

Rodzaj opracowania: Projekt architektoniczno -
budowlany

Branża: Sanitarna - technologia, instalacje sanitarne,
rurociągi między-obiektowe.

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:
Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Januszewie

Adres obiektu budowlanego:
Januszewo, Gmina Susz, obręb Januszewo, dz. Nr 64/56

Nazwa i adres zamawiającego:
Gmina Susz, ul. Wybickiego 6, 14-240 Susz

Projektował:	<i>upr. nr.</i>	
Opracował:	<i>upr. nr.</i>	

Iława, październik 2009r.

Zawartość opracowania

- *Opis techniczny - 24 str.*
- *Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - 2 str.*
- *Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu - 1 rys.*
- *Rys. nr 2 - Układ technologiczny - rzut przyziemia- 1 rys.*
- *Rys. nr 3 - Układ technologiczny - przekrój A-A - 1 rys.*
- *Rys. nr 4 - Schemat technologiczny - 1 rys.*
- *Rys. nr 5 - Instalacje sanitarne wewnętrzne - 1 rys.*
- *Rys. nr 6 - Odstożnik wód popłucznych - 1 rys.*
- *Rys. nr 7 - Przekroje studni głębinowych - 1 rys.*
- *Rys. nr 8 - Schemat obudowy studni - 1 rys.*
- *Upoważnienie wydane przez Inwestora - 1 str.*
- *Oryginalna mapa do celów projektowych - 1 str.*
- *Uzgodnienie z Zakładem Usług Komunalnych w Suszu - 1 str.*
- *Sprawozdanie z badania wody surowej - 1 str.*
- *Sprawozdanie z przeprowadzonych pompowań studni wieronych - 9 str.*
- *Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego - 5 str.*
- *Decyzja - pozwolenie wodnoprawne - 2 str.*
- *Oświadczenie projektanta - 1 str.*
- *Uprawnienia budowlane projektanta - 4 str.*
- *Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa - 1 str.*

Opis techniczny:

- do projektu architektoniczno-budowlanego branży sanitarnej rozbudowy stacji uzdatniania wody w Januszewie, gmina Susz .

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Burmistrza Gminy i Miasta Susz,
- badania fizyko-chemiczne wody,
- „Sprawozdanie z przeprowadzonych w dniach 09.03.2009 r. i 17.03.2009 r. pompowań studni wierconych nr 1A i 4 na terenie wiejskiego ujęcia wody w miejscowości Januszewo, gmina Susz, powiat iławski, województwo warmińsko - mazurskie” - opracowane przez hydrogeologa Pana Zbigniewa Tarczyńskiego,
- inwentaryzacja stacji uzdatniania wody dla potrzeb projektu,
- aktualna mapa sytuacyjno wysokościowa terenu stacji,
- uzgodnienia.

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla inwestycji polegającej na rozbudowie **istniejącego ujęcia wody w miejscowości Januszewo na działce nr 64/56**. Projekt jest częścią przedsięwzięcia nazwanego przez Inwestora: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Piotrkowo, Emilianowo, Michałowo i Olbrachtówko, oraz rozbudowa stacji uzdatniania wody w Januszewie.”

Projekt w części technologicznej obejmuje:

- dobór urządzeń do ujmowania wody,
- dobór układu technologicznego,
- dobór urządzeń technologicznych,

- dobór automatyki dla urządzeń technologicznych,
- dobór zbiornika retencyjnego,
- dobór odstojnika popłuczyn,
- instalację zbiornika,
- rurociagi przelewowe zbiorników,
- rurociagi sieci kanalizacji deszczowej,
- rurociagi sieci kanalizacji wód popłucznych,
- rurociagi doprowadzające wodę ze studni głębinowych,
- instalacje sanitarne wewnętrzne.

Projekt w pozostałych branżach będzie zakładał:

- remont i modernizację budynku stacji wraz z nawierzchnią dojazdową oraz ogrodzeniem,
- wykonanie instalacji elektrycznej,
- posadowienie zbiornika retencyjnego.

