000 mm

Ocynkowana ogniowo: Tak

Wybór koloru: RAL6005

Wypełnienie: panelem ogrodzeniowym o grubości 5mm i oczku 50x200 mm

Rama profilu: profil zamknięty 40x40x2

Dodatki: zamykana na zamek z wkładką patentową i klamkę nierdzewną

Podmurówka pod ogrodzenie

Płyta betonowa wykonana z betonu o klasie B 20, zazbrojona podwójnie w przekroju poziomym prętem zbrojeniowym o średnicy 4,5 m. Zamontowana pomiędzy słupkami zabezpiecza przed spływem wód gruntowych, podkopaniem przez zwierzęta domowe lub wyrównania terenu.

Wysokość: 200 mm

Długość: 2520mm

Szerokość: 50 mm

4. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

4.1. Opis stanu istniejącego

4.1.1. Aktualny stan zaopatrzenia w wodę w Dąbiu

Zaopatrzenie mieszkańców Dąbie w wodę realizowane jest z istniejącej stacji wodociągowej zlokalizowanej przy ul. Łęczyckiej w Dąbiu.

Stacja wodociągowa składa się z :

- ujęcie wody podziemnej - 2 studni
- budynek stacji uzdatniania wody z trzema filtrami ciśnieniowymi oraz dwoma zbiornikami hydroforowymi
- dwukomorowy odстойnik wód popłucznych, otwarty o konstrukcji betonowej
- drogi i place wewnętrzne o nawierzchni z kostki betonowej, "trylinki"
- rurociągi instalacji wewnętrznych
- kable energetyczne instalacji wewnętrznych

4.1.2. Ujęcie wody

W skład ujęcia wody podziemnej wchodzi dwie studnie wiercone - nr 1, nr 2

Studnie zostały w różnym okresie. Studnia Nr 1 została wykonana 1964 r, obecnie stanowi zastępcze źródło wody. Studnia nr 2 została wykonana 1979 r i stanowi obecnie podstawowe źródło wody.

Zestawienie parametrów technicznych studni - Tabela nr 1

Lp.	Opis	Nr 1	Nr 2
1.	Głębokość studni	104,0 m	104,0 m
2.	Wydajność eksploatacyjna	72,0 m ³ /h	115,0 m ³ /h
3.	Depresja zwierciadła wody	2,24 m	1,00 m
4.	Promień leja depresji	99,45 m	31,50 m
5.	Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody	9,36 m ppt	8,10 m ppt

Zasoby ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Koninie Nr GT.8530-20/306/80 z dnia 14.06.1973 r - Tabela nr 2

LP.	Opis	Ujęcie wody
1.	Wydajność eksploatacyjna	115 m ³ /h
2.	Depresja zwierciadła wody przy wydajności eksploatacyjnej	1,00 m
3.	Zasięg leja depresji R	31,5 m

4.1.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny

Stacja uzdatniania wody znajduje się w wolnostojącym budynku murowanym.

W skład SUW wchodzi następujące elementy:

- aerator ciśnieniowy Ø 800 mm - 1 szt.
- filtry ciśnieniowe Ø 1800 mm - 3 szt.
- zbiorniki hydroforowe Ø 1500 mm V = 4000 dm³ - 2 szt.
- sprężarki powietrza - 2 szt.
- chlorownia - wydzielone pomieszczenie z dozownikiem podchlorynu sodu
- pomieszczenie rozdzielni energetycznej z urządzeniami sterowniczymi
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego
- pomieszczenia zaplecza warsztatowego
- pomieszczenia zaplecza socjalnego obsługi

4.1.3. Opis technologii uzdatniania i pompowania wody - stan obecny

Stacja wodociągowa w Dąbiu pracuje w układzie jednostopniowego pompowania.

Woda podziemna ze studni wierconych jest pompowana podwodnymi agregatami pompowymi do pomieszczenia hali filtrów. Tam jest poddawana napowietrzeniu, w aeratorze ciśnieniowym, dalej przepływa przez trzy filtry ciśnieniowe (jednostopniowa filtracja), W złożu filtracyjnym następuje oddzielenie wytrąconych związków żelaza i

manganu. Następnie woda jest podawana do zewnętrznej sieci wodociągowej. Ciśnienie w zewnętrznej sieci wodociągowej jest utrzymywane z wykorzystaniem dwóch zbiorników hydroforowych. Zakres ciśnień w sieci wodociągowej 0,2 - 04 MPa. Załączenie i wyłączenie agregatów pompowych - wyłączniki ciśnieniowe LC-2.

