

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

15 styczeń 2021r.

## TECHNOLOGIA SUW PIECE INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

### 1.CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### 1.1.PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących zmontowania instalacji technologicznej dla przebudowy ujęcia i budowy stacji uzdatniania wody w m. Piece gm. Kaliska.

#### 1.2.ZAKRES STOSOWANIA.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę i montaż instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna związana jest z wykonaniem n/w elementów technologii:

Elementy zaprojektowanej technologii	Wymagania techniczne	Ilość/ szt.
Zestaw aeracji	- aerator DN 800 z płaszczem 1600, wykonanie stal czarna, pomalowana na kolor niebieski RAL 5010. Orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej 1.4301, odpowietrznik ze stali nierdzewnej 1.4301, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej, wypełnienie z pierścieni typu Raschiga, zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny, manometr. Wymaga się aby zestaw aeracji posiadał atest PZH.	1 zestaw
Zestaw filtracyjny	Średnica filtru D=1200mm wykonanie stal czarna, pomalowana na kolor niebieski RAL 5010. wysokość walczaka H=1600mm, drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy stal kwasoodporna 1.4301, odpowietrznik typ typu 1.12G3/4 ze stali nierdzewnej typu 1.4301, spust, dopuszczalne ciśnienie eksploatacyjne 6bar. przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej 1.4301, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej 1.4301, złożo filtracyjne kwarcowe, katalityczne. przewody: zasilające i filtratu, odprowadzające, płuczące ze stali nierdzewnej 1.4301. Wymaga się aby zestaw filtracji posiadał atest PZH.	2 zestawy
Zestaw dmuchawy	Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów: -wydajność $Q=101\text{m}^3/\text{h}$ , spręż=4,5 m, moc $P=4,0\text{kW}$ -zaworu bezpieczeństwa -łącznika amortyzacyjnego, DN 40 -zaworu zwrotnego, DN 40 -przepustnicy odcinającej z dyskiem ze stali nierdzewnej 1.4301 DN 40 -łącznik amortyzacyjny, orurowanie, kształtki, kołnierze, śruby ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej 1.4301. Wymaga się aby zestaw dmuchawy posiadał atest PZH.	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa	Przewidziano sprężarkę bezolejową tłokową ze zbiornikiem $V=250\text{dm}^3$ -wydajność, $Q_1 = 250\text{dm}^3/\text{min}$ -maksymalne ciśnienie robocze $p=0,8\text{MPa}$ -moc $P=2,4\text{kW}$	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna	W jej skład wchodzi: -filtr powietrza -filtry-reduktor	1kpl.

	-filtr mgły olejowej -zawór dławiąco-zwrotny -zawór elektromagnetyczny -zawór odcinający -reduktor -manometry -rotametr -czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki -przeszkłona szafa Wymaga się aby rozdzielnia pneumatyczna posiadała atest PZH.	
Rozdzielnia technologiczna	Rozdzielnia technologiczna (RT) wykonanie specjalne producenta, powinna zawierać sterownik swobodnie sterowany PLC. Na drzwiach rozdzielni powinien być zamontowany kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i sprężarki, które posiadają własne sterowniki. Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są компактowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów). Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe typu A,B,C,D.	1kpl.
Zestaw chloratora	Zestaw Chloratora : -pompka DDC 6-10 -podstawa pod pompkę -mieszadło typu ubijak -zestaw czerpalny giętki SA 4/6 -czujnik poziomu NB/ABS -zawór dozujący IR 6/12 -waż dozujący 10mb -zbiornik dozowniczy 100 l -dodatkowy pojemnik do neutralizacji Zakładana dawka chloru – $Q=0,6 \text{ g/m}^3$	1kpl.
Osuszacz	Wydajności $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 0,85kW	2 kpl.
Grzejniki elektryczne	- grzejniki elektryczne – 1000 W - grzejniki elektryczne – 1400 W	1 szt. 3 szt.
Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmę poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe ze stali nierdzewnej	Wszystkie rurociągi technologiczne, kształtki, kołnierze, śruby znajdujące się w budynku SUW wykonać w stali kwasoodpornej 1.4301. W celu potwierdzenie spełnienia normy spawalniczej PN-EN-ISO 3834-2 Producent powinien dołączyć certyfikat o spełnieniu tych norm.	1kpl.
Pompownia II stopnia z pompą płuczącą	Zestaw pompowy składa się z : - 4-ch pomp, pionowych, wielostopniowych, wysokosprawnych II stopnia. Praca zestawu w układzie 3 pomp głównych zapewniających pełną wydajność + jedna pompa rezerwowa. Płaszcz, wirnik, wał, podstawa pompy wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.; Parametry pracy zestawu: wydajność $Q_{\text{maxh}} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ , wysokość podnoszenia $H = 55 \text{ m H}_2\text{O}$ - pompa płuczna o parametrach: wydajność $Q=57,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wysokość podnoszenia $H=11-12 \text{ m H}_2\text{O}$ , moc $P=4,0 \text{ kW}$ - Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej DN100 z kołnierzami stal 1.4301 - Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej DN100 z kołnierzami stal 1.4301 - Armatury zwrotnej i odcinającej na tłoczeniu, - Armatury odcinającej na ssaniu, - zbiorników przeponowych - ramy konstrukcyjnej w wykonaniu ze stali 1.4301, - szafy sterowniczej ze sterownikiem mikroprocesorowym oraz przełączaną przetwornicą częstotliwości – <b>nie dopuszcza się stosowania przetwornic zintegrowanych z pompami</b> Wymaga się aby zestaw pompowy posiadał atest PZH.	1 zestaw

Monitoring i wizualizacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>-rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami</li> <li>-rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami</li> <li>-rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń</li> <li>-wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym</li> <li>-wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)</li> <li>-animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta</li> <li>-dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)</li> <li>-lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)</li> </ul>	1 kpl.
Lampa UV	<p>Lampa UV z automatycznym systemem czyszczącym o wymiarach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- długość max 1250 mm ,</li> <li>- odległość serwisowa max 1300 mm.</li> </ul> <p>Lampa zaprojektowana do montażu w pionie dla ułatwienia demontażu promienników.</p> <p>Wydajność <math>Q=25 \text{ m}^3/\text{h}</math> przy dawce kalkulowanej <math>400\text{J}/\text{m}^2</math> dla transmisji 89%.</p> <p>Zasilanie 230V/50Hz , moc całkowita urządzenia 650W.</p> <p>Reaktora UV:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiał – stal gat. AISI 316L polerowana ,</li> <li>- połączenia kołnierzowe DN80 wg DIN2642 ,</li> <li>- stopień ochrony elektrycznej IP 68,</li> <li>- ciśnienie robocze maksymalne 10 bar,</li> <li>- 2 promienniki UV o mocy po 300W, niskociśnieniowe, amalgamatowe ,</li> <li>- żywotność promienników 16.000 h ,</li> <li>- system miksujący wyrównujący przepływ ,</li> <li>- króćce spustowy i odpowietrzający ,</li> <li>- uszczelki ( o-ringi ) z EPDM .</li> </ul> <p>Automatyczny system czyszczący :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiał – stal gat. AISI 316L , tworzywo sztuczne PTFE ,</li> <li>- napęd za pomocą silnika elektrycznego z przekładnią i sprzęgłem ,</li> <li>- opcja ustawiania pozycji wyjściowej i cykli czyszczenia,</li> <li>- sterowanie przez sterownik PLC w szafie zasilającej ,</li> <li>- wskazanie stanu pracy na wyświetlaczu ,</li> </ul> <p>Szafa sterownicza :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obudowa z blachy emaliowanej ,</li> <li>- sterownik z panelem operatorskim dotykowym (menu w języku polskim )</li> </ul> <p>wskazującym stany pracy:</p> <p>praca normalna , ostrzeżenie , awaria / uszkodzenie promiennika , alarm w przypadku spadku natężenia UV , inne stany alarmowe ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoring UV,</li> <li>- licznik godzin pracy ,</li> <li>- wskaźnik optyczny pracy promiennika ,</li> <li>- wskaźnik pracy urządzenia ,</li> <li>- zasilanie promienników / balasty elektroniczne ,</li> <li>- stopień ochrony elektrycznej IP54 ,</li> <li>- wyłącznik główny urządzenia.</li> </ul>	1 kpl.
Zbiornik magazynowy	<p>Zbiornik magazynowy w wykonaniu specjalnym całość ze stali 1.4301, izolowane na zewnątrz mata min. LM80 gr. 100mm w płaszczu z blachy ocynkowanej ogniowo, powlekanej koloru niebieskiego RAL 5010, z kompletnym wyposażeniem technologicznym. <math>V=50\text{m}^3</math>, <math>H_c=4,2\text{m}</math>, <math>D=4,5\text{m}</math>,</p>	1 kpl.
Pompy głębinowe	<p>Pompy głębinowe + sondy poziomu wody w studni Nr 1 i Nr 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parametry: <math>Q=17,41 \text{ m}^3/\text{h}</math> przy <math>H=52,46 \text{ mH}_2\text{O}</math>, <math>P1=4,47 \text{ kW}</math></li> </ul>	2 szt.