3. Stan istniejący

Na terenie ujęcia wiejskiego w Januszewie wykonano 5 studni, w tym 1, 2, i 3 zostały zlikwidowane. Obecnie pracują studnie nr 1A i 4.

Studnia głębinowa nr 1A - wykonana w 1973 r. przez „ELWOD” Olsztyn.

- głębokość studni - 37,8 m,
- zarurowanie: rury \varnothing 406 mm (16") do głębokości 24,2 m,
- statyczne zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości - 12,8 m p.p.t,
- wydajność eksploatacyjna studni $Q_e=22,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- depresja $s=5,8 \text{ m}$.

Studnia głębinowa nr 4 - wykonana w 1979 r.

- głębokość studni - 49,4 m,
- zarurowanie: rury \varnothing 457 mm (18") do głębokości 37 m,

- statyczne zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości
 - 12,9 m p.p.t,
- wydajność eksploatacyjna studni $Q_e=39,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- depresja $s=2,0 \text{ m}$.

Studnie posiadają obudowy z kręgów betonowych $\varnothing 1500/1800 \text{ mm}$ o głębokości 1,9 m.

Na terenie ujęcia znajduje się budynek suw w którym znajdują się urządzenia do uzdatniania i pompowania wody:

- 3 filtry ciśnieniowe (odżelaziacze),
- aerator,
- zbiornik hydroforowy,
- zestaw hydroforowy,
- pompa płuczna,
- sprężarka.

Woda w stacji uzdatniania poddawana jest procesowi odżelaziania i odmanganiania na filtrach, a następnie kierowana jest do zbiornika retencyjnego o pojemności 50 m^3 . Woda podawana jest do sieci poprzez zestaw hydroforowy.

Woda z płukania filtrów odprowadzana jest do istniejącego trzykomorowego odstoju popłuczyn. Odstojnik wykonany jest z kręgów betonowych $\varnothing 1500 \text{ mm}$. Sklarowane wody popłuczne odprowadzane są do pobliskiego rowu.

Ujęcie wody w Januszewie stanowi źródło zaopatrzenia w wodę dla miejscowości Januszewo, Piotrkowo, Olbrachtówko, Olbrachtowo, Brusiny, Brusiny Małe (dane uzyskane od Inwestora). Wg pozwolenia wodnoprawnego (OŚR.6223/17/09) z dnia 13.08.2009r., udziela się pozwolenia na pobór wód podziemnych w ilości:

- $Q_{\text{śrd}} = 190 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{maxd}} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{maxh}} = 19 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. Fizyko - chemiczne parametry wody

Wg badań fizyko-chemicznych wody surowej wykonanych dnia 20.03.2009r., w wodzie surowej stwierdzono przekroczenie następujących wskaźników:

- **Żelazo** - 4,11 mg/l
- **Mangan** - 0,26 mg/l
- **Amoniak** - 0,79 mg/l
- **Barwa** - 40 mg/l Pt
- **Mętność** - 65,3 NTU

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

5. Przyjęte rozwiązanie

Celem planowanej rozbudowy i modernizacji jest poprawienie parametrów fizyko - chemicznych produkowanej wody, tak aby spełniała wymagania 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).

Inwestycja będzie polegała na:

- zmodernizowaniu i remoncie istniejącego budynku stacji,
- budowie układu technologicznego,
- budowie zbiornika retencyjnego o pojemności 50m³ wraz z instalacją,
- wymianie pomp głębinowych wraz z armaturą i obudowami,
- wykonaniu nowych rurociągów doprowadzających wodę ze studni do budynku stacji,
- budowie nowego odstojnika popłuczyn wraz z pompą i rurociągami,
- likwidację istniejącego zbiornika retencyjnego, oraz odstojnika popłuczyn,
- wymianie ogrodzenia terenu ujęcia,
- budowie nawierzchni drogi dojazdowej i placu,

- wykonaniu instalacji elektrycznej.

