

TOM II

Rodzaj opracowania: Projekt architektoniczno-budowlany

Branża: Sanitarna

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Zawidz Kościelny

Adres obiektu budowlanego:

Zawidz Kościelny, dz. nr 258/3 i 264, gmina Zawidz, pow. Sierpc,
woj. mazowieckie

Nazwa i adres zamawiającego:

Gmina Zawidz, ul. Mazowiecka 24, 09-226 Zawidz Kościelny

Projektował:	<i>inż. Jerzy Kujawski</i> <i>upr. nr. 74/92/OL</i> <i>upr. nr. 220/82/OL</i> <i>upr. nr. 79/92/OL</i>	
Opracował:	<i>asys. proj. inż.</i> <i>Wojciech Panek</i>	
Sprawdził:	<i>mgr inż. Olaf Kujawski</i> <i>upr. nr. WAM/0001/PWOS/09</i>	

Iława, luty 2014r.

Zawartość opracowania

- **I - CZĘŚĆ OPISOWA**
 - Opis techniczny.....3-36
 - Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....37-38

- **II - CZĘŚĆ GRAFICZNA**
 - Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu.....39
 - Rys. nr 2 - Układ technologiczny - rzut przyziemia.....40
 - Rys. nr 3 - Schemat technologiczny.....41

- **III - CZĘŚĆ FORMALNA**
 - Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.....42
 - Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta i sprawdzającego.....43-47
 - Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego z W.-M.O.I.I.B.....48-49
 - Badania fizyko-chemiczne wody surowej dnia 29.01.2014r.....50-51
 - Warunki techniczne wydane przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Zawidzu Kościelnym.....52
 - Opinia Sanitarna z dnia 12.03.2014r.,wydana przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Sierpcu.....53-56
 - Opinia nr: G.6630.71.2014 uzgodnienia dokumentacji projektowej z dnia 05.03.2014 wydana przez Starostwo Powiatowe w Sierpcu.....57-58
 - Pozwolenie wodnoprawne.....59-61

I - CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

- badania fizyko-chemiczne wody,
- inwentaryzacja terenu ujęcia wody w m. Zawidz Kościelny,
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Zawidz,
- dane przedstawione przez Inwestora (zamawiającego),
- koncepcja „Przebudowa wodociągu w gminie Zawidz z uwzględnieniem: SUW Zalesie i SUW Zawidz Kościelny”, wykonana przez ZAKŁAD PROJEKTOWANIA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI z Olsztyna, mgr inż. Stefan Pokorski, mgr inż. Grzegorz Pokorski, opracowana w styczniu 2014r.
- mapa sytuacyjno wysokościowa terenu do celów projektowych w skali 1:500,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz.417).

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt architektoniczno - budowlany branży sanitarnej dla inwestycji polegającej na rozbudowie stacji uzdatniania wody w miejscowości Zawidz Kościelny na działkach nr 258/3 i 264.

Rozbudowa będzie polegała na:

- wymianie pomp głębinowych w studniach nr 2 i nr 3,
- wymianie wyposażenia w studniach głębinowych,
- wymianie układu technologicznego uzdatniania wody,
- montażu instalacji awaryjnego zasilania stacji wraz z agregatem prądotwórczym,
- montażu monitoringu i wizualizacji pracy stacji,

Niniejszy projekt obejmuje:

- wymianę pomp głębinowych,
- wymianie wyposażenia w studniach głębinowych,
- dobór układu technologicznego,
- dobór urządzeń technologicznych,
- dobór automatyki dla urządzeń technologicznych.

Uwaga:

Mając na uwadze prawidłowe wykonanie elementów stacji uzdatniania a tym samym gwarancję osiągnięcia prawidłowych parametrów uzdatnianej wody, w projekcie przedstawiono konkretne rozwiązania katalogowe. Wszystkie urządzenia wskazane w projekcie są przykładowe, a podane typy urządzeń mają na celu poinformowania wykonawcy o standardzie i parametrach zastosowanych urządzeń. Podane w tekście i na rysunkach nazwy materiałów należy czytać łącznie z uzupełnieniem: „.....lub równoważne”.

3. Stan istniejący

Istniejąca stacja uzdatniania wody położona na działce nr 264, 258/3, 211/1, została wykonana w 2005r. i pracuje w układzie trzystopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni Nr 3 i Nr 2 jest podawana pompami głębinowymi do budynku SUW, w którym w toku dwustopniowej filtracji woda jest napowietrzana i uzdatniana, a następnie kierowana do zbiorników wyrównawczych $V=2*150m^3$. Pompy zestawu hydroforowego tłoczą wodę do sieci wodociągowej.