Obudowa studni głębinowych	Obudowa termiczna studni – z wodomierzem klasy R160 i armaturą DN100 oraz kompletnym wyposażeniem, automatycznym ogrzewaniem awaryjnym i układem wentylacyjnym, pokrywa wykonana z ocieplonego laminatu poliestrowo – szklanego, wymiary wewnętrzne pokrywy: LxBxH=1,47x0,93x0,85m, orurowanie ze stali 1.4301,	2 kpl.
----------------------------	---	--------

#### 1. 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót oraz za zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną .

Integralną częścią specyfikacji jest projekt techniczny, który określa parametry technologiczne urządzeń. Podane w nim dane techniczne, należy uwzględnić na etapie przygotowywania oferty i wykonawstwa układu technologicznego.

#### 2.0 MATERIAŁY.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.2.

Materiały mogą być stosowane producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera – inspektora nadzoru inwestorskiego.

Materiały i urządzenie technologiczne stacji oraz układ rur armatury w tym zaworów, należy dostarczyć na budowę ze świadectwami, jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami, deklaracjami zgodności.

Należy sprawdzić czy stosowane materiały urządzenia i podzespoły odpowiadają swymi parametrami, konstrukcją, zasadą działania, wydajnością i pojemnością, rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji projektowej.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy.

Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ, na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Kierownika Projektu.

Technologię uzdatniania wody wykonać na podstawie parametrów zgodnych z dokumentacją projektową przy jednoczesnym wymogu standardu wykonania jakościowego urządzeń zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST oraz projekcie technicznym. Przyjmuje się, że postanowienia ST mają charakter nadrzędny w stosunku do projektu technicznego.

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

W celu dokonania oceny technicznej oferty, zaproponowana przez Wykonawcę technologia uzdatnia musi być wykazana w formie tabelarycznej i dołączona do oferty. Koniecznym jest podanie nazwy producenta, precyzyjnego i jednoznacznego typu urządzenia oraz ilości.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne do opisanych przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego roboty budowlane i związane z tym usługi i dostawy spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Wykonawcy, którzy wykażą w tabeli do oceny technicznej, stosowanie elementów zamiennych w stosunku do urządzeń z projektu, zobowiązani są do załączenia do swojej oferty kompletu dokumentów poświadczających spełnienie warunku równoważności tj:

a) dla zestawów technologicznych: aeracji, filtracji, pompy płuczej, dmuchawy oraz rozdzielni pneumatycznej należy dołączyć atesty PZH na kompletne zestawy. Nie dopuszcza się stosowania atestów PZH na poszczególne podzespoły zestawów technologicznych.

- b) rysunki techniczne w skali: rzut z góry, frontu, przekrój pionowy, przekrój poziomy (dla zestawów aeracji oraz filtracji przez środek zbiorników),
- c) atest PZH na kompletny zestaw technologiczny,
- d) deklaracja zgodności na kompletne zestawy technologiczne,
- e) karty katalogowe z parametrami oraz krzywe przesiewu stosowanych złóż, podane przez producenta,
- f) graficzny schemat płukania filtrów,
- g) graficzny schemat instalacji sterującej oraz schemat elektryczny szafy sterującej procesem technologicznym.

Zamawiający nie wyraża zgody, by proponowane w ofercie urządzenia równoważne były prototypami. Wymogiem bezwzględny jest, by były to urządzenia sprawdzone. Wykonawca winien udokumentować, iż zaproponowane urządzenia równoważne pracują na innych 3 zrealizowanych obiektach przez okres nie krótszy niż 2 lata . Na dowód pracy urządzeń równoważnych należy załączyć referencje z pracującej stacji uzdatniania wody potwierdzające należytą ich pracę z informacją o typie zastosowanych urządzeń.

Zamawiający wymagać będzie od Wykonawcy, którego oferta zostanie wybrana, wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z opracowanym projektem oraz SWZ, szczególnie w zakresie: efektów uzdatniania wody, kosztów eksploatacji, wykonania materiałowego oraz niezawodności działania. Wykonawca musi mieć świadomość, iż możliwość zastosowania urządzeń równoważnych uzależniona będzie od ich zgodności ze wszystkimi parametrami technologicznymi określonymi w projekcie oraz parametrami materiałowymi i jakościowymi określonymi w PT oraz specyfikacji technicznej.

W celu zachowania kompatybilności i jednolitości wszystkich urządzeń technologicznych, nie dopuszcza się wykonania poszczególnych zestawów technologicznych przez różnych producentów. Kompletne moduły urządzeń technologicznych muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta – potwierdzone protokołem kontroli jakości. W związku z powyższym, wymogiem zamawiającego jest, aby ich proces produkcyjny przebiegał zgodnie z systemem jakości ISO 9001. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych modułów urządzeń i orurowania. W przypadku wykonywania urządzeń technologicznych i orurowania ze stali kwasoodpornej przez Wykonawcę zobligowany jest on do posiadania certyfikatu zarządzania jakością ISO 9001, a w przypadku ich zakupu, okazania posiadanego certyfikatu ISO 9001 przez firmę wykonującą urządzenia technologiczne i rurociągi ze stali kwasoodpornej. Certyfikat ISO 9001 producenta należy załączyć do oferty przetargowej.

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

Materiały stosowane do budowy stacji uzdatniania wody powinny mieć :

- Oznakowanie znakiem CE co oznacza , że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm , z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego , uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi , lub
- Oznakowanie znakiem budowlanym , co oznacza , że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE , dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

## 2.1 ORUROWANIE

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, zestawu napowietrzania i dmuchawy winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt (co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie).

Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie krótkich odcinków rurociągów łączących poszczególne zestawy technologiczne. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC) przy czym zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania na etapie wykonawstwa udokumentowania jakości spoin wydrukiem parametrów wykonania spoin. W celu minimalizacji strat hydraulicznych, odgałęzienia poszczególnych docinków rur powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.

W celu zapewnienia wymaganej przez Zamawiającego wysokiej jakości wykonania wszystkich elementów ze stali kwasoodpornej, firma będącą producentem modułów technologicznych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **PN-EN-ISO 3834-2**.

## 2.2 ARMATURA zestawów filtracyjnych, zestawu napowietrzania, dmuchawy, zestawów Hydroforowych

Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiadać odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej, dobrany stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza. Przepustnice powinny posiadać dyski ze stali nierdzewnej. Układ zasilania siłowników pneumatycznych powinien posiadać kontrolę ciśnienia sprężonego powietrza w celu awaryjnego automatycznego zamknięcia przepustnic przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza (np. brak zasilania energetycznego, awaria sprężarki) i przejścia na ręczne sterowanie pracą stacji. Układ sprężonego powietrza powinien być zabezpieczony układem uzdatniania powietrza, kontroli jego ciśnienia i natężenia przepływu.

