

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE  
„HYDROL”

PRACOWNIA PROJEKTOWA

20-723 LUBLIN ul. Łukowska 12

tel/fax (81) 526-88-31

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe  
„HYDROL” S.C.  
PRACOWNIA PROJEKTOWA  
20-723 Lublin, ul. Łukowska 12  
tel. 526-88-31  
NIP 712-035-01-66; REGON 141138881

EGZ. I

Temat opracowania :

PROJEKT BUDOWLANY

PRZEBUDOWY STACJI WODOCIĄGOWEJ

w m. JASTKÓW dz. nr ewid. 75/4 i 75/22

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

branża sanitarna

CPV45252126-7 - roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody

- kategoria obiektu budowlanego XXX

Jastków

Lublin

Gmina : \_\_\_\_\_ Powiat: \_\_\_\_\_

Gmina Jastków Panieńszczyzna ul. Chmielowa 2 21-002 Jastków

Zleceniodawca: \_\_\_\_\_

Projektant: \_\_\_\_\_ inż. Stanisław Jakubowski upr. nr 1179/Lb/80

inż. Stanisław Jakubowski  
upr. bud. Nr 1179/Lb/80 § 18.1.4 a i b  
specjalność: instalacyjno-inżynieryjna

Lublin 20 listopada 2016 r

PREZIS Zarząd Spółki

inż. Stanisław Jakubowski

## SPECYFIKACJA

### Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru

#### robót budowlano-montażowych w zakresie przebudowy stacji wodociągowej dla potrzeb wodociągu grupowego Jastków

##### 1. Zakres inwestycji

W ramach projektowanej inwestycji będą wykonane :

- remont wnętrza budynku wykonanie posadzek z terrakoty i licowanie ścian glazurą
- demontaż istniejącej hydroforni i zainstalowanie urządzeń uzdatniających wodę i pompowni II<sup>o</sup>, wraz z chlorownią
- remont zbiornika wyrównawczego wody pitnej V=2x 150m<sup>3</sup>
- przebudowa instalacji energetycznych i sterowania
- przewody technologiczne wodociągowe i kanalizacyjne wewnętrzne i zewnętrzne
- wykonanie elementów zagospodarowania terenu (ogrodzenie, drogi ,zieleni)

##### 2. Rozporządzenia, normy i zalecenia do udzielania aprobat technicznych .

Roboty będące przedmiotem projektowanej inwestycji należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanymi przez COBRTTI INSTAL zeszyt nr 3 zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Budownictwa oraz niżej wymienionymi rozporządzeniami i normami .

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126 nr 109/00
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844)
- [3] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)
- [4] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
- [5] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi

, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

- [6] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- [7] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61 poz 417).

PN-EN 512:2000	Rury , kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
PN-EN 639:1999	Ogólne wymagania dotyczące rur ciśnieniowych betonowych oraz złączy i kształtek
PN-EN 1452-1-:5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z nie zmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
PN-92/B-01706/Az1:1999	Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
PN-81/B-03020	Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-B-10725:1997	Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody

*W/p moony mogą być zastąpione równoważnymi*





Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany jakim jest sieć wodociągowa, określonych w ustawie wymagań podstawowych jest :

- a) bezpieczeństwa konstrukcji
- b) bezpieczeństwa pożarowego
- c) bezpieczeństwa użytkowania
- d) bezpieczeństwa użytkowania odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska
- e) ochrony przed hałasem i drganiami
- f) oszczędności energii

### **3. Roboty montażowe**

#### **3.1. Ujęcie wody**

Wykorzystane będą istniejące studnie głębinowe: zlokalizowane na terenie rozbudowywanej stacji wodociągowej Studnia S1 i S2 . Studnie będą miały wymienione obudowy podziemne z kęgów betonowych na kompletne obudowy nadziemne

Pompy głębinowe ulegną wymianie, w studni nr 1 i 2 zamontowane mają być pompy

z silnikiem  $N = 15 \text{ kW}$ .  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$   $H = 45 \text{ m s.t.w.}$  

Przewody tłoczne w studni wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10 (1.4301) dn100 zgodnie z PN-EN 10088-1.