4.1.4. Wody popłuczne - stan obecny

W trakcie procesu uzdatniania wody na filtrach żwirowych gromadzone są związki żelaza i manganu. W celu utrzymania drożności filtrów muszą być okresowo płukane. Płukanie filtrów odbywa się wodą z pomp głębinowych. Wody popłuczne są odprowadzane grawitacyjnie do istniejących otwartych odстойników, następnie podczyszczone wody popłuczne są odprowadzane do rowu melioracyjnego (do ziemi).

5. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

5.1. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.

- Zamawiający oczekuje, że wykonawca opracuje i przedłoży do oceny warianty rozwiązań projektowych. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda stosowne zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym;
 - Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia budowlanego w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609 z późn zm.) i uzyska dla niego wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia, w tym pozwolenie na budowę jeśli jest wymagane ;
7. Wykonawca opracuje projekt budowlany z podziałem na następujące tomy:

- tom I: Stacja uzdatniania wody,

- Wykonawca uzyska dla projektu budowlanego tom I pozwolenie na budowę natomiast jeśli nie będzie wymagane to dokona zgłoszenia;
- Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę, niezbędne będzie uzyskanie akceptacji rozwiązań projektowych, zawartych w projekcie budowlanym, od zamawiającego;
- W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi również opracowanie i wykonanie:
- W przypadku takiej konieczności raportu oddziaływania na środowisko,
- Map geodezyjnych do celów projektowych dla całego zamierzenia inwestycyjnego,
- Badań geotechnicznych podłoża gruntowego,
- Operatów wodno-prawnych oraz uzyskanie pozwoleń wodno-prawnych,
- Projektów wykonawczych, stanowiących podstawę wykonywania robót budowlanych oraz przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych;
- Szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i umowy;

- tom II: Zbiornik wyrównawczy

- Wykonawca uzyska dla projektu budowlanego tom II pozwolenie na budowę natomiast jeśli nie będzie wymagane to dokona zgłoszenia;
- Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę, niezbędne będzie uzyskanie akceptacji rozwiązań projektowych, zawartych w projekcie budowlanym, od zamawiającego;

- W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi również opracowanie i wykonanie:
- W przypadku takiej konieczności raportu oddziaływania na środowisko,
- Map geodezyjnych do celów projektowych dla całego zamierzenia inwestycyjnego,
- Badań geotechnicznych podłoża gruntowego,
- Operatów wodno-prawnych oraz uzyskanie pozwoleń wodno-prawnych,
- Projektów wykonawczych, stanowiących podstawę wykonywania robót budowlanych oraz przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych;
- Szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i umowy;

- tom III: Place manewrowe i drogi wewnętrzne

- Wykonawca uzyska dla projektu budowlanego tom III pozwolenie na budowę natomiast jeśli nie będzie wymagane to dokona zgłoszenia;
- Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę, niezbędne będzie uzyskanie akceptacji rozwiązań projektowych, zawartych w projekcie budowlanym, od zamawiającego;
- W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi również opracowanie i wykonanie:
- W przypadku takiej konieczności raportu oddziaływania na środowisko,
- Map geodezyjnych do celów projektowych dla całego zamierzenia inwestycyjnego,
- Badań geotechnicznych podłoża gruntowego,
- Operatów wodno-prawnych oraz uzyskanie pozwoleń wodno-prawnych,
- Projektów wykonawczych, stanowiących podstawę wykonywania robót budowlanych oraz przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych;
- Szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i umowy;

5.2. Wykonanie

- Harmonogramu realizacji inwestycji;
- Harmonogramu płatności – z podziałem uwzględniającym podział projektu budowlanego na tomy;
- Projektu zagospodarowania placu budowy;
- Projektu organizacji robót;
- Projektu organizacji ruchu zastępczego;
- Informacji projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz);
- Projektu powykonawczego.
- Wykonanie wszelkich innych niezbędnych opracowań i dokumentacji koniecznych do uzyskania pozwolenia na budowę oraz zakończenia prac budowlanych,
- Zamawiający wymaga, aby sieci zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 50 lat, a osprzęt i przybory instalacyjne zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 30 lat.