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja - napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 278 sekund, ilość powietrza 5%-10% ilości wody,
- filtracja dwustopniowa - odżelazienie na złożu kwarcowym i antracytowym, oraz na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji $v_f < 8,0$ m/h,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym,
- 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 projektowanego odстойnika popłuczyn skąd po sklarowaniu będą odpompowane do projektowanej sieci wód popłucznych i deszczowych.

6. Ujęcie wody

Wyeksploatowane pompy głębinowe należy wymienić na nowe, jak również rury wznosne. Istniejącą obudowę studni wraz z armaturą należy zdemontować. Dospawać rury cembrowe w studni nr 1A o średnicy $\varnothing 406$ mm (16"), a w studni nr 4 $\varnothing 457$ mm (18") Studnie należy wyposażyć w nową obudowę typu „LANGE” wraz z pełnym wyposażeniem dla armatury DN 80.

6.1. Studnia nr 1A

- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości 22,0 m³/h układu się na poziomie około -12,8 m p.p.t.,
- depresja $s = 5,8$ m,
- geometryczna wysokość podnoszenia $H_g = 21,7$ mH₂O,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia $H_{str} = 14,0$ mH₂O,

- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 35,7 \text{ mH}_2\text{O}$

Dla parametrów obliczeniowych:

$$Q = 22,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$H = 35,7,0 \text{ mH}_2\text{O}.$$

Dobrano podwodny agregat pompowy GC.0.02.2.2110.4.558.1 z silnikiem SMV,6 o mocy 3,7 kW. Króciec tłoczny pompy DN 80.

6.2. Studnia nr 4

- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości $22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ układu się na poziomie około $-12,9 \text{ m p.p.t.}$,
- depresja $s = 1,1 \text{ m}$,
- geometryczna wysokość podnoszenia $H_g = 17,6 \text{ mH}_2\text{O}$,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia $H_{\text{str}} = 14,0 \text{ mH}_2\text{O}$,
- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 31,6 \text{ mH}_2\text{O}$.

Dla parametrów obliczeniowych:

$$Q = 22,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$H = 31,6 \text{ mH}_2\text{O}.$$

Dobrano podwodny agregat pompowy GC.0.02.2.2110.4.558.1 z silnikiem SMV,6 o mocy 3,7 kW. Króciec tłoczny pompy DN 80.

Dodatkowo dla każdej z pomp głębinowych należy przewidzieć urządzenie kontrolno-zabezpieczające, w celu zabezpieczenia przed przeciążeniem, suchobiegiem, uszkodzeniem silnika, oraz płaszczy przyspieszający ze stali nierdzewnej.

7. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu $Q=22 \text{ m}^3/\text{h}$.

7.1. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu $Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zal}} > 278 \text{ s}$. wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [22/3600] * 278 = 1,7 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto 1 zestaw aeracji o średnicy $D_n = 1000 \text{ mm}$. i objętości $V = 1,05 \text{ m}^3$.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{22/3600} = 278 \text{ [s]} \geq 278 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% * 22 = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano sprężarkę ze zbiornikiem 250l o parametrach:

$$Q_1 = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji z rusztem rozprowadzającym wieloramiennym wykonanym ze stali nierdzewnej, z odpowietrznikiem typ 1.12 G1'' wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

7.2. Filtry I stopnia

Dla natężenia przepływu wody $Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 8 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{22}{8} = 2,75 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne DN 1400. Powierzchnia 1 filtra wynosi 1,54 m².

