

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST-01.00 ROBOTY TECHNOLOGICZNE – ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE INSTALACJE TECHNOLOGICZNE, WODNO-KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE, C.O.**

## **ST-01**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST-01) - ROBOTY TECHNOLOGICZNE**

Kod CPV 45232430-5 Roboty w zakresie uzdatniania wody

Kod CPV 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Kod CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1.	OGÓLNE .....	5
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	5
<b>2.</b>	<b>ZASADY OGÓLNE.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>RYSUNKI I OBLICZENIA.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>OGÓLNY HARMONOGRAM PRAC .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>OGÓLNE WARUNKI MECHANICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>PRACE ZIEMNE.....</b>	<b>9</b>
8.1.	PRACE ZIEMNE PRZY WYKOPACH .....	9
8.1.1.	Niedogodności przy pracach odkrywkowych .....	9
8.1.2.	Wykonywanie wykopów .....	9
8.1.3.	Zасыpywanie wykopów .....	9
8.1.4.	Zabezpieczanie stabilności pobliskich konstrukcji .....	9
8.1.5.	Wykopy pod konstrukcje betonowe .....	10
8.2.	PRACE WYKOŃCZENIOWE ROBÓT ZIEMNYCH .....	10
<b>9.</b>	<b>UKŁADANIE RUR.....</b>	<b>10</b>
9.1.	MATERIAŁ .....	10
9.2.	TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE .....	10
9.3.	UKŁADANIE RUROCIĄGÓW .....	10
9.4.	ZŁĄCZKI RUROWE .....	10
9.5.	CIĘCIE RUR .....	10
9.6.	RURY PE .....	10
9.7.	RURY PCV.....	10
9.8.	RURY ZE STALI KO .....	11
9.9.	FUNDAMENT, KANAŁY TECHNOLOGICZNE I ODWODNIENIOWE.....	11
9.1.	PODPORY POD RUROCIĄGI .....	11
9.2.	RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE .....	11
9.3.	NACHYLENIE RUROCIĄGÓW I KANAŁÓW GRAWITACYJNYCH.....	11
9.4.	TESTOWANIE RUROCIĄGÓW.....	12
9.4.1.	Testowanie rurociągów grawitacyjnych .....	12
9.4.2.	Testowanie rurociągów ciśnieniowych .....	12
9.5.	USUWANIE ISTNIEJĄCYCH KONSTRUKCJI I INSTALACJI .....	12
9.6.	OZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW I ARMATURY .....	12
<b>10.</b>	<b>MATERIAŁY - JAKOŚĆ I CZĘŚCI.....</b>	<b>12</b>
10.1.	OGÓLNE.....	12
10.1.	ZBIORNIKI RETENCYJNE.....	13
10.2.	ODSTOJNIK WÓD POPLUCZNYCH .....	13
10.3.	ZESTAW HYDROFOROWY (POMPOWIA II°).....	14
10.3.1.	Sterowanie .....	17
10.3.2.	Szafa sterownicza .....	18
10.3.3.	Wymagania ogólne .....	18
10.4.	POMPA GŁĘBINOWA (POMPOWIA I°) .....	19
10.5.	POMPA PŁUCZNA .....	21
10.6.	POMPA WÓD POPLUCZNYCH .....	23
10.7.	DMUCHAWA DO PŁUKANIA FILTRÓW.....	24
10.8.	SPRĘŻARKOWNIA.....	25
10.9.	AERATOR CENTRALNY .....	26

## STWiOR: Branża instalacje sanitarne, technologia, ochrona środowiska

### „Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

10.10.	FILTRY CIŚNIENIOWE .....	26
10.11.	DEZYNFEKCJA WODY (DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU, LAMPA UV) .....	27
10.12.	AUTOMATYCZNA PACZKOWARKA WODY PITNEJ .....	27
10.13.	ŚRUBY I NAKRĘTKI .....	28
10.14.	RURY .....	29
10.14.1.	Ogólnie .....	29
10.14.2.	Rury z tworzyw sztucznych .....	29
10.14.3.	Rury stalowe KO .....	29
10.14.4.	Uszczelki .....	29
10.15.	AKCESORIA, OSPRZĘT .....	30
10.15.1.	Ogólnie .....	30
10.15.2.	Zawory .....	30
10.15.3.	Zawory zwrotne .....	30
10.15.4.	Zawory kulowe .....	30
10.15.5.	Zawory sterowane elektrycznie .....	30
10.15.6.	Armatura - przepustnice .....	31
10.15.7.	Armatura - zasuw klinowe .....	31
10.15.8.	Armatura - Zasuwa nożowa międzykolnierzowa .....	32
10.15.9.	Napędy elektryczne do zasuw, przepustnic i zaworów .....	32
10.15.10.	Odpowietrzenia .....	33
10.15.11.	Kurki probiercze oraz armatura probiercza .....	33
10.16.	APARATURA POMIAROWA .....	33
10.16.1.	Ogólne .....	33
10.16.2.	Manometry .....	33
10.16.3.	Przepływomierze .....	34
10.16.4.	Rejestrator telemetryczny .....	35
10.17.	NAPĘDY .....	37
10.17.1.	Ogólnie .....	37
10.17.2.	Różne .....	37
10.18.	WŁAZY, DRABINY, STOPNIE ZŁAZOWE, POMOSTY, KRATY NA POMOSTY – ODSTOJNIKI WÓD POPŁUCZNYCH, ZBIORNIKI KANALIZACYJNE .....	37
<b>11.</b>	<b>DEZYNFEKCJA WODY PITNEJ .....</b>	<b>37</b>
11.1.	OGÓLNE .....	37
11.2.	DEZYNFEKCJA WODY (LAMPA UV) .....	38
11.3.	ŚRODEK DEZYNFEKCYJNY .....	38
11.4.	PRÓBKOWANIE I SPRAWDZIANE BAKTERIOLOGICZNE .....	38
11.5.	WPROWADZENIE INSTALACJI DO EKSPLOATACJI .....	38
<b>12.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT – PRACE BETONOWE, MURARSKIE, HYDROIZOLACJA .....</b>	<b>38</b>
12.1.	OGÓLNE .....	38
12.2.	WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....	38
12.3.	WYKAŃCZANIE NA GŁADKO .....	39
12.4.	ZABEZPIECZANIE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....	39
12.5.	ROBOTY HYDROIZOLACYJNE .....	39
12.6.	PRACE MURARSKIE .....	39
<b>13.</b>	<b>CZĘŚCI ZAMIENNE .....</b>	<b>39</b>
<b>14.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>40</b>
<b>15.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>40</b>
<b>16.</b>	<b>PŁATNOŚCI .....</b>	<b>40</b>
<b>17.</b>	<b>AKTY PRAWNE DO ZASTOSOWANIA PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE REALIZACJI PRAC BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH KONTRAKTU. ....</b>	<b>40</b>
<b>18.</b>	<b>WYKAZ POLSKICH NORM Z DZIEDZINY BUDOWNICTWA I POKREWNYCH, DO STOSOWANIA PRZEZ WYKONAWCĘ W TRAKCIE REALIZACJI KONTRAKTU .....</b>	<b>41</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Ogólne

Specyfikacja techniczna została opracowana w oparciu o projekt techniczny.

Specyfikację techniczną należy czytać w połączeniu z przedmiarem robót i dokumentacją projektu tj. rysunkami.

W ramach niniejszego kontraktu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót budowlano-montażowych zgodnych z zapisami specyfikacji technicznej, przedmiarem robót i rysunkami, a w konsekwencji zgodnie z wykonanym projektem technicznym oraz Decyzją o pozwoleniu na budowę / zgłoszeniem robót budowlanych.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania następujących prac projektowych:

- projektu brakujących elementów konstrukcji posadowienia,
- projektu brakujących elementów automatyki i sterowania procesem,
- projektu brakujących elementów instalacji elektrycznych,
- projektu brakujących elementów instalacji technologicznych,
- projektu realizacji robót ziemnych, odwodnieniowych, zabezpieczenia wykopów istniejących budynków i budowli, zagospodarowania placu budowy,
- pozyskania od Dostawców i Producentów urządzeń i wyposażenia rysunków wykonawczych koniecznych do realizacji robót objętych Kontraktem lub wykonania ich na potrzeby realizacji tego Kontraktu.

Celem realizacji Kontraktu jest dostosowanie parametrów pracy Stacji Uzdatniania Wody do wymogów określonych polskim prawem. Rzeczywista wydajność SUW po wykonaniu prac budowlanych wyniesie 60 m<sup>3</sup>/h. Założono uzyskanie efektu końcowego zgodnie z treścią Specyfikacji Technicznej, Przedmiarem Robót, Rysunkami, Projektem Budowlanym i decyzją o pozwoleniu na budowę / zgłoszeniem robót budowlanych.

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Przedmiotem niniejszej ST jest Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Krzywie, zlokalizowana w gminie Gostynin, powiat gostyński, na terenie województwa mazowieckiego. Na terenie wsi Krzywie istnieje infrastruktura wodociągowa: dwa ujęcia wody podziemnej i instalacja technologiczna uzdatniania i retencjonowania wody uzdatnionej, zlokalizowana na działce 374/1, budynek Stacji Uzdatniania Wody oraz odстойnik wód popłucznych, neutralizator odcieków ze stanowiska chlorowni oraz zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych. Stan techniczny pozwala na ich eksploatację.

Po przeprowadzeniu niezbędnych prac rozbudowy instalacji technologicznej w budynku SUW, zostaną stworzone warunki do zwiększenia produkcji wody uzdatnionej ujmowanej na obiekcie, do wydajności 60 m<sup>3</sup>/h. Dodatkowo projektowana instalacja zostanie przygotowana do włączenia trzeciej studni ujęcia wód podziemnych (studnia ta nie jest przedmiotem obecnie realizowanych prac projektowych).

SUW stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę miejscowości Krzywie, Aleksandrynow, Zuzinów, Rumunki, Choinek, Huta Nowa, Nagodów, Kazimierzów, Miałkówek oraz Budy Kaleńskie na terenie gminy Gostynin. Stacja połączona jest ze Stacją Uzdatniania Wody w Lucieniu oraz w Kozicach.

Woda uzdatniania na SUW w m. Krzywie zapewni potrzeby bytowo-gospodarcze mieszkańców oraz usług i drobnego przemysłu, a także ppoż.

Celem inwestycji jest poprawa i pewność dostawy wody pitnej dla mieszkańców, poprzez zwiększenie wydajności ujęcia wody. Czynnikiem niezbędnym jest jednak przeprowadzenie prac rozbudowy SUW w zakresie wszystkich branż, budowa dwóch zbiorników retencyjnych wody, renowacja istniejącego odстойnika wód popłucznych, budowa zbiornika bezodpływowego oraz remont i wymiana obudowy studni głębinowych nr 1 i nr 2 wraz z wymianą pomp i orurowania.

**Przewiduje się zmianę technologii oczyszczania wody.**

**STAN ISTNIEJĄCY:**

Teren obejmujący zakres prowadzenia prac jest aktualnie uzbrojony w instalacje: kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne. Teren stacji uzdatniania wody jest terenem ogrodzonym, zagospodarowanym w tereny zielone, w obrębie którego aktualnie znajdują się:

- budynek SUW z instalacją technologiczną do uzdatniania wody, częścią socjalną, pomieszczeniem sterowni i kotłownią – przeznaczony do remontu i przebudowy;
- studnia głębinowa nr 1 i nr 2 – przeznaczone do remontu;
- studnie kanalizacyjne,
- neutralizator na odcieki z chlorowni – przeznaczony do renowacji,
- zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych – przeznaczony do likwidacji,
- odстойnik wód popłucznych – 6 szt. – przeznaczony do renowacji;
- oświetlenie zewnętrzne (lampy uliczne) – zmiana lokalizacji.

Dojazd do obiektu SUW możliwy jest od północno-wschodniej strony działki poprzez istniejącą bramę, bezpośrednio z drogi głównej.

**Przedmiotowa SUW jest obiektem czynnym. Przed przystąpieniem do prac budowlanych wykonać szczegółowy plan prac uwzględniający prace budowlane, w tym montaż urządzeń na czynnym obiekcie, przy uwzględnieniu ciągłego podawania wody do sieci wodociągowej, zatwierdzony przez Inwestora.**

**Na czas modernizacji stacji - należy prowadzić dostawę wody dla odbiorców poprzez kontenerową tymczasową stację uzdatniania wody.**

**PROJEKTOWANA STACJA UZDATNIANIA WODY – CHARAKTERYSTYKA**

Parametry procesu technologicznego uzdatniania wody przyjęto w oparciu o *wyniki badania technologicznego wody podziemnej ze studni nr 1 i nr 2 na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Krzywie*, opracowaną przez Andrzeja Wichlacza w maju 2023 roku.

Wydajność zmodernizowanej stacji uzdatniania wody (SUW) wynosić będzie:  $Q_h = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy prędkości filtracji nie przekraczającej  $10 \text{ m/h}$ . Stacja pracować będzie w układzie dwustopniowej filtracji i dwustopniowego pompowania wody na etapie 2 aeratory ciśnieniowe  $\varnothing 1600 \text{ mm}$  – zespół filtracyjny I° – aerator ciśnieniowy  $\varnothing 1800 \text{ mm}$  – zespół filtracyjny – zbiorniki retencyjne – pompownia wody II° – sieć wodociągowa. Założono instalację trzech filtrów ciśnieniowych  $\varnothing 1800 \text{ mm}$  na każdym stopniu filtracji.

Stacja zostanie przygotowana również do perspektywicznego zwiększenia wydajności ujęcia do  $90 \text{ m}^3/\text{h}$ .

W celu zapewnienia rozbiórów szczytowych oraz dla zapewnienia wody pożarowej projektuje się wykonanie dwóch pionowych zbiorników retencyjnych, o pojemności  $V=200 \text{ m}^3$  każdy.

Praca pomp studziennych będzie odbywała się naprzemiennie, z wydajnością  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ . Przewiduje się wymianę pomp głębinowych na ujęciach wody wraz z remontem i przebudową obudowy studni. Praca pomp głębinowychysterowana zostanie z czujnika poziomu zainstalowanego w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej.

Przewidziano również sterowanie i automatyzację pracy stacji uzdatniania wody. Wszystkie procesy technologiczne będą realizowane automatycznie poprzez sterownik PLC. Sterowanie pomp i wentylatorów odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych. Sterowniki swobodnie programowalne z połączeniem ethernetowym pozwolą na swobodny układ sterowania i monitorowania procesami technologicznymi SUW.

Pracę stacji należyysterować wg algorytmu sterowania, zamieszczonego w projekcie branży elektrycznej i AKPiA.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Proces płukania filtrów będzie się odbywał wodą pobieraną ze zbiornika retencyjnego za pomocą pompy płucznej, oraz przy użyciu dmuchawy.

**Cykl technologiczny odbywa się w następującym ciągu:**

- **UTLENIANIA + NAPOWIEETRZANIE** – z chwilą włączenia studziennego agregatu pompowego do pracy będzie następowało automatyczne otwarcie zaworu elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu sprężonego powietrza w celu napowietrzania wody. Napowietrzanie wody realizowane będzie w aeratorach centralnych Ø 1600 mm. Czas napowietrzania będzie wynosić 5 min.
- **ODŻELAZIANIE I ODMANGANIANIE** – filtracja będzie odbywała się dwustopniowo (odżelazianie i odmanganianie) na trzech filtrach ciśnieniowych pospiesznych Ø 1800 mm na złożu piaskowym (odżelazianie) i złożu katalitycznym (odmanganianie). Prędkość filtracji przy wydajności 60 m<sup>3</sup>/h będzie wynosić 8,0 m/h. Filtry będą płukane wodą uzdatnioną i powietrzem.
- **UTLENIANIA + NAPOWIEETRZANIE PO I<sup>o</sup> FILTRACJI** – po procesie filtracji na I<sup>o</sup>, woda zostanie skierowana do ponownego napowietrzania, które realizowane będzie w aeratorze centralnym Ø 1800 mm. Po czasie napowietrzania wynoszącym 3 min, woda zostanie skierowana na II<sup>o</sup> filtracji.
- **DEZYNFEKCJA BAKTERIOLOGICZNA** – w celu prowadzenia okresowej dezynfekcji wody dozowany będzie roztwór podchlorynu sodu realizowany w funkcji przepływu. Stała dezynfekcja wody będzie przeprowadzana za pomocą promieniowania UV.
- **ZABEZPIECZENIE ANTYSKAŻENIOWE** – na instalacji wodnej kierującej wodę do zewnętrznej instalacji wodociągowej zainstalowany zostanie zawór zwrotny antyskażeniowy zgodnie z wymaganiami normatywnymi.