5.3. Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszych przyjętych parametrów powierzchni, kubatur lub wskaźników

Dopuszcza się zmianę niektórych parametrów powierzchni zabudowy budynku stacji uzdatniania wody i jej kubatury , pod warunkiem zapewnienia możliwości montażu wszystkich urządzeń technologicznych zapewniających jakość wody odpowiadającą parametrom zawartym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07 grudnia 2017 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz. U. z 2017 poz. 2294 oraz wydajność stacji wodociągowej zgodną z założeniami przyjętymi w p-cie 3. Bilans zapotrzebowania wodę.

Zakres dopuszczalnych odstępstw (in plus , in minus) od wartości powierzchni użytkowych, kubatur podanych w PF-U w zakresie -5% - +10%.

5.4. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych należy określić w Szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych odrębnie dla każdej z branż , tj. branży konstrukcyjno budowlanej , sanitarnej , elektrycznej i drogowej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna powinna zawierać informacje dotyczące sposobu odbioru robót budowlanych dla poszczególnych obiektów budowlanych wchodzących w skład planowanej inwestycji, tj. dla następujących obiektów:

- budynek stacji uzdatniania wody
- urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody - branża sanitarna
- urządzenia technologiczne - branża elektryczna
- zbiornik wyrównawczy 2 * 75 m³
- rurociągi wodociągowe przyłączeniowe oraz kanalizacyjne w obrębie działek nr ewid. 253/3, 254/1 obręb 0001 Dąbie
- zbiornik odстойnika wód popłucznych

5.5. Oświadczenie o podstawie zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że teren planowanej inwestycji nie jest objęty aktualnym planem zagospodarowania przestrzennego.

Teren objęty planowaną inwestycją nie znajduje się na obszarach objętych ochroną konserwatorską.

5.6. Oświadczenie o prawie dysponowania nieruchomością.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością (terenem), na której realizowana będzie projektowana inwestycja, co potwierdzają stosowne dokumenty.

Oświadczenie o prawie dysponowania nieruchomością zostanie dostarczone przez Inwestora przed wystąpieniem o pozwolenie na budowę.

5.7. Przepisy prawne związane z przedmiotem zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że jest zobowiązany stosować reguły wynikające z ustawy z dnia 11 września 2019 r Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r poz. 2019).

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia, spełniając wymagania określone w:

1. Ustawie Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 – aktualny tekst jednolity Dz. U. Z 2021 poz. 2351;
2. Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych – Dz. U. z 2020 r poz. 215 j.t.
3. Ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne – Dz. U. z 2020 r poz. 2052 j.t.

4. Ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne – Dz. U. z 2021 r poz. 624 t.j.)
5. Ustawie z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków – Dz. U. z 2020 r poz. 2028 t.j.)
6. Ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej – Dz. U. z 2020 r poz. 961 j.t.)
7. Ustawie z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – Dz. U. z 2021 poz. 741 j.t.)
8. Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody – Dz. U. z 2020 r poz. 55 j.t.)
9. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r poz. 1609)
10. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego; Dz. U. z 2013 poz. 1129 j.t.
11. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków – Dz. U. 21/1994 poz. 73,
12. Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07 grudnia 2017 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz. U. z 2017 poz. 2294
13. Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania – Dz. U. z 2016 r poz. 124 j.t.,
14. Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz. U. z 2000 Nr 63 poz. 635 j.t.
15. Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. z 2012 r poz. 463
16. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2019 r poz. 1065 j.t.
17. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. 169/2003 poz. 1650,
18. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. 47/2003 poz. 401,
19. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych – Dz. U. 118/2001 poz. 1263,
20. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. z 2010 r Nr 109 poz. 719
21. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. z 2009 r Nr 24 poz. 1030

22. PN-B-02863:1997 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa”;
- PN-B-02864:1997 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów 23. przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru”;
24. PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Technologia”;
25. PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”;
26. PN-81/B-10728 „Studzienki wodociągowe”;
27. PN-81/B-10710 „Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze”
28. PN-G-02318: 1994 „Studnie wiercone. Zasady projektowania, wykonania i odbioru”;
29. PN-87/M-34210 „Urządzenia do uzdatniania wody. Zbiorniki filtracyjne. Główne wymiary”;
30. PN-82/M34140.00 „Instalacje do uzdatniania wody. Wspólne wymagania i badania odbiorcze”;
31. PN-83/M-34140.04 „Instalacje do uzdatniania wody. Wymagania i badania odbiorcze”;
32. Aktualnie obowiązujących przepisach i normach;
33. Zasadach wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.