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 1,54 = 3,08 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{22}{3,08} = 7,14 [m/h]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złoże kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złoże kwarcowe o granulacji 4-8 mm - 10 cm,
- złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm - 10 cm,
- złoże kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm - 100 cm,
- złoże antracytowe o granulacji 2-4 mm - 40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego Dn=1400 mm, Hwalczaka=1600 mm,
- Odpowietrznika, typ 1.12G ¾",
- Złoża filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy ze stali nierdzewnej z szczelinami o wielkości nie większej niż 0,65mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Spustu.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne powinny posiadać atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

7.3. Filtry II stopnia

Dla natężenia przepływu wody $Q=22 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 8 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{22}{8} = 2,75 [\text{m}^2]$$

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

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 * 1,54 = 3,08 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{22}{3,08} = 7,14 [\text{m/s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm - 10 cm,
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm - 10 cm,
- złożo katalityczne G1 o granulacji 1-3 mm - 90 cm,
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm - 40 cm,

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego $D_n=1400$ mm, Hwalczaka = 1600 mm,
- Odpowietrznika, typ 1.12G $\frac{3}{4}$ ",
- Złoża filtracyjnego,
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej,
- Drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy ze stali nierdzewnej z szczelinami o wielkości nie większej niż 0,65mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Spustu.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne powinny posiadać atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

7.4. Regeneracja filtra - dmuchawa oraz pompa płuczna

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno - wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I-etap - płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20$ l/s*m² tj. z wydajnością $Q = 110$ m³/h przez 5 minut.

II-etap - płukanie wodą intensywnością $q = 12$ l/s*m² tj. z wydajnością $Q = 83$ m³/h przez $t_{pł.w} = 7$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q= 110$ m³/h, $\Delta p_{dm} = 4,1$ m , $P = 5,5$ kW,
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-75H,
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65,
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65,
- Przepustnicy odcinającej DN 65,

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną o parametrach:

- $Q_{pł.}=83 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pł.}=15,7 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P= 5,5 \text{ kW}$

UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

7.4.1. Ilość wody odprowadzana do odstojuka z płukania 1 filtra

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pł} = Q_{pł} \cdot t_{pł.w} = (83/60) \cdot 7 = 9,68 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

gdzie:

- Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr = $22/2 = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- t_1 – czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f}=Q_1 \cdot t_{1f} = (11/60) \cdot 5 = 0,92 \text{ m}^3$$

7.4.2. Objętość odstoju

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pł.}} + V_{\text{lf}} = 9,68 + 0,92 = 10,6 \text{ m}^3$$

Przyjmuje się odstoju z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 3,0 \text{ m}$ i wysokości całkowitej $H = 3,9 \text{ m}$, pojemność użytkowa odstoju - $10,9 \text{ m}^3$.

7.5. Pompownia główna - zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

- $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydajność zestawu bez pompy rezerwowej
- $H = 45 \text{ mH}_2\text{O}$ - wysokość podnoszenia

Sekcja P.Poż.:

- $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 20 \text{ mH}_2\text{O}$ - wysokość podnoszenia

$$Q = Q_{\text{p.poż}} + 25\% Q_{\text{byt}}$$

Sekcja płuczna:

- $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydajność
- $H = 15,7 \text{ mH}_2\text{O}$ - wysokość podnoszenia

Dobrano zestaw hydroforowy wyposażony w cztery wysokosprawne pompy o mocy $4,0 \text{ kW}$ każda oraz pompę płuczną o mocy $5,5 \text{ kW}$. Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw hydroforowy powinien posiadać atest PZH nr HK/W/0134/01/2006. Zestaw hydroforowy powinien być wyposażony w pompę rezerwową jako zabezpieczenie p.poż.

7.6. Dozownik podchlorynu sodu

Dane do doboru chloratora:

$$Q = 22 \text{ m}^3/\text{h} - \text{natężenie przepływu wody}$$

$$D = 0,3 \text{ g/m}^3 - \text{wymagana dawka chloru}$$

$$C = 3\% - \text{stężenie dawkowanego podchlorynu sodu}$$

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$$D_{1\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{1\text{NaOCl}} = 22 \cdot 10 = 220 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że 1g NaOCl=1 ml NaOCl oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{\text{NaOCl}} = (220 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,04 \text{ ml./imp}$$

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu,
- zawór dozujący,
- wąż dozujący 10 mb,
- zbiornik dozowniczy 100 l,

7.7. Wodomierze

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

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| - woda surowa: | MWN 80 NKO, DN 80, |
| - woda uzdatniona na sieć: | MWN 100 NKO, DN 100, |
| - woda płuczna: | MWN 125 NKO, DN 125, |
| - woda po filtrach: | MWN 80 NKO, DN 80. |

7.8. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosować nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi.