Po filtracji II<sup>o</sup>, woda kierowana będzie do zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej. Ze zbiorników, woda kierowana będzie przez zestaw hydroforowy do zewnętrznej instalacji wodociągowej.

Proces płukania będzie odbywał się za pomocą pompy płucznej, wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego. Proces ten będzie wspomagany powietrzem z dmuchawy. Przewiduję się przemienny cykl płukania filtrów: woda – powietrze. Pompa dozująca roztwór podchlorynu uruchamiana będzie sygnałem niskoprądowym 4-20 mA z przepływomierza zainstalowanego na rurociągach wody uzdatnionej.

**ZAKRES PRAC W CZĘŚCI TECHNOLOGICZNA I HYDRAULICZNA**

- demontaż istniejących urządzeń i uzbrojenia wewnątrz budynku SUW,
- montaż urządzeń technologicznych (filtry, aeratory, pompy: płuczna, wód popłucznych, pompownia II<sup>o</sup> (zestaw hydroforowy), dmuchawa, sprężarki, system dezynfekcji wody podchlorynem sodu, system dezynfekcji UV),
- montaż automatycznej paczkowarki do wody pitnej,
- montaż instalacji technologicznej i hydraulicznej (oruruowanie i armatura) w oparciu o rury stalowe kwasoodporne,
- instalacja przepustnic z napędami lub elektrycznymi, przepływomierzy i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- montaż instalacji sprężonego powietrza,
- wymiana pomp głębinowych w studni nr 1 i nr 2 wraz z remontem i modernizacją studni (wymiana oruruowania i armatury, wymiana obudowy studni głębinowej),
- montaż dwóch zbiorników retencyjnych na wodę uzdatnioną o pojemności 200 m<sup>3</sup> każdy,
- renowacja 6-komorowego odстойnika wód popłucznych,
- montaż pompy wód nadosadowych w odстойniku wód popłucznych,
- instalacja odwodnienia posadzki budynku SUW,
- montaż wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- instalacja zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych i wodociągowych,
- budowa i przebudowa zewnętrznych instalacji wodociągowych na odcinku studnia nr 1 – budynek SUW oraz studnia nr 2 – budynek SUW,

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- wymiana zewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacyjnych i energetycznych na terenie SUW do granicy działki,
- montaż instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz ogrzewania i klimatyzacji w budynku SUW,
- renowacja zbiornika na odcieki z chlorowni,
- likwidacja istniejącego oraz instalacja nowego zbiornika bezodpływowego na ścieki sanitarne.
- Wykonanie (po pracach budowlanych) nawierzchni utwardzonej na terenie stacji (dojścia i dojazdu do obiektów SUW).

## **2. ZASADY OGÓLNE**

Zasady ogólne podano w ST+00 Wymagania ogólne.

## **3. RYSUNKI I OBLICZENIA**

Ogólne zasady dotyczące rysunków i obliczeń podano w ST+00 Wymagania ogólne.

## **4. OGÓLNY HARMONOGRAM PRAC**

Ogólne zasady dotyczące harmonogramu prac podano w ST+00 Wymagania ogólne.

## **5. OGÓLNE WARUNKI MECHANICZNE**

Ogólne zasady dotyczące warunków mechanicznych podano w ST+00 Wymagania ogólne.

Prace obejmują wszystkie materiały (podpórki i uchwyty) używane do mocowania oraz do przytwierdzania elementów konstrukcyjnych oraz wszystkie rury osłonowe i rękawy niezbędne do wykonania prac. Prace obejmują również wiercenie otworów pod uchwyty wykorzystywane do prowadzenia elementów, frezowanie otworów i podobne czynności.

W razie wykonywania podłączeń do istniejących rurociągów, urządzeń, itp. Wykonawca zapozna się z sytuacją z wyprzedzeniem i określi rozmiary złączy, które uwzględni podczas wykonywania prac.

W miarę możliwości, wszystkie elementy tego samego typu, rozmiaru i wydajności będą pochodzić od tego samego producenta i będą identyczne.

## **6. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST+00 Wymagania ogólne.

## **7. SPRZĘT**

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w ST+00 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu wykonywania robót, jak i przy wykonywaniu robót pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

W szczególności należy wykorzystać następujący sprzęt:

- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- klucze pozwalające skręcać rurociągi i urządzenia w miejscach połączeń kołnierzowych,
- gwintownice,
- podpory, stemple drewniane lub stalowe – ułatwiające montaż materiałów ciężkich,
- urządzenia do spawania rur ze stali nierdzewnej w osłonie gazowej,
- żurawie, wyciągarki, względnie dźwig samojezdny do montażu filtrów ciśnieniowych i studziennych agregatów pompowych,
- taśmociągi lub inżektory do zasypu złoża filtracyjnego,
- urządzenia wykorzystywane przy pracach betonarskich



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- urządzenia do rozbiórki rurociągów, poprzez ich cięcie,
- urządzenia do demontażu elementów betonowych,
- wciągniki, wiadra, taczki,
- urządzenia elektroenergetyczne do podłączenia instalacji elektrycznej,
- inne urządzenia określone w części ogólnej Specyfikacji.

Dopuszcza się wykorzystanie innego sprzętu, o ile nie spowoduje on uszkodzenia materiałów oraz spełnia wymagania bezpiecznego i higienicznego użytkowania.

## **8. PRACE ZIEMNE**

### **8.1. Prace ziemne przy wykopach**

#### **8.1.1. Niedogodności przy pracach odkrywkowych**

Odkrywany grunt będzie magazynowany obok wykopu, w taki sposób żeby prace mogły być prowadzone wydajnie, a niedogodności dla ruchu pojazdów i pracowników zminimalizowane. Dostępność pobliskich budynków powinna być utrzymana w takim zakresie jak to jest możliwe. Wykonawca jest odpowiedzialny za informowanie z góry osób i instytucji, których to dotyczy i omówi z nimi możliwości zabezpieczenia dostępności.

#### **8.1.2. Wykonywanie wykopów**

Wykonywanie wykopów nie rozpocznie się dopóki nie zostanie wyznaczona linia kopania. Kopanie nastąpi po zatwierdzeniu linii.

Wykonawca sprawdzi wpływ wykopów na stabilność pobliskich instalacji i budynków. Jeśli stabilność pobliskich instalacji i budynków jest naruszona, Wykonawca powiadomi i skonsultuje z Inwestorem środki ostrożności, które będą podjęte. Wszystkie środki podjęte dla utrzymania stabilności pobliskich instalacji i budynków będą opłacone przez Wykonawcę.

Ściany wykopów będą składać się z drewnianych, warstwowych lub kołkowych podpór. Podpora będzie dostosowana do rodzaju gruntu i do głębokości zastosowanego wykopu. Podpory te będą usunięte po zakończeniu układania rury.

Wykopy będą wykonywane na głębokość wystarczającą dla rur, złączy, łoża i otoczenia zgodnie ze specyfikacjami.

Wydobyty grunt będzie magazynowany wzdłuż wykopu do ponownego wypełnienia. Wykonawca rozprowadzi całą nadwyżkę wydobytego materiału zgodnie z dokumentami projektowymi. Gleba, wspierająca roślinność, będzie zmagazynowana osobno, do powtórzenia wypełnienia.

Szerokość wykopów będzie wystarczająca, aby zachować przynajmniej 0,4 m przestrzeni roboczej po obydwu stronach od maksymalnej zewnętrznej szerokości rury. Wyjątki od tej reguły wymagają aprobaty Inwestora.

#### **8.1.3. Zasypywanie wykopów**

Dla rur z tworzyw sztucznych wypełnianie będzie przeprowadzane warstwami 0.15m. Mechaniczne zagęszczanie gruntu będzie stosowane jedynie przy brzegu rur. Zagęszczanie wypełnienia ponad rurami z tworzyw sztucznych nie będzie przeprowadzane mechanicznie.

W miejscu przecinania się rur, wypełnienie rowu niższej rury będzie dobrze zagęszczone aż do poziomu dna rury górnej.

Ponowne wypełnianie i zagęszczanie wykopów będzie przeprowadzane równo z obydwu stron w celu zapobieżenia przesunięciom poziomym lub sfalowaniu rur.

Rowki utworzone przez usunięcie płyt podporowych będą wypełniane i zagęszczane aż do zaspokojenia wymagań Inwestora.

#### **8.1.4. Zabezpieczanie stabilności pobliskich konstrukcji**

Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności, aby utrzymać stabilność otaczających konstrukcji.

---

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

### **8.1.5. Wykopy pod konstrukcje betonowe**

O ile nie określono gdzieś inaczej, Wykonawca będzie utrzymywał wykopy w stanie wolnym od wody podczas budowania i na taki dalszy okres, który może być niezbędny, aby uniknąć podtapiania konstrukcji.

### **8.2. Prace wykończeniowe robót ziemnych**

Będzie wykonany zgodnie z ustaleniami oraz ku zadowoleniu Inwestora.

## **9. UKŁADANIE RUR**

### **9.1. Materiał**

Dla określonej rury lub osprzętu jednego rodzaju materiału Wykonawca skorzysta z jednego producenta. Jeśli w takim przypadku Wykonawca zamierza skorzystać z wielu producentów, wymagana jest aprobatą Inwestora.

### **9.2. Transport i magazynowanie**

Wykonawca będzie postępował zgodnie z instrukcjami producenta w odniesieniu do transportu, instalowania i układania rur.

### **9.3. Układanie rurociągów**

Wykonawca będzie sprawdzać rury i użyje jedynie nieuszkodzonych. Aby to osiągnąć, Wykonawca będzie traktować wszystkie rury z troską i podejmie środki przed uszkodzeniem.

Wykonawca będzie układać rury poprawnie, dopasowując je dokładnie razem. Rury będą łączone przy użyciu właściwych narzędzi. Przed połączeniem, Wykonawca starannie oczyści rury i uszczelki.

Kiedy przerywamy działania z układaniem rur, koniec rury będzie zakrywany, aby zapobiec dostaniu się zanieczyszczenia.

Wykonawca zapewni, że rury będą odpowiednio podparte i że wykonane złącza są koncentryczne.

Istniejące rury ściekowe lub rury odprowadzające będą blokowane jedynie po zaakceptowaniu przez Inwestora i po dostarczeniu przez Wykonawcę niezbędnych tymczasowych urządzeń odprowadzających.

### **9.4. Złączki rurowe**

Złącza rurowe będą wykonane dokładnie zgodnie ze specyfikacjami producenta i/lub specyfikacjami w dokumentach projektowych.

Powierzchnie łączenia i składniki będą utrzymywane w czystości i wolne od materii obcej dopóki nie zostaną wykonane lub zespolone złączki.

### **9.5. Cięcie rur**

Cięcie rur będzie przeprowadzone w zgodzie ze specyfikacjami producenta, przy użyciu przepisowego sprzętu i doświadczonych dobrze przeszkolonych pracowników. Dodatkowo należy troszczyć się, aby nie uszkodzić rury.

### **9.6. Rury PE**

Zewnętrzne przewody ciśnieniowe będą wykonane z rur PE 100 (SDR-11 i SDR-17) 1,6 MPa łączonych za pomocą zgrzewania czołowego, elektrooporowo lub dyfuzyjnie. Temperatura zgrzewania winna utrzymywać się w przedziale 200-220 °C. Przed zgrzewaniem końce łączonych rur będą poddane jednoczesnej obróbce wiórowej. Szczelina pomiędzy powierzchniami zgrzewanymi nie może być większa niż 0,5 mm. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka.

### **9.7. Rury PCV**

Montaż rur PVC wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Montaż będzie prowadzony w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków.

Wykonawca wykona wszystkie podłączenia zgodnie z instrukcjami producenta. Gniazda, fazowane końce rury i uszczelki gumowe muszą być czyste i suche. Wykonawca użyje zaakceptowanego smaru do wykonania połączeń ślizgowych.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Przy przekraczaniu dróg, istniejące rury ściekowe i podobne Wykonawcy będą tworzyć złącze w centrum przecięcia, aby nierówne osiadanie było skompensowane przez elastyczność połączenia.

W czasie układania rur PCV, w celu utworzenia naprężonych oporowo złączy zewnętrzna temperatura dzienna nie powinna być niższa niż 4° C.

Wykonawca zastosuje połączenia kielichowe z uszczelką gumową. Ciecie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi. Ciecie rur będzie wykonane prostopadłe do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki.

Po obcięciu Wykonawca oczyści wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału, ucięte końcówki będą fazowane pod kątem 15° na długości min 6 mm. Łączone końce bosców i kielichy zostaną oczyszczone z kurzu i brudu na głębokość wsunięcia końcówki do kielicha. Dla ułatwienia montażu Wykonawca zastosuje smar rozprowadzany na bosym końcu łączonych elementów.

Złącze kielichowe wciskane Wykonawca wykona wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosców końca rury powyżej 90 mm Wykonawca użyje wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia będzie osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem zostanie owinięte folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

## **9.8. Rury ze stali KO**

Rurociągi instalacyjne technologiczne powietrzne, wodne i kanalizacyjne w budynku SUW wykonać ze stali min. AISI 316.

## **9.9. Fundament, kanały technologiczne i odwodnieniowe**

Fundamenty posadowienia urządzeń i rurociągów będą wystarczające, aby dokonać na nich swobodnego i bezpiecznego montażu instalacji i urządzeń. Fundamenty posadowienia urządzeń Wykonawca wykona zgodnie z wytycznymi branży konstrukcyjno – budowlanej lub wytycznymi producenta dobranych urządzeń technologicznych, o ile projekt nie zawiera takich wytycznych. Kanały technologiczne Wykonawca wykona zgodnie z wytycznymi branży budowlanej.

## **9.1. Podpory pod rurociągi**

Przed wykonaniem podparć Wykonawca przedstawi oddzielny projekt podpór dla całego obiektu. Należy stosować:

- Podpory ze stali w gatunku AISI 304/304L,
- Obejmy pełne,
- Między obejmą a rurociągiem podkład z tworzywa sztucznego.

Dopuszcza się wykonywanie podpór w niestandardowym kształcie oraz stosowania zawiesi oraz podpór typowych.

Miejsca montażu podpór:

- na załamaniach rurociągu, w obrębie armatury oraz na długich odcinkach w rozstawie wynikającym z wytrzymałości zastosowanej stali rurociągów,
- podpory kotwione do podłoża, ścian lub stropu (po wcześniejszym wykonaniu projektu).

## **9.2. Rurociągi ciśnieniowe**

Rury ciśnieniowe będą zbudowane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami producenta. Rury ciśnieniowe będą odporne na zaprojektowane ciśnienia jak również na uderzenia wody.

## **9.3. Nachylenie rurociągów i kanałów grawitacyjnych**

Rurociągi grawitacyjne będą ułożone w nachyleniu o stopniu zależnym od średnicy rury, w celu wytworzenia wystarczającej prędkości, aby zapobiec osadzaniu w rurociągu przy niskim poziomie odprowadzanych ścieków.

#### **9.4. Testowanie rurociągów**

Ułożone rury będą przetestowane przez Wykonawcę zgodnie z metodą testowania określoną w stosowanych normach lub wzajemnych ustaleniach. Procedury testowania będą wykonywane w obecności Inwestora.