Pozwolenie wodnoprawne z dnia 04.01.2005r. znak ZŚ.6223-10 b/04/05, ważne do dnia 15.01.2016r. zezwala na pobór wody podziemnej w ilościach:

$$Q_{sr}/d = 400,6 \text{ m}^3/d,$$

$$Q_{max}/d = 521,9 \text{ m}^3/h,$$

$$Q_{max}/h = 42,1 \text{ m}^3/h,$$

Obecny pobór wody jest o około 20% wyższy niż zawarty w pozwoleniu wodnoprawnym. Istniejące urządzenia są w stanie pokryć zwiększone potrzeby wodne od określonych w decyzji wodonprawnej.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej w miejscowości Zawidz decyzją z dnia 12.11.1982r. nr OSGGW-III-8530/48/8/82 Wojewoda Mazowiecki ustalił dla studni nr 2 w ilości $Q=25,0\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=32,0$, natomiast decyzją z dnia 20.02.1995r. nr OS.III.7531/10/95 określono zasoby eksploatacyjne dla studni nr 3 w ilości $45,0\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=10,0\text{m}$. W ramach zatwierdzonych zasobów w/w studnie będą eksploatowane przemiennie.

Istniejący budynek, którego stan techniczny jest bardzo dobry, został wykonany w 2005r. powierzchnia zabudowy budynku wynosi 245m^2 , a kubatura około 1000m^3 . Ogrzewanie budynku - elektryczne.

W roku 2005 w pomieszczeniu hali technologicznej zostały zamontowane następujące urządzenia:

- aerator, kolumna Rieslera $\varnothing 1200$ wypełniona pierścieniami Raschiga, kpl. 2,
- zestaw pompowo-hydroforowy II stopnia ZH-ICL/M 3.32.30/4.05kW, kpl.1,
- odżelaziacze, filtry $\varnothing 1800$ pracujące równolegle, szt-4,
- odmanganiacze, filtry $\varnothing 1800$ pracujące równolegle, szt-4,
- zestaw pompowo-hydroforowy III stopnia ZH-ICL/M 5.32.50/7.5kW + pompa płuczna typ LP 100-125/130/5.5kW, kpl-1,
- dmuchawa, DIC 83H/5.5kW, szt-1,
- sprężarka, AB6/1-380-40/1.5kW, szt-1.

Na działce SUW zostały wykonane dwa zbiorniki wody czystej $\varnothing 4500$ o pojemności $2 \times 150\text{m}^3$.

Wody zużyte w stacji wodociągowej i z płukania filtrów odprowadzane są do odstojuńnika popłuczyn, w którym następuje wytrącanie zawiesin. Wody nadosadowe z odstojuńnika popłuczyn wraz z wodami spustowymi ze zbiornika wyrównawczego odprowadzane są do istniejącej kanalizacji i dalej do rowu melioracyjnego, a wytrącane osady wodorotlenków żelaza i manganu odwożone są taborem

asenizacyjnym na składowisko odpadów stałych wskazane przez Urząd Gminy.

Ścieki z chlorowni odprowadzane są do bezodpływowej studzienki neutralizacyjnej. Ścieki z węzła sanitarnego odprowadzane są do zbiornika bezodpływowego i wraz ze ściekami pochodzącymi ze studzienki neutralizacyjnej wywożone są do najbliższego punktu zlewnego przy oczyszczalni ścieków w Zawidzu Kościelnym.

Wszystkie urządzenia stacji są zlokalizowane na wydzielonym terenie ogrodzonym siatką na słupkach na cokole betonowym, jedynie studnia nr 3 znajduje się poza ogrodzeniem ujęcia w odległości około 500m.

Na omawianym terenie woda dostarczana jest na cele:

- jako woda socjalno - bytowa i produkcyjna dla potrzeb jednostek organizacyjnych i instytucji,
- dla potrzeb bytowych mieszkańców wsi,
- dla potrzeb inwentarza żywego znajdującego się w jednostkach osiedlowych wsi:
- dla potrzeb sprzętu rolniczego, transportowego, jednostek obsługi rolnictwa,
- na straty wody w sieci wodociągowej wraz z tranzytem wody.

Użytkownik SUW uważa, że istniejący system napowietrzenia wody działa wadliwie. Zamontowane w kolumnie Rieslera pierścienie Raschiga zapychają się wytrącanym wodorotlenkiem żelaza co wpływa także na zapychanie się pomp w zestawie II stopnia.

3.1. Charakterystyka studzien istniejących

Studnia Nr 1

Studnia wykonana została w 1974 roku o głębokości 62,5 m o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, przy $S = 32,0 \text{ m}$.

Studnia Nr 2

Studnia wykonana została w 1984 roku o głębokości 60,5 m o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 45 \text{ m}^3/\text{h}$, przy $S = 10,0 \text{ m}$. Wg przedstawionej przez Inwestora koncepcji ze względu na małą jednostkową wydajność studni

nr 2 oraz duże zanieczyszczenia fizykochemiczne ujmowanej z niej wody proponuję aby pod nadzorem hydrogeologa teren wokół działki SUW objąć badaniami elektrooporowymi celem wybrania najwłaściwszego miejsca na odwiert dodatkowej studni nr 4, lub dokonać odwiert na działce nr 211/1 obok studni nr 3.