#### **3.2. Stacja uzdatniania wody**

W celu zredukowania zawartości związków żelaza, manganu i mętności w wodzie czerpanej z ujęcia w istniejącym pomieszczeniu technologicznym zostaną zdemontowane wszystkie urządzenia tj. hydrofory, odżelaziacze i pompy płaskie a w ich miejsce zainstalowane będą odżelaziacze (filtry pośpieszne ciśnieniowe) o średnicy 1800 mm i powierzchni filtracyjnej  $2,5 \text{ m}^2$  , każdy oraz zestaw hydroforowy z pięcioma pompami II<sup>o</sup> i pompą płuczną. Do tego wykonana ma być odpowiednia instalacja technologiczna oraz elementy automatyki i sterowania.

Stacja ma być w pełni zautomatyzowana, obsługiwana za pomocą sterowników mikroprocesorowych i siłowników pneumatycznych .

Rurociągi technologiczne stacji wodociągowej wykonane będą ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 .



Pomieszczenie hydroforni będzie wyremontowane, ściany do wysokości 2 m zostaną licowane płytkami ceramicznymi podłoga wyłożona terrakotą. Pozostałe powierzchnie ścian i sufitów należy pomalować.

### **3.3. Przewody technologiczne wodociągowe**

Istniejące przewody technologiczne pomiędzy studnią, stacją uzdatniania, zbiornikami wyrównawczymi i pompownią II<sup>o</sup> wykonane ze stali będą zastąpione przewodami z rur PE100RC SDR17. Modernizacja stacji wodociągowej dotyczy wnętrza budynku jak i obiektów związanych jak zbiornik wyrównawczy, obudowy i uzbrojenie studni oraz przewody technologiczne.

### **3.4. Kanalizacja zewnętrzna**

Z pomieszczenia hydroforni usuwane będą ścieki z mycia rąk przez konserwatora, okresowego mycia posadzki oraz ewentualnych przecieków instalacji. Ścieki z mycia posadzki i przecieków będą spływały do wpustów podłogowych w posadzce hydroforni a stamtąd do odстойnika popłuczyn.

Ścieki sanitarne z WC i chlorowni odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika ścieków.

Popłuczyny z odzłaziaczy odprowadzane będą grawitacyjnie do 6- komorowego odстойnika popłuczyn o poj. 15 m<sup>3</sup> z kręgów żelbetowych  $\phi$  1600 mm. Z odстойnika po min. 4-godzinnej sedymentacji wody popłuczne będą mogły być przepompowane do istniejącej studzienki kanalizacyjnej zamontowanej na przewodzie kanalizacji wód popłucznych prowadzącym do rowu melioracyjnego.

Zakłada się pełne wykorzystanie istniejących przewodów kanalizacyjnych od odстойnika do rowu.

## **4. Dostawa wody w czasie remontu**

Projektowana inwestycja ma być tak wykonana aby uniknąć przerw w dostawie wody a jednocześnie zapewnić niezbędne parametry stacji wodociągowej dla zaopatrzenia w wodę wsi objętych wodociągiem JASTKÓW.

Dla swobodnego przeprowadzenia projektowanej rozbudowy stacji wodociągowej należy na czas remontu wyłączyć z eksploatacji wszystkie urządzenia a zasilanie odbiorców korzystających dotychczas z ujęcia JASTKÓW prowadzić z sąsiednich wodociągów .

Dodatkowo na czas projektowanej rozbudowy stacji wodociągowej należy podawać wodę do sieci rozdzielczej za pośrednictwem tymczasowej stacji uzdatniania wody ustawionej na zewnątrz budynku z wykorzystaniem demontowanych mieszaczy powietrza i filtrów pospiesznych 4 x  $\phi$ 1400 mm na fundamencie z płyt drogowych 1,0 x 3,0 m o powierzchni 5,0 x 6,0 m . .