##### **9.4.1. Testowanie rurociągów grawitacyjnych**

Rurociągi grawitacyjne o średnicach do 200mm będą testowane przed wypełnieniem wykopów lub położeniem betonu. Ciśnienie będzie równe przynajmniej 1.2 m słupa wody powyżej szczytu rury lub od poziomu wód gruntowych, którekolwiek z nich jest wyższe w najwyższym punkcie. Ciśnienie maksymalne będzie równe 6 m słupa wody. Końce rury i złącza będą zamknięte przez wodoszczelne korki lub stopery. Po napełnieniu wodą, strata wody powyżej 10m długości rury nie będzie większa niż 0.5 l na godzinę.

Studzienki będą testowane na wodoszczelność aż do pokrywy studzienki. Kiedy testujemy je osobno, dozwolona strata wody to 0.15 litra na metr głębokości wody na metr wewnętrznego obwodu studzienki przez 30 minut.

##### **9.4.2. Testowanie rurociągów ciśnieniowych**

Końcówki rury będą zamknięte wodoszczelnymi korkami lub stoperami, odpornymi na ciśnienie. Wszystkie zawory będą sprawdzone i uszczelnione. Wykonawca zainstaluje mierniki skalibrowane w metrach słupa wody lub wskaźniki cyfrowe zdolne do odczytania spadków 0.1m słupa wody.

Ciśnienie w rurociągu będzie podnoszone stopniowo aż do osiągnięcia dwukrotnego ciśnienia roboczego w najniższej części sekcji. Ciśnienie takie będzie utrzymywane przez jedną godzinę.

#### **9.5. Usuwanie istniejących konstrukcji i instalacji**

Wykonawca usunie wszystkie zbiorniki, rury, studzienki, jamy, fundamenty pod urządzenia lub inne urządzenia z budynku SUW. Rury mają być usunięte aż do szerokości rowu. Studzienki, jamy i inne struktury tylko wtedy, gdy muszą być usunięte dla aprobaty Inwestora. Pozbycie się tych materiałów będzie zgodne z kontraktem.

#### **9.6. Oznakowanie rurociągów i armatury**

Na zamontowanych rurociągach Wykonawca trwale oznaczy średnice, kierunki przepływu i media. Na zamontowanych zasuwach z napędem ręcznym Wykonawca trwale oznaczy położenie otwórz-zamknij. Oznakowanie i numerowanie armatury będzie wykonane w oparciu o instrukcje eksploatacji energetyki i automatyki dostosowując do numeracji zastosowanej na istniejącym obiekcie. Zamontowane rurociągi będą pomalowane zgodnie z kolorystyką podaną w normie PN-EN ISO 70:10:2012.

### **10. MATERIAŁY - JAKOŚĆ I CZĘŚCI**

#### **10.1. Ogólnie**

Materiały i części będą spełniać wymagania, jakie wyspecyfikowano i opisano w tym rozdziale. Wymienione w tym rozdziale nazwy marek lub producentów są wspomniane tylko po to, aby opisać funkcjonalny poziom jakości. Jeśli Oferent oferuje inne marki lub producentów, uwzględni je w ramach oferty oraz będzie ponosił wszelkie konsekwencje cenowe. Jeśli nie wyspecyfikowano (bliżej) inaczej, wszystkie zastosowane materiały i konstrukcje będą uruchamiane we wszystkich możliwych warunkach pracy jak ciśnienie, temperatura, stopień wilgotności, tarcie, obciążenie, wibracje, natężenie prądu, etc.

W projekcie instalacji Uczestnik przetargu zadba o jednolitość producentów, proporcji, materiałów, kwalifikowanych części, tak żeby być ocenionym i zaaprobowanym przez Inżyniera.

Uczestnik przetargu zagwarantuje jakość i solidność wszystkich dostaw, które będą w zgodzie ze wszystkimi żądaniami, które mogą mu być postawione. Wszystkie maszyny i części będą spełniać najwyższe wymagania, które mogą być postawione wg najnowszych technicznych standardów w przypadku wyboru materiałów, konstrukcji, wykończenia i dobrego wykonania.

Cały stosowany system elektryczny ma odpowiadać standardom europejskim.

Wybór materiałów preferuje takie, w których korozja galwaniczna jest ograniczona tak jak tylko to możliwe. W przypadku użycia różnych materiałów, będą one metalicznie odseparowane, na przykład za pomocą warstw syntetycznych.

### 10.1. Zbiorniki retencyjne

Założono montaż dwóch cylindrycznych zbiorników retencyjnych o łącznej pojemności 400 m<sup>3</sup> (2 x 200 m<sup>3</sup>), wykonanych ze stali KO min. AISI 304. W zbiornikach retencyjnych zostaną zamontowane czujniki: zabezpieczenie przed suchobiegiem poprzez sondę ELCLUWO umożliwiającą zdalne monitorowanie stopnia napełnienia zbiorników. Każdy zbiornik należy wykonać jako zintegrowany z komorą zasuw o parametrach 1,93 x 2,76 x 1,90 m (szer. x dł. x wys.).

#### Parametry zbiornika:

- pojemność użytkowa zbiornika: 200 m<sup>3</sup>;
- wysokość całkowita: 9600 mm,
- średnica wewnętrzna: 5,7 m,
- materiał: stal KO.

Zbiornik wykonać z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu usytuować komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik wyposażać w dwa włazy rewizyjne: na dachu właz prostokątny z izolowaną pokrywą, w dolnej części płaszcza właz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażać w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. Wyposażenie wewnętrzne zbiornika oraz orurowanie wykonać ze stali kwasoodpornej kat. min. AISI 304.

Wszystkie króćce przyłączeniowe (ssący, tłoczny, spust, przelew z ruchomymi kołnierzami w celu ułatwienia podłączenia instalacji) zakończone kołnierzami na ciśnienie PN10 lub PN16 zlokalizować w płaszczu zbiornika.

Konstrukcję płaszcza zbiornika i dachu ocieplić wełną mineralną o grubości 100 mm. Izolacja dachu przykryta deskowaniem i blachą ocynkowaną lub powlekaną. Pokrywa zewnętrzna górnego wjazdu zabezpieczona warstwą wełny o grubości 100 mm.

Izolację na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem z blachy trapezowej.

Uzbrojenie zbiorników retencyjnych i owiercenia wykonać na budowie zgodnie z wymogami instalacji przedstawionymi na schemacie technologicznym PT w zakresie położenia i średnicy otworu.

#### UWAGA: Zbiornik posadowić na płycie fundamentowej, zgodnie z wytycznymi PT branży konstrukcyjnej.

Przed włączeniem zbiornika do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiornika – wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociągowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiornika,
- dokonać oględzin wizualnych wewnętrznych powłok zbiornika,
- sprawić czystość zbiornika.

Wyroby, materiały i preparaty używane do uzdatniania i dystrybucji wody, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294), muszą posiadać aktualne atesty higieniczne jednostki uprawnionej do wydawania takich atestów.

### 10.2. Odстойnik wód popłucznych

Założono, że istniejący odстойnik wód popłucznych zapewni przetrzymanie wód popłucznych w celu zsedymetowania zawieszin, a po upływie zadanego czasu nastąpi otwarcie zasuw i zrzut wód nadosadowych do odbiornika.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Istniejący odстойnik poddać renowacji od strony budowlanej i instalacyjnej. remontowych będzie obejmował: wybranie osadu, oczyszczenie komór poprzez piaskowanie i hydromonitoring, a następnie zabezpieczenie elementów stalowych i betonowych wraz z zabezpieczeniem powierzchni powłokami epoksydowo-bitumicznymi, wymianę rurociągów, włazów i drabinek włazowych.

W istniejącej komorze odстойnika wód popłucznych należy zamontować pompę zatapialną z wbudowanym pływakiem do zabezpieczenia przed suchobiegiem, w celu odprowadzenia wód nadosadowych do kanalizacji istniejącym rurociągiem. Założono pracę automatyczną pompy z możliwością przełączania na pracę ze sterowaniem ręcznym.

### **WYMAGANE POJEMNOŚCI ODSTOJNIKA WÓD POPŁUCZNYCH**

- Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra ( $V_{pp}$ ):  $V_{pp} = 11,45 \text{ m}^3$
- Przy założeniu opróżniania odстойnika z zsedymetowanych zawiesin raz na 120 dni łączna część osadowa ( $V_{os}$ ) zbiorników powinna mieć objętość:  $V_{os} = 7,5 \text{ m}^3$
- Potrzebna pojemność odстойnika popłuczyn ( $V_{op}$ ) wynosi:  $V_{op} = 19,93 \text{ m}^3$

Parametry techniczne istniejącego żelbetowego odстойnika wód popłucznych:

- średnica wewnętrzna: 1,80 m,
- wysokość wewnętrzna: ok. 1,72 m,
- ilość komór: 6 szt.

Wytyczne remontu zbiorników zamieszczono w części rysunkowej PT.

### **10.3. Zestaw hydroforowy (pompownia II°)**

W budynku SUW zostanie zamontowany zestaw hydroforowy zbudowany z czterech pomp dla potrzeb socjalnych i pożarowych (4P), o parametrach technicznych pomp:

- Wymagana wydajność nominalna:  $Q_{nom} = 32,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagana wydajność max:  $Q_{max1} = 100,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagana wydajność pożarowa :  $Q_{ppoz} = 51,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagana wysokość podnoszenia:  $H = 5,8 \text{ bar}$
- ciśnienie przed zestawem (ze zbiornika retencyjnego): ok.  $H=6 \text{ m}$
- moc zainstalowana:  $4 \times 5,5 \text{ kW}$
- Ilość pomp w zestawie: 4

Zestaw zbudowany będzie z czterech agregatów pompowych, połączonych w zestawie równoległym kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej. Jedna pompa rezerwowa czynna.

Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

Przyjmuje się zestaw pompowy o następującej charakterystyce:

#### **Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P1:**

- wydajność 30  $\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia min. 64 mH<sub>2</sub>O
- NPSH 1,3 m
- moc na wale P2 nie więcej niż 11,4 kW
- sprawność min. 48 %



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P2:

- wydajność 60,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia min. 61 mH<sub>2</sub>O
- NPSH 1,6 m
- moc na wale P2 nie więcej niż 16,2 kW
- sprawność min. 64 %

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P3:

- wydajność 100,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia min. 52 mH<sub>2</sub>O
- NPSH 2,8 m
- moc na wale P2 nie więcej niż 20,3 kW

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe o mocy nominalnej maksymalnie 5,5kW każda.

Zestaw ma być 3-fazowy na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej, każda pompa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości, silniki pomp w klasie sprawności IE5, wyposażony w nadrzędny sterownik z funkcją optymalnego dostosowania obciążenia do całości instalacji za pomocą dodatkowego rodzaju regulacji  $\Delta p-v$ , umożliwiający odczyt danych roboczych, nastawę 2 wartości ciśnienia, zapewniający automatyczny test pomp co 6 godzin i gwarantujący regulację ciśnienia z precyzją  $\pm 0,1$  bara. Zestaw z transmisją danych po protokole Modbus, a opcjonalnie również BACnet lub LON.

Dane techniczne zainstalowanych pomp.

Wysokosprawna, wysokociśnieniowa, pionowa pompa wirowa z króćcami Inline i zintegrowaną, chłodzoną powietrzem przetwornicą częstotliwości. Wbudowana przetwornica częstotliwości umożliwia płynną regulację prędkości obrotowej, ciśnienia oraz regulację w pętli sprzężenia zwrotnego (PID).

Wał pompy i wał silnika będą ze sobą połączone sprzęgłem łukowym. Oddzielne łożysko toczne pomiędzy silnikiem a hydrauliką (łatarni) zapewnia optymalne przejęcie sił osiowych. Specjalne, zamocowane na stałe uchwyty transportowe ułatwiają montaż i demontaż pomp.

Minimalny wymagany standard materiałowy pomp:

- wirniki pompy ze stali nierdzewnej 1.4307
- korpus pompy ze stali nierdzewnej 1.4301
- wał ze stali nierdzewnej 1.4057
- uszczelnienie wału: BQ7EGG
- materiał uszczelnienia: EPDM
- materiał orurowania: 1.4307

Minimalne wymagania parametrów pomp:

- temperatura przetwarzanej cieczy  $+3...+50$  °C
- stopień ochrony min. IP55
- moc nominalna P2 5,5 kW

## STWiOR: Branża instalacje sanitarne, technologia, ochrona środowiska

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

- klasa sprawności silnika	IE5
- klasa izolacji silnika	F
- znamionowa prędkość obrotowa	2900 1/min

Moduł elektroniczny na pompie oferuje różnorodne funkcje ochronne. Zalicza się do nich: zabezpieczenie przed przeciążeniem, wykrywanie braku wody, zbyt niskiego napięcia lub przepięcia, wysokiej temperatury otoczenia, brakującej fazy, zablokowanej pompy oraz zwarcia. Komunikaty o błędach są pokazywane na wyświetlaczu falownika.

Możliwość regulacji ciśnienia lub różnicy ciśnień za pomocą czujnika 4 do 20 mA lub 0 do 10 V, 0-20 mA lub 2-10 V, względnie przy wejściu wartości zadanej 0-20 mA, 0-10 V, 4-20 mA lub 2-10 V.

Na przetwornicy częstotliwości odporny na zwarcia sygnał napięciowy + 24 V z max. obciążalnością styków 50 mA. Bezpotencjałowy styk dla pracy z zewnętrznym załączaniem/ wyłączaniem. Bezpotencjałowy styk (rozwierny) dla zbiorczej sygnalizacji awarii. Gniazdo IF-Modułów Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON do połączenia z automatyką.

### Układ pompowy wyposażony będzie w:

- kompletny układ sterowania oparty na sterowniku soft PLC (SCe) z zabezpieczeniami silników
- mikroprocesorowy sterownik z panelem czołowym wyposażony jest w ciekłokrystaliczny wyświetlacz do przedstawiania parametrów pracy zestawu
- komplet czujników ciśnienia (czujnik 4-20mA w kolektorze ssawnym i tłocznym)
- armaturę odcinającą i zwrotną na tłoczeniu każdej pompy łagodzącą ewentualne uderzenia hydrauliczne
- armaturę odcinającą na ssaniu każdej pompy
- przeponowe naczynie wodno-powietrzne na kolektorze tłocznym (nie podlega UDT)- o pojemności 8l PN16
- manometr na kolektorze tłocznym
- kolektory wykonane ze stali nierdzewnej – tłoczny DN 125, PN 16, ssący DN 125, PN 10
- konstrukcja nośna wyposażona w podstawki amortyzacyjne.

### Praca:

Układ pompowy do podwyższania ciśnienia regulowany jest i kontrolowany przez sterownik soft PLC (SCe) w połączeniu z różnymi czujnikami ciśnienia i poziomu. W zależności od ciśnienia, odpowiednio do zapotrzebowania wody włączana jest i wyłączana pompa. Dzięki współpracy kilku małych pomp, z których każda z nich posiada zintegrowaną na silniku przetwornicę częstotliwości, umożliwiającą możliwość regulacji prędkości obrotowej silnika w zakresie 25Hz-60Hz (duża elastyczność) istnieje pewność, że odbywać się będzie ciągle dostosowywanie się do danej charakterystyki obiektu (obciążenia instalacji) przy zachowaniu stałej wartości ciśnienia.

Sterownik umożliwia komunikację pomiędzy przetwornicami w zestawie, optymalizując pracę poszczególnych silników nie tylko w celu utrzymania stałego ciśnienia na wyjściu przy zmieniających się rozbiorach w instalacji, ale również w celu oszczędności poboru energii elektrycznej oraz łagodnej pracy całego urządzenia. W momencie nie przewidzianej awarii nadrzędnego sterowania pompy w zestawie przechodzą w niezależny tryb pracy wynikający z nastawy parametrów bezpośrednio na module pompy. Jednocześnie w module każdej z pomp wmontowane jest zabezpieczenie prądowe przed suchobiegiem.

### Dane techniczne szafy sterowniczej

#### Obsługa/wskaźnik

- Wyświetlacz LCD (podświetlany) do wskazywania danych roboczych, parametrów regulatora, stanów roboczych pomp, komunikatów o awarii i danych z pamięci



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

- Diody do wskazywania stanu urządzenia (praca/usterka)
- Zamykany wyłącznik główny
- Praca z/bez pompy rezerwowej do wyboru
- Licznik godzin pracy dla każdej pompy i całej instalacji
- Licznik cykli przełączania dla każdej pompy i całej instalacji
- Pamięć ostatnich 16 usterek
- Dowolnie programowany czas między dwoma uruchomieniami testowymi
- W przypadku usterki automatyczne przełączenie pompy pracującej na pompę rezerwową
- Kontrola wartości max. i min. w instalacji z ustawianym czasem opóźnienia i wartościami granicznymi
- Modbus do komunikacji zewnętrznej

#### Wymagania dodatkowe:

- Instalacja spełniająca wszystkie wymogi normy DIN 1988 (EN 806)
- Ciśnieniowe naczynie przeponowe/ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiornicze DIN 4807
- Atest PZH do wody użytkowej na całe urządzenie
- Wysokosprawną hydraulikę pomp wraz z silnikami według norm IEC, spełniającymi wymogi norm IEC oraz chłodzoną powietrzem, zabudowaną przetwornicą częstotliwości.
- Zakres regulacji przetwornicy częstotliwości od 25 Hz do 60 Hz
- Zintegrowane wykrywanie pracy na sucho z automatycznym wyłączaniem w przypadku suchobiegu wykorzystujące pola charakterystyk mocy silnika zaprogramowane w elektronice sterującej silnika
- Dostawca zestawu ma gwarantować stałą obsługę serwisową wraz z przeglądami
- Producent zestawu musi być jednocześnie producentem pomp i sterowania ze względu na zabezpieczenie warunków gwarancji i pełną obsługę serwisową.

#### **10.3.1. Sterowanie**

Sterownik swobodnie programowalny. Szafę sterowniczą wyposażać w dotykowy panel operacyjny 7", oraz również w port RS485 z protokołem Modbus RTU. Regulacja za pośrednictwem kroczącego, przełączalnego przemiennika częstotliwości.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów),
- każda z pomp uruchamiana będzie za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych).
- szafa sterownicza wyposażona będzie w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU,
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzić będzie w tryb pracy kaskadowej,
- możliwość sterowania ręcznego,
- zestaw zapewni pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),
- sterowanie zestawem międzyoperacyjnym wg opisu przy zestawie pomp międzyoperacyjnym.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Przy współpracy zestawu z opcjonalnym wodomierzem z nadajnikiem impulsów lub przepływomierzem można uzależnić wartość ciśnienia zadanego od wartości aktualnego rozbioru w taki sposób aby zmiany te odzwierciedlały (z pewnym

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

przybliżeniem) charakterystykę rurociągu tłocznego, co praktycznie umożliwia utrzymywanie ciśnienia na mniejszym poziomie w trakcie zmniejszonego rozbioru – dodatkowe zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

### 10.3.2. Szafa sterownicza

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 znajdująca się bezpośrednio przy konstrukcji zestawu hydroforowego, jej dokładne posadowienie – wg projektu branży elektrycznej i AKPiA. Za pomocą wyświetlacza możliwe będzie obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Szafa będzie przeznaczona do zabudowy w pomieszczeniu zamkniętym, wentylowanym i ogrzewanym. Szafa na konstrukcji nośnej, którą należy trwale przymocować do posadzki, w dogodnym miejscu, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. W szafie uwzględnić tory silnoprądowe pompy płuczającej. Pompa może być uruchamiana sygnałem zewnętrznym zwiernym z nadrzędnego regulatora kontrolującego proces uzdatniania lub ręcznie z elewacji szafy sterującej.

Szafa podzielona na dwa moduły:

- moduł pompy płuczającej,
- moduł zestawu sieciowego.

Wymagana wizualizacja stanów pracy na drzwiach szafy sterowniczej:

Lampki stany pracy pompy:

- pompa zasilana bezpośrednio z sieci energetycznej
- pompa zasilana poprzez przetwornice częstotliwości
- awaria pompy.

Nie dopuszcza się ręcznego załączania pomp z panelu sterownika.

Dodatkowy algorytm pracy to sterowanie :

- ze stałym ciśnieniem  $H=\text{const.}$ ,
- sterowanie progowo-czasowe (3 progi nastaw) (np. noc, dzień)

W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przechodzi do sterowania kaskadowego. Sterownik musi posiadać możliwość wydzielenia sekcji P.POŻ z oddzielnymi nastawami pracy oraz okresowym testem dla dwóch pomp.

Wytyczne wykonania szafy sterowniczej oraz sterowania pracą pomp rozpatrywać łącznie z dokumentacją projektową branży elektrycznej i AKPiA.

### 10.3.3. Wymagania ogólne

- wszystkie opisy na urządzeniu należy wykonać w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik i przetwornicę powinny być w języku polskim,
- urządzenie powinno posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
  - a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
  - b) instrukcję obsługi sterownika,
  - c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
  - d) rysunek złożeniowy,
  - e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
  - f) kartę identyfikacyjną zestawu,
  - g) kartę gwarancyjną,
  - h) dokumentację zbiorników przeponowych,
  - i) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
  - j) deklarację zgodności,
  - k) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego, urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym.

### Manometry

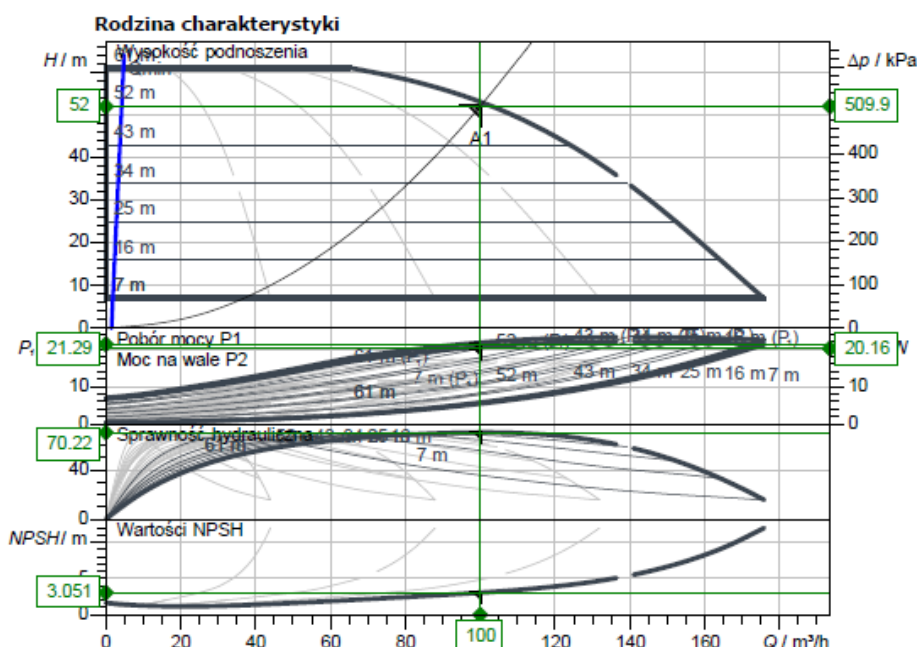
Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

### Przetwornik ciśnienia

Zastosować przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym będzie monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

### Zabezpieczenie przed suchobiegiem

Jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosować elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana będzie indywidualnie. Dodatkowo rolę zabezpieczenia przed suchobiegiem będzie pełnić sonda hydrostatyczna.



Ryc. 1. Charakterystyka zestawu hydroforowego.

## 10.4. Pompa głębinowa (pompownia I°)

Nie przewiduje się zmiany dotychczasowego ujęcia wody głębinowej. Woda ujmowana będzie z eksploatowanych studni głębinowych nr 1 i nr 2, znajdujących się na terenie działki nr 374/1. Założono wymianę pomp głębinowych oraz wykonanie naziemnych obudów studni.

W studni nr 1 i nr 2 należy zastosować pompę głębinową o parametrach:

- wydajność:  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $H = 53 \text{ m H}_2\text{O}$
- moc: 13 kW
- max ciśnienie robocze: 64 bar

**Agregat pompowy i kabel zasilający muszą posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną.**

Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

Przyjęto całkowicie zanurzeniowe pompy wielostopniowe do tłoczenia wody użytkowej wykonane z odlewu precyzyjnego ze stali nierdzewnej o budowie segmentowej do montażu pionowego. Przyłącze tłoczne w formie przyłącza gwintowanego z zaworem zwrotnym. Wyposażona w odporny na korozję silnik indukcyjny trójfazowy do rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt.

Pompy powinny posiadać certyfikat PZH. Wirniki pomp powinny mieć budowę promieniową lub półosiową w obudowie segmentowej z wbudowanym zaworem zwrotnym.

### **Wymagania - dane pompy w punkcie pracy**

Przepływ nominalny:	min. 60 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	min. 53 mH <sub>2</sub> O
Liczba stopni:	3
Typ wirnika:	diagonalny
Max. wysokość tłoczenia przy Q=0m <sup>3</sup> /h:	64 mH <sub>2</sub> O
Przyłącze tłoczne:	PN16 DN100
Max. ciśnienie robocze:	6,0 bar
Min. odporność na zawartość piasku:	do 150 g/m <sup>3</sup>
Stopień ochrony:	IP 68
Max. dopuszczalna średnica pompy:	145 mm
Min. wymagana sprawność pompy:	82 %
Min. wartość NPSH pompy:	3,8 m
Min. prędkość obrotowa:	2870 1/min
Max. moc na wale P <sub>2</sub> :	10,8 kW
Max. pobór mocy P <sub>1</sub> :	13,0 kW

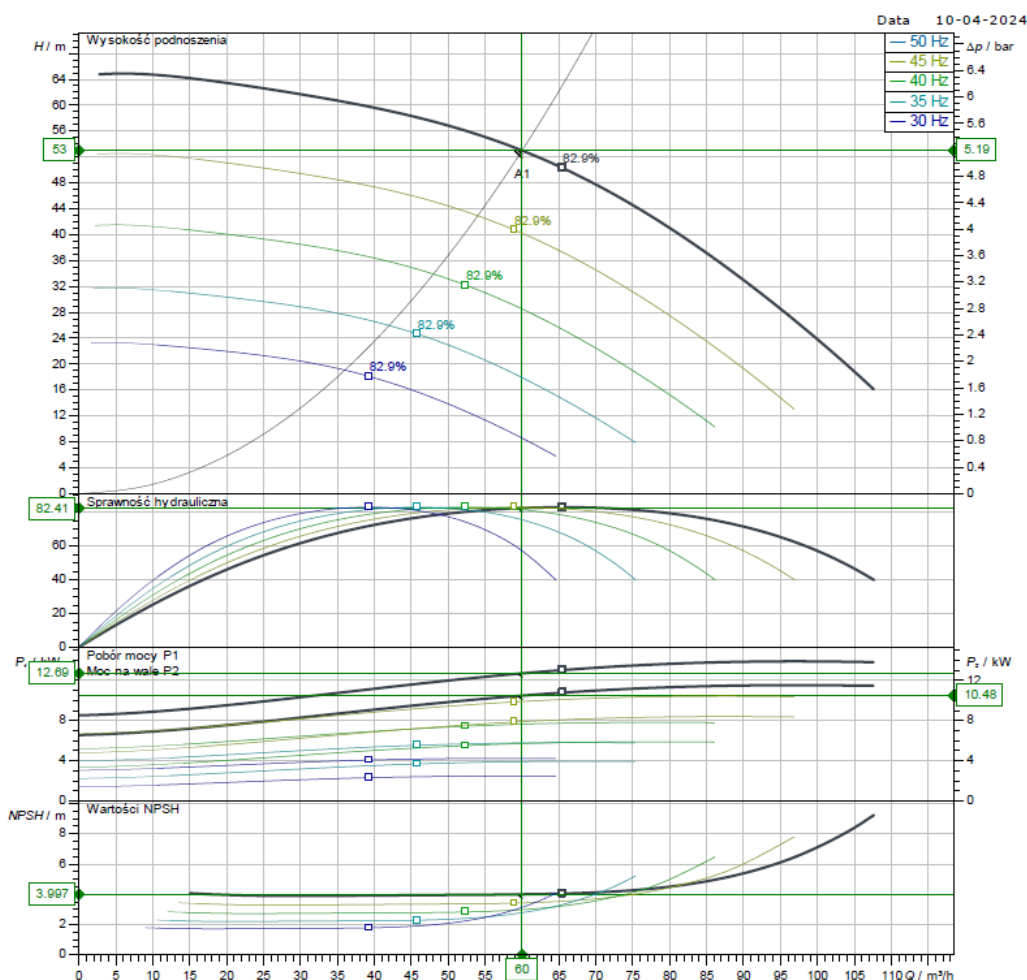
### **Wymagania – silnik przewajalny**

Max. moc znamionowa P <sub>2</sub> :	13 kW
Max. prąd znamionowy:	28A
Sposób załączania:	rozruch bezpośredni (soft-start, falownik)
Max. częstotliwość załączania:	20 1/h
Wymagana min. długość przewodu zasilającego wyprowadzonego w całości z silnika:	min. 10 m

### **Wymagania materiałowe**

Korpus silnika:	min. 1.4301
Korpus pompy:	min. 1.4408
Wał silnika:	min. 1.4301
Wał pompy:	min. 1.4462
Wirnik:	min. 1.4408
Element ssawny:	min. 1.4408
Obudowa wieloczołowa/obudowa kierownicy:	min. 1.4408
Uszczelnienie:	mechaniczne
Łożysko promieniowe:	Stal/węgiel
Łożysko wzdlużne:	Stal/węgiel

Ze względów bezpieczeństwa, warunków gwarancji oraz pełną obsługę serwisową dostawcą pomp i sterowania powinien być jeden producent.



Ryc. 2. Wymagania dla pompy głębinowej.

### 10.5. Pompa płuczna

Pompa płuczna do płukania filtrów ciśnieniowych. Wymagane parametry pompy płucznej:

- Wydajność: 137 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 15 m,

Przyjmuje się pompę o następującej charakterystyce:

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P1:

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| • Wydajność                     | 70 m³/h   |
| • wysokość podnoszenia min.     | 16,7 mH2O |
| • NPSH                          | 1,5 m     |
| • moc na wale P2 nie więcej niż | 4,8 kW    |
| • sprawność min.                | 66 %      |

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P2:

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- wydajność 136,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia min. 13,9 mH<sub>2</sub>O
- NPSH 1,8 m
- moc na wale P2 nie więcej niż 6,2 kW
- sprawność min. 78 %

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P3:

- wydajność 160,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia 11,8 mH<sub>2</sub>O
- NPSH 1,9 m
- moc na wale P2 nie więcej niż 8,3 kW
- sprawność min. 77 %

Przyjęto jednostopniową dławnicową pompę wirową o konstrukcji blokowej z latarnią i sztywno połączonym silnikiem. Pompę razem ze stopą na korpusie pompy należy ustawić na fundamencie.

Pompa wyróżnia się niskimi kosztami cyklu życia dzięki zoptymalizowanej sprawności hydraulicznej i zapewnia długą żywotność dzięki powłoce kateforetycznej, odpornej na korozję wszystkich odlewanych elementów.

Minimalny wymagany standard materiałowy pomp:

- wirniki: EN-GJL-200
- korpus pompy: 5.1301, z EN-GJL-250 z powłoką kateforetyczną
- wał ze stali nierdzewnej: 1.4122
- Uszczelnienie wału: Q1BE3GG
- Materiał uszczelnienia: AQ1EGG
- Latarnia: 5.1301/EN-GJL-250

Minimalne wymagania parametrów pompy:

- temperatura przetwarzanej cieczy -20...+140 °C
- stopień ochrony min. IP55
- maksymalna znamionowa moc silnika P2 7,9 kW
- klasa sprawności silnika IE3
- klasa izolacji silnika F
- znamionowa prędkość obrotowa 1450 1/min
- przyłącze ssawne min. DN125
- przyłącze tłoczne min. DN100

Wymagany punkt pracy pompy powinien znaleźć się jak najbliżej punktu optymalnego pompy (najwyższej sprawności).

Sterowanie pompy odbywać się będzie za pomocą przetwornicy napięciowo-częstotliwościowej.

Sterowanie pompą płuczącą - ujęte w układzie sterowania zestawem hydroforowym (pompownia II°). Pracę pomp uzależnić od funkcji czasu i przepływu oraz sondy hydrostatycznej w zbiorniku retencyjnym.

Sterowanie będzie się znajdować w szafie sterowania zestawem sieciowym, jako niezależny moduł. Regulacja przemiennikiem częstotliwości w trybie regulacji stało-wydajnościowej. Praca pompy płuczącej uzależniona będzie od wskazań przepływomierza zainstalowanego za pompą w kierunku baterii filtrów. Ręczne ustawienie wymaganej wydajności.

**Agregat pompowy musi posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną.**

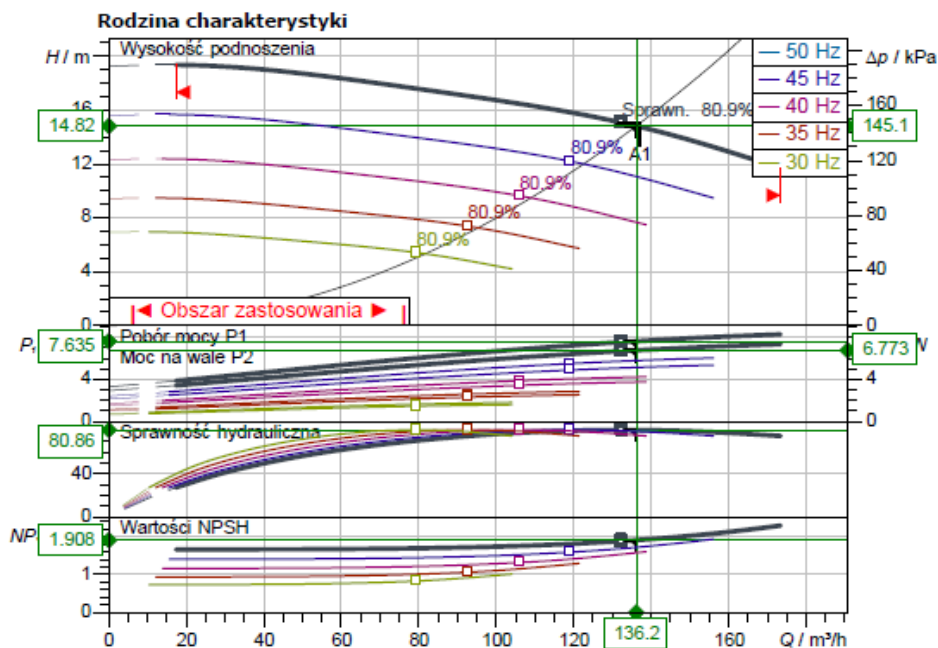
**Dobór pompy Wykonawca potwierdzi u Dostawcy urządzenia, szczególnie w kontekście pracy na ssaniu.**

Na pompie oraz dmuchawie powinna znaleźć się tabliczka informacyjna z:

- numerem seryjnym urządzenia,
- rokiem produkcji,
- danymi technicznymi,
- danymi elektroenergetycznymi.

Wykonać zestaw pompowy obejmujący:

- pompę płuczną,
- kolektory ssawne i tłoczne,
- podkłady antywibracyjne na podporach stelażu,
- podłączenia elektryczne,
- urządzenia pomiarowe ciśnienia na rurociągach tłocznym i ssawnym.



Ryc. 3. Charakterystyka pompy płucznej.

## 10.6. Pompa wód popłucznych

W odstojniku wód popłucznych zamontować pompę zatapialną z wirnikiem otwartym oraz z wbudowanym pływakiem do zabezpieczenia przed sucho biegiem. Pompa będzie wyposażona w stopę sprzęgającą. Przyłącze tłoczne stopy gwintowane G2”.

Wymagane parametry pompy:

- Wydajność: 10 m³/h,
- Wysokość podnoszenia: ok. 6,5 m.

**Przyjmuje się pompę o następującej charakterystyce:**

Dane hydrauliczne (w punkcie pracy) P1:

- Wydajność 10,0 m³/h
- wysokość podnoszenia 6,5 mH<sub>2</sub>O



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- moc na wale P2 nie więcej niż 0,7 kW
- króciec tłoczny DN 50

Przyjęto pompę zatapialną do ustawienia mokrego, stacjonarnego. Korpus hydrauliczny imwirik z tworzywa sztucznego. Chłodzony powierzchniowo silnik 3~ z samoczynną termiczną kontrolą silnika. Korpus silnika ze stali nierdzewnej. Komora uszczelnienia wypełniona olejem z podwójnym uszczelnieniem: po stronie silnika zabudowano pierścień uszczelniający wału, po stronie pompy uszczelnienie mechaniczne. Urządzenie przeznaczone jest do pompowania wody brudnej z wirnikiem o swobodnym przepływie min. 50mm. W komorze silnika umieszczony ma być czujnik wilgoci zabezpieczający pompę przed uszkodzeniem w przypadku przecieku wody. Silnik pompy powinien być wykonany w wersji przeciwwybuchowej Ex oraz musi być przystosowany do pracy z falownikiem.

#### Minimalny wymagany standard materiałowy pomp:

- wirniki: EN-GJL-250
- korpus pompy: EN-GJL-250
- korpus silnika: EN-GJL-250

#### Minimalne wymagania parametrów pompy:

- temperatura przetłaczanej cieczy +3...+40 °C
- stopień ochrony min. IP68
- moc nominalna nie większa niż: 1,3 kW
- maksymalna moc na wale w punkcie pracy: 0,6 kW
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie pracy: 31 %
- nominalna prędkość obrotowa 2900 1/min

### **10.7. Dmuchawa do płukania filtrów**

Dla układu płukania filtrów powietrzem dobrano dmuchawę w obudowie dźwiękochłonnej, o parametrach technicznych:

- wydajność dmuchawy 3,19 m<sup>3</sup>/min,
  - spręż max. 500 mbar,
  - napięcie 400 V,
  - poziom hałasu dmuchawy 87 dB,
  - prędkość obrotowa tłoków (wirników): 4112 obr/min,
  - moc znam. 5,5 kW,
  - masa kompletnego agregatu 188 kg,
  - średnica króćca przyłączeniowego DN 50,
  - moc silnika obudowy dźwiękochłonnej: 30W,
  - masa obudowy dźwiękochłonnej: 79 kg,
  - poziom hałasu dmuchawy w osłonie dźwiękochłonnej: 79 db.
- Powietrze do płukania będzie rozprowadzane rurociągiem ze stali KO o średnicy DN 80.
  - Rurociąg należy wyposażyć w odpowiednie podpory, stosować obejmy pełne, uniemożliwiające przesuwanie się rurociągu.
  - Należy wykonać zasyfonowanie rurociągu, uniemożliwiające hydraulicznie cofanie się wody z filtrów do dmuchawy.
  - Na rurociągu tłocznym powietrza zamontować: przepustnice DN80, przepływomierz do pomiaru ilości powietrza wykorzystywanego do płukania oraz zawór zwrotny.
  - Rurociąg do płukania powietrzem należy wykonać z wywyższeniem ponad poziom filtrów.

Sterowanie dmuchawy odbywać się będzie za pomocą przetwornicy napięciowo-częstotliwościowej.



### 10.8. Sprężarkownia

Dla wydajności układu napowietrzania wody należy zainstalować dwie sprężarki śrubowe, olejowe w obudowie dźwiękochłonnej, współpracujące z wolnostojącym zbiornikiem sprężonego powietrza. Sprężarki będą wyposażone w niezależne układy osuszania i filtracji powietrza, składające się z:

- filtrów wstępnych za każdą ze sprężarek (2 szt.),
- filtrów węglowych do montażu za każdym filtrem (2 szt.),
- separatora kondensatu gospodarujący kondensatem ze sprężarek, z osuszaczy sprężarek, z filtrów oraz ze zbiornika (1 szt.),
- spust kondensatu odprowadzający kondensat ze zbiornika do separatora (1 szt.).

Parametry sprężarki:

- wydajność –  $0,29 \text{ m}^3/\text{min} = 17,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- moc – 2,2 kW,
- max ciśnienie robocze – 8 bar,
- max ciśnienie podawane na aerator – 6 bar,
- ilość: 2 szt.

Parametry zbiornika sprężonego powietrza:

- pojemność zbiornika – 500 l,
- ciśnienie max – 11 bar,
- max ciśnienie na wyjściu – 6 bar,
- średnica zbiornika: Ø600,
- wyposażenie: manometr, zawór spustowy, zawór bezpieczeństwa.

Sprężarki dobrać w taki sposób, aby punkt pracy został osiągnięty w 30 % wydajności urządzenia (70% zapasu).

Za sprężarką zamontować reduktor ciśnienia DN 15, zakres regulacji 0 - 10 bar. Maksymalne ciśnienie podawane na aerator wynosi 6 bar.

Za sprężarką, a przed aeratorem zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 6 bar.

Podczas montażu sprężarek oraz zbiornika na powietrze należy zwrócić uwagę na:

- zbiornik sprężonego powietrza powinien być wykonany zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego przez jednostkę posiadającą uprawnienia do produkcji zbiorników ciśnieniowych, każdy zbiornik ciśnieniowy powinien być dostarczony wraz z dokumentacją gwarancyjną wystawioną przez producenta, oraz zatwierdzony przez tę jednostkę,
- agregat sprężarkowy w miejscu wskazanym w Dokumentacji – względnie w innym miejscu wspólnie ustalonym przez Inwestora i Wykonawcę,
- montaż rozdzielacza powietrza, dopiero po wcześniejszym montażu sprężarki.

Typ i rozmieszczenie sprężarek oraz rurociągów sprężonego powietrza zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w Projekcie Technicznym.

Podczas montażu przewodów rozprowadzających powietrze należy zwrócić uwagę na:

- montaż przewodów w miejscach łatwo dostępnych,
- łączenie szczelne zgodnie z wytycznymi producenta przewodów,
- montaż w korytkach, względnie na innych podporach przymocowanych do ścian,
- w miejscach stosowania połączeń gwintowanych:
- połączenia gwintowane wykonać na podłączeniu aparatury kontrolnej (czujniki ciśnienia) oraz armatury probierczej (kurki probiercze),

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa,
- gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy, dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki,
- połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

### 10.9. Aerator centralny

Napowietrzanie wody surowej przed pierwszym stopniem filtracji odbywać się będzie w centralnych mieszaczach wodno - powietrznych AR1 i AR2  $\varnothing 1600$  z czasem napowietrzania 300s (5 minut). Należy zastosować mieszacze bez wypełnienia złożem pierścieniowym.

Podstawowe dane techniczne aeratora AR1, AR2:

Średnica nominalna	$\varnothing = 1600 \text{ mm}$
Wysokość całkowita	$H = 3000 \text{ mm}$
Pojemność	$V = 4,2 \text{ m}^3$
Masa	$M = 790 \text{ kg}$

Napowietrzanie wody przed II° filtracji odbywać się będzie w centralnym mieszaczu wodno - powietrznym AR3  $\varnothing 1800$  z czasem napowietrzania 180s (3 minuty). Należy zastosować mieszacze bez wypełnienia złożem pierścieniowym.

Podstawowe dane techniczne aeratora AR3:

Średnica nominalna	$\varnothing = 1800 \text{ mm}$
Wysokość całkowita	$H = 3100 \text{ mm}$
Pojemność	$V = 5,5 \text{ m}^3$
Masa	$M = 940 \text{ kg}$

Mieszacz wykonany będzie z cylindrycznego zbiornika i dwóch dennic - górnej i dolnej. Zbiornik należy wyposażać w króćce dopływu wody i powietrza, odpływu wody zmieszanej z powietrzem, króciec spustowy w dolnej części i króciec odpowietrzający w części górnej z rur stalowych KO. Aerator Wykonawca zabezpieczy antykorozyjnie przez malowanie – powłoka EPX na zewnątrz i wewnątrz zbiornika.

Na instalacji wody surowej kierowanej do aeratora należy zamontować zawór bezpieczeństwa, otwierający się przy ciśnieniu 6 bar.

### 10.10. Filtry ciśnieniowe

Założono dwustopniową filtrację wody w oparciu o 3 pośpieszne filtry ciśnieniowe odżelaziania  $\varnothing 1800$  na I° filtracji oraz 3 pośpieszne filtry ciśnieniowe odmanganiania  $\varnothing 1800$  na II° filtracji, zbudowane w postaci stalowego pionowego walczaka zakończonego dennicami. Praca filtrów sterowana będzie automatycznie za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym.

Zaprojektowano odpowietrzenie filtrów za pomocą automatycznych odpowietrzników zamontowanych w najwyższym punkcie instalacji technologicznej filtrów oraz ręcznie za pomocą zaworów przelotowych. Filtry wyposażać w odpowietrzniki z wizjerem. Instalacja odpowietrzająca DN 25 z montażem zaworów odpowietrzających o średnicy 1”.

Podstawowe dane techniczne filtrów:

Średnica nominalna	$\varnothing = 1800 \text{ mm}$
Wysokość całkowita	$H = 2841 \text{ mm}$
Powierzchnia filtracyjna	$F = 2,54 \text{ m}^2$

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Masa

M = 1030 kg

Filtry ciśnieniowe, pionowe Wykonawca wykona ze stali węglowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym przez malowanie – powłoka EPX na zewnątrz i wewnątrz filtra.

Filtry należy posadowić na płycie fundamentowej. Wytyczne wykonania płyty przedstawiono w PT branży konstrukcyjnej.

### 10.11. Dezynfekcja wody (dozowanie podchlorynu sodu, lampa UV)

Montaż zestawu do dezynfekcji wody podchlorynem sodu wykonać zgodnie z wytycznymi:

- przed montażem zestawu powinny zostać wykonane wszystkie prace budowlane w obrębie chlorowni w szczególności w odniesieniu do prac mogących powodować zapylenie bądź uszkodzenie mechaniczne urządzeń zestawu dozującego,
- montaż przez serwis dostawcy z zachowaniem zasad BHP,
- rozruch instalacji dozującej przeprowadzić na czystej wodzie,
- rozruch zestawu przez serwis, po całkowitym wykonaniu instalacji, szczególnie wentylacyjnych.

Należy dostarczyć atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń oraz inne niezbędne elementy.

Montaż lampy UV wykonać zgodnie z wytycznymi:

- montaż lampy w asyście serwisu Producenta,
- przed montażem wykonać szczegółowy plan montażu uwzględniający montaż urządzenia na czynnym obiekcie, przy uwzględnieniu ciągłego podawania wody do sieci wodociągowej, zatwierdzony przez Inwestora,
- lampę UV montować na by – passie,
- urządzenie umieścić na stelażu o odpowiedniej nośności, ze stali AISI 304, dopasowanym indywidualnie do warunków montażu na SUW
- przy montażu uwzględnić wzmocnienia orurowania pod kątem możliwych uderzeń hydraulicznych i przesunąć całą instalację
- uruchomienie lampy przez Serwis Producenta.

Dostawca urządzenia przed montażem lampy dokona potwierdzenia transmisji wody oraz zweryfikuje dobór urządzenia, bądź potwierdzi założenia.

### 10.12. Automatyczna paczkowarka wody pitnej

Na hali technologicznej należy zainstalować automatyczną paczkowarkę do wody przeznaczoną do pakowania wody pitnej. Paczkowarka zapewni Przedsiębiorstwu Wodociągowemu realną możliwość zapewnienia ciągłości dostaw wody bezpiecznej bakteriologicznie w przypadku awarii sieci wodociągowej lub innych sytuacji kryzysowych. Należy zainstalować urządzenie posiadające atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

Parametry techniczne paczkowarki:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| • Wielkość dozy:                     | regulacja w zakresie od 0,5 do 1,0 l;   |
| • Wydajność:                         | 1200 – 1500 worków/h;   |
| • Szerokość folii:                   | 320 mm;   |
| • Grubość folii:                     | 0,08 ÷ 0,1 mm;  |
| • Ciśnienie wody:                    | stabilne w zakresie 2 ÷ 3 bar;  |
| • Dezynfekcja fizyczna wody i folii: | niskociśnieniowa lampa UV;  |
| • Dezynfekcja chemiczna układu:      | pompa perystaltyczna połączona z przepływomierzem, zbiornik na roztwór o pojemności 5 l, wtryskiwacz; |

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

- Filtr wstępny wody: tak;
- Transport woreczków: tak;
- Wykonywane czynności: odwijanie folii z rolki, datowanie, formowanie i zgrzewanie podłużne folii w rękaw, dozowanie wody, zamykanie woreczka, transport woreczka do Odbiorcy;
- Obsługa: 1 osoba;
- Zapotrzebowanie mocy: ok. 2,9 kW;
- Napięcie zasilania: 400 V;
- Masa netto: ok. 500 kg;
- Wymiary (bez układu zasilania): 1080x1050x2010 mm (±50 mm).

Sterowanie maszyną odbywać się będzie z poziomu pulpitu operatorskiego, natomiast regulacja nastaw (wydajność i doza) odbywa w sposób manualny. Zastosowany automatyczny datownik pozwalać będzie na określenie daty produkcji lub przydatności do spożycia zapakowanej wody.

W skład zespołu przygotowania wody wchodzi następujące elementy: filtr wody, niskociśnieniowa lampa UV oraz układ dezynfekcji chemicznej wody. Woda spełniająca wymagania jakości wody pitnej tłoczona będzie do paczkowarki, gdzie najpierw przechodzi przez filtr, gwarantujący usunięcie pozostających w niej cząstek stałych. Następnie woda poddawana jest dezynfekcji fizycznej z użyciem promieniowania ultrafioletowego, a dalej dezynfekcji chemicznej, przy wykorzystaniu układu opartego o pompkę perystaltyczną dozującą roztwór środka dezynfekującego. Praca pompki perystaltycznej uzależniona jest od wskazań przepływomierza wody

### 10.13. Śruby i nakrętki

Wszystkie pracujące śruby, nakrętki i podkładki na zewnątrz budynków, o ile będą w kontakcie z glebą lub wodą pitną, będą wykonane ze stali nierdzewnej. Opisane tu śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej będą wykonane w klasie 70.

W przypadku stosowania śrub wewnątrz budynku SUW dopuszcza się stosowanie śrub w wykonaniu oc i kołnierz Al. Instalacje technologiczne wykonać z rur KO odpowiednich średnic.

Wszystkie pozostałe śruby, nakrętki i podkładki będą cynkowane na gorąco. Zaleceń tych nie stosuje się jeśli dla jakichś korzyści konstrukcyjnych, muszą być stosowane wysokiej jakości śruby stalowe.

We wszystkich połączeniach śrubowych będą zastosowane podkładki pod nakrętką. Podkładki te będą z tego samego materiału, co śruba.

We wszystkich połączeniach śrubowych części z powłoką proszkową, będzie stosowany pierścień nylonowy pomiędzy uszczelką, a tą częścią.

W połączeniach śrubowych dozwolone są tylko gwinty metryczne. Wszystkie części mocujące będą spełniać bieżące europejskie przepisy, ich najnowsze wydania.

Cynkowane na gorąco nakrętki, które są w kontakcie z glebą, będą obrobione farbą bitumiczną.

W połączeniach śrubowych długość trzonu śruby będzie taka, że gwint jest aktywny na całej wysokości śruby i taka, że trzon śruby wystaje ponad śrubę o nie więcej niż półtorę średnicy. Przy śrubach kotwowych, kotwa wystaje ponad śrubę o maksimum jedną średnicę.

Wszystkie kotwy będą wykonane ze stali nierdzewnej o jakości AISI 316.

Przed montażem wszystkie połączenia śrubowe są przewidziane do smarowania smarem, aby bezproblemowo korzystać z montażu i demontażu i aby zapobiec korozji. Przy stosowaniu różnych materiałów do zamocowań, aby materiały te były jednak zamocowane, stosuje się separację galwaniczną za pomocą głowic i podkładek z tworzyw sztucznych.

## 10.14. Rury

### 10.14.1. Ogólnie

Wszystkie rury muszą być zamocowane, wsparte na elementach betonowych lub wsparte na podłożu za pomocą zacisków, podpór i/lub wsporników. Aby zapobiec naprężeniom, mocowanie robót kanalizacyjnych na częściach instalacji jest niedozwolone.

Rozmiary robót kanalizacyjnych, jeśli nie są dalej pokazane na rysunkach lub schematach rurowych, będą wyznaczane przez oferenta.

Punktami wyjściowymi są następujące prędkości przepływu w rurach:

- rury ssące  $v =$  do 1,5 m/s
- rury tłoczące  $v =$  do 3 m/s

Jeśli nie jest gdzieś inaczej zapisane roboty kanalizacyjne mniejsze lub równe DN 200 będą wykonywane do 150 mm na zewnątrz frontu budynku.

Przejście kanalizacji przez ściany lub podłogi będzie wykonywane za pomocą tulei przelotowych. Tuleje te będą wykonane ze stali nierdzewnej lub stali cynkowanej na gorąco. Tuleje będą się kończyły 100 mm powyżej zakończenia podłogi. Przerwa między rurą a tuleją, będzie uszczelniona za pomocą pozostałego materiału elastycznego.

Do budowy zewnętrznych instalacji zastosowane zostaną następujące materiały:

- rury i kształtki kielichowe PVC, PVC-U szeregu średniego typ S wg PN-EN 1401-1:2009 i ISO 4435:2003 o średnicy d110, 160, d200 mm łączone na uszczelki gumowe dostarczone przez producenta,
- rury i kształtki z PE100 PN16 wg PN-EN 12201 w zakresie średnic d110 – d250 mm łączone przez zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe lub dyfuzyjnie.

### 10.14.2. Rury z tworzyw sztucznych

Oferent wykonujący rurociągi z rur z tworzyw sztucznych będzie postępował zgodnie ze wszystkimi stosowanymi instrukcjami producenta materiałów. Jeśli nigdzie nie zastrzeżono inaczej, rury PCV będą w klasie SN8. Wszystkie użyte materiały z tworzyw sztucznych będą dopasowane do stosowania w danym środowisku.

Roboty rurociągowie i akcesoria wykonywane z PE (polietylenu) lub syntetyków wzmocnionych włóknem szklanym będą zgodne z Międzynarodowymi Standardami. Oferent, który pracuje z tymi materiałami będzie ściśle wypełniał wszystkie stosowane instrukcje producenta.

### 10.14.3. Rury stalowe KO

Oferent wykonujący rurociągi z rur stalowych KO będzie postępował zgodnie ze wszystkimi stosowanymi instrukcjami producenta materiałów.

Wymagania dotyczące rurociągów ze stali nierdzewnej:

- rurociągi w gatunku min. min. AISI 316,
- grubości ścianek – min. 0,01 średnicy rurociągu (jednak nie mniej niż 2 mm) przy dodatkowym uwzględnieniu zachowania wymaganego ciśnienia w rurociągu oraz założenia ewentualnej pracy rurociągu na podciśnieniu,
- rurociągi łączone kołnierzowo, kołnierze na wywijkach, luźne dopuszcza się stosowanie kołnierzy tłoczonych oraz stosowanie dennic na zakończeniach rurociągów,
- kołnierze ze stali nierdzewnej w gatunku jak rurociągi (min. AISI 316)
- śruby, nakrętki i podkładki również ze stali nierdzewnej gatunku min. AISI 316,
- w miejscach styku rurociągi ze stali nierdzewnej z rurociągiem lub armaturą innego gatunku stali stosować odpowiednie izolacje, zabezpieczające przed wystąpieniem korozji.

### 10.14.4. Uszczelki

Uszczelki w rurach wodnych i wodno-ściekowych będą wykonane z gumy o grubości 3 mm odpornej na ścieki.

## **10.15. Akcesoria, osprzęt**

### **10.15.1. Ogólnie**

Minimalny rozmiar przyłącza, akcesoriów i osprzętu będzie równy przynajmniej rozmiarowi przejścia wodociągu w której jest montowane. Dla przejść równych lub większych niż DN 50 stosuje się złącza kołnierzowe.

### **10.15.2. Zawory**

Jeśli nie postanowiono inaczej, zostaną zastosowane zawory kulowe, zasuwowe lub przepustnice.

Zamknięcia będą wyposażone w niepodnoszone wrzeciono.

Zawory zasuwowe z żeliwa sferoidalnego z dwoma kołnierzami z integralnie odlanymi kołnierzami i stopkami.

Korpus będzie zaopatrzony w dokładnie obrobione łoża. Górny kołnierz korpusu zostanie obrobiony dla zapewnienia odpowiednio ciasnego dopasowania korpusu i pokrywy. Pokrywa zostanie obrobiona od strony korpusu zaworu i przymocowana do korpusu śrubami / nakrętkami z miękkiej (cynkowanej) stali, z uszczelką z kauczuku nitylowego pomiędzy korpusem i pokrywą.

Wrzeciono zostanie wykonane z brązu bezcynkowego i precyzyjnie obrobione, zaopatrzone w kołnierz i trapezoidalny gwint. Klin z żeliwa sferoidalnego zostanie zaopatrzony w dwa precyzyjnie obrobione łoża z brązu bezcynkowego. Konstrukcja klina umożliwi umieszczenie w nim nakrętki z brązu armatniego.

Jeśli nie zastrzeżono inaczej zawory motylkowe będą wykonane jako bezkołnierzowe zgodnie z PN 16. Korpus zaworu będzie mieć nawulkanizowaną wyściółkę gumową. Zawór będzie zaopatrzony w uszczelki oringowe na powierzchni montażowej zaworu. Zawory ciśnieniowo wodoszczelne w obie strony.

Ręcznie lub elektrycznie obsługiwane zawory i przepustnice będą zaworami z napędem silownikiem elektrycznym, z żeliwnym korpusem i wymiarami styku powierzchni kołnierza zgodnie z DIN 3202 K1. Płyta ślizgowa będzie wykonana ze stali nierdzewnej. Zawór będzie mieć samoczyszczące prowadnice płyty i zagłębienia. W pozycji otwartej zawór będzie otwierać się na całej średnicy. Uszczelnienie zapewni wodoszczelność ciśnieniową zaworu w obie strony. Jeśli zawór będzie obsługiwany ręcznie, wrzeciono będzie wykonane ze stali nierdzewnej i będzie mieć gwint trapezoidalny.

Jeśli jest to wymagane w schematach i rysunkach rurociągów i urządzeń, zawory otwierane elektrycznie zostaną zaopatrzone w przełączniki krańcowe do sygnalizowania otwarcia i zamknięcia.

### **10.15.3. Zawory zwrotne**

Jeśli nie zastrzeżono inaczej, zawory zwrotne będą zaworami z kłapami zawiasowymi w wykonaniu międzykołnierzowym. Przegub będzie wykonany ze stali nierdzewnej.

### **10.15.4. Zawory kulowe**

Jeśli nie zastrzeżono inaczej, zawory kulowe będą wykonane z nierdzewnej stali (korpus zaworu, kula i dźwignia). Pierścienie łoża będą wykonane z PTFE. Jeśli wymaga tego dokumentacja, zawory kulowe będą miały przewidziane przełączniki krańcowe dla sygnalizacji otwarcia/ zamknięcia.

Zawory kulowe mniejsze niż lub równe DN 50 będą wykonane z gwintowanymi złączkami, lub do wspawania.

Zawory kulowe większe niż DN 50 będą wykonane ze złączkami kołnierzowymi.

### **10.15.5. Zawory sterowane elektrycznie**

Wybrane zawory sterowane elektrycznie będą wykonane jako 2-drożne i będą dostosowane do napięcia operacyjnego 24 VDC lub VAC. Wybrane zawory będą zamykane lub otwierane systemem UPS na wypadek zaniku napięcia i będą przewidziane do możliwości ręcznego sterowania.



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

### 10.15.6. Armatura - przepustnice

Należy stosować przepustnice odpowiadające następującej charakterystyce:

- Wymagana szczelność 100 % dla obydwu kierunków przepływu,
- Dysk soczewkowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4408, bez poprzecznych uźebrowań,
- przyłącza do montażu międzykołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN10 lub PN 16,
- kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211,
- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 z powłoką epoksydową,
- kłapa wykonana z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400-15 lub ze stali nierdzewnej, epoksydowana,
- materiał elementu odcinającego: stal nierdzewna 1.4408,
- wkładka elastomerowa wulkanizowana bezpośrednio do korpusu: EPDM, NBR lub FKM,
- wał pełny, niekołkowany – połączenie wielokarbowe, w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej PN-EN 10088-1:2007,
- 2 łożyska ślizgowe: PTFE lub brąz,
- Dla średnic do DN400 nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania. W górnej części wałka o-ring zabezpieczający przed zewnętrznym wpływem środowiska (nie spełnia roli łożyska),
- przejście wału przez manszetę uszczelnioną poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę,
- dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z EPDM, NBR lub FKM,
- uszczelnienie – EPDM dla wody, NBR dla powietrza, wykładziny muszą być wymienne, kształt wykładziny musi zapewniać stabilne mocowanie w korpusie stabilizowane na tak zwany „jaskółczy ogon”.
- ochrona antykorozyjna – powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250,0 µm.
- Możliwość sterowania przepustnicą za pomocą dźwigni, przekładni ślimakowe z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego.

Wskazany jest zestaw przepustnic jednego producenta.

Wykonawca będzie stosował przepustnice kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego PN 16 z napędem ręcznym z przekładnią ślimakową – dysk AISI 316.

Przepustnice z napędami elektrycznymi będą sterowały pracą filtrów. Podczas rozruchu stacji sprawdzić położenie przepustnic.

Przepustnice większe niż DN 50 będą wykonane ze złączkami kołnierzowymi, przepustnice zaś w wykonaniu międzykołnierzowym.

### 10.15.7. Armatura - zasuwy klinowe

- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10 lub PN 16,
- długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1:2001, F4 (DIN 3202),
- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15,
- prosty przelot zasuwy, bez przewężań i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin z żeliwa sferoidalnego zawulkanizowany na całej powierzchni, tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM – atest PZH,
- prowadzenie klina wkładką z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych odpornego na ścieranie,
- nakrętka klina wykonana z mosiądzu niskoolowiowego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek tworzywowych,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 3 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia,
- ochrona antykorozyjna – powłoka na bazie żywicy epoksydowej w technologii fluidyzacyjnej EWS, minimum 250,0 µm, potwierdzona certyfikatem GSK RAL, stopień przygotowania powierzchni pod malowanie zgodnie z PN-ISO 8501-1, odporność na przebicia metodą iskrową 3kV,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,

Wskazany jest zestaw zasuw jednego producenta.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

#### **10.15.8. Armatura - Zasuwa nożowa międzykołnierzowa**

- Połączenia międzykołnierzowe, ciśnienie PN 10,
- Gładki przelot bez gniazda,
- Korpus i kolumna z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub żeliwa szarego GJL-250
- Nóż zasuwowy ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej,
- Trzpień ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej z walcowanym gwintem,
- Szczelność w obu kierunkach przepływu,
- Nakrętka wykonana z prasowanego materiału kolorowego lub stali kwasoodpornej,
- Przystosowane do pracy z napędami elektromechanicznymi i pneumatycznymi,
- Wrzuciono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek tworzywowych lub łożysk tocznych
- Ochrona antykorozyjna – powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm, potwierdzona certyfikatem GSK RAL

Wskazany jest zestaw zasuw jednego producenta.

#### **10.15.9. Napędy elektryczne do zasuw, przepustnic i zaworów**

Wymagania ogólne

Napędy należy dobierać każdorazowo do parametrów zasuw lub przepustnicy.

Napędy na armaturze muszą spełniać funkcje:

- ochronną
- zabezpieczającą
- sygnalizacyjną
- wykonawczą dla zasuw
- regulacyjną dla przepustnic.

#### **Wymagania dla elektrycznych napędów armatury (zasuw, zastawek, przepustnic) otwórz-zamknij i regulacyjnych**

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika;
- Nie dopuszcza się pokręteł ręcznych wykonanych z tworzywa
- Reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, reżim pracy S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej
- Zasilanie 1 fazowe: 230V/50Hz
- automatyczna korekta faz w napędzie,
- napędy muszą posiadać wewnętrzny wyłącznik termiczny,
- integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany w napędzie
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie)
- samoregulacyjna grzałka antykondensacyjna wewnątrz obudowy,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo ma być integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności minimum IP68 wskazana na tabliczce znamionowej napędu
- regulacja i parametryzacja bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim oraz przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, który wraz z głowicą sterującą można odseparować od napędu na etapie eksploatacji i umieścić w miejscu dostępnym dla obsługi
- mechaniczny wskaźnik położenia



„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- Napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy
- możliwość parametryzacji przy użyciu komputera lub telefonu z możliwością zabezpieczenia nastaw w pliku, możliwość zabezpieczenia dostępu hasłem
- klasa szczelności min.IP67, metalowy korpus zabezpieczony antykorozyjne w klasie C5-M(ISO 12944-6),
- Napędy muszą posiadać trwałe, metalowe tabliczki znamionowe zawierające dane techniczne, określenie typu oraz stopnia ochrony obudowy (IP68)
- Napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne KX (C5-I) potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej
- sterowanie oraz sygnały zwrotne dla układów regulacyjnych– 4-20mA oraz binarne potwierdzenia osiągnięcia pozycji skrajnych (24VDC)
- sygnały zwrotne: potwierdzenie otwarcia/zamknięcia, sygnał zwrotny położenia 4-20mA.
- Napędy regulacyjne muszą posiadać możliwość programowej zmiany prędkości obrotowej na etapie eksploatacji
- nastawialna szybkość zamykania/otwierania armatury w dowolnym momencie eksploatacji, napędy zmiennoprędkościowe, łagodny rozruch i łagodne zatrzymanie, nastawialny czas zamykania/otwierania,
- pomiar momentu na całej drodze pracy elektrycznej, nastawialna wartość momentu wyłączeniowego,
- sygnalizacja świetlna otwarcia/zamknięcia/błędu na napędzie, oraz możliwość lokalnego przesterowania elektrycznego
- mechaniczny wskaźnik położenia, działanie w pracy elektrycznej oraz w pracy ręcznej bez napięciowej,
- W ramach dostawy konieczne jest przeprowadzenie szkolenia dla obsługi przez autoryzowany oddział producenta w Polsce
- Producent musi gwarantować dostęp do serwisu oraz magazyn części zamiennych w Polsce

#### **10.15.10.Odpowietrzenia**

- stosować zawory odpowietrzające napowietrzające o średnicy wskazanej w dokumentacji projektowej,
- zawór dwustopniowy,
- ciśnienia pracy – do 6 bar,
- montaż w miejscach wskazanych w dokumentacji.

#### **10.15.11.Kurki probiercze oraz armatura probiercza**

- kurki probiercze z długą wylewką,
- mosiężne, przystosowane do poboru prób bakteriologicznych (opalenie kurka probierczego),
- zatwierdzone przez miejscowy sanepid,
- instalacja probiercza w całości wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316/316L (rurociągi o średnicy ½ "),

#### **UWAGA! Wymagane dla całej armatury dokumenty to:**

- atest PZH,
- deklaracja zgodności z PN,
- karta katalogowa,
- ubezpieczenie OC za produkt.

### **10.16. Aparatura pomiarowa**

#### **10.16.1. Ogólne**

Mierniki odczytywane bezpośrednio będą umieszczone w sposób umożliwiający swobodny odczyt. Przetworniki do mierników z układem elektromagnetycznym zostaną zamontowane na elewacji szafy sterowniczej lub wyprowadzone na lokalny panel operatorski.

#### **10.16.2. Manometry**

Manometry bez membrany separującej są dopuszczane tylko do wody wypływającej, czystej wody używanej w procesie, wody pitnej (czystej wody), wody gorącej, wody chłodzącej, paliwa, oleju i obwodów z olejem smarującym.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

Mierniki typu sprężyna w rurce będą całkowicie wykonane ze stali nierdzewnej, z laminowaną szybką ochronną i męskimi końcówkami gwintowanymi BSPP. Wszystkie manometry będą wyposażone w przeponę bezpieczeństwa.

Manometry wypełnione gliceryną będą wyposażone w zawory do manometrów. Zawory do manometrów będą wykonane z nierdzewnej stali i zaopatrzone w nakrętkę łączącą i będą wyposażone w śrubę do przedmuchu.

Manometry do kontaktu z chemikaliami będą wyposażone w membranę z tworzywa sztucznego w powlekanej tworzywem sztucznym obudowie ze stali nierdzewnej. wykorzystane tworzywa sztuczne będą nadawać się do użytku z daną substancją.

Wszystkie pozostałe manometry (również te stosowane w powietrznikach) będą typu sprężyna w rurce, z membraną separującą, ze męskim gwintowaną końcówką.

Manometry do szlamu i kanalizacji z nim oddziałująca będą wyposażone w membranę separującą o powiększonej średnicy przepustu dn 25 (aby zapobiec możliwemu zatorowi) i kołnierz owiercony odpowiednio do ciśnienia klasy pn 16. Do tego zastosowania, jako zawory do manometrów zostaną użyte zawory kulowe ze stali nierdzewnej dn. 25. Manometry bez membrany separującej będą wyposażone w pokryte chromem mosiężne kurki do manometrów. Manometry z membraną separującą stosowane w powietrznikach zostaną zaopatrzone w wykonane ze stali nierdzewnej zawory kulowe do manometrów g 1/2".

Do zastosowań z chemikaliami zostaną użyte zawory do manometrów wykonane z tworzywa sztucznego.

Dobór manometrów będzie zależał od ciśnienia operacyjnego oraz możliwego maksymalnego i minimalnego ciśnienia. Ciśnienie operacyjne będzie na 2/3 pełnej skali. wskazania skali będą w MPa lub bar .

Manometry będą wykonane w obudowach o następujących średnicach:

- Średnica rury równa lub mniejsza niż DN 40, średnica obudowy 63 mm
- Średnica rury równa lub większa niż DN 50 ale mniejsza lub równa DN 125, średnica obudowy 100 mm
- Średnica rury większa niż DN 125, średnica obudowy 160 mm

Manometry będą umieszczane po stronie ssawnej i po stronie tłocznej każdej (instalacja na sucho) pompy lub zestawu pomp.

### 10.16.3. Przepływomierze

Należy stosować przepływomierze odpowiadające następującej charakterystyce:

- wersja rozdzielna lub kompaktowa w zależności od zabudowy,
- przyłącze procesowe: kołnierze PN16 (zgodne z PN10) wg DIN EN 1092-1,
- zakres temperatury medium: -5 do + 90°C,
- przewodność medium >20µS/cm,
- stopień ochrony IP67,
- Komunikacja 4...20mA,
- Współpraca z rejestratorem telemetrycznym na opomiarowaniu wody uzdatnionej kierowanej do sieci.

#### **Cechy dotyczące czujnika pomiarowego przepływomierza współpracującego z rejestratorem telemetrycznym:**

- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN16 wg EN-1092-1 (ISO 7005)
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi lub w zanurzeniu do 10 metrów słupa wody po uprzednim uszczelnieniu puszkę połączeniowej
- wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 5xD przed i 0xD za (gdzie D = średnica czujnika) potwierdzone certyfikatem OIML R49
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych (budowa oktagonalna czujnika)
- wykładzina z polipropylenu (max. temp. medium 70°C)
- 4 elektrody w standardzie (2 elektrody pomiarowe, 2 elektrody uziemiające ze stali nierdzewnej 316L),
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną,
- certyfikat zgodności z OIML R49,
- dokładność pomiaru 0,4% potwierdzona (w standardzie) protokołem kalibracji na mokro w 3 punktach,
- temperatura medium: -6 ...+ 70 °C (wykładzina polipropylen)
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył i netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika i przetwornika (funkcja SensorMemory),

**Cechy dotyczące przetwornika pomiarowego przepływomierza współpracującego z rejestratorem telemetrycznym:**

- przetwornik o stopniu ochrony IP67,
- obudowa z odlewu aluminium,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód, w tył oraz netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego, wyjścia prądowego i komunikatów awarii,
- możliwość wyświetlania do 3 parametrów jednocześnie (do wyboru: stanu liczników w przód, w tył oraz netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego, wartość wyjścia prądowego),
- możliwość programowania za pomocą interfejsu na podczerwień bez otwierania obudowy (zdalny ekran),
- przyciski dotykowe (przez szkło) – programowanie i parametryzacja możliwa bez otwierania obudowy,
- 4 wyjścia sygnałowe: 1 wyjście prądowe aktywne i 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (swobodnie programowalne) oraz 1 wyjście cyfrowe dla alarmów lub informacji o zmianie kierunku przepływu,
- zabezpieczenie dostępu hasłem do menu programowania,
- menu easy setup (łatwe ustawienia), które umożliwia w łatwy sposób pierwsze uruchomienie przepływomierza,
- menu programowania dostępne w języku polski (w standardzie)
- temperatura otoczenia: -20 ... + 60 °C
- zasilanie: Sieć zasilająca 230 V
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył oraz netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika i przetwornika,
- mikroprocesor DSP (Digital Signal Processing – DSP) zapewnia wyższą wydajność oraz umożliwia pomiary w czasie rzeczywistym w celu zagwarantowania najwyższej wiarygodności. Dzięki technice DSP przetwornik może oddzielić rzeczywisty sygnał od zakłóceń, czego efektem jest wysokiej jakości sygnał wyjściowy, szczególnie w trudnym środowisku z występowaniem drgań, zakłóceń hydraulicznych oraz wahań temperatury,
- Protokół HART 5.7 w standardzie przy wyjściu 4...20 mA,
- pełna autodiagnostyka zgodna z normą NAMUR NE107.

**10.16.4. Rejestrator telemetryczny**

Na instalacji wody uzdatnionej kierowanej do sieci należy zamontować wielokanałowy rejestrator telemetryczny przeznaczony do rejestrowania i transmitowania danych przez sieci 2G, 3G, LTE, z wewnętrznym przetwornikiem ciśnienia. Urządzenie będzie kompatybilne z oprogramowaniem urządzeń pomiarowych.

Rejestrator będzie w pełni zintegrowany, zawierający w jednej obudowie: rejestrator, modem, baterię i antenę wewnętrzną oraz wewnętrznie zabudowany przetwornik ciśnienia wraz z pomiarem temperatury wody.

Rejestrator zainstalowany na przepływomierzu mierzącym zasilenie w wodę sieci wodociągowej powinien posiadać zabudowany w swojej obudowie przetwornik ciśnienia. Powinien on posiadać funkcję automatycznej rejestracji uderzeń hydraulicznych i przejściowych stanów ciśnienia z możliwością wysokiej częstotliwości do 100Hz - po przekroczeniu ustawianych przez operatora wartości krytycznych lub w zaprogramowanym oknie czasowym. Dodatkowo przetwornik ciśnienia powinien posiadać funkcję pomiaru temperatury wody.

**Cechy dotyczące rejestratorów danych pomiarowych:**

- W pełni zintegrowany, zawierający w jednej obudowie: rejestrator, modem 2G/NB-IoT/LTE Cat M1 (SMS – GPRS), baterię i antenę wewnętrzną oraz w przypadku rejestratora zabudowanego na pomiarze wody włączanej do sieci wodociągowej – wewnętrznie zabudowany przetwornik ciśnienia wraz z pomiarem temperatury wody
- Wbudowane gniazdo anteny zewnętrznej
- Podłączenie anteny zewnętrznej automatycznie odłącza antenę wewnętrzną
- Dwukierunkowa komunikacja zapewniająca automatyczne wypełnianie luk danych i zdalną konfigurację rejestratora
- Alarmy: alarmy czteroprogowe z histerezą i stałością, profilowe i w oknie czasowym - niezależnie konfigurowane na każdym kanale
- Natychmiastowa transmisja alarmów, wraz z danymi np. ciśnień i przepływów z punktów pomiarowych, przy możliwości skonfigurowania systemu tak, aby alarmy były powtarzane wielokrotnie, w dowolnym, konfigurowalnym

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

- interwale czasowym, wraz z transmisją danych. Alarmy można konfigurować zdalnie, jako: stałe wartości, stałe wartości w „oknie czasowym” lub profil wartości.
- Programowanie alarmów: zdalnie lub lokalnie przez kabel PC
  - Automatyczna aktualizacja danych po wystąpieniu alarmu i częstsza aktualizacja danych po alarmie - dla jednego lub wszystkich kanałów
  - Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną
  - Rejestrator zainstalowany na przepływomierzu mierzącym zasilenie w wodę sieci wodociągowej powinien posiadać zabudowany w swojej obudowie przetwornik ciśnienia. Powinien on posiadać funkcję automatycznej rejestracji uderzeń hydraulicznych i przejściowych stanów ciśnienia z możliwością wysokiej częstotliwości do 100Hz - po przekroczeniu ustawianych przez operatora wartości krytycznych lub w zaprogramowanym oknie czasowym. Dodatkowo przetwornik ciśnienia powinien posiadać funkcję pomiaru temperatury wody.
  - Uśrednianie i statystyczny zapis ciśnienia: rejestracja, transmisja i wizualizacja w oprogramowaniu dyspozytorskim ciśnienia przejściowego w postaci wartości średnich, maksymalnych, minimalnych i odchylenia standardowego
  - Wbudowany detektor wykrywania ruchu
  - Monitorowanie i transmisja danych stanu baterii wewnętrznej
  - Zasilanie z wbudowanej, wymiennej baterii litowej
  - Typowa żywotność baterii > 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia
  - Wbudowane gniazdo zasilania zewnętrznego
  - Wbudowany w przetwornik ciśnienia pomiar temperatury wody oraz możliwość wykrywania stanów chwilowych ciśnienia w trybie wysokiej częstotliwości pomiarów (100 Hz) - niezbędne dla rozpoznania uderzeń hydraulicznych, modelowania i wydłużenia żywotności sieci
  - Wodoodporność rejestratora zgodna z IP68 (zanurzenie w wodzie do 1m na 24 godziny)
  - Wszystkie złącza: militarne, zgodne z IP68
  - Automatyczna dwustronna komunikacja w pętli zamkniętej i wysyłanie informacji o ciśnieniu do baterijnych sterowników elektronicznych następujących urządzeń:
    - zaworów redukujących ciśnienie (PRV),
    - zaworów utrzymujących ciśnienie (PSV),
    - przemienników częstotliwości pomp (falowników).
  - Karta SIM wymieniana przez użytkownika
  - Zakres wejścia ciśnieniowego: 0-10 bar
  - Programowalna rozdzielczość wejścia ciśnieniowego: +/- 0,5% lub 0,1% pełnej skali
  - Konfigurowalne rodzaje kanałów
  - Wejścia cyfrowe: zliczanie impulsów w zaprogramowanych odstępach czasu, zmiana stanu i zdarzenie zapisywane zgodnie z czasem ich wystąpienia
  - Interwał transmisji danych: od 1 min do 1 miesiąca w zaprogramowanej dacie i godzinie
  - Port szeregowy: pełny duplex, transmisja asynchroniczna
  - Szybkość transmisji szeregowej: od 1200 bit/s do 38400 bit/s
  - Pamięć nieulotna, 512 kb, alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb (max 64 kb dla jednego kanału)
  - Wbudowany zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego
  - Automatyczna synchronizacja zegara z lokalną siecią GSM
  - Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do zapelnienia pamięci
  - Minimalny zakres temperatury pracy: -20°C do +50°C
  - Wymiary nie większe niż: 149mm (średnica) x 146.5mm (wysokość)
  - Dostęp do ustawień i danych w rejestratorze zabezpieczony kodem PIN
  - Możliwość wysyłania danych pomiarowych do minimum dwóch niezależnie działających systemów monitoringu (minimum dwa modemy o różnych numerach telefonów)
  - Możliwość dokonania ustawień rejestratora tak, aby mógł on być odpytywany zdalnie, w celu pozyskania informacji o zarejestrowanych parametrach pracy sieci w miejscu jego lokalizacji.
  - Zasilanie 230 V

## **10.17. Napędy**

### **10.17.1. Ogólnie**

Jeśli jest to możliwe powinny być stosowane te same marki i typy silników elektrycznych i silników redukcyjnych. Jeśli jest to niemożliwe oferent wskaże takie wraz z ofertą.

Silniki elektryczne będą zgodne z obowiązującymi standardami. Jeśli nie zastrzeżono inaczej silniki elektryczne będą dostosowane do napięcia 3 x 400V – 50Hz.

Silniki elektryczne, które są ustawiane na zewnątrz lub w wilgotnych pomieszczeniach takich jak stacje pomp mają zabezpieczenie klasy IP 55 zgodnie z normą NEN 3173. Wszystkie pozostałe silniki elektryczne są w klasie zabezpieczenia IP 54.

W przypadku zastosowania silników elektrycznych o dwóch prędkościach, różne prędkości muszą być realizowane za pomocą oddzielnych uzwojeń.

Dla silników do napędu zaworów stosować napięcie 24 VAC lub VDC.

Wymagane jest aby napędy posiadały:

- system podwójnego uszczelnienia tzw. „double sealed”,
- klasę szczelności I P 68,
- głowicę sterowania lokalnego moduł + Profibus DP.

### **10.17.2. Różne**

Jeśli elementy ruchome mogą spowodować uszkodzenia części obudowy, czyli będą naciskać na poszcz. części maszyny, trzeba je wtedy odpowiednio osłonić.

Kołpaki dachowe wentylatorów, trzony wentylatorów itp. będą wyposażone w siatkę drucianą ze stali nierdzewnej przeciw ptakom.

Guma kontaktująca się z wodą ściekową lub szlamem będzie miała jakość Neoprene lub EPDM. Guma kontaktująca się z wodą pitną będzie jakości NBR i o grubości 3 mm.

Uszczelnienia mechaniczne, z wyjątkiem tych od pomp zanurzeniowych, będą w następującym wykonaniu:

- pierścień obrotowy i pierścień stacjonarny w kombinacji materiałowej odpowiednio węgiel krzemu / węgiel krzemu . Elastomer z gumy azotanowej, pozostałe części metaliczne ze stali nierdzewnej o jakości 316L.

Uszczelki będą wyważone i zamontowane w korpusie wału. Cała uszczelka będzie wykonana jako kompaktowa. Wykonanie i zwymiarowanie zgodnie z normą DIN 24960.

## **10.18. Włazy, drabiny, stopnie zjazdowe, pomosty, kraty na pomosty – Odstojniki wód popłucznych, zbiorniki kanalizacyjne**

Włazy, drabiny, stopnie zjazdowe, kraty na pomosty wykonać ze stali nierdzewnej gatunku AISI 316/316L. Elementy montowane do ścian, lub podłoża na kotwy, śruby lub kołki stosować z tego samego gatunku stali.

Zastosować:

- stopnie zjazdowe oraz stopnie drabin w wykonaniu zabezpieczającym przed poślizgnięciem,
- drabiny zjazdowe do wnętrza zbiornika pompowni dodatkowo wyposażone w pochwyty wyciągane powyżej poziomu terenu.

## **11. DEZYNFEKCJA WODY PITNEJ**

### **11.1. Ogólnie**

Zdezynfekowane powinny zostać wszystkie dostarczone i montowane elementy instalacji, które będą miały kontakt z czystą wodą lub wodą pitną oraz wszelkie elementy instalacji kontaktujące się z wodą surową, która będzie podlegać uzdatnieniu.

Dezynfekcja odbywać się ma po konsultacji z Inwestorem i z pozostałymi podwykonawcami.

Wykonawca powinien przedłożyć plan dezynfekcji Inwestorowi.

Dezynfekcję prowadzi się po zakończeniu testów na wodoszczelność i przeprowadzonych próbach ciśnieniowych.



### 11.2. Dezynfekcja wody (lampa UV)

Należy dostarczyć atesty PZH dla kontaktu z wodą pitną podstawowych urządzeń oraz inne niezbędne elementy.

Montaż lampy UV wykonać zgodnie z wytycznymi:

- montaż lampy w asyście serwisu Producenta,
- przed montażem wykonać szczegółowy plan montażu uwzględniający montaż urządzenia na czynnym obiekcie, przy uwzględnieniu ciągłego podawania wody do sieci wodociągowej, zatwierdzony przez Inwestora,
- lampę UV montować na by – passie,
- urządzenie umieścić na stelażu o odpowiedniej nośności, ze stali AISI 304, dopasowanym indywidualnie do warunków montażu na SUW
- przy montażu uwzględnić wzmocnienia orurowania pod kątem możliwych uderzeń hydraulicznych i przesunięć całej instalacji
- uruchomienie lampy przez Serwis Producenta.

Dostawca urządzenia przed montażem lampy dokona potwierdzenia transmisji wody oraz zweryfikuje dobór urządzenia, bądź potwierdzi założenia.

### 11.3. Środek dezynfekcyjny

Dezynfekcja wszystkich części instalacji w kontakcie z wodą pitną lub z wodą czystą będzie zgodna z Międzynarodowymi Standardami.

Dezynfekcja będzie przeprowadzona za pomocą podchlorynu sodu (NaOCl), przy dozowaniu 20 mg/l i 24 godzinnym czasie kontaktu.

Oferent skonsultuje z dyrekcją metodę odprowadzania.

Odkazanie części instalacji, które będą w kontakcie z wodą surową lub z półproduktem wody do otrzymania wody pitnej będzie przeprowadzone tą samą metodą. Punktem wyjścia będzie to, czy przejście przez te instalacje nie wpływa negatywnie na jakość wody.

### 11.4. Próbkowanie i sprawdziany bakteriologiczne

Po odprowadzeniu z instalacji wody z środkiem dezynfekującym instalacja musi być przepłukana świeżą wodą aż nie będzie żadnych widocznych śladów obecności środka dezynfekującego. Przed pobraniem próbki wody płuczącej trzeba wziąć pod uwagę przynajmniej jednogodzinny czas kontaktu z instalacją. Po 24 godzinach zawartość całej instalacji będzie zastąpiona świeżą wodą.

Próbka wody będzie sprawdzona przez uznane laboratorium.

### 11.5. Wprowadzenie instalacji do eksploatacji

Instalacja może być wzięta do użytkowania tylko po aprobach wszystkich próbek z laboratorium.

## 12. WYKONYWANIE ROBÓT – PRACE BETONOWE, MURARSKIE, HYDROIZOLACJA

### 12.1. Ogólnie

Wykonawca będzie używał gotowego betonu C20.

Ogólne zasady dotyczące prac betonowych oraz stali zbrojeniowej do betonu podano w ST+00 Wymagania ogólne.

### 12.2. Wykańczanie powierzchni betonowych

O ile inaczej nie określono, wszystkie wolne powierzchnie górne betonu, które nie są przykryte inną konstrukcją, będą zeszkrobywane niezwłocznie po zagęszczeniu, aby je wygładzić, wyrównać i wykończyć płożą oporową. Wykonawca wykona wszystkie prace wykończeniowe, albo za pomocą metalowej kielni lub drewnianym zacierakiem, bezpośrednio po uformowaniu betonu i zanim beton się zwiąże.

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Jeśli zażąda tego Inwestor, wykończone powierzchnie będą przykryte nawilżonym, grubym arkuszem osłonowym lub podobnym zaaprobowanym materiałem. Wykończone powierzchnie będą zabezpieczone przed uszkodzeniem podczas konserwowania.

### 12.3. Wykańczanie na gładko

Wykonawca będzie zacierać wszystkie górne powierzchnie struktur, które nie są przykryte dalszą konstrukcją lub wypełnione, aż do wykończenia na gładko, za pomocą płaskiej stalowej kielni lub innych aprobowanych środków.

Wykonawca będzie zcierał powierzchnie podłóg, jak wspomniano powyżej, poprzez skrapianie cementem na powierzchnię betonu. Cement będzie tego samego rodzaju jak użyty do betonu i zgodny z wymaganiami opisywanymi w PB.

### 12.4. Zabezpieczanie powierzchni betonowych

Wykonawca zastosuje zabezpieczenie konstrukcji betonu, aby zabezpieczyć go przed agresywnymi zjawiskami dotyczącymi wody lub innych substancji. System zabezpieczający będzie zastosowany do powierzchni struktur wyliczonych w technicznych dokumentach projektowych. Zaleca się wykonanie pokrycia ścian SUW glazurą do wysokości 2 m nad poziomem posadzki. Zaleca się także wyłożenie glazurą posadzki SUW.

### 12.5. Roboty hydroizolacyjne

W zakresie robót hydroizolacyjnych stosować następujące zalecenia:

- hydroizolację wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- roboty prowadzić w temperaturze określonej przez producenta materiału hydroizolacyjnego – szczególnie w zakresie punktu rosy,
- zabronione jest wykonywanie robót w warunkach atmosferycznych niezgodnych z wytycznymi producenta, szczególnie podczas deszczu, w silnym nasłonecznieniu,
- w przypadku konieczności wykonywania robót w warunkach niezgodnych należy stosować odpowiednie osłony i urządzenia zapewniające realizację wymagań,
- roboty hydroizolacyjne poniżej poziomu gruntu wykonywać w sposób zgodny z zasadami BHP w odpowiedniej szerokości i odpowiednio wzmocnionym wykopie,
- w przypadku rogów w częściach podziemnych i przyziemiach izolacja musi być jednolicie ciągła i szczelna,
- nie dopuszcza się przerw,
- izolacja pozioma musi w sposób ciągły przechodzić w izolację pionową,
- miejsca przejść rur, instalacji, dodatkowo zabezpieczone,
- izolacje z folii polietylenowych mocowanych mechanicznie do podłoża powinny być dodatkowo uszczelniane w miejscach.

Należy przestrzegać szczególnych wymagań i instrukcji podanych przez producenta, zgodnych z normami i przepisami BHP.

### 12.6. Prace murarskie

Wszystkie prace murarskie będą wykonywane w zgodzie ze stosowanymi normami.

Zaprawa cementowa, która będzie użyta do prac murarskich będzie wykonana ze Zwykłego Cementu Portlandzkiego, dobrej jakości piasku i wody zgodnie z procedurą i poziomem jakości opisywanymi w stosowanych normach, lub wykonana na bazie gotowych zapraw

Wszystkie cegły będą nowe, czyste, równe co do rozmiaru i koloru:

- cegły dostarczone do wykonywania prac nie będą rozładowywane ręcznie i nie będą wywracane,
- cegły będą w najlepszej dostępnej jakości. Będą dziewięczne i dobrze wypalone. Cegły będą proste i ostre oraz wolne od pęknięć.

Wykonawca będzie poziomował, zagęszczał i niwelował powierzchnię, która będzie stabilizowana ściśle zgodnie z Rysunkami. W tych lokalizacjach, gdzie będą budowane konstrukcje, Wykonawca wykona odpowiednie zagłębienia. Piasek z tych zagłębień będzie użyty do niwelowania gdzieś na terenie Prac. Nadwyżka piasku w stosunku do wymagań będzie zmagazynowana w pobliżu miejsca Prac, co będzie przedmiotem aprobaty Inwestora.

## 13. CZĘŚCI ZAMIENNE

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywie.”

Wykonawca zapewni listę części zamiennych dla wszystkich oferowanych urządzeń. Według uznania oferenta, lista będzie zawierać spis wszystkich części zamiennych, które zapewnią normalną pracę urządzeń. Lista będzie zawierać cenę netto części zamiennych. koszt części zamiennych nie będzie częścią ceny kontraktu.

#### **14. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST+00 Wymagania ogólne.

#### **15. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST+00 Wymagania ogólne.

#### **16. PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST+00 Wymagania ogólne.

#### **17. Akty prawne do zastosowania przez Wykonawcę w trakcie realizacji prac budowlano – montażowych Kontraktu.**

- USTAWA Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.) oraz przepisy wykonawcze.
- USTAWA z dnia 20 lipca 2017 roku - Prawo wodne (Dz.U.2017 poz. 1566 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska Ustawa (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 7 czerwca 2001r o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747).
- USTAWA z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321 z późn. zm.).
- USTAWA z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy – prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020 poz. 782 z późn. zm.).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 07 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 Poz. 2294).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 27 stycznia 1994 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. 1994 Nr 21 Poz. 73).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw sanitarnohigienicznych (Dz. U. 2002 nr 210 Poz. 1792).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 Poz. 1650 z późn. zm.).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII z dnia 20 grudnia 2021 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA z dnia 17 listopada 2016 r w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968.)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).



## STWiOR: Branża instalacje sanitarne, technologia, ochrona środowiska

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI MORSKIEJ I ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzania do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzania wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
- W trakcie robót modernizacyjnych na pracujących obiektach technologicznych Wykonawca będzie musiał przestrzegać i stosować się do posiadanych przez Użytkownika Stacji Uzdatniania Wody instrukcji eksploatacji obiektów, instalacji i urządzeń.

### 18. Wykaz polskich norm z dziedziny budownictwa i pokrewnych, do stosowania przez Wykonawcę w trakcie realizacji Kontraktu

PN-EN-806-1:2004P	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
PN-EN 1610:2015-10E	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN – B-10702:1999P wycofana - niezastąpiona	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-ISO 7976-1:1994	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
PN-ISO 7976-2:1994	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
PN-EN 10020:2003P	Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
PN-EN 10021:2009P	Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych.
PN-EN 10024:1998P	Dwuteowniki stalowe z pochyłą wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco – tolerancja kształtu i wymiarów.
PN-EN 10240:2001P	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych – wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
PN-B-10260:1969P wycofana - niezastąpiona	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN-12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-ISO 4064-1:1997P wycofana - niezastąpiona	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
PN-ISO 7858-3:1997P wycofana - niezastąpiona	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
PN-M-75002:2016-10P	Armatura instalacji wodociągowej i centralnego ogrzewania. Wymagania ogólne i badania.
PN-B-01440:1998P wycofana - niezastąpiona	Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar.
PN-ISO 5221:1994P	Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
PN-B-01410:1989P wycofana - niezastąpiona	Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczania.
PN-B-03421:1978P wycofana - niezastąpiona	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-B-03430:1983/Az3:2000P wycofana - niezastąpiona	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
PN-B-03433:1987P wycofana - niezastąpiona	Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.

STWiOR: Branża instalacje sanitarne, technologia, ochrona środowiska

---

„Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Krzywio.”

---

PN-C-89206:2005P	Rury wywiewne z nieplastyfikowanego Poli(chlorku winylu) (PVC-U).
PN-M-34140-19:1983P wycofana - niezastąpiona	Instalacje do magazynowania chemikaliów ciekłych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-M-34140-16:1983P wycofana - niezastąpiona	Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do magazynowania wody. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-M-34140-12:1989P wycofana - niezastąpiona	Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do chlorowania. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-06050:1999P wycofana - niezastąpiona	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999P	Roboty ziemne, wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-N-01256.02:1992P	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

---

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji wod-kan.

---

Instrukcje geodezyjne grup K, G, O wydane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w Warszawie.

---

Podczas realizacji robót budowlano – montażowych należy stosować się do przepisów i norm wyszczególnionych w projektach budowlanych i budowlano – wykonawczych, dokumentacjach techniczno – ruchowych dla maszyn, urządzeń i wyposażenia technologicznego.