3.2. Obiekty na terenie ujęcia

Na terenie ujęcia znajdują się obiekty:

- budynek stacji uzdatniania wody,
- budynek SUW (nieczynny),
- obudowy studni głębinowych (wyniesione ponad teren)) z kręgów żelbetowych,
- nieczynne studnie głębinowe w obudowie żelbetowej.
- zbiornik ścieków sanitarnych,
- neutralizator podchlorynu sodu,
- zbiorniki retencyjne 2x150 m³,
- odstojnik popłuczyn 30 m³,
- nawierzchnia dojazdowa
- ogrodzenie terenu z bramą wjazdową i furtką.

Uzbrojenie terenu stanowią:

- kable energetyczne,
- rurociągi sieci wodociągowej,
- rurociągi kanalizacyjne,
- słupy energetyczne i oświetleniowe.

4. Fizyko - chemiczne parametry wody

Wg badań fizyko-chemicznych wody surowej ze studni wykonanych dnia 29.01.2014r., a przedstawionych przez Zamawiającego, w wodzie surowej stwierdzono przekroczenie następujących wskaźników:

- **mangan - 0,26 mg/l,**
- **żelazo - 3,7 mg/l,**
- **amoniak - 1,0 mg/l,**

- barwa - 30 mg/l Pt,
- mętność - 15,1 NTU.

Fizyko - chemiczne parametry wody zostały przedstawione w załączniku dołączonym do opracowania.

5. Zapotrzebowanie na wodę

Według pozwolenia wodnoprawnego zapotrzebowanie na wodę dla SUW Zalesie przedstawia się następująco:

$$Q_{\text{śrd}} = 400,6 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{maxd}} = 521,9 \text{ m}^3/\text{d}.$$

6. Przyjęte rozwiązanie

Celem planowanej inwestycji jest zapewnienie dostaw wody dla odbiorców o jakości odpowiadającej wymaganiom rozporządzenia Ministra zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2007 nr 61, poz. 417).

Z uwagi na zapychanie się układu technologicznego wytrącanym wodorotlenkiem żelaza, a tym samym częste awarie Inwestor planuje zmianę układu napowietrzania wody oraz wymianę wyeksloatowanych urządzeń na nowe jak również rurociągów technologicznych wraz z armaturą. Do dalszego wykorzystania przeznaczają się obiekty i urządzenia o dobrym stanie technicznym lub nadające się do remontu:

- studnie z obudowami,
- budynek SUW,
- zbiorniki filtracyjne DN 1800 wraz ze złożami - 8 szt.,
- dmuchawę powietrza,
- dwa zbiorniki retencyjne o poj. 2x150 m³,
- zbiornik ścieków sanitarnych,
- zbiornik neutralizatora podchlorynu,
- odstojnik popłuczyn wraz z odpływem do rowu,

- instalacje sanitarne wewnętrzne,
- instalację elektryczną.

Biorąc pod uwagę zasoby wodne ujęcia - $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ i fakt, że inwestor planuje w przyszłości dodatkowy odwiert, który zastąpi studnie nr 2 oraz zapas wody w zbiornikach retencyjnych, układ technologiczny stacji uzdatniania wody zaprojektowano na dotychczasową wydajność $Q_h = 65 \text{ m}^3/\text{h}$, natomiast pompownię II st. na poziomie $Q_h = 115,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ze względu na parametry wody surowej przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja - napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund przed każdym stopniem uzdatniania, ilość powietrza 10% natężenia przepływu wody,
- filtracja dwustopniowa - odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji $v_f < 7,0 \text{ m/h}$,
- retencja wody w zbiornikach retencyjnych,
- pompownia II stopnia - pompowanie wody do sieci wodociągowej

Stacja uzdatniania wody pracować będzie automatycznie - nie będzie wymagać obsługi.

Wody popłuczne z płukania filtrów będą odprowadzane do istniejącego odstoju popłuczyn.

7. Ujęcie wody

7.1. Pompy głębinowe

Pompy głębinowe w studniach nr 2 i 3 należy wymienić na nowe, dostosowane do wydajności eksploatacyjnych poszczególnych studzien, tj.:

- dla studni nr 2 - $25 \text{ m}^3/\text{h}$,
- dla studni nr 3 - $45 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymienić również należy rury wznosne. Dodatkowo należy przewidzieć urządzenie kontrolno-zabezpieczające, w celu zabezpieczenia przed przeciążeniem, suchobiegiem, uszkodzeniem

silnika. Orurowanie oraz armaturę odcinającą i pomiarową należy wymienić na nową o średnicy DN 100.

7.1.1. Studnia nr 2

Dla parametrów:

- wydajność 25 m³/h,
- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości 25 m³/h układu się na poziomie około -38,7 m p.p.t.,
- depresja $s = 32$ m,
- średnica studni - $\varnothing 11 \frac{3}{4}$ ",
- geometryczna wysokość podnoszenia około $H_g = 48,4$ mH₂O,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia około - $H_{str} = 16$ mH₂O,
- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 64,4$ mH₂O.