7.9. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosować wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

7.10. Rozdzielnia pneumatyczna

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

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieścić w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

7.11. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciorzędowym. Zawiera ona w sobie

zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciove, 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 panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową, styczniki oraz przekaźniki.

7.12. Rozdzielnia energetyczna

Rozdzielnia energetyczna posiada elementy pośrednie do zasilenia stacji.

7.13. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista zewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeracji	22	80	84,9	1,22
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	22	80	84,9	1,22
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów Filtracyjnych do wyjścia ze stacji	22	80	84,9	1,22
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu hydroforowego II stopnia	32	100	110,3	1,19
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu hydroforowego II stopnia do sieci wodociągowej	32	125	135,7	0,74
Rurociąg wody płuczonej	83	125	135,7	1,91

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.

7.14. Zestawienie urządzeń technologicznych

Element	Ilość.
Zestaw aeracji - aerator DN 1000, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoże z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw filtracyjny I stopnia - filtr DN 1400, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe, złoże antracytowe	2 zestawy
Zestaw filtracyjny II stopnia - filtr DN 1400, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe, złoże G-1	2 zestawy
Zestaw dmuchawy - dmuchawa 5,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa o mocy 1,5 kW ze zbiornikiem 250l do zasilania siłowników i aeracji	1 szt.
Wodomierz MW 80 NKO	2 szt.
Wodomierz MW 100 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 125 NKO	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna	1 kpl.
Rozdzielnia energetyczna	1 kpl.
Zestaw chloratora	1 kpl.
Zestaw hydroforowy pomp II stopnia i pompa płuczna 4x2,2 kW + 5,5 kW	1 szt.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmę poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.

8. Instalacja osuszania powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych należy zastosować 2 osuszacze powietrza kondensacyjne o wydajności 750 m³/h i mocy 1,0 kW - każdy.

9. Sterowanie pracą stacji

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny 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 sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Z pracą tych pomp zintegrowane jest sterowanie zaworem elektromagnetycznym w rozdzielni pneumatycznej. W przypadku braku pracy pomp głębinowych zawór elektromagnetyczny zostaje zamknięty odcinając dopływ sprężonego powietrza.

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

9.1. Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego. Pompy głębinowe tłoczą wodę ze studni głębinowych do budynku stacji na aerator i dalej poprzez zestawy filtracyjne do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp

głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

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 sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

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

10. Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtra, zestawu aeracji, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne, wstępnie zmontowane urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic 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.

Uwagi ogólne.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zmianę urządzeń.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia

dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach.

11. Zbiornik retencyjny i instalacja zbiorników

Do magazynowania wody pitnej pionowy, jednokomorowy zbiornik o pojemności $V=50 \text{ m}^3$, usytuowane na zewnątrz stacji. Zbiornik stalowy ocieplone $\varnothing 4,8 \text{ m}$, $H=4,2 \text{ m}$.

Zastosowanie zbiorników retencyjnych ma na celu:

- wyrównanie różnicy między ilością wody dostarczonej ze studni a rozbiorem wody z sieci wodociągowej,
- zapewnienie dostatecznej ilości wody na cele p.poż.,
- odciążenie układu technologicznego.

Rurociągi doprowadzające i odprowadzające wodę wykonać z PE, na głębokości 1,60 m p.p.t. Rurociąg doprowadzający wodę do zbiorników - PE $\varnothing 90 \text{ mm}$, rurociąg odprowadzający PE $\varnothing 110 \text{ mm}$.