Rozwiązanie to pozwoli na bezkolizyjne realizowanie przebudowy . Po zakończeniu przebudowy należy przejść na zasilanie ze zmodernizowanej wg niniejszego projektu stacji wodociągowej.

Zaleca się aby projektowaną modernizację wykonywać w okresie poza szczytowymi rozbiórami letnimi i sezonem zimowym a więc najlepiej w porze wiosennej lub jesiennej .

Do demontażu stacji wodociągowej przystąpić po wykonaniu prac budowlanych i przewodów zewnętrznych oraz instalacji sanitarnych i elektrycznych aby skrócić do minimum okres pracy stacji wodociągowej w układzie prowizorycznym .

## **5. Badania przy odbiorze**

### **5.1. Odbiór techniczny częściowy**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na :

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodów z dokumentacją
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji
- zbadaniu szczelności przewodu
- . Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725 .

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy , który z protokołem próby szczelności przewodu oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami aprobatami technicznymi , dotyczącymi rur i armatury jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego (załącznik nr 1 ) . Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego .

### **5.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na :

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną
- zbadaniu zgodności protokółów odbioru : próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu .
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania
- zbadaniu szczelności przewodów i armatury .

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego (załącznik nr 1) , projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego (załącznik nr 2) , na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej .

Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego .

Teren po budowie powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu .

Kierownik budowy jest zobowiązany , zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy [1] , przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia :

- o wykonaniu robót zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami) ,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy

## 6. Charakterystyka urządzeń i wyposażenia technologicznego stacji uzdatniania wody

### 6.1 Urządzenia technologiczne w hydroforni.

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność  $Q_h = 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 150 sekund, ilość powietrza 10% natężenia przepływu wody,
- filtracja dwustopniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji  $v_f < 12,0 \text{ m/h}$  ;
- retencja wody w zbiorniku wyrównawczym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej



### **6.1.1 Proces napowietrzania wody surowej.**

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  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 150 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zol.}} = [60 / 3600] * 150 = 2,5 \text{ [m}^3 \text{]}$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1200 o średnicy  $D_n=1200 \text{ mm}$  i objętości  $V=2,5 \text{ m}^3$ . Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{2,5}{60/3600} = 150[s] \geq 150 [s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1400 składa się z następujących elementów:

- Aeratora ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej średnicy  $D=1200 \text{ mm}$ ,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchnie stalowe

Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å"). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża .

Wytrzymałość :

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany.
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- 1 właz boczny rewizyjny z windą
- Złoże w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic w obudowie epoksydowanej z napędami ręcznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 60,0 = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę spiralną bezolejową z zbiornikiem 270 l z funkcją autorestartu po zaniku napięcia o parametrach:

$Q = 15,12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

$p = 0,8 \text{ MPa}$ ,

$P = 2,2 \text{ kW}$ .

Poziom hałasu 55 dB

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1200 lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozpraszania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami o powierzchni czynnej  $185\text{m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1\text{m}^3$  objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### **6,1,2 Filtracja ciśnieniowa 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  $Q=60\text{ m}^3/\text{h}$  przy przyjętej prędkości filtracji poniżej  $12\text{ m/h}$  wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{60}{12} = 5 [\text{m}^2]$$

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

$$F_f = 2 \times 2,54 = 5,08\text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 5,0\text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{60}{5,08} = 11,8 [\text{m/s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-2 o granulacji 1-3 mm – 40 cm.