## 2.3 Zestaw Aeracji

W zaprojektowanej technologii uzdatniania wody surowej, proces napowietrzania odgrywa kluczowe znaczenie dla uzyskania efektu końcowego.

Wymaga się aby dostarczony zestaw aeracji uzyskał minimum wartość  $9,0 \text{ mg/dm}^3 \text{ O}_2$  stopnia napowietrzenia wody dla następujących parametrów stałych:

- temp:  $10^\circ\text{C}$
- ilość podawanego powietrza do aeratora  $\leq 10\%$  zaprojektowanej wydajności ciągu technologicznego SUW,
- maksymalny czas kontaktu powietrza z wodą 200s,
- maksymalne ciśnienie powietrza w aeratorze 3 bary.

## 2.4 Zestaw Filtracyjny

W celu zagwarantowania prawidłowości pracy technologicznej pojedynczego zestawu filtracyjnego wymaga się, aby każdy z jego elementów spełniał wymagania projektu technicznego, a zastosowane złoża spełniały oczekiwane parametry fizykochemiczne. Poza parametrami złożów filtracyjnych kwarcowych określonych w dokumentacji, wymaga się, aby dostarczone złożo katalityczne spełniało poniższe wymagania:

- zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 83%
- współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2–1,4 zapewniający jednorodność złoża w całej objętości,
- rozpuszczalność w kwasach na poziomie 1,2 – 1,4.

W przypadku proponowania rozwiązań równoważnych, Wykonawca zobowiązany jest do załączenia do oferty przetargowej kompletu dokumentów, wykazujących równoważność zastosowanego elementu do określonego w PT oraz SIWZ. W przypadku proponowanych złóż dokumentami tymi są karty katalogowe, krzywe przesiewu, potwierdzające parametry fizykochemiczne podane przez producenta.

## 2.5 Sterowanie Zestawu Hydroforowego

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego z kolorowym panelem operatorskim 7", który za pośrednictwem sygnałów analogowych (4 - 20 mA) steruje wieloma przetwornicami częstotliwości.

**Sterownik układu pompowego powinien być wyposażony w funkcje zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej i redukcji strat wody (LKC, ZKC, OPN).**

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem **za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy** umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

### SZAFA ZASILAJĄCO - STEROWNICZA UKŁADU POMPOWEGO

Szafa sterownicza w zależności od wielkości zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- **sterownik z kolorowym panelem operatorskim 7", który za pośrednictwem sygnałów analogowych (4 - 20 mA) steruje wieloma przetwornicami częstotliwości** (sterowanie za pośrednictwem sygnałów analogowych jest uniwersalne i w przypadku awarii przetwornicy daje możliwość podpięcia dowolnego falownika)
- **przetwornice częstotliwości z możliwością jej ręcznego załączania z lokalnego panelu** (w wypadku awarii sterownika)
- **modem GPRS/GSM**
- **analizator parametrów sieci** (pomiar pobieranej mocy, energii) z interfejsem Modbus RTU,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: **za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu,**
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

### SZAFA ZDALNEGO PUNKTU POMIAROWEGO DO FUNKCJI ZKC ZDALNEJ KOREKTY CIŚNIENIA

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

- zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC
- moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA
- zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

#### PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA

- sterownik posiada możliwość za **pośrednictwem sygnałów analogowych (4 - 20 mA) sterowania wieloma przetwornicami częstotliwości**,
- sterownik posiada możliwość dokonywania automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji  $H=f(Q)$ , **tzw. funkcja LKC (Lokalna Korekta Ciśnienia)**,
- sterownik posiada możliwość na podstawie informacji o ciśnieniu w czasie rzeczywistym panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizacji ciśnienia generowanego przez zestaw pompowy, **tzw. funkcja ZKC (Zdalna Korekta Ciśnienia)**,
- sterownik posiada możliwość podłączenia jednej pompy o mniejszej wydajności (nocnej), **tzw. funkcja OPN (Obsługa Pompy Nocnej)**,
- sterownik posiada możliwość ochrony sieci przed uderzeniem hydraulicznym przy napełnianiu pustego rurociągu, **tzw. funkcję FOS (Funkcja Ochrony Sieci)**,
- sterownik, posiada możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portów komunikacyjnych (protokoły komunikacyjne do uzgodnienia).
- sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwala na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik niezwłocznie wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze ethernetowe,
- sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik posiada możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): poziom lustra wody w zbiornikach, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
- montaż sterownika zapewnia stopień ochrony IP 54 od strony zewnętrznej rozdzielni,
- Sterownik jest oznakowany znakiem CE.

#### SZCZEGÓŁOWY OPIS WYBRANYCH PODSTAWOWYCH FUNKCJI STEROWNIKA

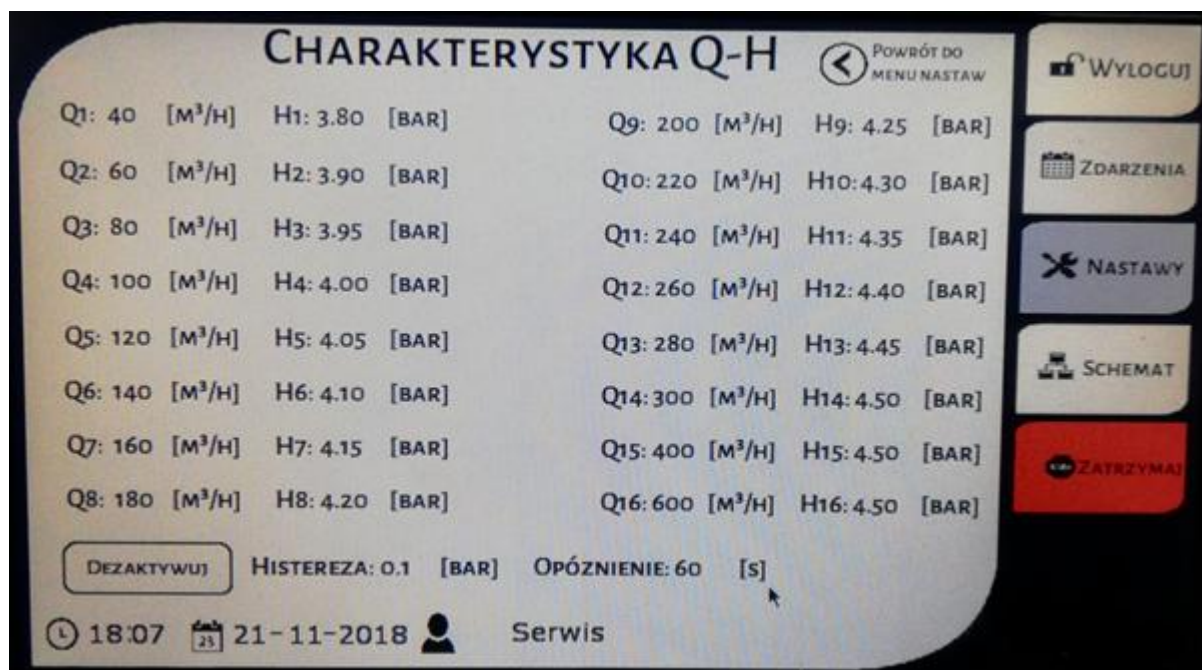
##### LKC -LOKALNA KOREKTA CIŚNIENIA

Funkcja LKC umożliwia dokonywanie automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji  $H=f(Q)$ .