Dobrano agregat pompowy „HYDRO-VACUUM” typu GCA 2.B4.2.2110.4, z silnikiem o mocy znamionowej 7,5 kW, wraz z urządzeniem zabezpieczającym - sterującym typu UZS.5.05 oraz płaszczem przyspieszającym. Dopuszcza się zastosowanie innej pompy głębinowej pod warunkiem zachowania podanych parametrów.

7.1.2. Studnia nr 3

Dla parametrów:

- wydajność 45 m³/h,
- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości 45 m³/h układu się na poziomie około - 14,4 m p.p.t.,
- depresja $s = 10,0$ m,
- średnica studni - 14",
- geometryczna wysokość podnoszenia około $H_g = 29,1$ mH₂O,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia około - $H_{str} = 18$ mH₂O,
- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 47,1$ mH₂O.

Dobrano agregat pompowy „HYDRO-VACUUM” typu GCA 3.04.2.2110.4, z silnikiem o mocy znamionowej 11,0 kW, wraz z urządzeniem zabezpieczającym - sterującym typu UZS.4.07 oraz płaszczem

przyspieszającym. Dopuszcza się zastosowanie innej pompy głębinowej pod warunkiem zachowania podanych parametrów.

7.2. Obudowy studni i wyposażenie

Przewiduje się remont betonowych istniejących obudów studni. Remont miałby polegać na uzupełnieniu ubytków, malowaniu obudów, malowaniu włazów wejściowych. Rury wnośne, orurowanie oraz armaturę odcinającą i pomiarową należy wymienić na nową. Wyposażenie studni składa się z elementów:

- kolano dwukołnierzowe DN 80 z żeliwa sferoidalnego,
- manometr tarczowy,
- króciec z zaworem do poboru próbek,
- wodomierz do wody zimnej śrubowy DN 80,
- przepustnica międzykołnierzowa DN 80,
- zawór zwrotny grzybkowy DN 80,
- zwężka żeliwna dwukołnierzowa DN 80/100,
- króciec żeliwny dwukołnierzowy DN 80.

8. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu $Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$

8.1. Zestaw aeracji dla I-go stopnia filtracji

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu $Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ projektuje

się czasu kontaktu, co najmniej 120 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [65/3600] * 120 = 3,25 [m^3]$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1400 o średnicy Dn=1400 mm i objętości V=3,5 m³. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,5}{65/3600} = 210[s] \geq 180[s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1400 składa się z następujących elementów:

- o aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy D=1400 mm,
- o powłoka zewnętrzna aeratora zabezpieczona podkładową farbą epoksydową dwuskładnikową o grubości min 200 μm oraz emalią nawierzchniową - poliuretan o grubości min. 60 μm odporna na UV,
- o powierzchnie wewnętrzne pokryte żywicą poliestrową z atestami PZH do kontaktu z wodą pitną „Brantho KorruX „3x1”,
- o odpowietrznika, typ 1.12G 1”,
- o 1 włącz boczny rewizyjny z windą,
- o złoże w postaci pierścieni VSP,
- o 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- o orurowania - rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- o konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- o niezbędnych przewodów elastycznych,
- o manometr,
- o zawór bezpieczeństwa,
- o zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 65,0 = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$. W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę śrubową GX 3 ze zbiornikiem 200 l o parametrach:

$$Q = 19,2 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$p = 1,0 \text{ MPa},$$

$$P = 3,0 \text{ kW}.$$

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1400 lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m^3 objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

8.2. Zestaw filtracyjny - I stopień

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=65 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 7 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{67}{7} = 9,57 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zespoły filtracyjne ZF 1800 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=2,54 \text{ m}^2$. Przy zastosowaniu 4 zespołów filtracyjnych ZF 1800 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 9,57 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{65}{10,16} = 6,40 [\text{m/s}]$$

Istniejące złoza pozostają bez zmian.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- **istniejącego filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy $D=1800 \text{ mm}$, z $H_{\text{walczaka}}=1600 \text{ mm}$,**
- odpowietrznika, typ 1.12G 1'',
- **złoz filtracyjnego istniejącego,**
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowania - rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometry,
- zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1800 lub równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu złoz wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz

instalacji sterującej. Układ Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

8.3. Zestaw aeracji dla II-go stopnia filtracji

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych. Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [65/3600] * 120 = 3,25 [m^3]$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1400 o średnicy Dn=1400 mm i objętości V=3,5 m³. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,5}{65/3600} = 210[s] \geq 180 [s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1400 składa się z następujących elementów:

- o aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy D=1400 mm,
- o powłoka zewnętrzna aeratora zabezpieczona podkładową farbą epoksydową dwuskładnikową o grubości min 200 μm oraz emalią nawierzchniową - poliuretan o grubości min. 60 μm odporna na UV,
- o powierzchnie wewnętrzne pokryte żywicą poliestrową z atestami PZH do kontaktu z wodą pitną „Brantho KorruX „3x1”,
- o odpowietrznika, typ 1.12G 1”,
- o 1 włącz boczny rewizyjny z windą,

- o złożę w postaci pierścieni VSP,
- o 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- o orurowania - rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- o konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- o niezbędnych przewodów elastycznych,
- o manometr,
- o zawór bezpieczeństwa,
- o zawory czerpalne.