- złożę kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 60 cm.
- Złożę antracytowe 1,4 – 2,5 mm – 30 cm

### **Złożę kwarcowe**

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna d10 – 0,78mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%
- Zawartość krzemionki  $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

### **Złożę brausztynowe**

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub> >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

### **Złożę antracytowe**

- Średnica czynna d10 – 1,56mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 1,4 – 1,45 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 0,7 – 0,75 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość węgla >90%
- Popiół 2 – 4%
- Części lotne 6%
- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy D=1800 mm, z H<sub>walczaka</sub>=1800 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchnie stalowe

Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościernym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å"). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

- twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

- Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1
- Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7
- Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%
- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, wzornik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny właz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy właz opróżniający z otworem min  $\phi$  1200mm Przy przyłączy bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tuleii mocujących ( wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A ) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra
- Odpowietrznika
- Złoża filtracyjnego,
- Właz boczny z windą
- 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej 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 1.4301wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawóry czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1800 lub równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice 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, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu złożeń 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.



### **6.1.3. Filtracja ciśnieniowa 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  $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy przyjętej prędkości filtracji poniżej  $12 \text{ m/h}$  wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{60}{12} = 5 [\text{m}^2]$$

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

$$F_f = 2 \times 2,54 = 5,08 \text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 5,0 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{60}{5,08} = 11,8 [\text{m} / \text{s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-2 o granulacji 1-3 mm – 40 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 60 cm.
- Złożo antracytowe 1,4 – 2,5 mm – 30 cm

#### **Złożo kwarcowe**

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna  $d_{10} = 0,78\text{mm}$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5

- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%

- Zawartość krzemionki  $\geq 90\%$
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

### **Złoże brausztynowe**

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub> >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

### **Złoże antracytowe**

- Średnica czynna d10 – 1,56mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 1,4 – 1,45 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 0,7 – 0,75 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość węgla >90%
- Popiół 2 – 4%
- Części lotne 6%
- Atest PZH

Złóża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złóża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,

- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy  $D=1800$  mm, z  $H_{\text{walczaka}}=1800$  mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchnie stalowe

Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościieralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å"). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoza i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%



- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok właz na windzie, części ruchome, pokrywy włazów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny właz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy właz opróżniający z otworem min fi 120mm Przy przyłączy bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tuleii mocujących ( wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A ) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra ,
- Odpowietrznika
- Złoża filtracyjnego,
- Właz boczny z windą
- 6 przepustnic , w obudowie epoksydowanej 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 1.4301wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawóry czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1800 lub równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej 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 złoż 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.

#### **6.1.4. Płukanie - regeneracja zespołów filtracyjnych.**

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegać będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

Etap II

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej intensywnością  $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pł.w}} = 7$  minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu:      Układ    dmuchawy                      5,5    kW                      o parametrach :

- $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,0 \text{ m}$ ,
- $P = 5,5 \text{ kW}$ .

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy o mocy  $P = 5,5 \text{ kW}$ ;
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego                      DN 80;
- Zaworu zwrotnego                      DN 80;
- Przepustnicy odcinającej DN 80;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry                      atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

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

- $Q_{\text{pł.}} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pł.}} = 15 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

Jednostopniowa dławnicowa pompa wirowa w konstrukcji Inline do montażu w rurociągu lub do ustawienia na fundamencie. Konsole za dopłatą. Odporna na drgania i cicha konstrukcja blokowa z latarnią i sztywno połączonym standardowym silnikiem kołnierзовym (silnik

znormalizowany). Z niezależnym od kierunku obrotów mieszkowym uszczelnieniem mechanicznym z wymuszonym opływem oraz wirnikiem redukującym kawitację. Kołnierze z przyłączami do pomiaru ciśnienia R 1/8.

Korpus pompy i latarnia posiadają powłokę kataforetyczną. W wersji standardowej silniki w technologii IE2.

Korpus : EN-GJL-250  
 Wał : 1.4122  
 Wirnik : EN-GJL-200  
 Uszczelnienie mechaniczne : AQ1EGG (standard)  
 Latarnia : EN-GJL-250  
 Tłoczone medium : Woda, czysta 100 %  
 Przepływ : 110,00 m<sup>3</sup>/h  
 Wysokość toczenia : 15,00 m  
 Temperatura robocza : 20 °C (maks. 140 °C)  
 Ciśnienie robocze : (maks. 16 bar)  
 Naddatek antykawitacyjny (pompa) : 2,85 m  
 Rodzaj prądu : 3~400V/50Hz  
 Znamionowa moc silnika : 7,5 kW  
 - Znamionowa liczba obrotów : 1450 1/min  
 - Prąd znamionowy : 15 A  
 - Stopień ochrony : IP 55  
 Przyłącze rury : DN 100/PN16

#### **6.1.5. Pompownia 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: 110 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 50 mH<sub>2</sub>O

##### Sekcja płuczna:

- wydajność: 110 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 15,5 mH<sub>2</sub>O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w pięciu pomp pionowych wirowych elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: 5,5 kW i 7,5 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Wszystkie elementy pomp mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny. Moc całkowita zestawu:  $5 \times 5,5 + 7,5 = 35$  kW. Kolektor tłoczny dn 150, Kolektor ssący dn 150. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4571. 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 1.4571,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm<sup>3</sup>,
- 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,**

#### **6.1.6. 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
- podstawka pod pompkę;
- mieszadło ręczne;
- zestaw czerpakny giętki
- czujnik poziomu
- zawór dozujący
- wąż dozujący 50 mb i uchwytami mocującymi;
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

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

#### **6.1.7. Opomiarowanie przepływu wody.**

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: 100 NKO, DN 125,
- woda uzdatniona na sieć: 150 NKO, DN 150,
- woda płuczna: 150 NKO, DN 150,



### **6.1.8. Przepustnice.**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa 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.

### **6.1.9. Odpowietrzniki.**

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

### **6.1.10. Szafa przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.**

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

Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktory;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawory dławiąco-zwrotne;
- zawory elektromagnetyczne;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;
- rotametr ;
- 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  $\mu\text{m}$ . 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:  $p = 0,4 \text{ MPa}$ . 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  $\mu\text{m}$ . 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, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### **6.1.11. Szafa 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 zwarciovowe, 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, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny 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, 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 zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny, znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### **6.1.12. Wykonanie montażu 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.

### **6.1.13. Zestawienie urządzeń technologicznych.**

Element	Ilość
<b>Zestaw napowietrzający ZN 1200</b> - aerator DN 1200 - złoże z pierścieni - 1 właz 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 z dźwignią ręczną; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne.	1 kpl.
<b>Zespół filtracyjny ZF 1800</b> - filtr DN 1800 z płaszczem o wysokości H=1800 nie wliczając części dennic; - złoże filtracyjne kwarcowe i złoże G2; - właz rewizyjny z windą - drenaż rurowy ze stali nierdzewnej; - odpowietrznik ze stali nierdzewnej; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej - napędami pneumatycznymi; - zawór czerpalny; - manometr; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne.	4 kpl.



Układ dmuchawy UD - dmuchawa 5,5 kW; - zawór bezpieczeństwa; - zawór odcinający; - zawór zwrotny; - łącznik amortyzacyjny; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.	1 kpl.
Dozownik	1 kpl.
Sprężarka ze zbiornikiem 270 l – 2,2 kW	1 szt.
Wodomierz 100 NKO	1 szt.
Wodomierz 150 NKO	2 szt.
Łącznik amortyzacyjny DN 150	2 szt.
Szafa pneumatyczna	1 kpl.
Szafa technologiczna	1 kpl.
Osuszacz powietrza	2 kpl.
Poza zestawami technologicznymi: rury; kształtki; konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej; obejmy.	1 kpl.
Zestaw pompowy 5,5 kW+ / 7,5 kW	1 kpl.