Rury z przelewu i spustu zbiornika należy podłączyć do projektowanej studni kanalizacji wód popłucznych, rurociągami PVC $\varnothing 160 \text{ mm}$.

Inwestor planuje wykorzystanie zbiornika ze stacji uzdatniania wody w Suszu - zbiornik został już przetransportowany i znajduje się na terenie ujęcia w Januszewie. Istniejący zbiornik retencyjny należy zdemontować. Posadowienie zbiornika wg odrębnego opracowania.

12. Rurociągi doprowadzające wodę ze studni głębinowych

Rurociąg wykonać z rur i kształtek z PE, klasy 100, SDR 17, o średnicy $\varnothing 90 \text{ mm}$, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego. Układać na podsypce piaskowej grub. 10 cm, na głębokości 1,6 m. Stare rurociągi doprowadzające ze studzien należy zdemontować.

13. Odstojnik popłuczyn

Ze względu na zły stan techniczny istniejący odstojnik należy zdemontować.

Przyjmuje się odстойnik z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 3,0 \text{ m}$ i wysokości całkowitej $H = 3,9 \text{ m}$, przykryty żelbetową płytą o grubości 25 cm. Właz do odстойnika żeliwny typu lekkiego, stopnie złączowe żeliwne. Dno odстойnika wyprofilować ze spadkiem 5% w stronę rurociągu DN 50 ze stali nierdzewnej do odpompowania osadu wód popłucznych. Odстойnik wyposażyć w kominek wentylacyjny z PVC o średnicy $\varnothing 110 \text{ mm}$. Odстойnik zaizolować od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną. Objętość użytkowa odстойnika – $11,0 \text{ m}^3$.

W odстойniku należy zamontować pompę zatapialną. Pompa powinna posiadać wydajność $10 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokość podnoszenia $5,0 \text{ mH}_2\text{O}$. Rurociąg tłoczny PE $\varnothing 40$ z projektowanego odстойnika popłuczyn należy podłączyć do projektowanej studzienki kanalizacji wód popłucznych, skąd istniejącym rurociągiem sklarowane wody popłuczne będą odpływały do pobliskiego rowu.

13.1. Posadowienie odстойnika

Ze względu na możliwość wystąpienia wody gruntowej zakłada się posadowienie zbiornika na żelbetowej płycie o wymiarach $4,5 \times 4,5 \times 0,5 \text{ m}$, zbrojonej krzyżowo górami i dołem – siatka oczka $15 \times 15 \text{ cm}$, pręty $\varnothing 10 \text{ mm}$. Ze zbrojenia wyprowadzić należy kotwy, które mocować będą dno odстойnika. Zbiornik należy obsypać gruntem piaszczystym. Zasyпки wykonać jednocześnie po obu stronach zbiornika z jednoczesnym ręcznym zagęszczeniem warstwami – wskaźnik zagęszczenia 0,9.

14. Rurociągi wód popłucznych, przelewowe zbiornika i wód deszczowych.

- Rurociągi przelewowe zbiornika należy wykonać z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu ciężkiego, klasa S, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Studnia rewizyjna S1 z kręgów betonowych DN 500 mm, z włazem żeliwnym typu przejazdowego.

- Rurociąg odprowadzający ewentualne wody roztopowe i deszczowe z terenu dojazdowego z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Wpust ściekowy żeliwny z osadnikiem z kręgów betonowych DN 500 mm.

- Rurociąg odprowadzający wody popłuczne z budynku stacji z rur i kształtek PVC o średnicy $\varnothing 160$ typu średniego, klasa N, kielichowanych, łączonych uszczelkami. Z osadnika rurociąg PE $\varnothing 40$ podłączyć do projektowanej studzienki S2 z kręgów betonowych DN 1000 mm, z włazem żeliwnym typu lekkiego.

Sklarowane wody popłuczne z płukania filtrów, wody deszczowe z odwodnionego terenu stacji oraz wody z przelewu zbiornika będą płynęły wspólnym rurociągiem o przekroju $\varnothing 200$ mm. Rurociąg będzie podłączony do istniejącej studzienki o rzędnych 109,54/107,28 m n.p.m.