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1400 lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m^3 objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

8.4. Zestaw filtracyjny - II stopień

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości

$Q=65 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 7 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{67}{7} = 9,57 [\text{m}^2]$$

Dobrano 4 zespoły filtracyjne ZF 1800 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=2,54 \text{ m}^2$. Przy zastosowaniu 4 zespołów filtracyjnych ZF 1800 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 4 \times 2,54 = 10,16 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 9,57 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{65}{10,16} = 6,40 [\text{m/s}]$$

Istniejące złoza pozostają bez zmian.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- **istniejącego Filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy $D=1800 \text{ mm}$, z $H_{\text{walczaka}}=1600 \text{ mm}$,**
- odpowietrznika, typ 1.12G 1'' ,
- **złóża filtracyjnego istniejącego,**
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowania - rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometry,
- zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 180 lub równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do

oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu ziół wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Układ Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

8.5. Regeneracja filtra - dmuchawa oraz pompa płuczna

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania - regeneracji złoza filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej. Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegał będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I:

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z istniejącej dmuchawy z intensywnością $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ przez 5 minut.

Etap II:

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej z intensywnością $q = 12 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 109\text{m}^3/\text{h}$ przez $t_{pł.w} = 7$ minut.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem **wykorzystana zostanie istniejąca dmuchawa Siemens o mocy 5,5 kW.**

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczna, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami II stopnia typu: TP 100-200/4/7,5 kW lub równoważną o parametrach:

- $Q_{pł.} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H_{pł.} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$,
- $P = 7,5 \text{ kW}$.

8.6. Ilość wody odprowadzana do odstojuka z płukania zespołu filtracyjnego

Wody zużyte w stacji wodociągowej i z płukania filtrów odprowadzane są do odstojuka popłuczyn, w którym następuje wytrącanie zawiesin. Wody nadosadowe z odstojuka popłuczyn wraz z wodami spustowymi ze zbiornika wyrównawczego odprowadzane są do istniejącej kanalizacji i dalej do rowu melioracyjnego, a wytrącane osady wodorotlenków żelaza i manganu odwożone są taborem asenizacyjnym na składowisko odpadów stałych wskazane przez Urząd Gminy.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pł} = Q_{pł} * t_{pł.w}$$

gdzie:

- $Q_{pł}$ - wydajność pompy płucznej
- $t_{pł.w}$ - czas płukania filtra wodą

$$V_{pł} = (109/60) * 7 = 12,7 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 * t_{1f}$$

gdzie:

- Q_1 - natężenie przepływu przez 1 filtr

$$Q_1 = Q/n$$

- n - ilość filtrów

$$Q_1 = 65/4 = 16,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

- t_{1f} - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f} = Q_1 * t_{1f}$$

$$V_{1f} = (16,3/60) * 5 = 1,36 \text{ m}^3$$

OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojuka posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z jednego płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pł}} + V_{\text{1f}}$$

$$V_{\text{odst}} = 12,7 + 1,36 = 14,1 \text{ m}^3$$

Stwierdza się, że istniejący odstożnik popłuczyn posiada niezbędną pojemność do zatrzymania i sklarowania wód popłucznych.

8.7. Pompownia główna - zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej: 115 m³/h
- wysokość podnoszenia: 52 mH₂O

Sekcja płuczna:

- wydajność: 110 m³/h
- wysokość podnoszenia: 16 mH₂O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w pięć pomp pionowych wirowych elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CRIE 5.20-4P/7,5 kW + TP 100-200/4/7,5 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CRIE sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości zabudowanej na silniku pompy. Wszystkie elementy pompy stykające się z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny Siemens S7-1200. Moc całkowita zestawu: 5 x 7,5 + 7,5 = 45 kW. Kolektor tłoczny dn 200, Kolektor ssący dn 200. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, graficzny

schemat instalacji sterującej. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, - wykonane są ze stali 1.4301,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe, w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³,
- armatura zwrotna -zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego,
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,

- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens,
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia,
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP.

8.8. Dezynfekcja wody podawanej do sieci

Dezynfekcja wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjne prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Charakterystyka urządzenia:

- pompka DDA,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło ręczne,
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu NB/ABS,
- zawór dozujący IR 6/12,
- wąż dozujący 50 mb i uchwyty mocującymi,
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

8.9. Urządzenia pomiarowe i sterownicze

a) wodomierze

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania przyjęto wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika z nadajnikiem impulsów:

- woda surowa: MWN 125 NKO, DN 125,
 - maksymalny strumień objętości $q_s = 350 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - nominalny strumień objętości $q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - maksymalny roboczy strumień objętości $q_s = 250 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - minimalny strumień objętości $q_{\min} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - średnica nominalna 125 mm,
- woda uzdatniona na sieć: MWN 150 NKO, DN 150,
 - maksymalny strumień objętości $q_s = 600 \text{ m}^3/\text{h}$
 - nominalny strumień objętości $q_p = 150 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - maksymalny roboczy strumień objętości $q_s = 400 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - minimalny strumień objętości $q_{\min} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - średnica nominalna 150 mm.
- woda płuczna: MWN 125 NKO, DN 125,
 - woda na zbiornik MWN 125 NKO, DN 125.

b) przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

c) odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG.

d) szafa pneumatyczna

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym,
- 2 filtro-reduktory,
- 2 filtryr mgły olejowej ze spustem automatycznym,
- 2 zawory dławiająco-zwrotne,
- 2 zawory elektromagnetyczne,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- 2 rotometry,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki,
- kształtki z tworzywa,
- węże poliamidowe.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA i przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA.

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników:

Odwadniacz powietrza.

Odwadniacz powietrza służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 μm . Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych.

Regulator ciśnienia służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych: $p = 0,4$ MPa. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza

regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem.

W celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza zastosowano regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem z spustem automatycznym. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji: $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 μm . Średnica przyłącza G 1/2".

Zawór magnetyczny.

Zawór magnetyczny jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

Rotametr.

Rotametr DN 25 jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

e) rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania

ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

8.10. Wizualizacja i monitoring stacji

Projektuje się zainstalowanie stanowiska operatorskiego z wizualizacją układu technologicznego na ekranie monitora składającego się ze stacji roboczej oraz monitora wraz z drukarką. Stacja operatorska powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

Notebook DELL Inspiron 5737 17,3''

- przekątna ekranu LCD 17.3 cali,
- procesor Intel® Core™ i5,
- model procesora i5-4200U (1.6 GHz, 2.6 GHz Turbo, 3 MB Cache),
- wielkość pamięci RAM 16 GB,
- pojemność dysku magnetycznego 1000 GB,
- karta graficzna AMD Radeon HD 8870M,
- układ zasilania awaryjnego - UPS z podtrzymaniem, co najmniej 30 min,
- drukarka atramentowa wielofunkcyjna rozdzielczość druku w czerni: 4800 x 1200 dpi; rozdzielczość druku w kolorze: 1200 x 4800 dpi; maks. szybkość druku mono: 29 str./min.; maks. szybkość druku kolor: 23 str./min.; typ skanera: skaner typu CIS; maks. rozmiar nośnika: A4; rozdzielczość skanera: 1200 x 2400 dpi.

Komputer należy wyposażyć w system operacyjny Windows7 profesjonalny, pakiet Microsoft Office profesjonalny, Program antywirusowy licencjonowany z wykupioną licencją na minimum 3 lata. Na komputerze należy zainstalować oprogramowanie SCADA dla 128 zmiennych stanowisko robocze przeznaczone będzie do wizualizacji, gromadzenia danych historycznych z narzędziami do raportowania oraz

możliwość zdalnego dostępu przez sieć. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowość co najmniej 512 Kb/s z modemem) do czasu zapewnienia łącza stałego należy zamontować w szafie technologicznej modem GSM/GPRS jednak ten sposób transmisji nie jest polecany ze względu na koszty z tym związane i słaba przepustowość. System Wizualizacji pozwala na bieżąca obserwacje parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw (tylko lokalnie), rejestracje wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

System SCADA składać się będzie z:

- Development Studio, InTouch Economy Pack Development 128 zmiennych v10.1, na terenie Polski,
- InTouch Economy Web Runtime 500 z I/O, v10.1; na stanowisko komputerowe,
- Zaawansowany Analizator Historii dla InTouch - 100 zmiennych.
- Wonderware Development Studio zawiera pakiet do tworzenia, edycji i uruchomienia aplikacji dla wszystkich produktów Wonderware. Oprogramowanie może być również użyte jako niezależna stacja operatorska InTouch. Licencja na oprogramowanie zostaje przekazana użytkownikowi końcowemu aplikacji. InTouch Economy Web służy do publikowania aplikacji wizualizacyjnych zaprojektowanych z wykorzystaniem oprogramowania InTouch na portalach internetowych (intranetowych) pozwalając na łatwy i bezpieczny zdalny dostęp do aplikacji Zaawansowany analizator historii to system analizowania i raportowania danych z aplikacji InTouch bazujący na przemysłowym serwerze. Wonderware Historian i pakiecie programów raportowych Historian Client. Analizator można zainstalować na komputerze z aplikacja InTouch rozbudowując system wizualizacji o programy do zaawansowanej analizy danych i tworzenia raportów. Zdalny Analizator Historii dla InTouch umożliwia zdalny dostęp do zaawansowanych raportów dla jednej osoby z dowolnego komputera.

Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji

- graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie,
- rysunek graficzny powinien być zatwierdzony przez przedstawiciela inwestora,
- należy się spodziewać odzwierciedlenia stanów urządzeń poprzez zmienioną sygnalizację świetlną, a w przypadku stanów mających wpływ na proces także dźwiękowy,
- przebiegi ciągłe z czujników mają być wyświetlane online, a także archiwizowane w formie wykresów,
- lista sygnałów które mają być archiwizowane należy przekazać do akceptacji. Ilość wymaganych sygnałów będzie wybrana na bazie sygnałów doprowadzonych jak również doświadczeń firmy wykonującej wizualizację.

8.11. Wykonanie układu technologicznego

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne orurowanie i urządzenie. Nie dopuszcza się spawania orurowania na obiekcie. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali 1.4301. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających:

- dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej,
- powtarzalność parametrów spawania,
- minimalną ilość niezgodności spawalniczych,
- potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzane wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji;
- połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

8.12. Średnice rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeracji	65	125	135,7
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	65	125	135,7
Rurociąg wody	65	125	135,7

uzdatnionej od zestawów Filtracyjnych do wyjścia ze stacji			
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu hydroforowego II stopnia	115	200	219,1
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu hydroforowego II stopnia do sieci wodociągowej	115	150	162,5
Rurociąg wody płucznej	110	125	135,7

UWAGA:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

8.13. Zestawienie urządzeń technologicznych

Element	Ilość
Zestaw napowietrzający ZN 1400 firmy Prestige Poznań: <ul style="list-style-type: none"> - aerator DN 1400 - złoże z pierścieni VSP; - 1 wąż rewizyjny z windą - system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonany ze stali nierdzewnej; - odpowietrznik ze stali nierdzewnej; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - 2 przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne. 	2 kpl.
Zespół filtracyjny ZF 1800 firmy Prestige Poznań: <ul style="list-style-type: none"> - filtr DN 1800 istniejące; - odpowietrznik ze stali nierdzewnej; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne. 	8 kpl.
Dozownik DDA	1 kpl.
Sprężarka śrubowa GX 3 ze zbiornikiem 200 l – 3,0 kW	1 szt.
Wodomierz MWN 125 NKO	3 szt.
Wodomierz MWN 150 NKO	1 szt.

Szafa pneumatyczna	1 kpl.
Szafa technologiczna	1 kpl.
Poza zestawami technologicznymi: rury; kształtki; konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej; obejmy	1 kpl.
Zestaw pompowy ZP CRIE 5.20-4P/7,5 kW + TP 100-200/4/7,5 kW firmy Prestige Poznań	1kpl.

9. Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik Siemens typu S7-1200 zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

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

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W

początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojuka stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

10. Instalacje sanitarne wewnętrzne

10.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja kanalizacji sanitarnej pozostaje bez zmian.

10.2. Instalacja kanalizacji wód popłucznych

Budynek posiada instalację odprowadzającą wody popłuczne oraz wody z posadzki hali technologicznej do istniejącego odstojuka popłuczyn. Instalacja kanalizacji wód popłucznych pozostaje bez zmian.

10.3. Instalacja wodociągowa

Instalacja wodociągowa pozostaje bez zmian.

10.4. Wentylacja

Budynek posiada instalację wentylacyjną grawitacyjną. Zmiany w instalacji wentylacyjnej polegać będą na umieszczeniu od wewnątrz kratki wentylacyjnych w miejscach otworów po zdemontowanych dmuchawach powietrza.

10.5. Instalacja podchlorynu sodu

Instalacja podchlorynu sodu zostaje bez zmian. Wymianie podlega dozownik podchlorynu sodu w pomieszczeniu chlorowni.

10.6. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku odbywa się grzejnikami elektrycznymi umieszczonymi na ścianach. Grzejniki na czas remontu należy zdemontować, oczyścić i po remoncie umieścić w dotychczasowych punktach.

11. Wytyczne dla branży architektoniczno-konstrukcyjnej i zagospodarowania terenu

11.1. Roboty wewnątrz budynku Stacji Uzdatniania Wody

- a) wykonanie dwóch fundamentów pod urządzenia po uprzednim rozebraniu części podłogi oraz skuciu posadzki z podbudową w obrębie projektowanych fundamentów pod urządzenia o wymiarach 160 x 160 x 20 cm każdy z: betonu towarowego B - 20, zbrojenie górami i dołem siatką z prętów o średnicy 12 mm (oczka 20 x 20 cm), izolacja pozioma z folii budowlanej pomiędzy warstwą chudego betonu gr. 5 cm a żelbetową płytą fundamentową wykonaną z zachowaniem ciągłości istniejącej izolacji poziomej podłogi, wykończenie terakotą najlepiej przy wykorzystaniu identycznych płytek co istniejące,
- b) czyszczenie terakoty i glazury,
- c) przemalowanie powyżej glazury powierzchni ścian i sufitu farbą emulsyjną po uprzednim ich oczyszczeniu,
- d) przemalowanie elementów konstrukcyjnych stropodachu w postaci pięciu stalowych belek dwuteowych o szer. ok. 150 mm, wys. ok. 400 mm i rozpiętości ok. 9,09 m,
- e) pomalowanie na dowolny kolor wybrany przez inwestora wrót stalowych od strony wewnętrznej osadzonych w ścianach szczytowych hali technologicznej,
- f) zaślepienie dwóch otworów wentylacyjnych zlokalizowanych w ścianie zewnętrznej hali technologicznej kratkami wentylacyjnymi.

11.2. Roboty na zewnątrz budynku Stacji Uzdatniania Wody

- a) odświeżenie elewacji poprzez oczyszczenie a następnie uzupełnienie i przemalowanie powierzchni tynków, uzupełnienie, wymianę i oczyszczenie pozostałych elementów elewacji w postaci np. narożników boniowanych płytkami bądź cokołów z płytek,
- b) budowa fundamentu pod agregat prądotwórczy o wymiarach:
1,3x3,2x0,4m

12. Wytyczne dla branży elektrycznej

Zakłada się zasilenie wymienianych urządzeń technologicznych z istniejącej instalacji elektrycznej.

Dla awaryjnego zasilenia urządzeń stacji projektuje się instalację awaryjnego zasilania stacji wraz z agregatem prądotwórczym. Instalacja składać się będzie z agregatu prądotwórczego umieszczonym na zewnątrz budynku oraz z rozdzielni samoczynnego załączania rezerwy SZR (w pom. pompowni). Dla mocy zainstalowanych urządzeń wstępnie dobrano agregat prądotwórczy ZGI-60 (z obudową) o mocy ciągłej 48 kW i maksymalnej 53 kW oraz wymiarach: 2300x730x1500 mm.

13. Uwagi ogólne

Stacja uzdatniania wody pracować będzie automatycznie - nie będzie wymagać obsługi. Urządzenia będą podlegać okresowemu przeglądowi (wg instrukcji producenta).

Z uwagi na możliwość dostarczania wody w czasie rozbudowy SUW w Zawidzu Kościelnym z ujęcia w Zalesiu nie przewiduje się wykonania tymczasowej stacji uzdatniania wody.

Do okresowego badania wody, próbki należy pobierać:

- woda nieuzdatniona - hala technologiczna (króciec z zaworem na rurociągu wody surowej),
- woda uzdatniona - umywalka w pom. umywalni.

Wszystkie urządzenia mające kontakt z wodą powinny posiadać atest PZH.

Opracował:

Projektował:

Sprawdził

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- do projektu arch.-bud. branży sanitarnej rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Zawidz Kościelny.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Roboty budowlane sanitarne dla projektowanej budowy stacji wraz z kolejnością ich wykonania obejmują:

- ewentualne roboty przygotowawcze i porządkowe,
- wymianę pomp głębinowych,
- remont betonowych obudów studni wraz z wymianą wyposażenia,
- montaż układu technologicznego,
- montaż automatyki dla urządzeń technologicznych,
- wykonanie agregatu prądotwórczego.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- budynek stacji uzdatniania wody,
- budynek SUW (nieczynny),
- obudowy studni głębinowych (wyniesione ponad teren)) z kręgów żelbetowych,
- nieczynne studnie głębinowe w obudowie żelbetowej,
- zbiornik ścieków sanitarnych,
- neutralizator podchlorynu sodu,
- zbiorniki retencyjne 2x150 m³,
- odstożnik popłuczyn 30 m³,
- nawierzchnia dojazdowa,
- ogrodzenie terenu z bramą wjazdową i furtką,
- kable energetyczne,
- rurociągi sieci wodociągowej,
- rurociągi kanalizacyjne,
- słupy energetyczne i oświetleniowe.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Nie występują.

4. Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót.

Wykaz zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót:

- środki transportu poziomego i pionowego (przejeżdżające samochody, pracujące koparki, spycharki, zagęszczarki),

- głębokie wykopy,
- wpadnięcie do wykopu podczas jego wykonywania zasypywania lub układania w nim rurociągu,
- potknięcie się, poślizgnięcie, wypadek na płaszczyźnie,
- transport poziomy i pionowy elementów i materiałów (uderzenia lub przygnięcia),
- poparzenia prądem podczas robót ziemnych przy zbliżeniach z istniejącymi kablami elektrycznymi,
- poparzenie prądem elektrycznym przy zgrzewaniu i spawaniu elektrycznym.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót niebezpiecznych.

Roboty niebezpieczne występują podczas łączenia przewodów przez zgrzewanie elektryczne oraz spawanie. Przeprowadzenie instruktażu pracowników wchodzi w zakres obowiązków firmy, która będzie wykonywała własnymi siłami w/w prace. Roboty te będą wykonywane z uwzględnieniem środków ochrony indywidualnej oraz pod specjalistycznym nadzorem. Prowadzenie nadzoru należy do obowiązków firmy spełniającej w/w zadania.

6. Środki techniczne i organizacyjnych zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

Środki takie nie są konieczne, ponieważ inwestycja nie jest zaprojektowana w strefach szczególnego zagrożenia dla zdrowia.

Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla w/w inwestycji wykonano zgodnie z Ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. art. 21a ust. 4. Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami.

Opracował:

II - CZĘŚĆ GRAFICZNA

III - CZĘŚĆ FORMALNA