Dla przyjętych w projekcie urządzeń dopuszcza się zastosowanie równoważnych kompletnych układów technologicznych pod warunkiem zapewnienia, co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

## 7. Załącznik wykaz urządzeń równoważnych

Należy wypełnić i dołączyć do oferty. Nie dołączenie załącznika do oferty będzie powodowało odrzucenie oferty. Wykonawca przystępując do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego oświadcza, że zobowiązuje się zastosować materiały i urządzenia określone w dokumentacji projektowej z wyłączeniem wykazanych. poniżej

Lp.	Element wyposażenia wg.PT	Typ zamiennika	Dostawca / Producent	Dołączone dokumenty potwierdzające równowagę
1	Zestaw napowietrzający ZN			
2	Zespół filtracyjny ZF			
3	Zestaw hydroforowy			
4	Układ dmuchawy UD			
5	Sprężarka			
6	Szafa technologiczna			
7	Szafa pneumatyczna			
8	Wodomierz			
9	Łącznik amortyzacyjny			
1	Osuszacz powietrza			
1	Orurowanie			
1	Dozownik			

Integralną częścią specyfikacji jest projekt techniczny, który określa parametry techniczne, jakościowe (z odwołaniem się do aprobat i atestów), standard oraz sposób wykonania urządzeń technologicznych. Podane dane należy uwzględnić na etapie przygotowywania oferty i wykonawstwa układu technologicznego. Technologię uzdatniania wody wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Jeśli gdziekolwiek w projekcie lub SIWZ przedmiot zamówienia określony został przez wskazanie znaków towarowych lub pochodzenie materiałów, to Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania urządzeń równoważnych w stosunku do zaprojektowanych z zachowaniem tych samych standardów technicznych, technologicznych i jakościowych. Przez pojęcie materiałów równoważnych należy rozumieć materiały gwarantujące realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewniające uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w przedmiarach robót.

W celu dokonania oceny technicznej oferty oraz proponowanej technologii zastosowana technologia uzdatniania musi być wykazana w formie tabelarycznej i dołączona do oferty. Koniecznym jest podanie nazwy producenta, precyzyjnego i jednoznacznego typu urządzenia. Zgodnie z zapisami art. 30 ust. 5 ustawy – Prawo Zamówień Publicznych, Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisane przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane i związane z tym usługi i dostawy spełniają wymagania określone przez zamawiającego. W związku z powyższym w celu oceny technicznej wszyscy oferenci proponujący wg ich oceny rozwiązania równoważne są zobowiązani załączyć do oferty karty katalogowe. Dla zestawów technologicznych: aeracji filtracji, pompy płucznej i dmuchawy należy dołączyć atesty ZH na kompletne zestawy. Nie dopuszcza się stosowania atestów PZH na poszczególne podzespoły zestawów technologicznych w zamian atestu na kompletne urządzenie. Zastosowanie równoważnych zestawów technologicznych oznacza konieczność

załączenia przez Wykonawcę do oferty następujących załączników (oprócz kart katalogowych):

- a) atest PZH na kompletne zestawy technologiczne,
- b) deklaracja zgodności na kompletne zestawy technologiczne,
- c) graficzny schemat płukania filtrów,
- d) graficzny schemat instalacji sterującej

Zamawiający nie wyraża zgody, by proponowane w ofercie urządzenia równoważne były prototypami. Wymogiem bezwzględnym jest, by były to urządzenia sprawdzone. Wykonawca winien udokumentować, iż zaproponowane urządzenia równoważne pracują na innych 5 zrealizowanych obiektach przez okres nie krótszy niż 2 lata (na dowód pracy urządzeń równoważnych należy załączyć np.: referencje, protokoły odbioru, faktury, itp. potwierdzone za zgodność z oryginałem, potwierdzające datę uruchomienia oraz dokument potwierdzający należytą ich pracę w tym okresie -

referencje, opinie itp.). Zamawiający wymagać będzie od Wykonawcy, którego oferta zostanie wybrana, wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z opracowanym projektem, szczególnie w zakresie efektów uzdatniania wody, kosztów eksploatacji, niezawodności działania. równoważnych uzależniona będzie od ich zgodności ze wszystkimi parametrami określonymi w projekcie, specyfikacji technicznej. W celu zachowania kompatybilności wszystkich urządzeń technologicznych, nie dopuszcza się zamiany tylko niektórych elementów/urządzeń zaprojektowanej, kompletnej technologii uzdatniania wody. Urządzenia technologiczne muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestniczenia jego przedstawicieli w próbach kontrolnych na stanowiskach testowych na koszt Wykonawcy. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i orurowania. Dla przyjętych w projekcie kompletnych urządzeń technologicznych uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnych urządzeń pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych, jakościowych, standardu wykonania, posiadania wymaganych atestów oraz zapewnieniu wymaganego systemu jakości w procesie produkcji a ich producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis. Nie dopuszcza się zamiany tylko niektórych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

Dla zestawów technologicznych: aeracji filtracji, pompy płucznej i dmuchawy należy dołączyć atesty PZH na kompletne zestawy. Nie dopuszcza się stosowania atestów PZH na poszczególne podzespoły zestawów technologicznych w zamian atestu na kompletne urządzenie. Zastosowanie równoważnych zestawów technologicznych oznacza konieczność załączenia przez Wykonawcę do oferty następujących załączników (oprócz kart katalogowych):

- a) atest PZH na kompletne zestawy technologiczne,
- b) deklaracja zgodności na kompletne zestawy technologiczne,
- c) graficzny schemat płukania filtrów,
- d) graficzny schemat instalacji sterującej

Zamawiający nie wyraża zgody, by proponowane w ofercie urządzenia równoważne były prototypami. Wymogiem bezwzględny jest, by były to urządzenia sprawdzone.

Wykonawca winien udokumentować, iż zaproponowane urządzenia równoważne pracują na innych 5 zrealizowanych obiektach przez okres nie krótszy niż 2 lata (na dowód pracy urządzeń równoważnych należy załączyć np.: referencje, protokoły odbioru, faktury, itp. potwierdzone za zgodność z oryginałem, potwierdzające datę uruchomienia oraz dokument potwierdzający należytą ich pracę w tym okresie - referencje, opinie itp.). Zamawiający wymagać będzie od Wykonawcy, którego oferta zostanie wybrana, wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z opracowanym projektem, szczególnie w zakresie efektów uzdatniania wody, kosztów eksploatacji, niezawodności działania. równoważnych uzależniona będzie od ich zgodności ze wszystkimi parametrami określonymi w projekcie, specyfikacji technicznej. W celu zachowania kompatybilności wszystkich urządzeń technologicznych, nie dopuszcza się zamiany tylko niektórych elementów/urządzeń zaprojektowanej, kompletnej technologii uzdatniania wody. Urządzenia technologiczne muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestniczenia jego przedstawicieli w próbach kontrolnych na stanowiskach testowych na koszt Wykonawcy. Proces produkcyjny powinien przebiegać zgodnie z systemem jakości ISO 9001-2001. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i orurowania.

Dla przyjętych w projekcie kompletnych urządzeń technologicznych uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnych urządzeń pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych, jakościowych, standardu wykonania, posiadania wymaganych atestów oraz zapewnieniu wymaganego systemu jakości w procesie produkcji a ich producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis. Nie dopuszcza się zamiany tylko niektórych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

## 7. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

8.

Poza ogólnymi warunkami BHP obowiązującymi przy robotach montażowych, przy wykonywaniu robót instalacji technologicznej i sanitarnej należy zapewnić warunki zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r (Dz. U. Nr 47) w sprawie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.



\_Wykonawstwo i odbiór projektowanych robót należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II .

Materiały stosowane do budowy winny odpowiadać wymaganiom ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r )

Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu robót w miejscach skrzyżowań z istniejącymi liniami energetycznymi, kablowymi i napowietrznymi gdzie roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie po wyłączeniu napięcia .

Prace stanowiące przedmiot niniejszego opracowania mogą wykonywać osoby przeszkolone w zakresie BHP .

Opracował :

inż. Stanisław Jakubowski  
upr. nr 1179/Lb/80