### Zasada działania.

Sterownik dzięki współpracy z przepływomierzem i lokalnym przetwornikiem ciśnienia utrzymuje zadane zmienne ciśnienie zależne od chwilowych przepływów, ograniczając dzięki temu zużycie energii i redukując ilości wody traconej w wyniku wycieków. Sterownik powinien posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej **16 punktów  $H=f(Q)$** . Algorytm powinien **umożliwiać pracę ze zmiennym lub stałym ciśnieniem z możliwością wprowadzenia korekt przez operatora**. Pompy załączają/wyłączają się i utrzymują ciśnienie na podstawie ustawionych progów przepływu. Sterownik umożliwia operatorowi dokonywanie szybkich zmian zakresów przepływów i odpowiadających im ciśnień z poziomu panelu operatorskiego sterownika oraz zapewnia możliwość podłączenia zewnętrznego systemu wizualizacji SCADA i dokonywana tych czynności w sposób zdalny. Zmiana parametrów powinna odbywać się poprzez łatwą do obsługi i intuicyjną tabelę Q-H (rys. 1).



W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

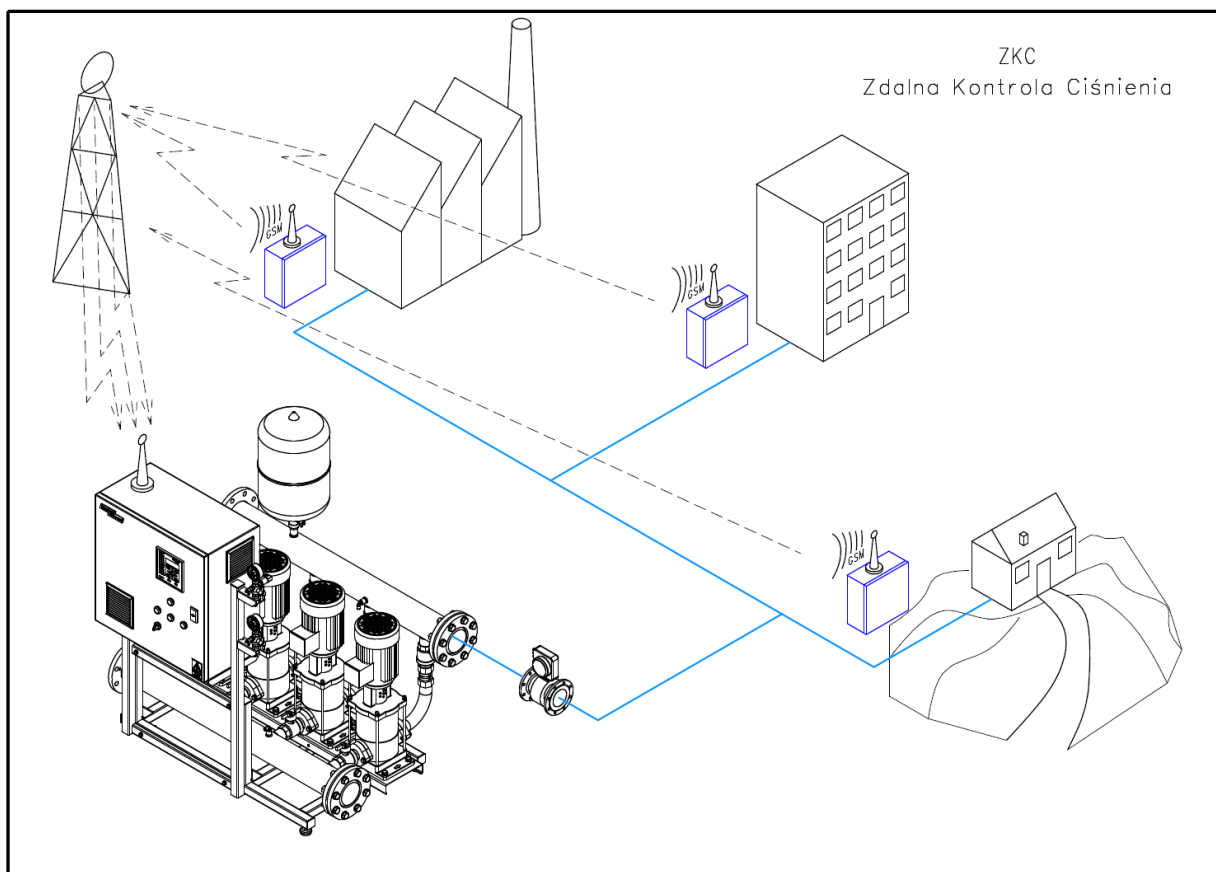
- Aktywacja/Dezaktywacja **Lokalne Korekty Ciśnienia**
- Możliwość zdefiniowania 16 przedziałów wydajności –nastawa [m³/h]
- Możliwość zdefiniowania 16 wartości ciśnień odpowiadających poszczególnym przedziałom –nastawa [bar]
- Histereza –nastawa [bar]
- Opóźnienie dla zmiany przedziału – nastawa[s]

### ZKC –ZDALNA KOREKTA CIŚNIENIA

Funkcja ZKC na podstawie informacji o ciśnieniu panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizuje ciśnienie generowane przez zestaw pompowy. Zmiana ciśnienia odbywa się w czasie rzeczywistym. Poprzez optymalizację ciśnienia możliwe jest uzyskanie oszczędności energii oraz zmniejszenie ilości wód traconych w wyniku wycieków.

### Zasada działania.

Sterownik układu pompowego zbiera informacje przesyłane przez czujniki zainstalowane w najmniej korzystnych punktach sieci przesyłowej. Na podstawie informacji z tych czujników decyduje o obniżeniu lub podniesieniu ciśnienia w punkcie pompowania (Rys. 2).



**Rys.2 Ilustracja działania funkcji ZKC**

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja **Zdalnej Korekty Ciśnienia**
- Przepływ minimalny dla działania funkcji ZKC  $Q_{min}$  –nastawa [ $m^3/h$ ]
- Przepływ maksymalny dla działania funkcji ZKC  $Q_{max}$  –nastawa [ $m^3/h$ ]
- Histereza –nastawa [bar]
- Opóźnienie dla korekty – nastawa[s]
- Oczekiwany zakres ciśnienia w punkcie zdalnym pomiarowym –nastawa min [bar] i max [bar]
- Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy podniesionym ciśnieniu zdalnym –nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i maksymalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym
- Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy obniżonym ciśnieniu zdalnym –nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i minimalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym

**Uwaga nie dopuszcza się stosowania funkcji w których sterowanie ciśnieniem odbywa się z opóźnieniem np. na podstawie danych z dnia poprzedniego.**

#### **ZKC -Opis standardu wykonania zdalnego punktu pomiarowego**

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

- zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC
- moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA
- zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

### **ZKC -Opis standardu wykonania odbiornika danych**

Odbiornik danych przesyłanych ze zdalnych punktów pomiarowych należy zabudować w rozdzielni zestawu hydroforowego. Odbiornik wykonać w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS komunikujący się ze sterownikiem za pomocą protokołu Modbus RTU. Na zewnątrz rozdzielni umieścić antenę zapewniającą odpowiednią siłę sygnału GSM.

### **ZKC – Opis standardu transmisji danych pomiędzy zdalnymi punktami pomiarowymi, a rozdzielnią zestawu hydroforowego.**

Komunikacja zdalnych punktów pomiarowych z zestawem hydroforowym odbywa się poprzez sieć GSM/GPRS. W celu nawiązania komunikacji ze zdalnymi punktami pomiarowymi przez GSM/GPRS, konieczny jest zakup kart SIM w jednej z sieci telefonii komórkowej (w zależności jaka sieć ma najlepszy zasięg) z aktywną usługą STAŁY PUBLICZNY ADRES IP i limitem danych 5GB lub w prywatnym APN.

### **OPN -OBSŁUGA POMPY NOCNEJ**

Funkcja OPN umożliwia podłączenie jednej pompy o mniejszej wydajności (tzw. nocnej). Sterownik załącza pompę nocną, gdy przepływy spadną poniżej zadanego poziomu. Zastosowanie pompy nocnej pozwala na redukcję kosztów energii przy przepływach, w których pompy główne pracowałyby w zakresie niskich sprawności.

#### **Zasada działania.**

Sterownik po wykryciu niskich przepływów, uruchamia pompę nocną i utrzymuje zadane ciśnienie za pomocą falownika. Ciśnieniem pracy pompy nocnej sterują funkcje **LKC i ZKC**.

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Przepływ dla załączenia pompy nocnej
- Czas do załączenia pompy nocnej

### **FOS –FUNKCJA OCHRONY SIECI**

Zadaniem funkcji jest ochrona sieci przed uderzeniem hydraulicznym występującym przy napełnianiu pustego rurociągu, np. po zaniku zasilania i spadku ciśnienia.

#### **Zasada działania.**

Sterownik po zaniku zasilania i wykryciu spadku ciśnienia poniżej zadanego poziomu, uruchamia pompy z zadaniem wcześniej opóźnieniem czasowym. W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja **Funkcji Ochrony Sieci**
- Ciśnienie aktywacji –nastawa [bar]
- Opóźnienie dołączenia kolejnej pompy [s]

### **ZAKRES DOSTAWY:**

1. **ZESTAW POMPOWY WRAZ Z SZAFĄ ZASILAJĄCO – STEROWNICZĄ**
2. **SZAFĄ ZDALNEGO PUNKTU POMIAROWEGO DO FUNKCJI ZKC ZDALNEJ KOREKTY CIŚNIENIA – 1 SZT.**

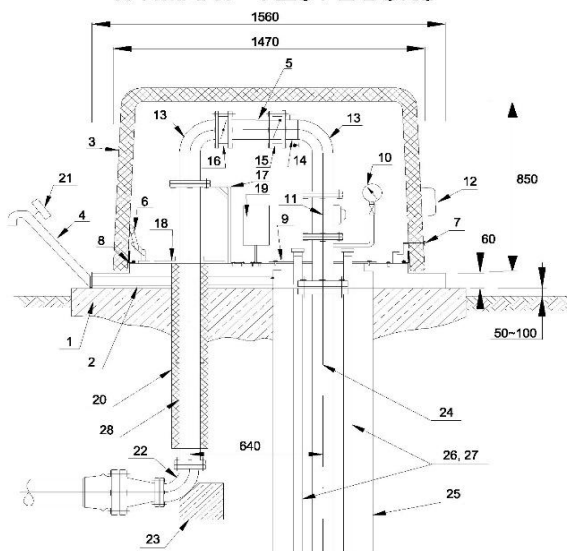
## **2.6 Obudowa Termiczna Studni**

Stosować wyłącznie obudowy kompaktowe z kompletnym wyposażeniem i automatycznym, awaryjnym ogrzewaniem elektrycznym w celu zapewnienia bezpiecznej temperatury pod pokrywą obudowy w przedziale od 0 do +5°C. Króćce, kolana i kołnierze wewnątrz obudowy ze stali 1.4301, śruby minimum stal A2. Obudowa składa się z podstawy i pokrywy wykonane z kilkuwarstwowego laminatu poliestrowo – szklanego. Podstawa posiada wewnętrzną konstrukcję stalową, na której spoczywa pokrywa obudowy, głowica studzienna i inne elementy wyposażenia. Pokrywa wypełniona wewnątrz pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie o grubości minimum 50mm.

Rozwiązania pokazano na poniższym rysunku.

### NAZIEMNA TERMOIZOLACYJNA OBUDOWA STUDNI GŁĘBINOWEJ

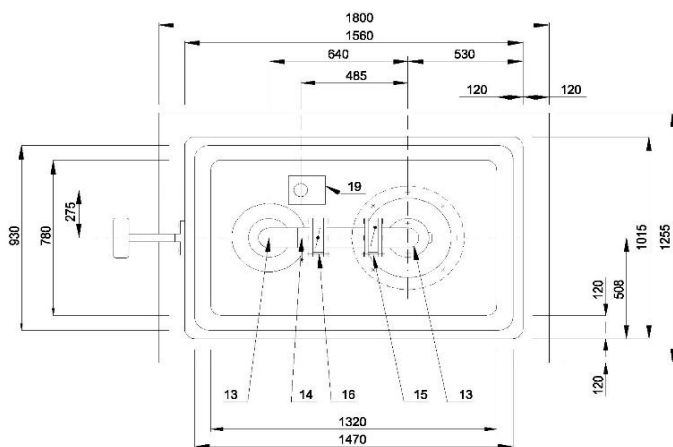
#### WYMIARY - RZUT Z BOKU



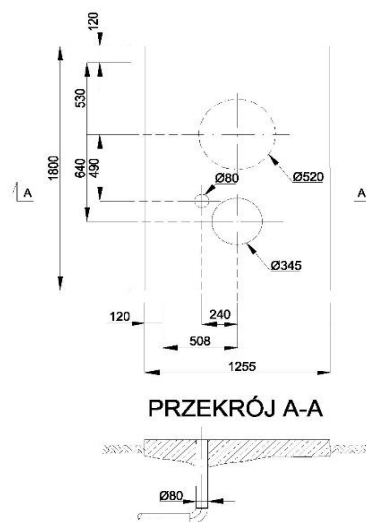
1. Wylewka betonowa
2. Podstawa obudowy
3. Pokrywa obudowy
4. Podpora obudowy będąca jednocześnie kominem wywiewnym
5. Łącznik dwukolnierzowy
6. Zawiasy wewnętrzne
7. Zamek pokrywy
8. Uszczelka pokrywy
9. Głowica studni głębinowej
10. Manometr
11. Wodomierz
12. Uchwyt pokrywy
13. Kolano hamburskie
14. Odcinek z zaworem czepalnym
15. Przepustnica zwrotna
16. Przepustnica zaworowa
17. Wspornik armatury
18. Osłona otworu
19. Skrzynka elektryczna
20. Ocieplenie rury wodociągowej
21. Wspornik pokrywy
22. Kolano rury wodociągowej
23. Błoczek oporowy
24. Rura pompowa
25. Rura osłonowa studni
- 26, 27. Rura pomiarowa
28. Podejście wodociągowe

Uwaga: Elementy od poz. 2 do 21 stanowią wyposażenie obudowy

#### WYMIARY - RZUT Z GÓRY



#### WYMIARY WYLEWKI BETONOWEJ



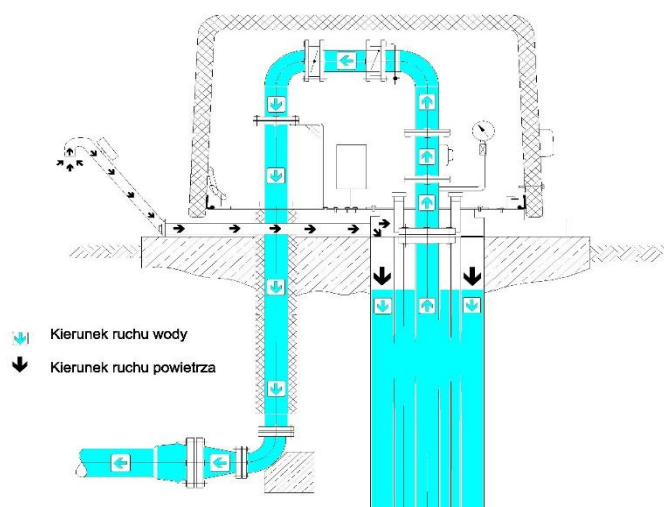
#### PRZEKRÓJ A-A

Uwaga: Podczas wylewania wylewki betonowej uwzględnić studnię, przyłącze wodociągowe i kabel zasilający

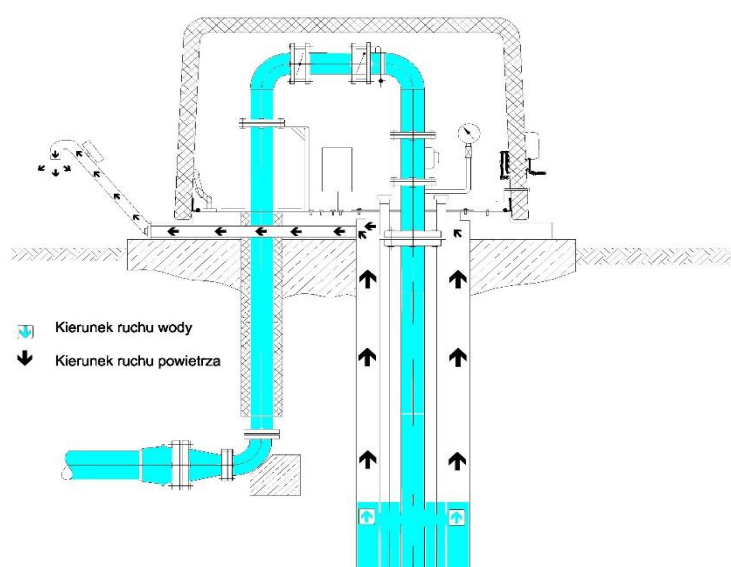
Obudowa wyposażona w system obiegu powietrza, którym jest odprowadzane bezpośrednio do atmosfery poprzez układ rur zamontowanych w podstawie.

Rozwiązania pokazano na poniższym rysunku.

### SYSTEM OBIEGU POWIETRZA W PODSTAWIE KOMORY STUDNI GŁĘBINOWEJ - NAWIEW



### SYSTEM OBIEGU POWIETRZA W PODSTAWIE KOMORY STUDNI GŁĘBINOWEJ - WYWIEW



#### Wymagane wyposażenie:

Projektowane rozwiązania z wyposażeniem podano poniżej na rysunkach montażowych. Rurociągi DN100 stal 1.4301, armatura DN100, PN10.

#### Wyposażenie i uwagi dodatkowe:

- wodomierz w klasie pomiarowej R160,
- czujnik otwarcia pokrywy,
- ogrzewanie awaryjne: termostat z grzałką,
- głowica studzienna z kołnierzem obrotowym 360° stal 1.4301, przykręcana do podstawy za pomocą demontowanych szpilek,

- gniazdo elektryczne 230V,
- manometr zalany gliceryną,
- zawór kontowy do hydrantów wewnętrznych ze złączem strażackim  $\varnothing 52$ ,
- skrzynka elektryczna z tworzywa sztucznego (pod skrzynką w podstawie obudowy znajdują się otwory pod kable zasilające i sterownicze),
- zamek pokrywy z dedykowanym kluczem, zabezpieczony kopułką z masy silikonowej chroniącej przed zamarzaniem.

### **Wymagane dokumenty:**

- Atest (dopuszczenie) higieniczny PZH na kompletne urządzenie,
- Karty katalogowe.

## **2.7 Zbiornik Magazynowy ( retencyjny )**

Zabudować pionowy zbiornik retencyjny wykonany jest z atestowanych elementów ze stali nierdzewnej 1.4301 i składający się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem a od góry stożkiem dachowym. W dachu komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy hydrostatycznej pomiaru poziomu lustra wody. Zbiornik wyposażony jest w dwa włady inspekcyjne: na dachu władz prostokątny o wymiarach  $L \times B = 500 \times 600 \text{ mm}$  z izolowaną pokrywą, natomiast w dolnej części płaszcza okrągły o średnicy  $D = 600 \text{ mm}$ . Wejście na dach oraz do wewnątrz zbiornika za pomocą drabiny zabezpieczonej pałką, na górze pomost operacyjny. Całość stal 1.4301.

### **Wymagane parametry techniczno – technologiczne:**

- objętość całkowita zbiornika :  $V = 50 \text{ m}^3$ ,
  - ilość zbiorników – szt. 1,
  - średnica nominalna płaszcza:  $D = 4500 \text{ mm}$ ,
  - średnica zewnętrzna po ociepleniu:  $D_z \sim 4650 \text{ mm}$ ,
  - wysokość części cylindrycznej:  $H = 3200 \text{ mm}$ ,
  - wysokość lustra wody:  $H_{cz} = 3000 \text{ mm}$ ,
  - wysokość całkowita:  $H_c = 4200 \text{ mm}$ ,
  - wykonanie materiałowe – całość ze stali nierdzewnej min. 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1,
  - masa zbiornika bez ocieplenia:  $m \sim 5,3 \text{ Mg}$ , w czasie eksploatacji  $m \sim 55,5 \text{ Mg}$  (szczegóły ustalić z producentem)
- Zbiorniki na zewnątrz płaszcza stalowego izolowane są termicznie matą klasy min LM80 grubości minimum  $g = 100 \text{ mm}$ , współczynnik  $\lambda = 0,032 - 0,033 \text{ W/mK}$ . Poszycie zewnętrzne ocieplenia składa się z:

- dach – blacha ocynkowana powlekana płaska koloru niebieskiego, RAL 5010,
- płaszcz – blacha ocynkowana trapezowa, powlekana koloru niebieskiego, RAL 5010.

Zbiornik jest wyposażony w króćce przyłączone do sieci technologicznej stacji:

- króciec tłoczny DN100 → stal 1.4301
- króciec spustowy DN100 → stal 1.4301
- króciec przelewowy DN100 → stal 1.4301
- króciec ssący DN100 → stal 1.4301
- króciec sondy pomiarowej – perforowany stal 1.4301 wg rozwiązania producenta.

Rurociągi wraz z uzbrojeniem wg sieci technologicznych.

Na rurociągu przelewowym DN100 ze zbiornika, przed połączeniem ze studnią kanalizacyjną wykonać zasyfonowanie kolanami  $4 \times 90^\circ$  DN100 stal 1.4301 lub PE.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne zbiornika muszą być poddane powierzchniowej obróbce przynajmniej w kąpielu kwaśnej. Dopuszcza się zbiorniki wytworzone przez producenta, którego procesy produkcyjne prowadzone są zgodnie z systemem zarządzania jakością ISO 9001: 2015, poświadczone stosownym certyfikatem. Ponadto w celu zapewnienia dostawy produktu o możliwie najwyższej jakości wszelkie prace spawalnicze należy prowadzić w oparciu o system zarządzania jakością w spawalnictwie PN-EN ISO 3834-2:2015. Produkcja elementów nośnych oraz ich zestawów wykonanych ze stali, stanowiących część/wyposażenie urządzeń muszą być prowadzona zgodnie z EN 1090-2:2008+A1:2011 (EN 1090-1:2009+A1:2011) w klasie wykonania EXC3. Będą wymagane od Wykonawcy robót certyfikaty potwierdzające, że zakład spełnia wymogi zawarte w w/w normach. Za niedopuszczalne uważa się wytwarzanie urządzeń poza halą produkcyjną producenta, przez podmioty świadczące podwykonawstwo, nieposiadające wyszczególnionych certyfikatów jakościowych na wytwarzany asortyment.

### **Wymagane pozostałe dokumenty:**

- Atest (dopuszczenie) higieniczny PZH na kompletne urządzenie,
- Deklaracja zgodności,
- Karty katalogowe.



## 2.8 Automatyka i Sterowanie Pracą Stacji

### Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW.

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami.
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami.
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń - schemat technologiczny).
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym.
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz).
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta.
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora).
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp).

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu).
- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1.

Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:

- połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu).
- przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym.
- konfiguracji połączeń internetowych.
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej.
- abonamentu za dostęp do Internetu.
- zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G.

**UWAGA:**

**System monitorowania urządzeń stacji wodociągowej włączyć do istniejącego systemu wizualizacji i monitorowania pracującego na oczyszczalni ścieków w m. Kaliska.**

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.3.

Wykonawca przystępujący do wykonania powinien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu umożliwiającego montaż urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.

Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania bhp i ppoż.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt użyty do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych lub projekcie. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Producent modułów technologicznych powinien dysponować maszynami i zapleczem technicznym, pozwalającym na wykonanie zestawów technologicznych stacji zgodnie z przyjętym reżimem wykonania tj. maszyny do obróbki rurociągów ze stali kwasoodpornej 1.4301 o średnicach od DN32 do DN200 w szczególności:

- głowica automatyczna do spawania orbitalnego,
- maszyna do wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej,
- giętarka umożliwiająca gięcie rur od DN50 do min. DN80

W przypadku braku takich maszyn i zaplecza Wykonawca powinien wskazać firmę (podwykonawcę/dostawcę) zdolną spełnić powyższe wymagania, udokumentować dysponowanie przez nią odpowiednim sprzętem oraz załączyć do swojej oferty oświadczenie wystawione przez wskazaną firmę, z usług której zamierza skorzystać, o zapewnieniu wsparcia technicznego przy wykonywaniu przedmiotu przetargu w zakresie prefabrykacji modułów ze stali kwasoodpornej.

#### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.4. Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

\*Materiały typu przewody nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszeniami.

\*Urządzenia technologiczne i armatura należy transportować w opakowaniach skrzyniowych i magazynować w pomieszczeniach zamkniętych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.5.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy budowlano-konstrukcyjne obiektu, mające wpływ na montaż instalacji i urządzeń, odpowiadają założeniom projektowym. Montaż poszczególnych elementów wyposażenia technologicznego stacji, musi być ściśle powiązany i skoordynowany z prowadzonymi na obiekcie pracami budowanymi.

Należy pamiętać o kolejności zabudowy poszczególnych urządzeń układów i rurociągów powiązanych z wykonywaniem konstrukcji budynku stacji uzdatniania wody.

##### **5.3. Zakres robót przy wykonywaniu instalacji technologii SUW:**

- Wykonanie robót ziemnych pod zadołowanie i zamontowanie podziemnych elementów i rurociągów układu stacji uzdatniania wody,
- Wykonanie rurociągów technologicznych, łączących zbiornik retencyjny z budynkiem technicznym,
- Ułożenie rurociągów połączeniowych technologicznych pomiędzy budynkiem technicznym stacji, a studniami głębinowymi,
- Zamontowanie urządzeń technologicznych w budynku technicznym stacji,
- Rozprowadzenie instalacji technologicznej układu stacji,
- Ułożenie przewodów sterowniczych i zasilających, pomiędzy budynkiem technicznym i zbiornikiem retencyjnym, studniami głębinowymi,
- Montaż sprężarki bezolejowej,
- Ułożenie instalacji pneumatycznej, wewnątrz budynku technicznego,
- Zamontowanie układu sterowania, dla całości układu technologicznego SUW,
- Ułożenie, przewodów zasilających i sterowniczych pomiędzy poszczególnymi podzespołami układu technologicznego stacji,
- Rozruch mechaniczny technologiczny układu SUW,



- Sprawdzenie poprawności pracy stacji w całym jej zakresie pracy,
- Szkolenie obsługi obiektu, wykonania instrukcji obsługi i eksploatacji układu technologicznego SUW.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli, jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.6.

### **6.2. KONTROLA, POMIARY, BADANIA.**

#### **6.2.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przygotowanych do wbudowania.

Przeprowadzić wymagane normami branżowymi badania szczelności wykonanych rurociągów i instalacji.

#### **6.2.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.**

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami, normami oraz przyjętymi zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości, zasady działania, wydajności oraz jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami, normami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, eksploatację, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

#### **6.2.3. Badanie ogólne**

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Kompletności znakowania;
- c) Rozmieszczenia zgodnie z projektem
- d) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;

## **6.3.KONTROLA DZIAŁANIA**

Celem kontroli działania instalacji technologicznej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami i jej przeznaczeniem. Badanie to pokazuje czy poszczególne elementy instalacji zostały zamontowane, podłączone i działają prawidłowo.

Kontrola działania ma postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji przez poszczególne układy i elementy instalacji oraz w odniesieniu do całości zabudowanej instalacji technologicznej. Kontrola taka oprócz sprawdzenia poranności dziania układu pod względem mechanicznym, winna również objąć poprawność sterowania poszczególnych układów wchodzących w skład instalacji technologicznej.

Pozytywna ocena prób i uruchomienia instalacji stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

## **6.4.SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY**

Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający wymaga aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne

i objęte całościową gwarancją producenta zestawu/urządzenia. Nie mogą stanowić zbioru poszczególnych elementów z gwarancjami częściowymi na poszczególne podzespoły. Z tego względu Wykonawca winien udokumentować posiadanie przez producenta zestawów technologicznych własnej sieci serwisowej oraz podać lokalizację oddziałów serwisowych. Wymaga się aby odległość najbliższej jednostki serwisowej producenta technologii uzdatniania od miejsca zabudowy urządzeń była nie większa niż 250km.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1.Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.7.

## **8.ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST branża „Ogólnobudowlana” pkt.8.

### **8.2.ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie połączeń i konstrukcji,
- kompletności wykonanych prac.

### **8.3.ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- świadectwa jakości, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, przedstawione przez dostawców materiałów i urządzeń.
- **kopię aktualnego (w okresie realizacji zamówienia) certyfikatu potwierdzającego posiadanie odpowiednich uprawnień tj. spełnienia wymogów normy PN-EN-ISO 3834-2 przez proponowanego przez siebie producenta modułów technologicznych.** Certyfikat powinien być wystawiony przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej.
- instrukcje obsługi i eksploatacji układu technologicznego wraz instrukcjami stanowiskowymi końcowymi (dla urządzeń wymagających stałego dozoru obsługi obiektu).
- kody/hasła niezbędne do obsługi systemów przez osoby obsługujące zmodernizowaną SUW w trakcie jej eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej.
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszelkie zmiany i uzupełnienia.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie.

# Zapisy Dodatkowe do Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

## I. Wymogi dotyczące etapu projektowego

### Wymagania w zakresie projektowania mechanicznego

Ze względu na fakt, że dokumentacja projektowa nie przedstawia wszystkich rozwiązań szczegółowych takich jak np. rozmieszczenie i wymiary podparć które ze względu na wysokie zagęszczenie rozmieszczenia urządzeń i rurociągów technologicznych w budynku SUW mogą w istotny sposób wpłynąć na bezpieczeństwo obsługi i komfort eksploatacji Zamawiający wymaga, aby wykonawca przed rozpoczęciem prefabrykacji urządzeń przedstawił poniższą dokumentację:

- Wizualizacja 3D dostarczanej wykonywanej technologii montowanej wewnątrz budynku. Wizualizacja powinna przedstawiać wszystkie urządzenia technologiczne podpory oraz musi odzwierciedlać wewnętrzne powierzchnie budynku pomieszczeń technologicznych w których montowane są urządzenia technologiczne. Wizualizacja musi być wykonana w postaci 3 wymiarowego modelu dla którego Inwestor będzie miał możliwość obrócenia i zbliżenia lub oddalenia wybranych szczegółów. Plik/pliki z wizualizacją muszą być możliwe do otwarcia przez Inwestora z pomocą ogólnie dostępnych narzędzi takich jak przeglądarka internetowa lub PDF 3D.
- Rzuty, widoki i przekroje z naniesionymi wymiarami przejść i dojsć oraz średnicami i opisami rurociągów technologicznych, armatury i zamontowanych urządzeń.
- Uzupełnione wnioski materiałowe dla urządzeń i podzespołów przedstawionych na dokumentacji wraz z kartami katalogowymi.

### Wymagania w zakresie projektowania elektrycznego

Ze względu na fakt, że dokumentacja projektowa nie przedstawia wszystkich rozwiązań szczegółowych takich jak np. połączenia aparatów w rozdzielniach zasilająco sterujących oraz nie zawiera też szczegółowych algorytmów działania, Zamawiający wymaga, aby wykonawca przed rozpoczęciem prefabrykacji urządzeń przedstawił poniższą dokumentację:

- Schematy elektryczne.
- Rysunki rozmieszczenia aparatów na płytach montażowych szaf sterowniczych.
- Rysunki elewacji i rozmieszczenia aparatów na drzwiach szafy.
- Algorytmy i opisy działania urządzeń.
- Uzupełnione wnioski materiałowe dla urządzeń i podzespołów przedstawionych na dokumentacji wraz z kartami katalogowymi.

### Wymagania w zakresie projektowania w zakresie wizualizacji

Ze względu na fakt, że dokumentacja projektowa nie przedstawia dokładnego wyglądu panelu programu wizualizacji oraz sposobu jego obsługi Zamawiający wymaga, aby wykonawca przed rozpoczęciem wykonania wizualizacji przedstawił poniższą dokumentację:

- Wygląd wszystkich ekranów wizualizacji w tym ekranu głównego, ekranów raportów, ekranów wykresów, ekranów zdarzeń i alarmów .
- Instrukcja obsługi wizualizacji z opisem jej działania.

## II. Wymogi dotyczące zatwierdzania wniosków materiałowych.

Inwestor wymaga, aby każdy materiał przed wbudowaniem uzyskał akceptację osób pełniących nadzór inwestorski wskazanych przez Inwestora. W tym celu wykonawca dostarczy do Inwestora wypełniony wniosek materiałowy (zgodny z załącznikiem do niniejszej specyfikacji) wraz z odpowiednimi dokumentami potwierdzającymi zgodność ze Specyfikacją Techniczną / Projektem.

## III. Wymogi dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń.

Inwestor nie wyraża zgody, aby proponowane przez wykonawcę urządzenia były urządzeniami prototypowymi. Wymogiem bezpieczeństwa jest by były to rozwiązania sprawdzone, pracujące na innych obiektach przez okres nie

krótszy niż 1 rok. Zamawiający zastrzega sobie prawo dokonania oględzin i sprawdzenia poprawności działania proponowanego rozwiązania.

#### IV. Odbiory/kontrola i nadzór inwestorski.

Lp	Etap odbioru/kontroli	Miejsce odbioru
1.	Etap projektu mechanicznego -kontrola dokumentacji montażowej pod kątem wymogów BHP, oraz poprawności rozwiązań pod kątem hydrauliki na podstawie przygotowanej przez wykonawcę wizualizacji 3D, dostarczanych urządzeń i budynku oraz rzutów, widoków i przekrojów dokumentacji montażowej. Dokumentacja powinna zawierać co najmniej naniesione wymiary przejść i dojść oraz opisy rurociągów (funkcja i średnica).	Siedziba Inwestora
2.	Etap projektu elektrycznego -kontrola dokumentacji elektrycznej w tym schematów i algorytmów pracy urządzeń.	Siedziba Inwestora
3.	Etap zamawiania urządzeń –akceptacja wniosków materiałowych	Siedziba Inwestora
4.	Etap wykonania konstrukcji spawanych. Wykonanie rurociągów, wykonanie korpusu separatora, wykonanie zbiornika popłuczyn po kontroli wizualnej i przed trawieniem.	Zakład wytwórczy Wykonawcy lub podwykonawcy robót spawalniczych.
5.	Etap wykonania trawienia i pasywacji. Trawienie i pasywacja rurociągów SUW, korpusu separatora, zbiornika popłuczyn w trakcie trwania procesu trawienia i pasywacji.	Zakład wytwórczy Wykonawcy lub podwykonawcy robót trawienia i pasywacji.
6.	Próby szczelności i próby ruchowe	Zakład wytwórczy Wykonawcy
7.	Próby układów rozdzielni zasilająco - sterujących	Zakład wytwórczy Wykonawcy
8.	Montaż końcowy mechaniczny – odbiór urządzeń	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
9.	Montaż końcowy elektryczny – odbiór urządzeń	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
10.	Rozruch technologiczny	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
11.	Zakończenie wszystkich prac montażowych i zgłoszenie inwestycji do odbioru końcowego	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW

Odbioru dokonują osoby wskazane przez Inwestora oraz realizujące nadzór inwestorski.

#### V. Wymogi dotyczące wykonania urządzeń- Prace Spawalnicze

**Ze względu na istotne znaczenie obiektu jakim jest stacja uzdatniania wody zaopatrująca ludność w wodę pitną, a także zagrożenia wypadkiem i wysokimi stratami materialnymi jakie mogą wyniknąć w wyniku wadliwego wykonania połączeń spawanych na rurociągach lub na konstrukcji wsporczej, wprowadza się następujące wymogi w stosunku do prowadzonych prac spawalniczych:**

##### **Wymagania w zakresie prac spawalniczych**

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **EN-ISO 3834-2**;

Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających aktualne uprawnienia;

Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**;

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**;

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**;

Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**;

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

- kopia certyfikatu **EN-ISO 3834-2** wystawionego przez jednostkę akredytowaną.
- atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;

- - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
- - instrukcje technologiczne spawania (WPS);
- - dzienniki spawania;
- - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
- - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
- - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

## VI. Wymogi dotyczące wykonania urządzeń - Trawienie i Pasywacja

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Korpus separatora, zbiornik reakcji i** zbiornik oczyszczonych wód popłucznych - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów łącznych (śruby, nakrętki, podkładki).

### Uwaga!!!

**Ze względu na wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, a Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej, nie dopuszcza się wykonywania operacji trawienia i pasywacji na terenie SUW.**

### Dokumenty i potwierdzenia.

Ze względu na zanikający charakter prac związanych z trawieniem i pasywacją czynności te bezwzględnie należy prowadzić należy w porozumieniu i pod kontrolą Inspektora Nadzoru wskazanego przez Inwestora.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni;
- informację na temat czasu kąpeli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

## VII. Technologia montażu zestawów technologicznych

- W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu jakości dostarczanych urządzeń prefabrykację orurowania i całych urządzeń należy realizować w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności przeprowadzić na hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.
- Na obiekt dostarczyć kompletne urządzenia po pomyślnym przeprowadzeniu kontroli jakości. **Ze względu na zanikający charakter prac związanych z czynnościami kontrolnymi, czynności te bezwzględnie należy prowadzić należy w porozumieniu i pod kontrolą Inspektora Nadzoru wskazanego przez Inwestora.**
- Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium rozgałęzienia rur wykonać w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej, a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania zapewniają doskonałą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

## VIII. Odbiory/kontrola i nadzór Inwestorski.

Lp	Etap odbioru/kontroli	Miejsce odbioru
1.	Etap projektu mechanicznego -kontrola dokumentacji montażowej pod kątem wymogów BHP, oraz poprawności rozwiązań pod kątem hydrauliki na podstawie przygotowanej przez wykonawcę wizualizacji 3D, dostarczanych urządzeń i budynku oraz rzutów, widoków i przekrojów dokumentacji montażowej. Dokumentacja powinna zawierać co najmniej naniesione wymiary przejść i dojsć oraz opisy rurociągów (funkcja i średnica).	Siedziba Inwestora
2.	Etap projektu elektrycznego -kontrola dokumentacji elektrycznej w tym schematów i algorytmów pracy urządzeń.	Siedziba Inwestora
3.	Etap zamawiania urządzeń –akceptacja wniosków materiałowych	Siedziba Inwestora
4.	Etap wykonania konstrukcji spawanych. Wykonanie rurociągów, wykonanie korpusu separatora, wykonanie zbiornika popłuczyn po kontroli wizualnej i przed trawieniem.	Zakład wytwórczy Wykonawcy
5.	Etap wykonania trawienia i pasywacji. Trawienie i pasywacja rurociągów SUW, korpusu separatora, zbiornika popłuczyn w trakcie trwania procesu trawienia i pasywacji.	Zakład wytwórczy Wykonawcy lub podwykonawcy robót trawienia i pasywacji.
6.	Próby szczelności i próby ruchowe	Zakład wytwórczy Wykonawcy
7.	Próby układów rozdzielni zasilająco - sterujących	Zakład wytwórczy Wykonawcy
8.	Montaż końcowy mechaniczny – odbiór urządzeń	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
9.	Montaż końcowy elektryczny – odbiór urządzeń	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
10.	Rozruch technologiczny	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW
11.	Zakończenie wszystkich prac montażowych i zgłoszenie inwestycji do odbioru końcowego	Miejsce montażu docelowego urządzeń SUW

Odbioru dokonują osoby wskazane przez Inwestora oraz realizujące nadzór inwestorski.