15. Instalacje sanitarne wewnętrzne

15.1. Instalacja kanalizacyjna

Należy wykonać instalację kanalizacyjną z rur i kształtek PVC. Wpusty podłogowe DN 100 ze stali nierdzewnej. Rury układać pod posadzką na podsypce piaskowej grub. 15 cm. Istniejącą studzienkę neutralizacyjną w pomieszczeniu chlorowni przykryć rusztem ze stali nierdzewnej. W hali technologicznej oraz w chlorowni zamontować umywalki.

15.2. Instalacja wodociągowa

Projektuje się instalację wodociągową z rur PE $\varnothing 16$ zasilającą umywalki w pomieszczeniu chlorowni oraz na hali technologicznej. Rurociągi prowadzić po ścianach w uchwytach z tworzywa sztucznego.

15.3. Wentylacja

Budynek posiada instalację wentylacyjną. Nawiew poprzez kanały wentylacyjne 14x14 cm umieszczone około 43 cm nad posadzką,

wywiew poprzez wywietrzaki dachowe oraz murowane przewody wentylacyjne 14x14 cm. Istniejące wywietrzaki dachowe należy wymienić na wywietrzaki typu A z PVC na podstawach dachowych B II o średnicy Ø 160 mm. Na kanałach murowanych wymienić kratki wentylacyjne na kratki z PVC z żaluzjami. Nad помещением chlorowni zamontować wentylator dachowy kwasoodporny typu Das,k-160, o mocy 0,12 kW na podstawie dachowej B II.

15.4. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku odbywać się będzie trzema grzejnikami akumulacyjnymi z rozładowaniem dynamicznym o mocy grzejnej 2,0 kW - każdy. Grzejnik powinien być przystosowany do pracy w помещениach wilgotnych i powinien posiadać zintegrowany regulator temperatury помещениа.

16. Uwagi ogólne

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

Do okresowego badania wody, próbki należy pobierać:

- woda nieuzdatniona - komora studni,
- woda uzdatniona - hala technologiczna.

Wszystkie urządzenia mające kontakt z wodą powinny posiadać atest PZH.

Przed zasypaniem wykopów dokonać pomiarów geodezyjnych powykonawczych. Na czas realizacji inwestycji wykonawca powinien zapewnić ciągłą dostawę wody uzdatnionej dla wszystkich odbiorców, poprzez wykonanie tymczasowej stacji uzdatniania.

Ze względu na możliwość wystąpienia wody gruntowej w wykopach wykopy należy odwadniać poprzez zastosowanie igłofiltrów.

Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Projektował:

Opracował:

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- do projektu budowlanego rozbudowy stacji uzdatniania wody w Januszewie, gmina Susz .

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

Roboty budowlane dla projektowanej rozbudowy istniejącej stacji wraz z kolejnością ich wykonania obejmują:

- ewentualne roboty przygotowawcze i porządkowe,
- roboty demontażowe,
- roboty związane z modernizacją istniejącego budynku stacji,
- wykonanie sieci i instalacji sanitarnych,
- wykonanie instalacji elektrycznej,
- remont istniejących studni głębinowych,
- montaż urządzeń technologicznych,
- posadowienie zbiornika retencyjnego,
- wykonanie nawierzchni dojazdowej,
- wykonanie ogrodzenia terenu stacji i uporządkowanie terenu.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- budynek stacji uzdatniania wody,
- studnie głębinowe - 2 szt,
- przyłącze energetyczne,
- sieć wodociągowa i sanitarna,
- zbiornik retencyjny,
- ogrodzenie terenu.

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 przygniecenia),
- poparzenia prądem podczas robót ziemnych przy zbliżeniach z istniejącymi kablami elektrycznymi,
- poparzenie prądem elektrycznym przy zgrzewaniu i spawaniu elektrycznym,
- upadek z rusztowania.

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: