

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

### **NAZWA ZAMÓWIENIA NADANA PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy służy do opisu przedmiotu zamówienia i ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych dla zadania

#### **„Budowa stacji uzdatniania wody w Skrzyszewie wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą”**

Program funkcjonalno-użytkowy stanowić będzie podstawę wyłonienia Wykonawcy robót w formule „zaprojektuj i wybuduj”.

### **ADRES OBIEKTU:**

#### **Stacja uzdatniania wody w Skrzyszewie**

Województwo mazowieckie, gmina Wieliszew,

Obręb geodezyjny: Skrzyszew

Działki o numerach ewidencyjnych: 332/7, 332/6, 332/8.

### **NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:**

Gmina Wieliszew,

Ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego 1

05-135 Wieliszew

### **OPRACOWAŁ:**

BGB Tech sp. z o.o.

Ul. Nakłńska 35/1

03-924 Warszawa

Wrzesień 2025 r.

## SPIS TREŚCI

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>I.</b>    | <b>CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1</b>     | <b>Opis ogólny przedmiotu zamówienia. ....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.1</b>   | <b>Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.....</b> | <b>4</b>  |
| <b>1.1.1</b> | <b>Ogólne założenia.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.1.2</b> | <b>Zakres wszystkich prac do wykonania w ramach zamówienia. ....</b>                              | <b>5</b>  |
| <b>1.1.3</b> | <b>Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia. ....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>1.2</b>   | <b>Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>1.3</b>   | <b>Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1.3.1</b> | <b>Wymagania jakościowe.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2</b>     | <b>Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamówienia. ....</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>SUW Skrzyszew.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.1.1</b> | <b>Budowa budynku kontenerowego SUW .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.1.2</b> | <b>System technologiczny. ....</b>  | <b>11</b> |
| <b>2.1.3</b> | <b>Układ dezynfekcji chemicznej.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>2.1.4</b> | <b>Rurociągi międzyobiektywne. ....</b>   | <b>13</b> |
| <b>2.1.5</b> | <b>Zbiorniki retencyjne .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.1.6</b> | <b>Zbiornik wód popłucznych.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>2.1.7</b> | <b>Agregat prądotwórczy. ....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.1.8</b> | <b>Monitoring zewnętrzny TV .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.1.9</b> | <b>Instalacja fotowoltaiczna .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>2.2</b>   | <b>Ujęcie wód podziemnych .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>3</b>     | <b>Uwarunkowania wykonania robót budowlanych .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Program Robót (harmonogram).....</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Dostępność placu budowy .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.3</b>   | <b>Plan bezpieczeństwa.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.4</b>   | <b>Realizacja robót.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>3.5</b>   | <b>Zabezpieczenie Terenu Budowy .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.6</b>   | <b>Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.7</b>   | <b>Ochrona środowiska w czasie trwania Robót.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.8</b>   | <b>Ochrona przed hałasem .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>3.9</b>   | <b>Ochrona przeciwpożarowa.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>3.10</b>  | <b>Bezpieczeństwo prowadzenia prac .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>3.11</b>  | <b>Materiały szkodliwe dla otoczenia .....</b>  | <b>21</b> |
| <b>3.12</b>  | <b>Ochrona własności publicznej i prywatnej .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>3.13</b>  | <b>Tablica informacyjna.....</b>  | <b>21</b> |
| <b>3.14</b>  | <b>Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....</b>                                       | <b>22</b> |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.15  | Gospodarka odpadami.....   | 22 |
| 3.16  | Sprzęt.....  | 22 |
| 3.17  | Kontrola jakości robót.....  | 23 |
| 3.18  | Program Zapewnienia Jakości (PZJ).....   | 23 |
| 3.19  | Zasady kontroli jakości robót.....   | 23 |
| 3.20  | Badania i pomiary.....   | 24 |
| 3.21  | Próby końcowe.....   | 24 |
| 3.22  | Wymagania dotyczące zakończenia robót.....   | 24 |
| 4     | Warunki wykonania i odbioru robót.....   | 25 |
| 4.1   | Zgodność robót z dokumentacją projektową i wymaganiami Zamawiającego.....                                    | 25 |
| 4.2   | Rozpoczęcie robót, pozwolenia.....   | 25 |
| 4.3   | Wykonanie robót.....   | 25 |
| 4.3.1 | Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.....   | 25 |
| 4.3.2 | Roboty ziemne.....   | 27 |
| 4.3.3 | Roboty montażowe.....  | 27 |
| 4.3.4 | Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego.....   | 28 |
| 4.3.5 | Dezynfekcja sieci wodociągowej.....  | 28 |
| 4.3.6 | Plukanie sieci wodociągowej.....   | 28 |
| 4.4   | Odbiory robót.....   | 28 |
| 4.4.1 | Warunki odbioru robót.....   | 28 |
| 4.4.2 | Dokumenty odbioru robót.....   | 29 |
| 4.4.3 | Certyfikaty i deklaracje.....  | 29 |
| II.   | CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....  | 30 |
| 1.    | Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z odrębnych przepisów..... | 30 |
| 2.    | Oświadczenia Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....    | 30 |
| 3.    | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....                  | 30 |
| 4.    | Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....                    | 32 |
| 4.1   | Wyniki badań.....  | 32 |
| 4.2   | Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.....   | 33 |
| 4.3   | Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej prowadzeniem.....                    | 33 |
| 5     | Załącznik:.....  | 33 |
| 5.1   | Projekt technologii.....   | 33 |

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia.**

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania w systemie zaprojektuj i wybuduj pod nazwą: „Budowa stacji uzdatniania wody w m. Skrzyszew wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą”.

Celem nadrzędnym zamówienia jest osiągnięcie wysokich standardów gospodarki wodnej, z pozyskaniem nowoczesnych technologii ograniczających koszty produkcji i dostaw wody oraz zapewnienie ciągłości dostaw wody do Odbiorców.

Podane w programie funkcjonalno-użytkowym nazwy (znaki towarowe, jeśli się pojawiają) mają charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu.

#### **1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.**

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego odnośnie wykonania budowy stacji uzdatniania wody, która została wyszczególniona w niniejszym Programie Funkcjonalno Użytkowym (w skrócie PFU), zadaniem Wykonawcy będzie wykonanie dokumentacji projektowej oraz realizacja opisanego zamierzenia inwestycyjnego. Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie oferty wszelkich kosztów związanych z kompleksowym wykonaniem przedmiotu zamówienia, w tym wszelkich kosztów wykonania dokumentacji projektowej, przeniesienia praw autorskich, pełnienia nadzoru autorskiego, odbiorów, uzgodnień wynikających z przepisów prawa, umowy a także koszty wszelkich innych działań wskazanych w Specyfikacji Warunków Zamówienia jako zobowiązania Wykonawcy.

##### **1.1.1 Ogólne założenia.**

Przyjęto następujące założenia dotyczące zamówienia:

##### **SUW Skrzyszew:**

- Budowa budynku samoobsługowej stacji uzdatniania wody wraz z infrastrukturą techniczną;
- Dostawa i montaż dwóch zbiorników retencyjnych pionowych;
- Montaż zbiornika podziemnego na wody popłuczne o pojemności  $V=50\text{ m}^3$ ;
- wyposażenie SUW w agregat prądotwórczy;
- wszystkie zamontowane urządzenia mające kontakt z wodą pitną powinny posiadać atest PZH dopuszczający dane urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

##### **Ujęcie wód podziemnych:**

- Przedsięwzięcie polega na wykonaniu zespołu urządzeń wodnych- wielootworowego ujęcia wód podziemnych z lokalizacją na terenie działek o nr ewidencyjnych 332/6 i 332/8. Planowane jest wykonanie ujęcia wód podziemnych składającego się od 1 do 4 studni wierconych do celów zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę.

### **1.1.2 Zakres wszystkich prac do wykonania w ramach zamówienia.**

Określenie przedmiotu oraz zakresu zamówienia w formie zaprojektuj i wybuduj obejmuje w szczególności:

#### **SUW Skrzyszew:**

- wykonanie dokumentacji technicznej niezbędnej do uzyskania pozwolenie na budowę stacji uzdatniania wody wraz z infrastrukturą towarzyszącą, zbiornika wód popłucznych, dwóch zbiorników retencyjnych naziemnych oraz dróg wewnętrznych utwardzonych, ogrodzenia,
- uzyskanie pozwolenia na budowę,
- wykonanie fundamentów pod budynek SUW,
- montaż konstrukcji stalowej budynku,
- wykonanie ścian zewnętrznych z płyt
- wykonanie wewnętrznych robót budowlanych,
- dostawa i montaż w budynku kompletnych filtrów,
- dostawa i montaż przepływomierzy,
- wykonanie systemu wentylacji w budynku SUW,
- budowa podziemnego zbiornika warstwowych,
- wykonanie dachu,
- wód popłucznych o pojemności  $V = 50 \text{ m}^3$  wraz z pompami i przyłączem do granicy działki,
- wykonanie dwóch zbiorników retencyjnych pionowych
- wykonanie pompowni II<sup>0</sup>
- wykonanie sieci wody surowej i uzdatnionej,
- wykonanie kanalizacji sanitarnej,
- wyposażenie SUW w układ dezynfekcji chemicznej wraz z pompą dozującą,
- wyposażenie SUW w agregat prądotwórczy o mocy 100 kW,
- wykonanie linii elektrycznej od stacji TRAFO do budynku SUW i AKPiA,
- wykonanie instalacji elektrycznej w budynku SUW,
- wykonanie systemu monitoringu zewnętrznego,
- wykonanie systemu sterowania,
- wykonanie rozdzielni głównej,
- wykonanie oświetlenia terenu (oświetlenie na budynku SUW),
- dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej
- wykonanie okrawężnikowanej nawierzchni drogowej z kostki betonowej,
- wykonanie ogrodzenia z bramą i furtką,
- uruchomienie urządzeń,
- przeprowadzenie szkolenia,
- wykonanie zieleni poprzez wysiew trawy.

#### **Ujęcie wód podziemnych:**

- wykonanie projektu robót geologicznych,

- wiercenie studni S1; S2; S3; S4,;
- dostawa i montaż pomp głębinowych z pełnym uzbrojeniem,
- dostawa i montaż obudowy termicznej studni wraz z uzbrojeniem ze stali nierdzewnej,
- wykonanie przyłączy studni do stacji uzdatniania wody.

Celem dokładnego zapoznania się z przedmiotem zamówienia Zamawiający zaleca dokonania wizji lokalnej przed złożeniem ofert, celem oceny kosztów i ryzyka, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do przygotowania projektu jak i prowadzenia robót budowlanych, sprawdzenia warunków związanych z wykonywaniem robót jak również celem uzyskania dodatkowych informacji koniecznych i przydatnych do oceny prac, gdyż wyklucza się możliwość roszczenia.

### **1.1.3 Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia.**

#### **Wymagania ogólne.**

- dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z powszechnymi regułami technicznymi i dobrymi praktykami, z przepisami i normami oraz przy założeniu spełnienia wszystkich wymogów zawartych w niniejszym PFU,
- dokumentacja projektowa musi być wykonana w sposób zgodny z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi i ochrony środowiska,
- dokumentacja projektowa musi być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
- dokumentacja powinna być zaakceptowana przez Zamawiającego w odniesieniu do wymogów i zakresu zawartego w niniejszym PFU.
- Jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, wydanych decyzji, pozwoleń wodno-prawnych, dokumentacji zatwierdzających zasoby eksploatacyjne, dane z produkcji wody, przedmiaru, zakresu robót.
- Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszelkie badania i analizy.
- Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskania uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który może odmówić zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokumenty Wykonawcy nie spełniają wymagań kontraktu.



- Przez okres realizacji robót Wykonawca musi zapewnić nadzór autorski projektanta oraz zapewnić, że projektanci będą do dyspozycji Zamawiającego w trakcie realizacji inwestycji aż do daty upływu okresu rękojmi i gwarancji za wady robót budowlanych
- Przed wystąpieniem o wydanie pozwolenia na budowę/zgłoszenia, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do wglądu 2 egzemplarze w języku polskim projektu budowlanego i projektu wykonawczego (opisy, obliczenia, rysunki i in.). Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego odpowiednio oznakowany 1 egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy. Specyfikacje techniczne można dostarczyć przed rozpoczęciem robót.
- Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.
- Wykonawca uzyska wszelkie wymagane, zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania Zamawiającemu obiektu do użytkowania.
- Przedstawione PFU jest tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład Kontraktu.
- W przypadku rozbieżności w zakresie koniecznym do wykonania robót w ramach wskazanych elementów w stosunku do założeń przyjętych w PFU, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.
- Wykonawca przedstawi kompletny spis opracowań z oświadczeniem, że dokumentacja wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz , że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- Całość opracowanej dokumentacji (wersję ostateczną, zgodną z dokumentacją służącą do uzyskania pozwoleń) Wykonawca dostarczy Zamawiającemu w 1 egz. wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej na nośniku danych
- Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:
  - Rysunki, schematy– PDF lub format DWG;
  - Opisy, zestawienia, specyfikacje – format MS Word, MS Excel, PDF.
- Wykonawca zobowiązany jest do przekazania kolejnych egzemplarzy dokumentacji inspektorom nadzoru inwestorskiego, wskazanym przez Zamawiającego, w formie przez nich wybranej.
- Po zakończeniu budowy, do odbioru końcowego, Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą

#### **Wymagania szczegółowe.**

- dokumentacja powinna być wykonana zgodnie z wymogami projektu technicznego oraz w zwymiarowanych rzutach i przekrojach,

- dokumentacja winna zawierać w szczególności:
  - a) SUW Skrzyszew
    - projekt zagospodarowanie terenu.
    - projekt techniczny branża konstrukcyjna
    - projekt techniczny branża sanitarna
    - projekt techniczny branża elektryczna
    - projekt technologii
    - projekt zbiornika wód popłucznych,
    - trasy przebiegu rurociągów zewnętrznych,
    - trasy przebiegu linii elektrycznych i AKPiA
  - a) Ujęcie wód podziemnych
    - Projekt robót geologicznych
    - Zgłoszenie zamiaru prowadzenia robót geologicznych
    - Zgłoszenie wodnoprawne na odprowadzenie wód z próbnych pompowań
    - Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia
    - Karta Informacyjna Przedsięwzięcia
    - Operat wodnoprawny na wykonanie urządzenia wodnego
    - Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych
    - Wniosek o ustanowienie strefy ochronnej ujęcia.

### **Zgody i pozwolenia.**

W ramach przedmiotowej inwestycji należy uzyskać decyzję pozwolenie na budowę.

### **1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.**

#### **Położenie administracyjno-geograficzne.**

SUW Skrzyszew: stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest na działce: 332/7, 332/6 i 332/8

Ujęcia wód podziemnych: ujęcia zlokalizowane na działce: 332/6

#### **Aktualne zagospodarowanie terenu.**

Przedmiotowe działki nie są obecnie zagospodarowane.

### **1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.**

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych i budowlanych powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewniają jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, które pod względem technicznym pozwolą uzyskać spodziewany efekt inwestycji;



- rozwiązania projektowe, zastosowane materiały oraz jakość wykonanych robót zapewnić wysoką trwałość i niezawodność budowanych sieci i obiektów. Powinny uwzględniać również możliwość bezawaryjnej pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i robót budowlanych;
- dobór parametrów technicznych materiałów powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy;
- zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i w I klasie wykonania;
- zastosowane urządzenia powinny charakteryzować się wysoką jakością i niezawodnością.

Realizowane zadanie należy zaprojektować przy założeniu osiągnięcia możliwie niskich kosztów eksploatacyjnych przy jednoczesnym zachowaniu możliwie wysokich parametrów jakościowych wody uzdatnionej.

### **1.3.1 Wymagania jakościowe.**

Celem dochowania właściwej jakości technicznej dobranych urządzeń, wymaga się, aby oferowane urządzenia nie były urządzeniami testowymi ani prototypowymi..

Poprzez kompletne urządzenie należy rozumieć urządzenie, które nie jest częścią lub elementem składowym innego urządzenia oraz co do którego zostały wydane odrębne dokumenty itp. karty katalogowe, atesty PZH itp. W zakresie Głównych urządzeń Zamawiający nie dopuszcza zastosowania takich, które stanowią element składowy lub część innego urządzenia, na który został wydany atest PZH lub karta katalogowa.

## **2 Opis wymagań w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

Wymagania Zamawiającego podane w niniejszym punkcie Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU) są rozszerzeniem zapisów punktu „Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe” i jako takie stanowią uzupełnienie i uszczegółowienie. Niniejszy rozdział określa wymagania, które należy spełnić i elementy jakie muszą być uwzględnione przez Wykonawcę w projektowaniu i realizacji inwestycji. Wszystkie wymogi podane w niniejszym PFU będą traktowane przez Wykonawcę jako wiążący element Umowy w rozumieniu opisu przedmiotu zamówienia.

### **2.1 SUW Skrzyszew.**

#### **2.1.1 Budowa budynku kontenerowego SUW**

W ramach przedmiotu zamówienia należy zaprojektować i wykonać budynek jednokondygnacyjny o wymiarach: wysokość budynku minimum 4,52 m, długość min. 16, 00 m oraz szerokość min. 11,00 m.

##### **a) Fundamenty**

Należy zaprojektować płytę fundamentową żelbetową wylewaną na mokro z

betonu C30/37 W8 zbrojoną makrowłóknami polimerowymi (zbrojenie rozproszone). Fundament należy posadowić na podlewce z betonu C8/10. Dopuszcza się wykonanie oddzielnie pyty pod filtry i oddzielnie pod budynek.

b) Ściany

Ściany nośne przyziemia wykonać z ram stalowych z kształtowników IPE240, które należy obudować płytą warstwową ścienną grubości 12 cm, mocowanych do ramy stalowej.

c) Dach

Przykrycie budynku zaprojektować jako jednospadowe o pochyleniu połaci 6°. Na pokrycie dachu przewidzieć płytę warstwową gr. 12 cm mocowaną do ramy stalowej.

d) Posadzka

Posadzkę należy wykonać jako przemysłową grubości 30 cm z betonu C30/37 zbrojoną zbrojeniem rozproszonym. Należy zaprojektować i wykonać izolację przeciwwilgociową z folii budowlanej lub innego rozwiązania systemowego.

e) Izolacje

Należy wykonać izolację cieplną – ściany i dach płyta warstwową grubości 12 cm.

Izolacja przeciwwilgociowa pod ściany fundamentowe wykonana z papy termozgrzewalnej.

f) Wentylacja

W pomieszczeniu technologicznym należy zaprojektować i wykonać nawiew kratką nawiewną na wysokości 0,5 m nad posadzką, wywiew mechaniczny lub grawitacyjny poprzez wywietrzak dachowy lub ścienny lub kratkami wentylacyjnymi umieszczonymi pod dachem.

g) Stolarka

Stolarka drzwiowa aluminiowa w kolorze szarym, drzwi i bramy zewnętrzne o całkowitym dopuszczalnym współczynniku przenikania ciepła  $u < 1,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .

h) Wykończenie wewnętrzne budynku

W związku z tym, że budynek zaprojektowano w płyty warstwowej nie wymaga się tynkowania i malowania sufitów i ścian.

i) Wykończenie zewnętrzne

W związku z tym, że budynek zaprojektowano w płyty warstwowej nie wymaga się tynkowania i malowania ścian.

Rynny R 120 mm i rury spustowe Fi 80 mm wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej. Wszystkie rury spustowe powinny być zabezpieczone sitkiem lub koszem ochronnym.

j) Pokrycie dachu

Dach pokryty płytą warstwową. Obróbki dachu obejmują opierzenia kominków wentylacyjnych oraz orynnowanie.

k) Spoczniki

Posadzki zewnętrzne oraz opaska wokół budynku wykonać z kostki brukowej

l) Drogi

W ramach przedmiotowej inwestycji w obrębie ogrodzonego terenu SUW należy wykonać niezbędne drogi dojazdowe i manewrowe do budynku SUW.

Zakres budowy obejmuje korytowanie drogi, następnie wykonać warstwę mrozochronną, warstwę wzmacniającą podłoże gr. 30 cm, podbudowę tłuczniową z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0.0 – 63,0 mm gr.

Nawierzchnię wykonać z kostki betonowej o gr. 8 cm.

m) Ogrodzenie

Ogrodzenie należy wykonać z paneli systemowych w kolorze RAL 7016 montowane z przęseł stałych bez podmurówki. Panele o wymiarach: wysokość 1530 mm, szerokość 2500 mm.

n) Zieleń

Teren stacji uzdatniania wody należy zaprojektować i wykonać jako teren zielony pokryty trawą.

Wycinka istniejących drzew [po stronie Zamawiającego.

o) Instalacje wewnętrzne

Wykonawca zaprojektuje i wykona wszystkie instalacje wewnętrzne tj. elektryczne, AKPiA i sanitarne. W zakres instalacji wewnętrznych wchodzi zaprojektowanie i wykonanie elektrycznej rozdzielni głównej

p) Instalacja elektryczna zewnętrzna

Wykonawca zaprojektuje i wykona doprowadzenie nowego kabla zasilającego od licznika zużycia energii elektrycznej do projektowanej Rozdzielni Głównej.

### 2.1.2 System technologiczny.

Wykonawca zaprojektuje i wykona system uzdatniania wody składający się z 4 uzdatniaczy wody o łącznej liczbie 14 kolumn filtracyjnych (2 uzdatniacze po 3 komory filtracyjne oraz 2 uzdatniacze po 4 komory filtracyjne) wyposażonych w filtrowymienniki.

Głównym elementem konstrukcyjnym uzdatniania wody będą zamknięte zbiorniki bezciśnieniowe, wykonane ze stali nierdzewnej. Filtry przeznaczone będą do obniżania wartości parametrów fizyko-chemicznych wody takich jak żelazo i mangan. Filtry powinny działać na zasadzie napowietrzania i jednocześnie odgazowywania wody, która przepływać będzie przez dysze rozpryskowe. Następnie woda będzie trafiać na złoża

filtracyjne, które wykonane powinny być ze żwiru o różnej granulacji. Dobór warstw oraz granulacji musi być przedstawiony w Projekcie Technologii Uzdatniania Wody.

Cały proces uzdatniania przebiegać powinien bez użycia chemii. Przefiltrowana woda powinna przepływać w dnie do komory wody czystej i być gotowa do spożycia o parametrach zgodnych z rozporządzeniem Ministra Zdrowia. Na całym dnie filtra powinny być zastosowane dysze płuczające, przez które będzie równomiernie przepływać woda płuczająca materiał filtracyjny. Cały słup wody brudnej powinien być wyprowadzony z elementu filtracyjnego do góry ze wszystkimi osadami i rurociągiem wody popłucznej odprowadzone do zbiornika wód popłucznych. Całe płukanie filtra należy zaprojektować jako automatyczne oraz w razie awarii ręczne.

W każdej komorze filtracyjnej należy zamontować filtrowymiennik, czyli glikolowy wymiennik ciepła.

W budynku SUW zaprojektowana i wykonana będzie pompownia II<sup>0</sup> składająca się z 5 pomp.

Do wizualizacji i sterowania procesami technologicznymi należy zastosować system SCADA.

System SCADA powinien składać się z następujących elementów:

- b) Źródła danych - komputery, sterowniki PLC, inteligentne czujniki, moduły wejścia/wyjścia. Dane mogą być dostarczane w sposób bezpośredni;
- b) Dedykowanej aplikacji, która powinna być stworzona na potrzeby tej stacji i zawierać bloki graficzne, tak aby odwzorować jak najlepiej system technologiczny, który będzie nadzorowany i sprawić, aby sterowanie poszczególnymi elementami było intuicyjne. Całość systemu należy zaprojektować w rozdzielni elektrycznej, która ma być zainstalowana w budynku stacji. Dane dostarczone do systemu SCADA mają wizualizować proces poprzez zgłaszanie komunikatów alarmowych, archiwizację, raportowanie oraz analizę danych. Komunikaty alarmowe mają dać operatorowi szybką informację o miejscu i typie błędu, który wystąpił w trakcie prowadzenia procesu. Błędy mogą być zgłaszane z wykorzystaniem komunikatów SMS oraz poczty elektronicznej e-mail.

Zainstalowana aplikacja ma umożliwić odczyt danych (wraz ze sterowaniem) od urządzeń zainstalowanych w stacji tj. falowniki pomp, układy dozowania odczynników – chlorator.

Aplikacja musi zostać przekazana Zamawiającemu z bezterminową licencją na jej użytkowanie.

Komunikację pomiędzy modułami zainstalowanymi w studniach a modułem kontroli w SUW należy zaprojektować i wykonać przy użyciu okablowania światłowodowego i konwerterów sygnału SM 1310 mm na RS485. W celu zabezpieczenia i podtrzymania pracy całego systemu SCADA należy zastosować UPS zasilający najważniejsze składowe systemu w tym zasilacze przemysłowe zasilające komputer, router, monitor, karty wejść/wyjść, czujniki.

Okno systemu SCADA - system sterowania pracą stacji uzdatniania:

Okno systemu SCADA – Studnie

Okno systemu SCADA – Pompy  
Okno systemu SCADA – Szafa sterująca

Powiadomienia SMS:

Sterowanie pracą stacji:

- ba) automatyczne wyłączenie sterowania trybem pracy filtra po osiągnięciu pozycji krańcowej zaworu,
- bb) automatyczne sekwencyjne płukanie filtrów przy powstaniu zadanego podciśnienia przez zaprogramowany czas płukania.

### **Orurowanie technologiczne.**

Przyjęto, że orurowanie stacji uzdatniania wody zostanie wykonane ze stali nierdzewnej, przy zachowaniu następujących wytycznych:

- ciśnienie pracy: do 6 bar,
- gatunek stali nie gorszy niż AISI 304,
- wszystkie kołnierze połączeniowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304,
- wszystkie śruby, podkładki, wywijki wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304L,
- owiercenie wszystkich kołnierzy armatury i kołnierzy orurowania według jednej normy i na jednakowe ciśnienie,
- ilość spawów na obiekcie ograniczona do minimum,

We wskazanych miejscach układu technologicznego uzdatniania wody należy zastosować kurki probiercze przystosowane do poboru prób zgodnie z normą DVGW W551. Kurki muszą posiadać możliwość opalania oraz dowolnej zabudowy poprzez regulowane usytuowanie wylewki w wykonaniu ze stali nierdzewnej z możliwością skracania.

Kurki należy usytuować na:

- rurociągu wody surowej,
- rurociągu wody uzdatnionej.

Kurek probierczy jako kompletne urządzenie musi posiadać aktualny atest PZH, dopuszczający urządzenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.

### **2.1.3 Układ dezynfekcji chemicznej.**

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości mikrobiologicznej wody uzdatnionej, stację uzdatniania wody należy wyposażyć w układ dezynfekcji chemicznej wraz z pompą dozującą.

### **2.1.4 Rurociągi międzyobiektowe.**

W ramach zadania należy wykonać rurociągi łączące SUW:

- z nowoprojektowanym zbiornikiem wód popłucznych
- z nowoprojektowanymi zbiornikami retencyjnymi

- z nowymi studniami wód podziemnych
- z istniejącą pobliską siecią wodociągową

Rury oraz wszelkie elementy łączące muszą być wykonane z materiałów klasy pierwszej, o regularnym kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów. Zastosowane materiały: Rury i kształtki z PEHD min. PE110 PN10 SDR17, łączone za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, przeznaczone do przesyłu wody pitnej.

### **2.1.5 Zbiorniki retencyjne**

W ramach inwestycji należy zaprojektować dwa zbiorniki retencyjne pionowe o pojemności 150 m<sup>3</sup> każdy wraz z izolacją termiczną i izolacją z blachy trapezowej, posadowionych na fundamentach.

### **2.1.6 Zbiornik wód popłucznych**

Należy zaprojektować zbiornik podziemny wód popłucznych o pojemności  $V = 50 \text{ m}^3$ , pompy, studzienkę wodomierzową oraz rurociąg kanalizacyjny do granicy działki.

### **2.1.7 Agregat prądotwórczy.**

Do zasilania awaryjnego SUW należy zaprojektować i zabudować zespół prądotwórczy z silnikiem diesla w wersji do pracy zewnętrznej. Agregat prądotwórczy o mocy min. 100 kW, odpowiadającej zapotrzebowaniu ciągłemu (PRP) i awaryjnemu (LTP) z zapasem mocy 20% podłączony zostanie do układu samoczynnego załączenia rezerwy SZR/ATS w rozdzielni głównej. Agregat z obudową posadowiony na fundamencie z rozruchem automatycznym przystosowanym do pracy z SZR. Całość zespołu prądotwórczego stanowić będzie wolnostojący agregat usytuowany w pobliżu budynku stacji. Praca agregatu powinna podlegać systemowi monitoringu.

### **2.1.8 Monitoring zewnętrzny TV**

Wykonanie systemu monitoringu zewnętrznego z wykorzystaniem kamer IP podłączonych bezpośrednio za pomocą skrętki do rejestratora danych zlokalizowanego w budynku stacji. ~Monitoring swoim zasięgiem musi obejmować m.inn. studnie, wejście do budynku, agregat prądotwórczy. Rejestrator danych musi posiadać zdalny dostęp i możliwość wysyłania powiadomień o wystąpieniu ruchu w wytyczonym obszarze i o określonym czasie.

### **2.1.9 Instalacja fotowoltaiczna**

Wykonawca opracuje projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy max. 44 kW zlokalizowanej na terenie budowanej stacji uzdatniania wody w Skrzyszewie.

Projekt musi zawierać wbicie podpór konstrukcji w grunt, ułożenie kabla zasilającego oraz rezerwowego przewodu komunikacyjnego w wykopie, zamocowanie modułów fotowoltaicznych na konstrukcji, zamocowanie falownika i rozdzielnic DC oraz AC na



konstrukcji, poprowadzenie tras kablowych i połączenie modułów z falownikiem oraz rozdzielnią główną

Instalacja fotowoltaiczna zaprojektować jako naziemną, wbijaną, zabudowaną jako trzy stoły modułów PV skierowane na południe.

Podstawowymi elementami instalacji fotowoltaicznej są moduły fotowoltaiczne oraz falownik. Moduły fotowoltaiczne zaprojektować o takiej mocy i liczbie, aby sumaryczna moc instalacji wynosiła 40 kW. Sprawność modułu min. 20,9 %, gwarancji produktowa min. 12 lat natomiast gwarancja wydajności min. 85,8 %~ po 25 latach.

Ze względu na dynamikę rynku PV dopuszczalna jest zamiana modułów na moduły o mocy nie mniejszej niż 455 W<sub>p</sub> każdy oraz dostosowanie liczby modułów tak, aby moc sumaryczna instalacji wynosiła 40 kW +/- 5 %.

Moduły zamontować za pomocą systemowego rozwiązania, całość zamontowana do konstrukcji stalowej ze stali ocynkowanej lub pokrytej powłoką, której podpory wbite na głębokość ok. 1500 mm w grunt. Konstrukcja ma stanowić kompletny system dostarczony przez producenta posiadającego odpowiednie certyfikaty.

Biorąc pod uwagę dodatnią tolerancję mocy modułów oraz nachylenie konstrukcji 20° należy dobrać odpowiedni falownik fotowoltaiczny. Dopuszcza się wbudowanie większej ilości falowników o mocy sumarycznej mieszczącej się w przedziale 90 % - 110 % mocy całkowitej zainstalowanej w modułach PV.

Falownik powinien być zamontowany w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim padaniem promieni słonecznych oraz bezpośrednim oddziaływaniem opadów atmosferycznych.

Okablowanie po stronie DC zaprojektować i wykonać przy użyciu przewodu H1Z2Z2-K – jednożyłowego przewodu miedzianego przeznaczonego dla instalacji fotowoltaicznych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na łączenie w pary złączy tego samego producenta i jednakowego typu.

Okablowanie po stronie AC ułożone w wykopie przy użyciu kabla doziemnego min. 5x16 mm<sup>2</sup>. Przewody i kable układane w wykopach prowadzić w rurach osłonowych. Podziemne trasy oznaczyć folią koloru niebieskiego ułożoną ok 30 cm nad położoną w ziemi linią kablową.

Należy zaprojektować i wykonać zabezpieczenia po stronie DC i po stronie AC.

Aby na bieżąco monitorować stan instalacji fotowoltaicznej wraz z podstawowymi jej parametrami, niezbędne jest jej podłączenie do sieci internetowej.

## 2.2 Ujęcie wód podziemnych

Wykonawca zaprojektuje i wykona zespół urządzeń- wielootworowego ujęcia wód podziemnych z lokalizacją na terenie działek o nr ewid. 332/6 i 332/8. Ujęcie wód podziemnych składać się będzie z 4 studni wierconych, które służyć będą do celów zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę. Teren działki, na której zlokalizowane będą studnie stanowi teren niezabudowane. Aktualnie teren przewidziany pod inwestycję nie jest użytkowany i jest porośnięty trawą.

Zakładana konstrukcja z rur PVC K wyprowadzonych do powierzchni terenu. Przestrzeń pierścieniową pomiędzy ścianą otworu a kolumną filtrową należy wypełnić materiałami zgodnie ze wskazaniem geologa nadzorującego.

Ostateczna konstrukcja, interwały za-filtrowania oraz sposób wypełnienia materiałami wolnych przestrzeni w zależności od napotkanych warunków zostaną określone przez geologa nadzorującego w porozumieniu z Zamawiającym.

Na bazie wykonanych otworów studziennych urządzenia wodne składać się będą z:

- pompy głębinowej – zapuszczonej na kolumnie rur eksploatacyjnych (pompowych) wraz z kompletami połączeniowymi, uszczelkami czy łącznikami. Od pompy głębinowej odchodzić będzie kabel zasilający do skrzynki elektrycznej znajdującej się w obudowie urządzenia;
- obudowy urządzenia wodnego/studni – planuje się wykonać naziemną obudowę termoizolującą typu GWE lub podobną posadowioną na fundamencie ze zbrojonego betonu o grubości do kilkudziesięciu centymetrów i o powierzchni do ok. 3 m<sup>2</sup>;
- głowicy eksploatacyjnej (w głowicy studni zainstalowana będzie rurka/otwór do pomiaru przyborem hydrogeologicznym zwierciadła wody oraz na przewód zasilający);
- skrzynki elektrycznej zamontowanej w obudowie studni;
- lampy oświetleniowej na skrzynce elektrycznej;
- armatury kontrolno-pomiarowej: wodomierz lub przepływomierz do rejestrowania ilości poboru wody podziemnej;
- możliwych innych elementów w obrębie obudowy urządzenia wodnego takich jak zawór zwrotny, manometr, zawór czerpalny do poboru próbek wody, zasuw lub przepustnica klapowa, oświetlenie, skrzynka sterownicza z ogrzewaniem itp. Elementy rurociągu w obrębie obudowy łączące kolejne elementy planuje się wykonać ze stali nierdzewnej odpornej na korozję.

Zamawiający przewiduje eksploatację wód podziemnych z nowych otworów z wydajnością do  $Q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zasoby eksploatacyjne planowanego ujęcia wód podziemnych powinny wynieść również  $140 \text{ m}^3/\text{h}$ .

W celu ochrony przed zanieczyszczeniem urządzenia wodne należy wykonać w obudowie uniemożliwiającej przedostanie się wód opadowych i roztopowych do studni.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać atest PZH dopuszczający do stosowania do wody pitnej.

Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie oferty wszelkich kosztów związanych z kompleksowym wykonaniem przedmiotu zamówienia, w tym wszelkich kosztów wykonania dokumentacji projektowej, przeniesienia praw autorskich, pełnienia nadzoru autorskiego, odbiorów, uzgodnień wynikających z przepisów prawa, Umowy, a także koszty wszelkich innych działań wskazanych w Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Prace budowlane należy prowadzić przy zachowaniu ciągłej dostawy wody uzdatnionej (zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów).

Podczas prac Wykonawca musi ściśle współpracować z Inwestorem i Użytkownikiem.

Wykonawca będzie ponosić koszty związane z wykonaniem robót tymczasowych niezbędnych dla utrzymania ciągłości eksploatacji.

Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal.

Rury i kształtki stosowane do wody pitnej muszą spełniać następujące wymagania:

- posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, w którym jest zawarte dopuszczenie do stosowania wyrobu do wody pitnej,
- muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez akredytowany ośrodek badawczy oraz spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1,0MPa,
- muszą spełniać warunki określone w Polskich Normach dotyczących parametrów danych typów rur; w szczególności rury PE muszą spełniać warunki zawarte w normie PN-EN12201-3+A1:2013-05.

Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Opisy wykonane w sposób trwały, czytelny odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na trwałych elementach ogrodzeń za zgodą właściciela nieruchomości lub na słupkach stalowych.

W razie zajścia konieczności odwadniania wykopów należy zastosować system odwadniający dostosowany do warunków gruntowo-wodnych.

### **3 Uwarunkowania wykonania robót budowlanych**

#### **3.1 Program Robót (harmonogram)**

Wykonawca opracuje Program Robót określający terminy opracowania dokumentacji projektowej, rozpoczęcia i zakończenia wyszczególnionych elementów robót dla każdego elementu.

Wykonawca zobowiązany jest tak opracować Harmonogram, aby uniknąć lub zminimalizować zakres prowadzonych robót, których wykonanie mogłoby powodować powstanie żądania odszkodowania.

**Program Robót (harmonogram) winien uwzględniać:**

- a) zapewnienie przez Wykonawcę odpowiedniej, do specyfiki i fazy realizacji kontraktu, ilości personelu kierowniczego i wspomagającego oraz jego kwalifikacji,
- b) kolejność realizacji poszczególnych etapów prac pozwalających na sukcesywne wykonanie i przekazywanie do eksploatacji elementów (każdy element powinien stanowić zamkniętą całość, która po zrealizowaniu może być oddana do użytku),
- c) warunki klimatyczne panujące na obszarze realizowanego kontraktu,
- d) inne okoliczności możliwe do przewidzenia przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w Programie Robót rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju prac, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmiany kolejności prac ujętych w Programie Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność

z wymaganiami Zamawiającego, najnowszą praktyką inżynierską oraz prawem polskim. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania, zrealizowania i ukończenia Robót określonych w Kontrakcie oraz do usunięcia wszelkich wad.

### **3.2 Dostępność placu budowy**

Zamawiający po podpisaniu Umowy przekaze Wykonawcy protokolarnie plac budowy. Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe i rozbiórkowe będą realizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę. Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do placu budowy (będącego we władaniu Zamawiającego) i trasach dostępu oraz, że zaprojektuje roboty według pozyskanych informacji.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy materiały, urządzenia i dokumenty oraz zapewni niezbędny personel i inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania Robót przewidzianych Kontraktem.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stabilność i bezpieczeństwo wszystkich prowadzonych działań na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty Wykonawcy jakie będą wymagane dla realizacji Kontraktu.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy, odpady i nadmiar materiałów.

Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz techniczno- technologicznych przy projektowaniu i wykonywaniu Robót objętych Kontraktem.

#### **Wykonawca zobowiązany jest do:**

- zapoznania się z należyłą starannością z treścią Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ) i uzyskania wszelkich informacji, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na cenę oferty lub wykonanie Robót,
- zaakceptowania bez zastrzeżeń czy ograniczeń i w całości treść SWZ.

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przyjmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,

- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz w oparciu o uzgodnienia z Zamawiającym i inspektorami nadzoru inwestorskiego.

### **3.3 Plan bezpieczeństwa**

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przed rozpoczęciem robót i uzgodni go z Inspektorem Nadzoru.

### **3.4 Realizacja robót**

Przed rozpoczęciem robót na Terenie Budowy Wykonawca wykona inwentaryzację istniejącego stanu zagospodarowania Terenu Budowy, łącznie z dokumentacją fotograficzną w sposób umożliwiający stwierdzenie, że po wykonaniu wszystkich Robót i prac wykończeniowych teren został przywrócony do stanu pierwotnego. Ponadto Wykonawca winien uzyskać od właściciela bądź zarządcy terenu potwierdzenie o nie wnoszeniu żadnych roszczeń co do jakości przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. W gestii Wykonawcy jest również wykonanie wszystkich prac mających na celu przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

### **3.5 Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia dostępu na Teren Budowy pracownikom Zamawiającego oraz do utrzymania istniejących obiektów w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i Przejęcia Robót przez Zamawiającego

### **3.6 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

Przy planowaniu transportu maszyn oraz organizacji ruchu na czas trwania Robót należy wziąć pod uwagę nośność nawierzchni dróg.

Wykonawca odtworzy, w ramach kosztów własnych, zniszczone nawierzchnie w zasięgu oddziaływania prowadzonych przez siebie robót.

### **3.7 Ochrona środowiska w czasie trwania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a także przestrzegać postanowień wszelkich decyzji administracyjnych, zezwoleń i pozwoleń związanych z ochroną środowiska, w tym dotyczących gospodarowania odpadami i emisjami do środowiska.



Wykonawca uzyska we właściwym zakresie i na własny koszt wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz i utylizację (składowanie na właściwym składowisku) materiału z rozbiórek oraz nieczystości stałych i płynnych, dokonania unieszkodliwienia materiałów oraz bezpieczne i prawidłowe odprowadzanie wód gruntowych i opadowych z całego placu budowy, lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót tak, aby ani Roboty, ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone.

Wykonawca wykona na własny koszt zabezpieczenie zieleni podczas robót technologicznych, drogowych i zagospodarowania terenu.

Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji norm, określonych w odpowiednich przepisach, dotyczących ochrony środowiska, obciążą Wykonawcę.

### **3.8 Ochrona przed hałasem**

Hałas powinien być utrzymywany na minimalnym poziomie, przez zastosowanie podczas robót możliwie najmniej głośnych maszyn. Młoty pneumatyczne winny być wyposażone w tłumiki. W normalnych warunkach maszyn nie należy używać w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, z wyjątkiem pomp przepompowujących ścieki lub odwadniających wykopy, które powinny być jak najmniej uciążliwe dla otoczenia.

### **3.9 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Wykonawca będzie odpowiadał za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstałe w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót w obiektach zamkniętych Wykonawca jest zobowiązany do ich przewentylowania w celu usunięcia nagromadzonych w nich gazów fermentacyjnych

### **3.10 Bezpieczeństwo prowadzenia prac**

Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.



Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodny z wymaganiami Prawa Budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **3.11 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

### **3.12 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o możliwości wykonywania prac w ich pobliżu.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w trakcie trwania robót.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w Programie Robót niezbędną rezerwę czasową na wykonanie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych na terenie Budowy, powiadomić użytkowników tych urządzeń o zamiarze prowadzenia robót.

O fakcie uszkodzenia tych urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz zainteresowane strony i będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw.

### **3.13 Tablica informacyjna**

Wykonawca, zgodnie z art. 45b Ustawy Prawo budowlane, musi zainstalować na budowie Tablicę Informacyjną.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest umieścić na terenie budowy tablicę promocyjną zgodnie ze Strategią Promocji i Informacji KPO oraz Księgą Identyfikacji Wizualnej. Oba te dokumenty znajdują się na stronie internetowej funduszy europejskich

Wszelkie koszty związane z zaprojektowaniem, wykonaniem, ustawieniem i utrzymaniem

tablic wymaganych ww. wytycznymi, w tym koszty uzgodnień, dzierżawy terenu ponosi Wykonawca Robót.

### **3.14 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w odniesieniu do danego konkretnego przepisu lub normy wyraźnie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu.

W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

### **3.15 Gospodarka odpadami**

Zgodnie z Ustawą o odpadach Wykonawca odpowiada za prawidłowe gospodarowanie odpadami. Poprzez „gospodarowanie odpadami” rozumie się zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie w tym również nadzór nad tymi działaniami. Wszelkie koszty zagospodarowania odpadów w trakcie trwania Kontraktu zostaną poniesione przez Wykonawcę.

### **3.16 Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy na wezwanie Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Brak takich dokumentów lub utrata ich aktualności będą wystarczającym powodem do wydania przez Zamawiającego polecenia natychmiastowego wstrzymania użytkowania przedmiotowego sprzętu i usunięcia z Terenu Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami.

### **3.17 Kontrola jakości robót**

Wykonawca ustanowi Program zapewnienia jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie wysokiej jakości robót. System ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w Kontrakcie.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w Kontrakcie, normach i wytycznych, a także aprobaty technicznych. Wykonawca na żądanie Inspektora dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### **3.18 Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót oraz zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia PZJ, który będzie zawierać:

- a) organizację wykonania Robót, w tym sposób prowadzenia Robót,
- b) opis zapewnienia warunków BHP,
- c) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje,
- d) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- e) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- f) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo - kontrolne,
- g) sposób zapewnienia przez Wykonawcę wymaganej jakości robót,
- h) plan kontroli i badań.

### **3.19 Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań

materiałów oraz Robót.

### **3.20 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Kontrakcie, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego

### **3.21 Próby końcowe**

Wykonawca wykona wszystkie niezbędne Próby Końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania Robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu.

Wykonawca, do odbioru końcowego, dostarczy niżej wymienione dokumenty:

- Instrukcja obsługi i konserwacji;
- Dokumentacje techniczno -ruchowe dostarczonych urządzeń, sporządzone w języku polskim i zawierające wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i konserwacji, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych;
- Dokumentacja powykonawcza;
- Wyniki badań wody (parametry fizykochemiczne i bakteriologiczne) spełniające warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294);
- Protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji;
- Dokumenty dotyczące stosowanych materiałów.

### **3.22 Wymagania dotyczące zakończenia robót**

Prace końcowe powinny obejmować:

- przeszkolenie pracowników Zamawiającego w zakresie nadzoru, obsługi, konserwacji urządzeń, prowadzenia ruchu i utrzymania reżimu technologicznego produkcji wody pitnej w modernizowanej stacji uzdatniania wody,
- umieszczenie instrukcji stanowiskowych w zakresie obsługi stacji,

- oznakowanie urządzeń,
- oznakowanie urządzeń, instalacji na sieci wodociągowej,
- uporządkowanie terenu robót,
- odtworzenie terenu zielonego.

## **4 Warunki wykonania i odbioru robót**

### **4.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i wymaganiami Zamawiającego**

Roboty muszą zostać wykonane zgodnie z podpisaną umową, opracowanym Programem Funkcjonalno-Użytkowym i opracowaną na jego podstawie dokumentacją projektową. Wszystkie materiały i urządzenia będą zgodne z Wykazem Głównych Urządzeń. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominieć w wyżej wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu powinien niezwłocznie powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji. Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca dokona analizy i weryfikacji danych do projektowania i wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające, niezbędne do prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej. Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i opinie niezbędne do zaprojektowania, remontu, uruchomienia i przekazania kompletnej instalacji technologicznej uzdatniania wody do eksploatacji.

### **4.2 Rozpoczęcie robót, pozwolenia.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inwestora dokumentacji projektowej. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

### **4.3 Wykonanie robót.**

#### **4.3.1 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.**

Wykonawca zobowiązany jest m.in. do:

- wyznaczenia trasy sieci wodociągowej,
- powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury naziemnej z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny i nie zakłócał pracy systemu,



- dostawy i montażu tymczasowej stacji uzdatniania wody, a następnie jej uruchomienie, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy stacji uzdatniania wody.

Zamawiający wymaga przeprowadzenie przez potencjalnego Wykonawcę inspekcji przyszłych terenów budowy i ich otoczenia w celu dodatkowego (ponad informacje zawarte w PFU) oszacowania na własną odpowiedzialność, kosztu i ryzyka oraz wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia i jego wyceny z punktu widzenia Wykonawcy. Wykonawca przy projektowaniu instalacji zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Instalacje i urządzenia powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Instalacje powinny harmonizować z otaczającym wyposażeniem stacji uzdatniania wody.

Wykonane instalacje powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów, zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących sieci lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi sieciami, a następnie przystąpi do wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów. Zamawiający wymaga udokumentowania wszelkich czynności związanych z gospodarowaniem odpadami. Wykonawca w ramach umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zamawiający na czas realizacji prac umożliwi Wykonawcy bezpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej i elektrycznej terenie SUW. Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie,



np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy łącznie z terenem pracujących obiektów SUW oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru.

#### **4.3.2 Roboty ziemne.**

Przewiduje się wykonanie wykopów sposobem ręcznym (10%) oraz mechanicznym (90%); wykopy liniowe o pionowych ścianach, umocnione. W czasie wykonywania prac ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku ujawnienia kolizji z niezainwentaryzowanym uzbrojeniem należy powiadomić użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-B-06050 Roboty ziemne oraz norą PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Przy robotach mechanicznych i ręcznych należy przestrzegać zaleceń i przepisów bhp. Wykopy o szerokości 0,8 – 1,0 m należy wykonać mechanicznie kaparkami przedsiębiornymi. Warstwę ziemi urodzajnej oraz warstwę nawierzchni z kruszywa drogowego należy składować po jednej stronie wykopu a pozostały urobek po drugiej stronie wykopu. Wykonać należy wykop otwarty o głębokości 10 cm większy niż rzędna posadowienia spodu rury. Na dnie wykopu wykonać warstwę wyrównawczą (podsypkę) tj. 10 cm piasku. Po ułożeniu rurociągu należy przystąpić do obsypki rury i jej zasypki piaskiem do wysokości 30 cm powyżej rury. Pozostałą głębokość wykopu należy zasypać gruntem rodzimym złożonym obok wykopu w ten sposób, że ostatnią warstwę tworzyć będzie ziemia urodzajna lub kruszywo drogowe.

Nadmiar urobku należy odwieźć z terenu prowadzonych prac.

#### **4.3.3 Roboty montażowe.**

Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowej i obsypce zagęszczonymi warstwami gruntu. Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu. Rury należy układać tak, żeby ich podparcie było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i odpowiednich spadków. Podczas robót wykonawczych należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu i zagęszczania gruntu. Połączenia rur wykonywać poprzez łączenie kielichowe. Odbiór robót montażowych dokonać zgodnie z normą wg PN-B-10725:1997r. – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

#### **4.3.4 Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego.**

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia należy wykonać w każdym przypadku. Koszt związany z wykonaniem niezbędnego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego należy ująć Kwocie Kontraktowej. Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywkę celem ustalenia jej prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. W miejscach skrzyżowań rurociągów sieci wodociągowej z kablami energetycznymi należy na kable energetyczne nałożyć rury ochronne dwudzielne.

#### **4.3.5 Dezynfekcja sieci wodociągowej.**

Dezynfekcję sieci wodociągowej należy przeprowadzić poprzez wprowadzenie do przewodu środka dezynfekującego uzgodnionego z Zamawiającym na okres min. 24 godziny. Po tym czasie przewód należy przepłukać i po następnych 48 godzinach pobrać wodę do badań fizykochemicznych. Badanie winno być wykonane przez akredytowaną jednostkę.

#### **4.3.6 Płukanie sieci wodociągowej.**

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji, należy ją dokładnie przepłukać z intensywnością pozwalającą na usunięcia wszystkich zanieczyszczeń fizycznych.

### **4.4 Odbiory robót.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

#### **4.4.1 Warunki odbioru robót.**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie zgłaszana przez Wykonawcę pisemnie do Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie następnym. Odbioru końcowego robót dokona komisja lub Zamawiający w obecności Wykonawcy – sporządzając protokół odbioru robót stanowiący podstawę wystawienia przez Zamawiającego świadectwa przejęcia. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót. W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymogów z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w

stosunku do wymagań przyjętych w warunkach umowy.

#### **4.4.2 Dokumenty odbioru robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły z porad i ustaleń,
- protokoły przekazania terenu,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń, instalacji, obiektów itp.,
- karty gwarancyjne oraz DTR z wskazanymi konkretnymi urządzeniami i instalacjami,
- instrukcje BHP, pierwszej pomocy, przechowywania i używania środków ochrony osobistej, itp.,
- instrukcje stanowiskowe,
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

#### **4.4.3 Certyfikaty i deklaracje.**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia materiał, który jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym albo
- posiada deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, które spełniają wymogi PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną do robót, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Na etapie wykonania robót Wykonawca załączy ważne atesty PZH na wszystkie urządzenia i materiały użyte do bezpośredniego kontaktu z wodą do spożycia przez ludzi. Atesty PZH powinny dopuszczać dane urządzenie / instalacje do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami WWiORB to

takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone. Wnioski materiałowe na urządzenia i materiały do wbudowania, Wykonawca jest zobligowany przekazać do odpowiedniego inspektora nadzoru celem ich zaopiniowania a następnie Zamawiającemu celem ich akceptacji. Materiały i urządzenia nie posiadające akceptacji nadzoru i zatwierdzenia Zamawiającego Wykonawca wbudowuje na własną odpowiedzialność.

## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.**

### **1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z odrębnych przepisów.**

Obszar, na którym znajduje się stacja uzdatniania wody przeznaczona do budowy, jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego.

### **2. Oświadczenia Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.**

Zamawiający jest właścicielem terenu, na którym położona jest stacja uzdatniania wody, posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Żadna z części tras sieci wodociągowej i uzbrojenia nie przebiega po prywatnych działkach, do których Zamawiający nie posiada prawa dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.

### **3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych zasad, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Gdziekolwiek w Programie Funkcjonalno-Użytkowym powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i urządzenia, oraz wykonane roboty, obowiązują postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w PFU lub Umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i wytyczne są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy i wytyczne zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego / Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu / Inspektorowi do zatwierdzenia. W przypadku, kiedy Zamawiający/Inspektor stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach. Powyższe należy przyjąć z zastrzeżeniem, iż tam, gdzie wymagany jest okres gwarancji należy zapewnić rozwiązania, które pozwolą na dotrzymanie warunków i czasu gwarancji.

| Lp. | Akty prawne |
|-----|-------------|
|-----|-------------|

|    |  |
|----|--|
| 1  | Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2021, poz. 2233 z późn. zm.)   |
| 2  | Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2021, poz. 2351 z późn. zm.)  |
| 3  | Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. (tekst jednolity Dz. U. 2020, poz. 2028)  |
| 4  | Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 699 z późn. zm.)  |
| 5  | Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1483)  |
| 6  | Ustawa z dnia 17.05.1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1990 z późn. zm.)   |
| 7  | Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1344 z późn. zm.)  |
| 8  | Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1213 z późn. zm.)  |
| 9  | Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1899 z późn. zm.)   |
| 10 | Ustawa z dnia 9 czerwca Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1072 z późn. zm.)  |
| 11 | Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1320 z późn. zm.)   |
| 12 | Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 2019)  |
| 13 | Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r., w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311) |
| 14 | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. 2014 poz. 112)   |
| 15 | Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U.2019, poz. 1065  |
| 16 | Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 1722)           |
| 17 | Rozporządzeniem 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. z 2021 r. poz. 2454)  |



|    |   |
|----|---|
| 18 | Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458) |
| 19 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968)   |
| 20 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.)  |
| 21 | Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U. 2021 poz. 1170)   |
| 22 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)   |
| 23 | Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019 poz. 831)   |
| 24 | Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U.2003 nr169 poz. 1650 z późn. zm.)   |
| 25 | Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286 z późn. zm.)  |
| 26 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401)  |
| 27 | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity Dz.U 2001 nr 18 poz. 1263 z późn. zm.)  |
| 28 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. 2001 nr 138, poz. 1554)  |

#### 4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.

##### 4.1 Wyniki badań.

Zaleca się wykonanie aktualnych badań przed rozpoczęciem prac projektowych. Ze względu na planowany zakres robót nie przewiduje się konieczności wykonania badań gruntowo-wodnych terenu.



#### **4.2 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.**

Na terenie działki nie występują zabytki objęte ochroną konserwatorską i zalecenia konserwatorskie nie mają zastosowania. Ponieważ planowane roboty budowlane nie będą prowadzone ściśle na terenie obiektu, zalecenia konserwatorskie nie mają zastosowania. Niezależnie jednak od powyższego, w przypadku natrafienia na obiekty mające cechy zabytku archeologicznego, należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć obiekt i niezwłocznie powiadomić odpowiednie organy ochrony zabytków.

#### **4.3 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej prowadzeniem.**

Koszty wynikające z poboru energii elektrycznej, wody oraz wywozu ścieków, prowadzenia robót tymczasowych, towarzyszących i innych w czasie realizacji zadania inwestycyjnego budowy i modernizacji stacji uzdatniania wody leżą po stronie Wykonawcy.

### **5 Załącznik:**

#### **5.1 Projekt technologii**

BGB Tech sp. z o.o.  
Niekańska 35/1  
03-924 Warszawa



---

***PROJEKT TECHNOLOGII  
UZDATNIANIA WODY  
Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA  
W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW***

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| <b><i>DZIAŁKI</i></b>     | <b><i>NR 332/7, 332/6, 332/8</i></b> |
| <b><i>OBRĘB</i></b>       | <b><i>SKRZESZEW</i></b>              |
| <b><i>GMINA</i></b>       | <b><i>WIELISZEW</i></b>              |
| <b><i>POWIAT</i></b>      | <b><i>LEGIONOWSKI</i></b>            |
| <b><i>WOJEWÓDZTWO</i></b> | <b><i>MAZOWIECKIE</i></b>            |

**Na zlecenie:**

Gmina Wieliszew  
Ul. Krzysztofa Kamila Baczyńskiego  
1  
05-135 Wieliszew

.....

--- WRZESIEŃ 2025 r. --

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| System uzdatniania wody – podstawowe założenia.....   | 3  |
| Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych.....  | 6  |
| Opis działania systemu filtrującego.....  | 9  |
| Sposób działania płukania wstecznego. ....  | 13 |
| System SCADA do wizualizacji i sterowania procesami technologicznymi. ....  | 14 |
| Jakość wody w procesie uzdatniania. ....  | 20 |
| Urządzenie wodne – obudowa termoizolacyjna. ....  | 22 |
| Schemat obudowy termoizolacyjnej. ....  | 23 |
| Schemat na tle projektowanego budynku.....  | 24 |
| Aranżacja ustawienia kolumn filtracyjnych.....  | 27 |
| Schemat blokowy systemu filtrów. ....   | 29 |
| Schemat ideowy systemu filtrów.....   | 31 |
| Pompownia 2°. ....  | 33 |
| Rodzaje zastosowanych wyrobów, materiałów, preparatów systemu.....  | 35 |
| Określenie miejsca i przeznaczenia zastosowania materiałów, wyrobów, preparatów<br>używanych w procesie uzdatniania i dystrybucji wody..... | 38 |
| LITERATURA .....  | 39 |

## System uzdatniania wody – podstawowe założenia.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest system uzdatniania wody, w którym wykorzystano łącznie 14 kolumn filtracyjnych. Inwestorem . Zastosowanie przedmiotowej technologii przewidziane jest na terenie działek nr 332/7, 332/6 oraz 332/8, obręb Skrzeszew, położonych w miejscowości Skrzeszew, gmina Wieliszew, powiat legionowski, województwo mazowieckie. Aktualnie tereny działek nie są zagospodarowane.

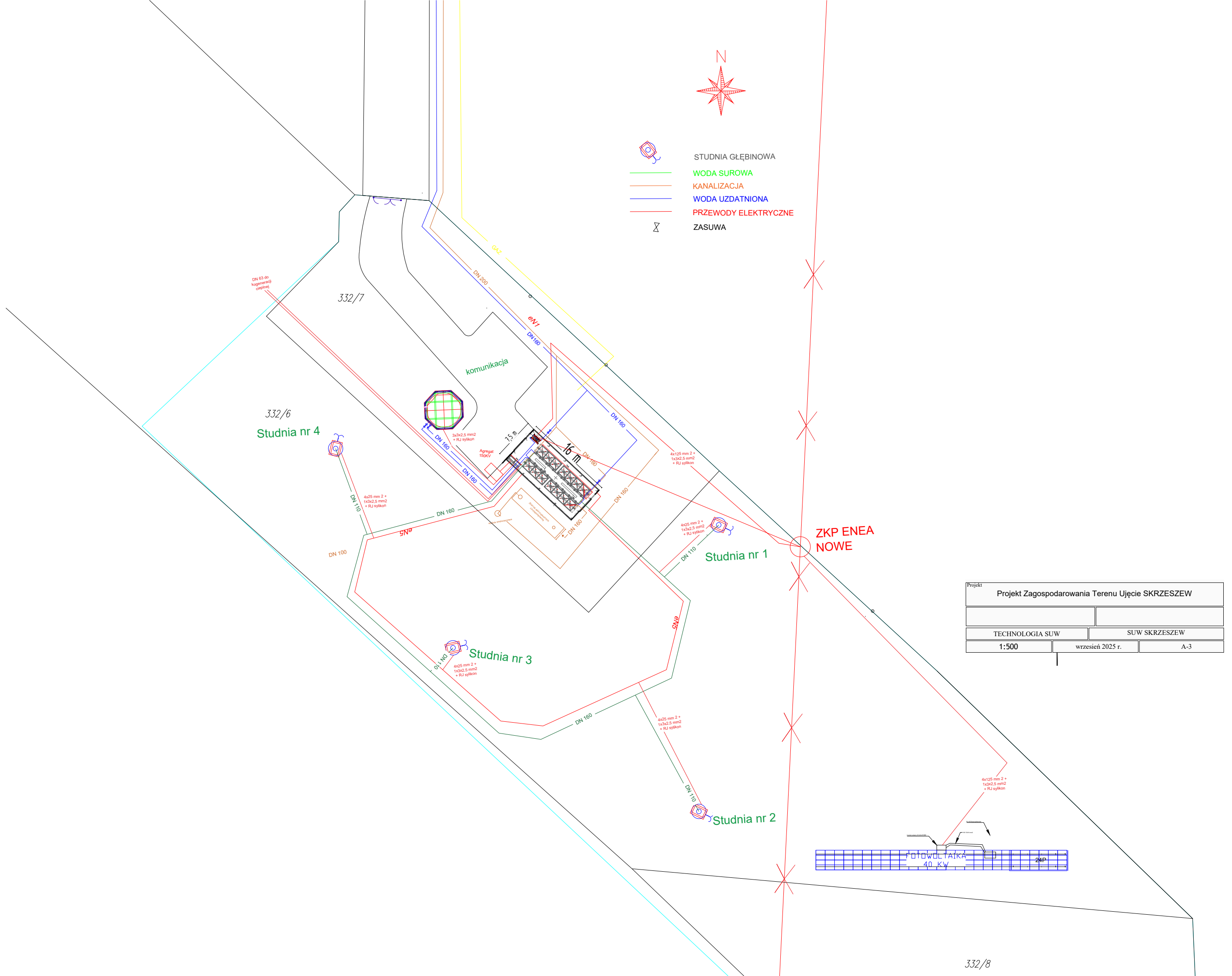
Projektuje się na terenie działek nr 332/7, 332/6 oraz 332/8 bezobsługową stację uzdatniania wody. W ramach prac modernizacyjnych projektuje się kontenerowy budynek stacji uzdatniania wody, zostanie zainstalowany system uzdatniania wody składający się z 4 uzdatniaczy wody o łącznej liczbie 14 kolumn filtracyjnych (2 uzdatniacze po 3 komory filtracyjne oraz 2 uzdatniacze po 4 komory filtracyjne) wyposażonych w filtrowymienniki. Projektowany jest do wykonania naziemny zbiornik wody uzdatnionej o pojemności  $V=150\text{ m}^3$  oraz pompownia 2°. Planowane są również do wykonania 4 studnie głębinowe, rurociągi wody surowej i wody uzdatnionej oraz poprowadzone zostaną instalacje elektryczne. Projektuje się system odprowadzania wód popłucznych składający się ze zbiornika wód popłucznych  $V=50\text{ m}^3$ , studzienki wodomierzowej oraz rurociągu kanalizacyjnego. W projektowanym budynku powstanie rozdzielnia główna i rozdzielnie pomocnicze. Jednocześnie projektuje się ogrodzenie z bramą, utwardzenie z kostki brukowej, system oświetlenia oraz monitoringu. W ramach realizowanych prac powstanie system sterowania całym procesem uzdatniania wody.



Zdjęcie poglądowe

Na okres budowy stacji uzdatniania nie będzie przerwy w dostawie wody, gdyż projekt dotyczy nowego ujęcia. W momencie pozytywnego rozruchu technologicznego nastąpi włączenie ujęcia do sieci wodociągowej.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów SUW przedstawiono na poniższych rysunkach.



|                 |                  |               |  |  |  |
|-----------------|------------------|---------------|--|--|--|
| Projekt         |                  |               | Projekt Zagospodarowania Terenu Ujęcie SKRZESZEW |  |  |
|                 |                  |               |  |  |  |
| TECHNOLOGIA SUW |                  | SUW SKRZESZEW |  |  |  |
| 1:500           | wrzesień 2025 r. |               | A-3  |  |  |



## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

Uzyskana w omawianym systemie woda musi spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Badania wody w studniach wykazują w największej liczbie przypadków przekroczenie mętności, żelaza i manganu. Woda taka powinna być poddana procesowi odżelaziania i odmanganiania.

Ze względu na zwiększone zapotrzebowanie na wodę zachodzi konieczność wykonania nowego ujęcia, dzięki któremu inwestor sprzeda odbiorcom wodę w większej ilości oraz w jakości przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Maksymalna wydajność wszystkich filtrów powinna wynosić ok. 280 m<sup>3</sup>/godz.

Dostępność do złożeń filtrów następuje poprzez otwarcie zamków zatraskowych bocznych i zdjęcie przedniej osłony. W przypadku strumienia wody powyżej 50 m<sup>3</sup>/h prędkość przepływu wynosi więcej niż 0,2 m/s.

Wylot powietrza stanowi wywiewka DN 150 z zaworem zwrotnym odporna na działanie warunków atmosferycznych.

W stacji uzdatniania wody przewidziano kurki probiercze ½”: dwa dla wody uzdatnionej kierowanej ze wszystkich filtrów, jeden dla wody surowej przed wpływem wody na filtry. Dodatkowo na każdej studni będą zamontowane zawory czerpalne.

## Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych.

Na terenie działek nr 332/6 oraz 332/8 planowane są do wykonania 4 studnie głębinowe, które będą zasilaly w wodę planowaną stację uzdatniania wody w miejscowości Skrzyszew, gmina Wieliszew, powiat legionowski, województwo mazowieckie.

Dla nowego ujęcia projektowane jest wykonanie czterech studni wierconych z oznaczeniem studnia nr 1, studnia nr 2, studnia nr 3 i studnia nr 4. Dokładny opis planowanych robót oraz zakładanych profili geologicznych zostanie zawarty w Projekcie Robót Geologicznych.

**Dopuszcza się możliwość zmiany lokalizacji wykonania projektowanych studni w granicach działek nr 332/6 oraz 332/8.** Może być to uzależnione np. zmianą zagospodarowania planowanego terenu lub względami technicznymi i zależne od gabarytów urządzenia wiertniczego, które na tym etapie nie można określić, rozstawienia osprzętu wiertniczego i urządzeń pomocniczych, rampy z przewodem wiertniczym, pomp płuczkowych, zbiorników, agregatu prądotwórczego czy mieszalnika lub też ziemnego dołka i koryta płuczkowego. Także ze względów naturalnych lub nieoczekiwanych możliwe jest przestawienie otworu np. w związku z napotkaniem nieoczekiwanych obiektów w szczególności w trakcie pierwszych metrów wiercenia (np. stare rurociągi, gazy narzutowe). Decyzję o zmianie lokalizacji podejmie geolog nadzorujący w porozumieniu z właścicielem ujęcia i wykonawcą wiercenia. Zmianę lokalizacji należy uzasadnić i opisać w Dokumentacji wynikowej.

Miejsce inwestycji jest zlokalizowane na terenie Jednolitych Części Wód Podziemnych PLGW200054, na obszarze dorzecza Wisły. Powierzchnia JCWPd wynosi 2 175,24 km<sup>2</sup>. Celem środowiskowym dla jednostki jest uzyskanie dobrego stanu chemicznego oraz dobrego stanu ilościowego wód podziemnych. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych jest niezagrażona ze względu na już osiągnięcie wskazanych celów środowiskowych. Zasoby wód podziemnych jednostki dostępne do zagospodarowania wg. stanu na 2018 r. wynosił 95 415,02 tys. m<sup>3</sup>/rok. Pobór rejestrowany z ujęć wód podziemnych i odwodnieniowych wyniósł 22 041,92 tys. m<sup>3</sup>/rok. Wykorzystanie zasobów dostępnych do zagospodarowania wyniosło 23%.

Miejsce planowanych robót lokalizowane jest również na terenie Jednolitych Części Wód Powierzchniowych Rzecznych RW2000102676 o nazwie Dopływ z Kałuszyna i powierzchni 59,65 km<sup>2</sup>.

Podstawą charakterystyki jakościowej wód podziemnych są wyniki analiz fizyczno-chemicznych studni w otoczeniu. Dostępne wyniki z objaśnień do Mapy Hydrogeologicznej Polski, w skali 1:50 000, Arkusz nr 487 Legionowo przedstawiono w poniższej tabeli i odniesiono względem klasyfikacji w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu stanu jednolitych części wód

# PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

podziemnych (Dz.U. 2019 poz. 2148) oraz Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294):

## Objaśnienia:

Klasy jakości wód podziemnych:

|  |   |
|--|---|
| – klasa I – wody bardzo dobrej jakości     | Klasy jakości I-III oznaczają dobry stan chemizm wód podziemnych  |
| – klasa II – wody dobrej jakości           |   |
| – klasa III – wody zadowalającej jakości   |   |
| – klasa IV – wody niezadawalającej jakości | Klasy jakości IV-V oznaczają słaby stan chemiczny wód podziemnych |
| – klasa V – wody złej jakości              |   |

- 48** – przekroczenia względem rozporządzenia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia
- nw – nie wykryto
- nd – nie dotyczy
- <sup>H</sup> – element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym.
- <sup>1)</sup> – brak dostatecznych podstaw do zróżnicowania wartości granicznych w niektórych klasach jakości wód podziemnych, przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną.
- <sup>2)</sup> – warunek:  $[\text{azotany}]/50 + [\text{azotyny}]/3 \leq 1$ , gdzie wartości w nawiasach kwadratowych oznaczają: stężenie azotanów (NO<sub>3</sub>) i azotynów (NO<sub>2</sub>) w mg/l. Stężenie azotynów w wodzie uzdatnionej wprowadzonej do sieci wodociągowej lub innych urządzeń dystrybucji nie może przekraczać wartości 0,10 mg/l.
- <sup>3)</sup> – wartość stosuje się do próbki wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi otrzymanej odpowiednią metodą pobierania próbek z kranu oraz pobranej w taki sposób, by była reprezentatywna dla średniej tygodniowej spożywanej przez konsumentów, z uwzględnieniem okresowych krótkotrwałych wzrostów stężeń.
- <sup>4)</sup> – wartość dopuszczalna, jeżeli nie powoduje zmiany barwy wody spowodowanej agresywnością korozyjną wody dla rur miedzianych
- <sup>5)</sup> – pożądana wartość tego parametru w wodzie w kranie konsumenta – do 15 mg Pt/l.
- <sup>6)</sup> – parametr powinien być uwzględniony przy ocenie agresywnych właściwości korozyjnych wody.
- <sup>7)</sup> – w przypadku uzdatniania wody powierzchniowej należy dążyć do osiągnięcia wartości parametrycznej nieprzekraczającej 1,0 NTU (nefelometrycznych jednostek mętności) w wodzie po uzdatnieniu.

| Oznaczany parametr                       | Jednostka | Klasa jakości wód podziemnych |                   |                   |                      |      | Wyniki oznaczeń fizyczno-chemicznych próbek wody ze studni w otoczeniu |   |   | Wymagania wody w sprawie jakości do spożycia |
|--|-----------|-------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------|--|---|---|--|
|  |           | Dobry stan chemiczny          |                   |                   | Słaby stan chemiczny |      | <u>Olszewnica</u><br>WZM st. H4<br>23.05.1977 r.                       | <u>Wieliszew</u><br>Szkłarnie PGR<br>st. 2<br>26.06.1980 r. | <u>Chotomów</u><br>Pawilon<br>Handlowy st. 1<br>22.11.1983 r. |  |
|  |           | I                             | II                | III               | IV                   | V    |  |   |   |  |
| Odczyn pH                                | [-]       | 6,5-9,5                       |                   |                   | <6,5 lub >9,5        |      | 7,5  | 7,6   | 7,9   | 6,5-9,5                                      |
| Żelazo (Fe)                              | [mg/l]    | 0,2                           | 1                 | 5                 | 10                   | >10  | 0,30   | 0,80  | 0,40  | do 0,2 mg/l                                  |
| Mangan (Mn)                              | [mg/l]    | 0,05                          | 0,4               | 1 <sup>1)</sup>   | 1 <sup>1)</sup>      | >1   | 0,14   | 0,25  | 0,34  | do 0,05 mg/l                                 |
| Wapń (Ca)                                | [mg/l]    | 50                            | 100               | 200               | 300                  | >300 | 36,0   | -   | -   | -  |
| Magnez (Mg)                              | [mg/l]    | 30                            | 50                | 100               | 150                  | >150 | 3,0  | -   | -   | 7-125 mg/l                                   |
| Jon amonowy (NH <sub>4</sub> )           | [mg/l]    | 0,5                           | 1,0               | 1,5               | 3                    | >3   | 0,60   | 0,04  | 0,08  | do 0,5 mg/l                                  |
| Siarczany (SO <sub>4</sub> )             | [mg/l]    | 60                            | 250 <sup>1)</sup> | 250 <sup>1)</sup> | 500                  | >500 | 25,0   | 55,0  | 54,0  | do 250 mg/l                                  |
| Chlorki (Cl)                             | [mg/l]    | 60                            | 150               | 250               | 500                  | >500 | 3,0  | 15,0  | 22,0  | do 250 mg/l <sup>6)</sup>                    |
| Azotany (NO <sub>3</sub> ) <sup>II</sup> | [mg/l]    | 10                            | 25                | 50                | 100                  | >100 | 0,1  | 1,0   | 0,0   | do 50 mg/l <sup>2)</sup>                     |
| Azotyny (NO <sub>2</sub> ) <sup>H</sup>  | [mg/l]    | 0,03                          | 0,15              | 0,5               | 1                    | >1   | 0,003  | 0,003   | 0,000   | do 0,5 mg/l <sup>2)</sup>                    |

PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA  
W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

|                   |        |    |    |    |    |    |   |     |     |    |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|---|-----|-----|----|
| Sucha pozostałość | [mg/l] | nd | nd | nd | nd | nd | - | 292 | 275 | nd |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|---|-----|-----|----|

Jakość wód ze studni w pobliżu projektowanych robót nie spełnia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)) pod względem ponadnormatywnych przekroczeń związków żelaza i manganu oraz jonu amonowego. Przed wykorzystaniem do picia wodę należy poddać właściwym procesom uzdatniania.

Przed oddaniem do użytku na cele spożywcze wodę należy uzdatnić przy użyciu prostych metod m.in. napowietrzania i przepływu przez filtry żwirowe.

## Opis działania systemu filtrującego.

Jednym z głównych elementów konstrukcyjnych uzdatniacza wody są zbiorniki bezciśnieniowe. Filtry wykonane są ze stali nierdzewnej 304L metodą spawania TIG lub MMA i przeznaczone są do obniżania wartości parametrów fizykochemicznych wody takich jak: żelazo, mangan, amoniak. Ściany wewnętrzne filtra pokryte są atestowaną farbą epoksydową EPIMAL 200. Filtry działają na zasadzie napowietrzania i jednocześnie odgazowywania wody po przepłynięciu przez dysze rozpryskowe (napowietrzające) wykonane z mosiądzu, typu spray, która następnie trafia na złoża filtracyjne w postaci żwiru o różnej granulacji. W jednej komorze filtracyjnej uzdatniacza występują 4 dysze rozpryskowe. Na rysunkach przedstawiono cztery typy złożów filtracyjnych, które będą zastosowane na przedmiotowej inwestycji tj.:

1. Masa aktywna L-1
2. Złoże katalityczne G-1
3. Filtr z drobnym żwirem.
4. Filtr ze żwirem gruboziarnistym.

Praca urządzenia odbywa się w zakresie ciśnień 0 – 6 bar zarówno w armaturze wody surowej jak i uzdatnionej. Surowa woda studzienna podawana jest pod ciśnieniem przez zainstalowaną w studni pompę głębinową, która sterowana jest przez inwerter z czujnikiem ciśnieniowym. Woda nieuzdatniona kierowana jest na system filtrów żwirowych i tam jest oczyszczana. Po przepłynięciu przez filtry woda będzie kierowana na sieć wodociągową.

Wody popłuczne będą z kolei kierowane do zbiornika na wody popłuczne o pojemności 50 m<sup>3</sup>. Osad pozostanie w zbiorniku. Podczyszczone wody popłuczne będą odprowadzane kanalizacją sanitarną. Zostanie zamontowana studzienka wodomierzowa rejestrująca ilość odprowadzanych wód popłucznych. Na rurociągu wód popłucznych zostanie zamontowany wentylator wyciągowy.

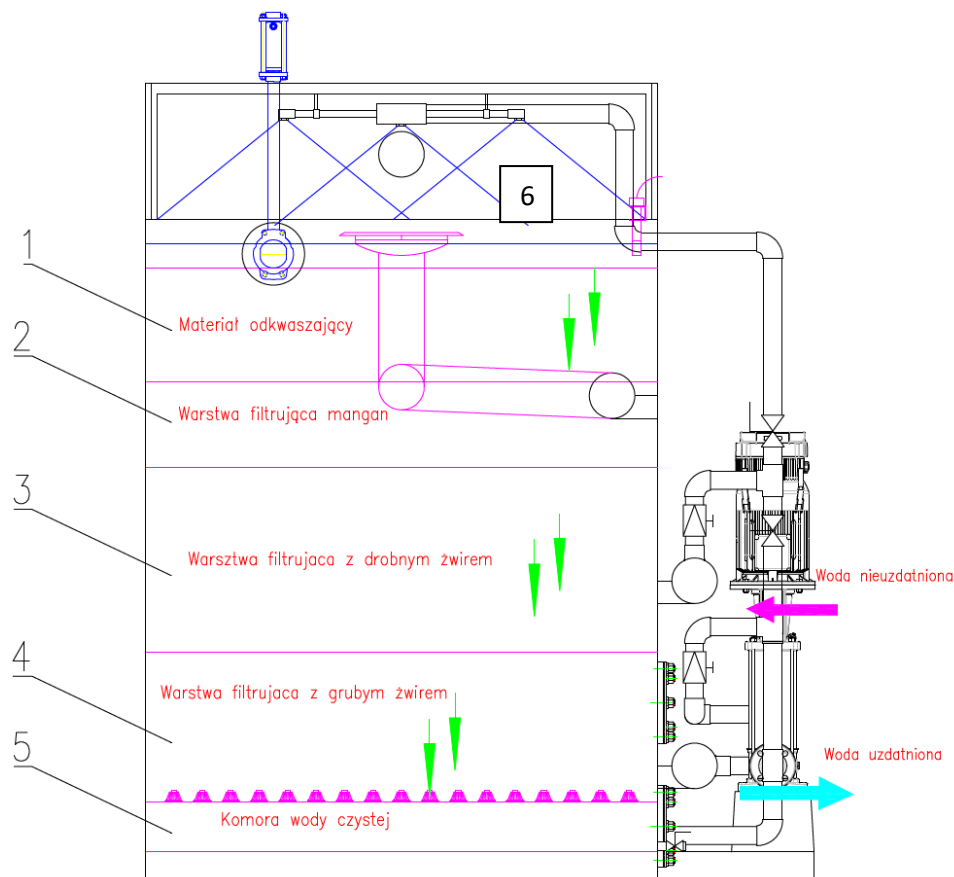
Uzdatniacz wody stosowany do wytwarzania wody pitnej i przemysłowej lub wody użytkowej oczyszcza wodę z manganu, żelaza i amoniaku w sposób naturalny – bez użycia chemii.

W sytuacjach awaryjnych jak np. nagłe zanieczyszczenie biologiczne wody oraz podczas rozruchu za pomocą pompy dozującej VMS będzie dozowany produkt biobójczy do dezynfekcji zainstalowanej armatury.



## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

Schemat przepływu wody w uzdatniaczu oraz zaprojektowane do zastosowania złoża.



Materiał filtra składa się z czterech warstw:

1. MASA AKTYWNA L-1
2. ZŁOŻE KATALITYCZNE G-1
3. Filtr z drobnym żwirem.
4. Filtr ze żwirem gruboziarnistym.
5. Gdy woda przejdzie przez wszystkie warstwy, będzie przenikać do komory z wodą czystą.
6. Miejsce natleniania się mieszaniny utleniającej związki zawarte w wodzie surowej

Woda przedostaje się przez żwir filtracyjny. Wytrącone cząsteczki zostają zatrzymane na wierzchu żwiru filtrującego.

Materiał filtrujący jest dobierany indywidualnie w zależności od jakości wody.

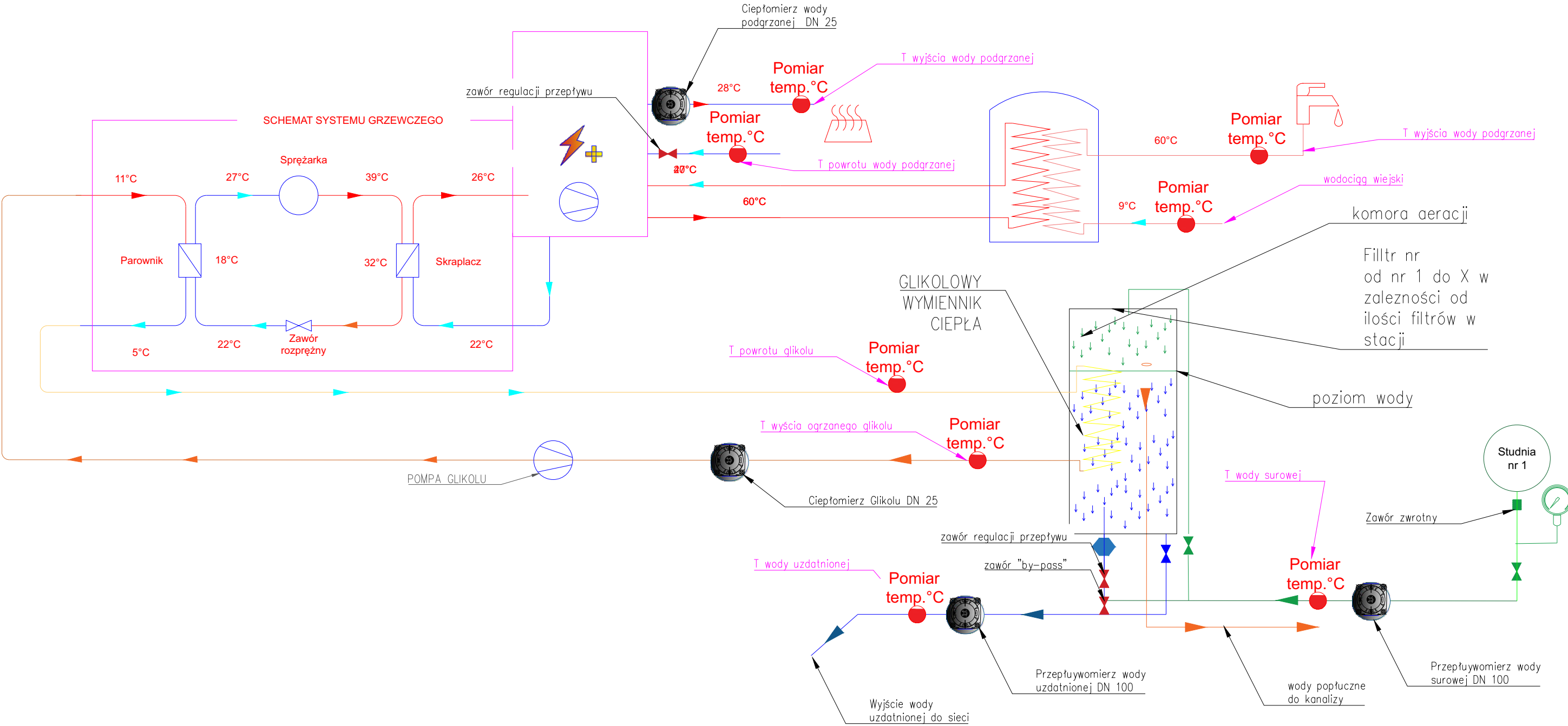
W wodach głębiowych pozyskiwanych ze studni wierconych prawie w 99 % przypadków są przekroczone wartości żelaza, manganu i amoniaku. Dostarczenie do wody dużej ilości tlenu powoduje, że żelazo i mangan zaczynają się utleniać i następnie wytrącać jako cząstki stałe. Dodatkowym wynikiem tego rozwiązania jest doskonale ulatnianie się związków amoniaku poprzez odgazowywanie na skutek gwałtownego rozprężania na wylocie z dyszy. Dodatkowym wsparciem dla tego typu systemów jest zastosowanie złoż katalitycznych oraz mas aktywnych, które powodują jeszcze większą skuteczność filtracji, tak jak to jest w przypadku manganu. Dzięki dużej ilości tlenu na dyszy rozpryskowej, zainstalowanej w zbiorniku filtracyjnym, rozpuszczone w wodzie żelazo dwuwartościowe zostaje przekształcone na żelazo trójwartościowe. W trakcie procesu utleniania cząstki żelaza koagulują i są odfiltrowywane w warstwie żwiru. Przefiltrowana woda przepływa w dnie do komory wody czystej i jest gotowa do użycia.

Wyjaśnienie: Uzdatniacz wody z większą liczbą kolumn jest powieloną wersją zespawaną w jeden większy element uzdatniacza, którego zasada działania nie wymaga dodatkowego

omówienia. Pojedynczy uzdatniacz jest zdolny oczyścić od 14 do 28 m<sup>3</sup> wody na godzinę. Zastosowanie układu zespolonego uzdatniacza oznacza zwiększenie wydajności systemu.

W każdej komorze filtracyjnej zostanie zamontowany filtrowymiennik, czyli glikolowy wymiennik ciepła. Działanie filtrowymiennika przedstawiono na schemacie ideowym.

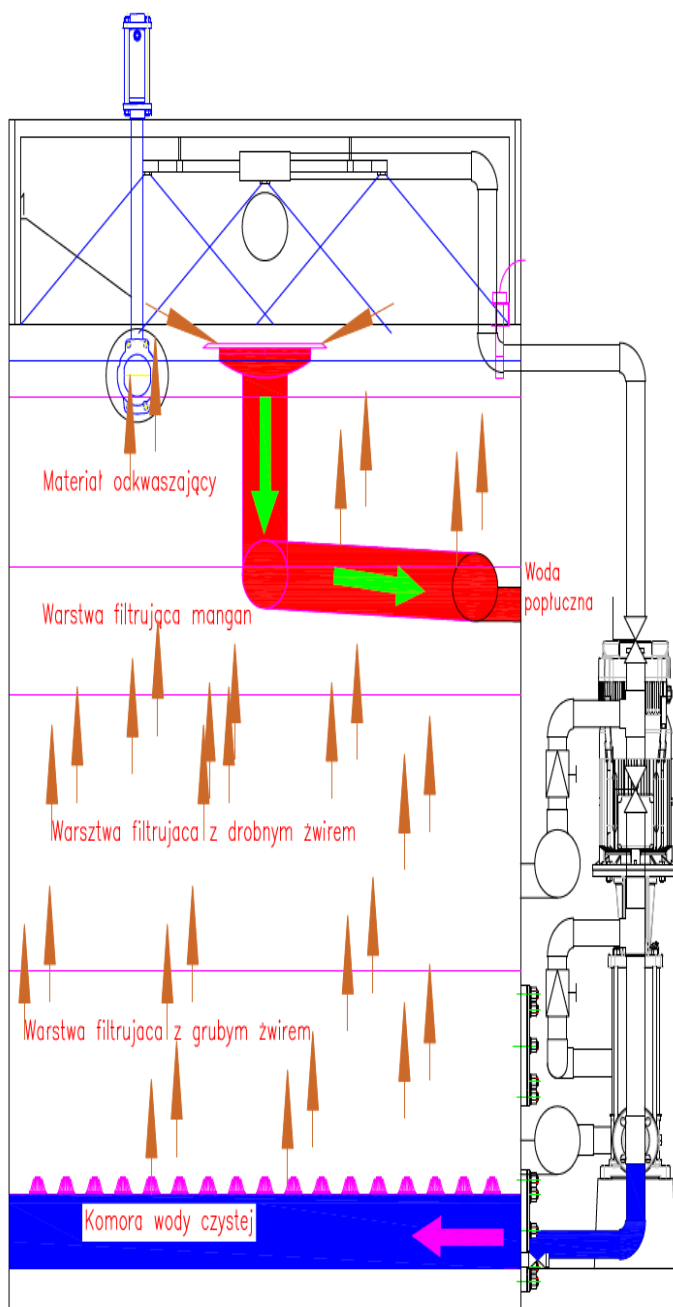
SCHEMAT IDEOWY POŁĄCZENIA UKŁADU GRZEWczego POMPY CIEPŁA  
PRZEZ FILTRO-WYMIENNIK  
WYKAZ CZUJNIKÓW I OPOMIAROWANIA



|  |              |                         |
|--|--------------|-------------------------|
| Projekt techniczny<br>PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY filtrowymiennik<br>- schemat ideowy węzła poboru ciepła |              |                         |
| TECHNOLOGIA SUW  |              | Stacja Uzdatniania Wody |
| SKRZESZEW  | WRZESIEŃ2025 | A-3                     |

## Sposób działania płukania wstecznego.

Odfiltrowane osady są regularnie wypłukiwane z filtra.



Instalowane złoże w uzdatniaczu wody oraz powielonej jego wersji mają zdolności regeneracyjne bez użycia środków chemicznych. W tym celu na komorę wody czystej instalacji filtracyjnej równomiernie działa ciśnienie własne wytworzone przez zbiornik czystej wody. Przez dysze płukania wstecznego rozmieszczonych na całym dnie woda czyszcząca równomiernie przepływa przez materiał filtracyjny. W jednej komorze filtracyjnej uzdatniacza znajdują się 144 dysze płuczące ze szczeliną pionową wykonanych z polipropylenu. Płukanie filtrów całą powierzchnią przekroju wodą uzdatnioną przy przepływie ok. 30 m<sup>3</sup>/h powoduje unoszenie i ruch złóż w filtrze, co efektywnie oczyszcza je z nadmiaru nagromadzonych osadów i tlenków metali. Konstrukcja bezciśnieniowa systemu sprawia, że złoże nie podlega kompresji, co powoduje swobodny przepływ w przypadku płukania. W związku z tym nie ma potrzeby płukania powietrzem jak w technologii filtrów ciśnieniowych. W ten sposób cały słup wody brudnej zostaje ostrożnie

wyprowadzony z elementu filtracyjnego do góry ze wszystkimi osadami i wypłukany z instalacji przelewowej i trafia do kanalizacji. W czasie płukania wentylator wyciągowy WD II 150 DOSPEL 600 m<sup>3</sup>/h na rurociągu wód popłucznych będzie automatycznie wyłączany ze względu na istniejące ryzyko zaciągania wody i porażenia systemu. Płukanie wsteczne odbywa się z reguły w sposób całkowicie automatyczny, może jednak zostać wykonane ręcznie. Na proces płukania jednego filtra przewiduje się 5 m<sup>3</sup> wody. Będzie to uzależnione od empirycznych ustaleń optymalnego czasu płukań (od 8-12min).

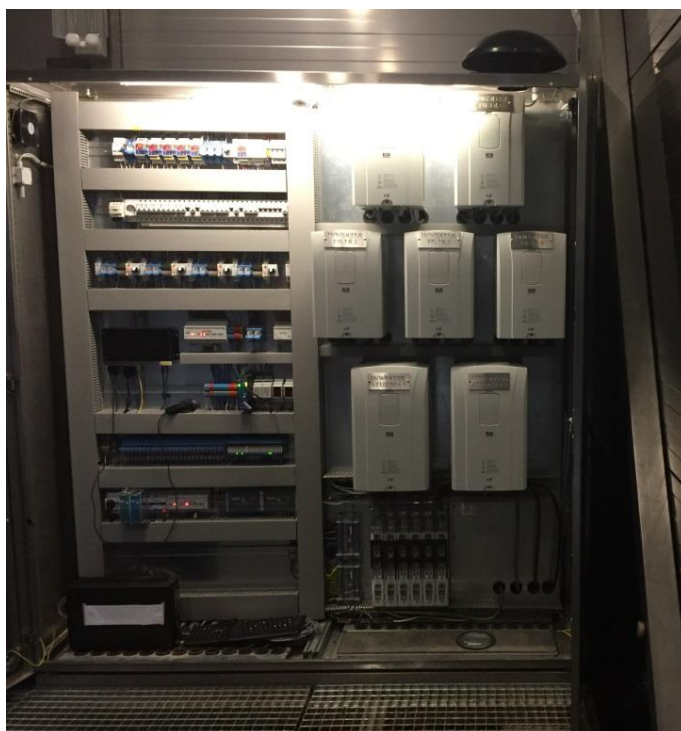
## System SCADA do wizualizacji i sterowania procesami technologicznymi.

Głównym zadaniem SCADA jest wizualizacja procesu w tzw. czasie rzeczywistym oraz umożliwienie ingerencji w proces – sterowanie poszczególnymi elementami wykonawczymi, zadawanie parametrów, zmiana nastaw – z poziomu operatora mającego do dyspozycji stację komputerową.

System składa się z następujących elementów:

- **źródła danych** (komputery przemysłowe, sterowniki PLC, inteligentne czujniki, moduły wejścia/wyjścia itp.) – dane mogą być dostarczane w sposób bezpośredni – aplikacja łączy się zdalnie bezpośrednio z urządzeniem, lub w sposób pośredni z wykorzystaniem różnego rodzaju mediów tj. porty komunikacyjne RS232/485/422, TCP, UDP i protokołów transmisji danych tj. Modbus RTU, Modbus TCP, S7 ISOTCP itp.
- **dedykowanej aplikacji** tworzonej na potrzeby danego projektu zawierającej bloki graficzne i funkcjonalne zorganizowane w taki sposób, aby odwzorować jak najlepiej system/ciąg technologiczny, który będzie nadzorowany i sprawić, aby sterowanie poszczególnymi elementami było intuicyjne.

Całość systemu wraz z wszystkimi podzespołami zainstalowano w elektrycznej rozdzielni głównej Stacji Uzdatniania Wody (SUW).



Przykładowa rozdzielnia główna SUW



Dane dostarczone do systemu SCADA są wykorzystywane w różny sposób, od podstawowego zadania wizualizacji procesu, poprzez zgłaszanie komunikatów alarmowych, archiwizację, do raportowania i analizy danych. Komunikaty alarmowe są kolejnym kluczowym elementem systemu SCADA, dają one operatorowi szybką informację o miejscu i typie błędu, który wystąpił w trakcie prowadzenia procesu. Wymuszają jednocześnie reakcję obsługi instalacji na zaistniałą sytuację. Błędy mogą być zgłaszane bezpośrednio w aplikacji jak i z wykorzystaniem komunikatów SMS (możliwość zdefiniowania dowolnej ilości nr końcowych) oraz poczty elektronicznej e-mail.

Poniżej opisany został przykładowy system SCADA wdrożony w Stacji Uzdatniania Wody.

System został wykonany z wykorzystaniem:

- sterowników PLC SIEMENS LOGO (panel sterowniczy i intuicyjny wyświetlacz, interfejs umożliwiający dołączanie modułów zewnętrznych oraz modułu pamięciowego (Card) i kabla połączeniowego do PC, wbudowane funkcje, np.: opóźnione zał/wyłącz, przekaźnik impulsowy, przełącznik programowalny, timer, binarne i analogowe znaczniki stanu, port Ethernet, wbudowany Web serwer dla wszystkich jednostek podstawowych, siedem modułów wejść/wyjść cyfrowych i trzy analogowe, zdalna komunikacja przez sieć komórkową)
- modem GSM w technologii LTE z wbudowanym przemysłowym routerem dostępowym (wraz z zewnętrzną anteną kierunkową wzmacniającą sygnał) ,
- modułów wejścia/wyjścia ,
- cyfrowych czujników temperatury i wilgotności ,
- modułami rozszerzeń (zwiększenie liczby wejść powiadomień SMS),
- modułami wykonawczymi (moduły przekaźnikowe),
- zasilanie (dedykowane zasilacze przemysłowe niskoprądowe wraz z zasilaniem awaryjnym UPS).

## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW



Przykładowy sterownik.

Zainstalowane moduły wejścia/wyjścia posiadają szeroki zakres zastosowań.



Przepływomierz

W celu dopasowania poziomów napięć oraz sterowania wyjściami zostały wykorzystane moduły przekaźnikowe.

Poprzez aplikację dokonano odczytu danych (wraz z za sterowaniem) od urządzeń zainstalowanych w SUW tj.: falowników pomp, układów dozowania odczynników – pompa dozująca środek dezynfekujący itp.

## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW



System sterownia pracą filtrów



Falowniki

Komunikację pomiędzy urządzeniami wykonano z zastosowaniem transmisji RS485 i protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Odczyt poziomu wody w studniach zrealizowany został przy użyciu sond hydrostatycznych oraz modułów wejść analogowych w zakresie 0-20 mA. Komunikacja pomiędzy modułami zainstalowanymi w studniach a modułem kontroli w SUW wykonano przy użyciu okablowania światłowodowego przy użyciu konwerterów sygnału SM 1310nm na RS485

## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

(w przypadku odległości do 100 m jest stosowana komunikacja LAN). Odczyt danych (oraz sterowanie) można dokonać na odcinku nawet do 10 km.



Pomiar studni głębinowych.

W celu zabezpieczenia i podtrzymania pracy całego systemu SCADA zastosowany został UPS zasilający najważniejsze składowe systemu w tym zasilacze przemysłowe zasilające komputer, router, monitor, karty wejść/wyjść, czujniki.

System wyposażono w raporty pracy podzespołów.



## Okno systemu SCADA (dla SUW Skrzyszew wygląd okna analogiczny):

START

Plik Pompownia Archiwum Wykresy Alarmy Pomoc

| Studnia nr             | 4              | 2/1            | 5           | Poz zbiornika    | 4,46 mH2O   |                 | Surowa        | Uzdatniona | Lampa UVC Woda: 548,6 |
|------------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|---------------|------------|-----------------------|
| Stan pracy             | STOP           | STOP           |             | Ciśnienie sieć   | 4,34 bar    | Licznik Godzina | 0 m3          | 0 m3       | Dozownik dawka: 5     |
| Zgoda pracy            | ODMÓW          | ODMÓW          | ODMÓW       | Pompa Dozująca   | STOP        | Licznik Dzień   | 572 m3        | 414 m3     | Zmień                 |
| Ciśnienie              | 0,11 bar       | 0,12 bar       |             | Zgoda pracy      | ODMÓW       | Licznik Miesiąc | 23028 m3      | 17522 m3   | PLC Filtr 1           |
| Natężenie prądu        | 0,00 A         | 0,00 A         |             | Zb. dezynfekcja  | W NORMIE    | Licznik Kwartał | 50284 m3      | 39439 m3   | PLC Filtr 2           |
| Częstotliwość          | 0,00 Hz        | 0,00 Hz        |             | Went. Popłuczne  | STOP        | Licznik Główny  | 92883 m3      | 77061 m3   | PLC Filtr 3           |
| Moc                    | 0,00 kW        | 0,00 kW        |             | Zgoda pracy      | ODMÓW       | Przepływ        | 0 m3/h        | 0,0 m3/h   | PLC Studnia S4        |
| Napięcie               | 0,00 V         | 0,00 V         |             | Oświetlenie      | STOP        |                 | Stan licznika | Przepływ   | PLC Studnia S2/1      |
| Poziom lustra/do pompy | -8,94m / 5,06m | -9,00m / 9,00m |             | Zgoda pracy      | ODMÓW       | Sieć            | 10 m3         | 0,0 m3/h   |                       |
| Przepływ               | 0,00 m3/h      | 0,00 m3/h      |             | Zasuwa Zbiorniki | CLOSE       | Popłuczne       | 15722 m3      |            |                       |
| Stan licznika          | 50654 m3       | 42229 m3       |             | Zgoda pracy      | ODMÓW       |                 |               |            |                       |
| ON/OFF                 | START          | START          | START       | Zasuwa Manual    | ZAMKNIJ     |                 |               |            |                       |
| Obudowa                |                | ZAMKNIĘTA      |             | Went. Budynek    | PRACA       |                 |               |            |                       |
| Filtr nr               | 1              | 2              | 3           | 4                | 5           |                 |               |            |                       |
| Zgoda pracy            | PRACA          | PRACA          | PRACA       | PRACA            | PRACA       |                 |               |            |                       |
| ON/OFF                 | STOP           | STOP           | STOP        | STOP             | STOP        |                 |               |            |                       |
| Ciśnienie              | 0,05 bar       | 0,03 bar       | 0,04 bar    | 0,23 bar         | 0,04 bar    |                 |               |            |                       |
| Częstotliwość          | 0,00 Hz        | 0,00 Hz        | 0,00 Hz     | 0,00 Hz          | 0,00 Hz     |                 |               |            |                       |
| Natężenie prądu        | 0,00 A         | 0,00 A         | 0,00 A      | 0,00 A           | 0,00 A      |                 |               |            |                       |
| Moc                    | 0,00 kW        | 0,00 kW        | 0,00 kW     | 0,00 kW          | 0,0 kW      |                 |               |            |                       |
| Napięcie               | 0,00 V         | 0,00 V         | 0,00 V      | 0,00 V           | 0,00 V      |                 |               |            |                       |
| Przepływ               | 7,00 m3/h      | 5,00 m3/h      | 7,00 m3/h   | 0,00 m3/h        | 0,00 m3/h   |                 |               |            |                       |
| Podciśnienie           | 1,50 mH2O      | 1,20 mH2O      | 1,60 mH2O   | 1,30 mH2O        | 1,20 mH2O   |                 |               |            |                       |
| Stan wody              | BRAK WODY      | BRAK WODY      | BRAK WODY   | BRAK WODY        | BRAK WODY   |                 |               |            |                       |
| Temperatura            | 28°C / 11°C    | 26°C / 11°C    | 27°C / 11°C | 24°C / 11°C      | 27°C / 11°C |                 |               |            |                       |
| Zawór płukania         | ZAMKNIĘTY      | ZAMKNIĘTY      | ZAMKNIĘTY   | ZAMKNIĘTY        | ZAMKNIĘTY   |                 |               |            |                       |
| Płukanie ręczne        | START          | START          | START       | START            | START       |                 |               |            |                       |
| Stan płukania          | Harmonogram    | Harmonogram    | Harmonogram | Harmonogram      | Harmonogram |                 |               |            |                       |

PLC Filtr 3: OK



## Jakość wody w procesie uzdatniania.

W procesie uzdatniania wody zostanie użyte łącznie czternaście kolumn filtracyjnych. Jeden filtr jest zdolny uzdatniać przeciętnie około 20 m<sup>3</sup> wody na godzinę. Wydajność stacji będzie wynosiła ok. 280 m<sup>3</sup> na godzinę. Każdy filtr będzie płukany w zależności od ilości uzdatnionej wody (maksymalna częstotliwość płukania – 1 raz na dobę) w cyklu trwającym około 11 minut. W trakcie płukania filtrów będzie generowana niewielka ilość wód popłucznych odprowadzanych do zbiornika wód popłucznych.

Dnia 20 marca 2017 r. w laboratorium polowym wykonano testy systemu wody w oparciu o proces laboratoryjny w filtrze skonstruowanym na potrzeby sprawdzenia jakości uzdatniania systemu. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki składu chemicznego wody po przepłynięciu przez filtry z prędkościami przepływu znacznie przekraczającymi prędkości w warunkach technologicznych uzyskano następujące wyniki wody:

| Lp. | Kierunek badań  | Jednostka | Wynik                       | Niepewność rozszerzona" | Wartość dopuszczalna | Identyfikator metody badawczej | Miejsce wyk. badań | Status metody |
|-----|---|-----------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
| 1   | Barwa<br>Metoda spektrofotometryczna  | mg/l      | 6                           | ± 1                     | -                    | PN-EN ISO 7887:2012 met. C     | ś                  | A, R          |
| 2   | Mętność<br>Metoda nefelometryczna   | NTU       | 0,16                        | ± 0,02                  | 1                    | PN-EN ISO 7027:2003 pkt 6      | ś                  | A, R          |
| 3   | pH<br>Metoda potencjometryczna  | -         | 6,8                         | ± 0,1                   | 6.5-9.5              | PN-EN ISO 10523:2012           | ś                  | A, R          |
| 4   | Przewodność elektryczna właściwa w temperaturze 25 <sup>o</sup> C<br>Metoda konduktometryczna | pS/cm     | 308                         | ± 1                     | 2500                 | PN-EN 27888:1999               | ś                  | A, R          |
| 5   | Zapach<br>Metoda uproszczona parzysta, wyboru niewymuszonego                                  | TON       | 25 °C<br>akceptowalny<br><1 | -                       | akceptowalny         | PN-EN 1622:2006                | ś                  | A, R          |
| 6   | Jon amonowy<br>Metoda spektrofotometryczna  | mg/l      | 0,2                         | ± 0,020                 | 0.50                 | PN-C-04576-4:1994              | ś                  | A, R          |
| 7   | Azotany<br>Metoda spektrofotometryczna  | mg/l      | <0,40                       | -                       | 50                   | PN-82/C-04576/08               | ś                  | A, R          |
| 8   | Azotyny<br>Metoda spektrofotometryczna  | mg/l      | <0,010                      | -                       | 0.50                 | PN-EN 26777:1999               | ś                  | A, R          |

**PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA  
W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW**

|    |                                       |      |      |      |     |   |   |      |
|----|---------------------------------------|------|------|------|-----|---|---|------|
| 9  | Mangan<br>Metoda spektrofotometryczna | mg/l | 0,01 | ± 2  | 50  | PN-C-04590-03:1992  | ś | A, R |
| 10 | Żelazo<br>Metoda spektrofotometryczna | µg/l | 110  | ± 18 | 200 | PN-ISO 6332:2001 pkt 7.1.1 PN-ISO 6332:2001/A.p 1:2016-06 | ś | A, R |
| 11 | Sucha pozostałość Metoda wagowa       | mg/l | 150  | ± 33 | -   | PN-78/C-04541 pkt 4.1                                     | ś | A, R |

Jak widać w zamieszczonej tabeli woda po uzdatnieniu daje dobre wyniki jakościowe. W układzie pracy takim, że woda z pompy głębinowej podawana jest do systemu dysz napowietrzających i dalej na baterię filtrów żwirowych. Dysze napowietrzające znajdujące się nad filtrem żwirowym służą do natleniania związków żelaza i manganu zawartych w uzdatnianej wodzie i stanowią nieodzowny element SUW. Proces filtracji prowadzony jest na filtrach zbiornikowych z zasypem kwarcowo-katalitycznym. Pionowe zbiorniki filtracyjne stanowią zasadniczą część stacji uzdatniania wody, a wszystkie materiały posiadają stosowne atesty. Po wypełnieniu złożem filtracyjnym i połączeniu z dyszą napowietrzającą służą do usuwania związków żelaza i manganu zawartych w wodzie.

## Urządzenie wodne – obudowa termoizolacyjna.

Obudowa termoizolacyjna studni głębinowej przeznaczona jest do stosowania jako system ujmowania, eksploatacji i zabezpieczenia, ujęcia głębinowego oraz zabudowanej w obudowie armatury wodociągowej przed dostępem osób niepowołanych, ujemnymi temperaturami oraz wodami powierzchniowymi.

W skład obudowy wchodzi podstawa i kopuła wykonana z laminatu poliestrowego oraz armatura wodociągowa ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej. Obudowa wyposażona jest w system wentylacji oraz automatycznego ogrzewania.

W skład armatury wchodzi następujące elementy:

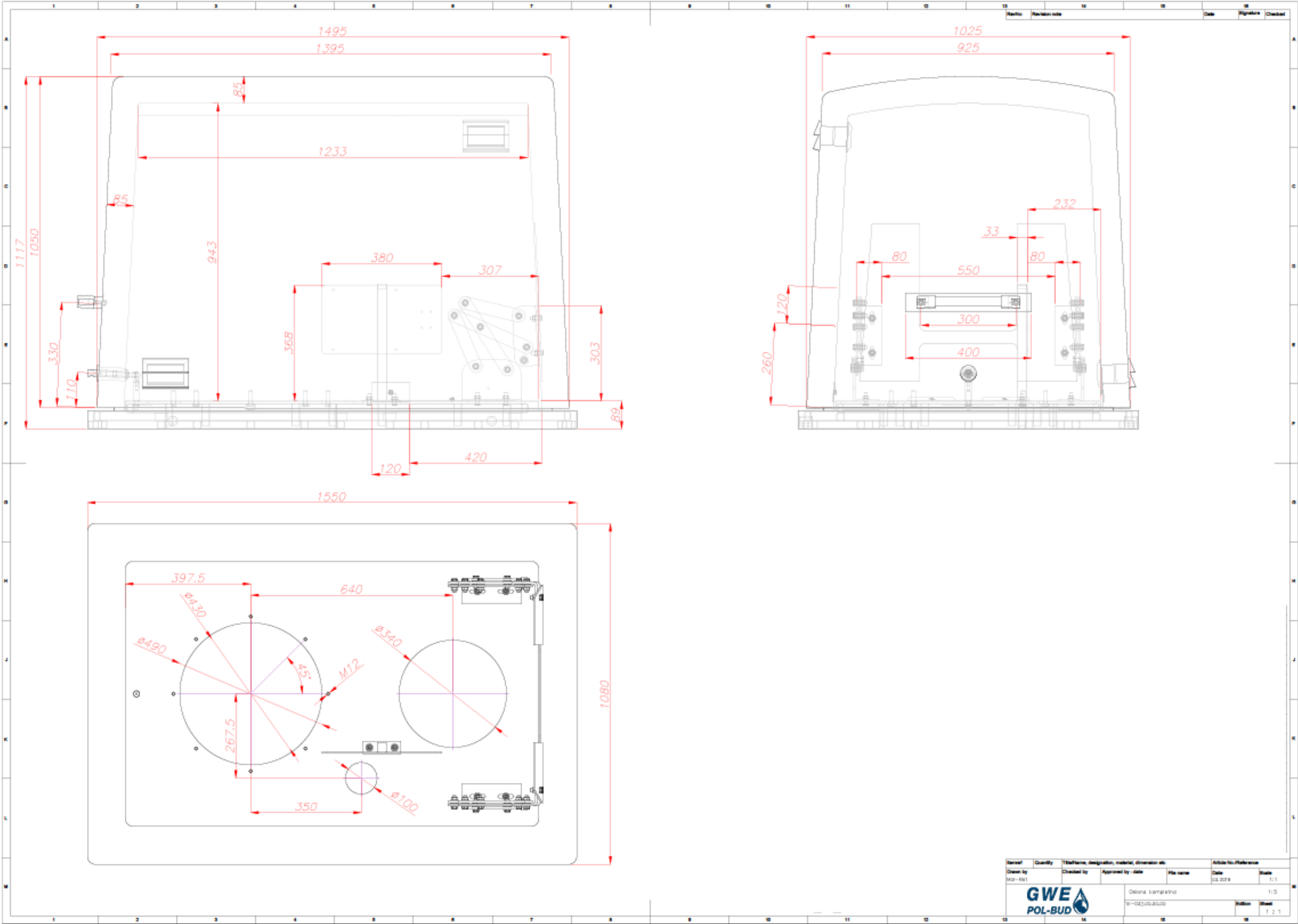
- głowica studzienna – wyposażona w: od góry i dołu w złącza kołnierzowe lub od dołu złącze typu EcoConnect, przepust z dławikiem pod kabel energetyczny zasilający pompę, 2 otwory zabezpieczone zaślepkami, odpowietrznik zakończony siatką,
- wodomierz/wodomierz z nakładką impulsową/przepływomierz,
- zawór zwrotny,
- przepustnica,
- kolana obrotowe,
- manometr z zaworkiem – 0-1,6 MPa,
- kurek do poboru wody – przystosowany do opalania,
- złącze strażackie,
- króciec dwukołnierzowy.



Korpus obudowy połączony jest z podstawą zawiasami wykonanymi ze stali szlachetnej, które dodatkowo wspomagane są sprężynami gazowymi. Zawiasy pozwalają na otwarcie obudowy w dwóch pozycjach.

Obudowa termoizolacyjna wraz z armaturą systemem wentylacji oraz awaryjnego ogrzewania posiada atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny.

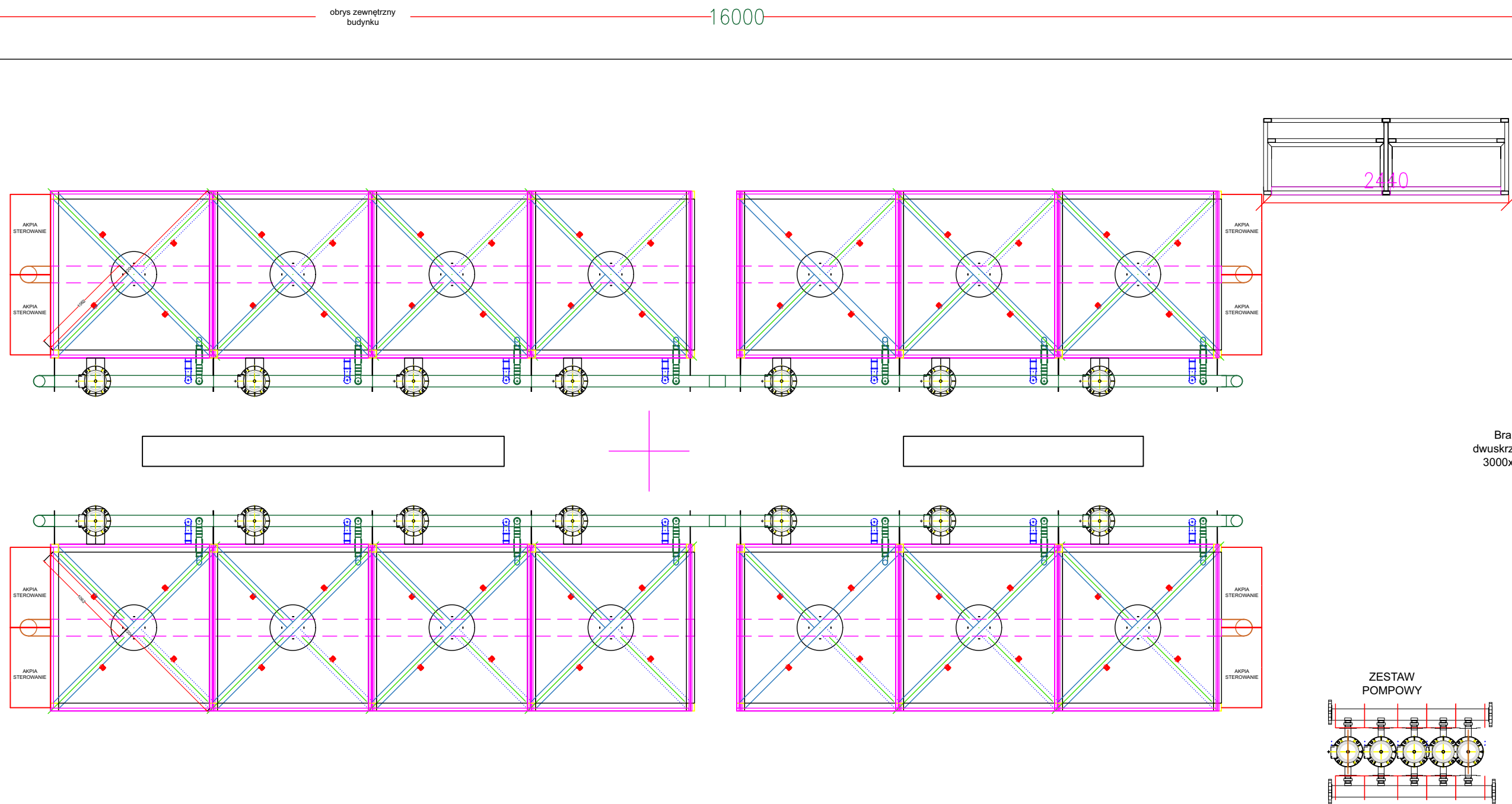
Schemat obudowy termoizolacyjnej.



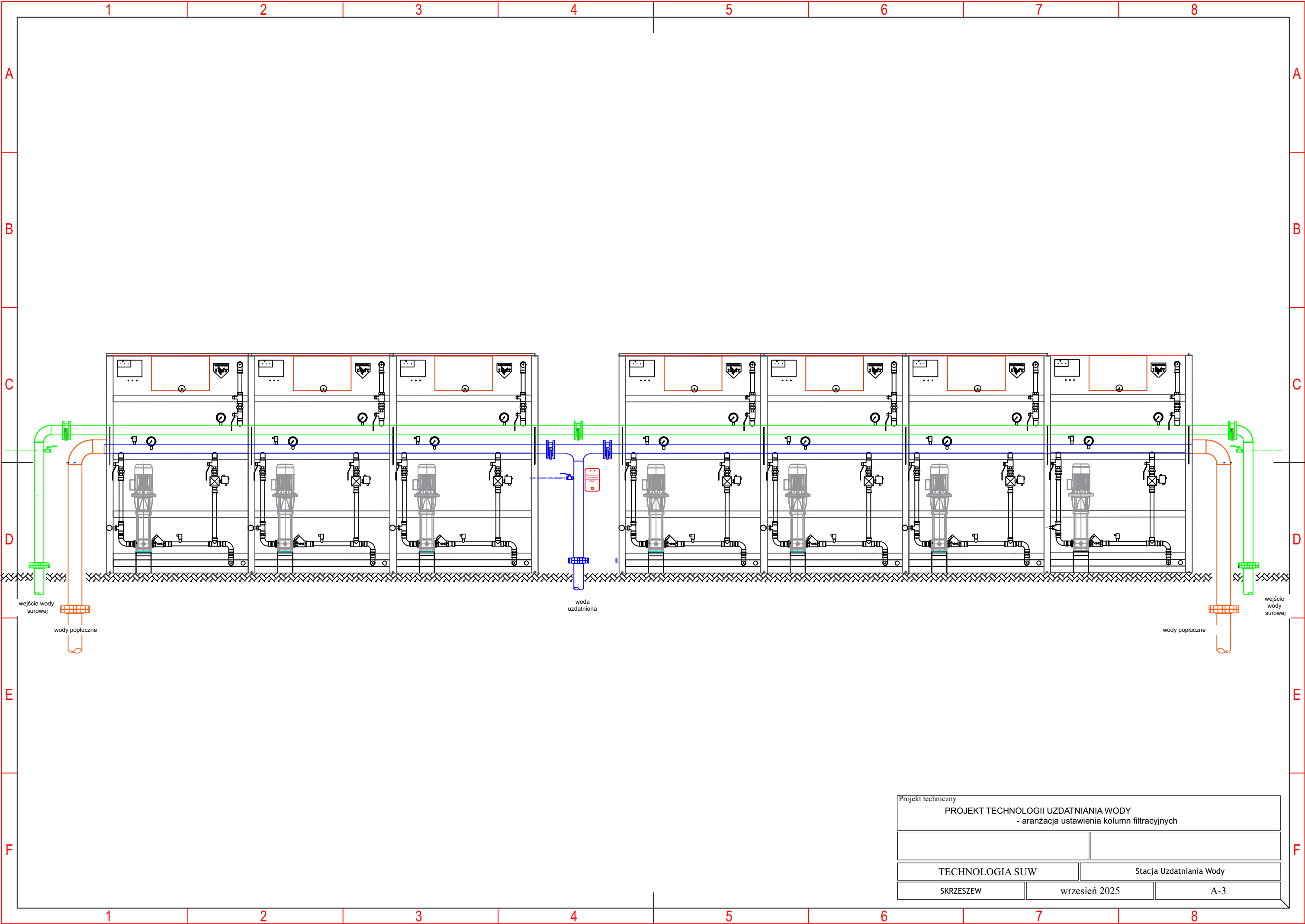
**Schemat na tle projektowanego budynku.**





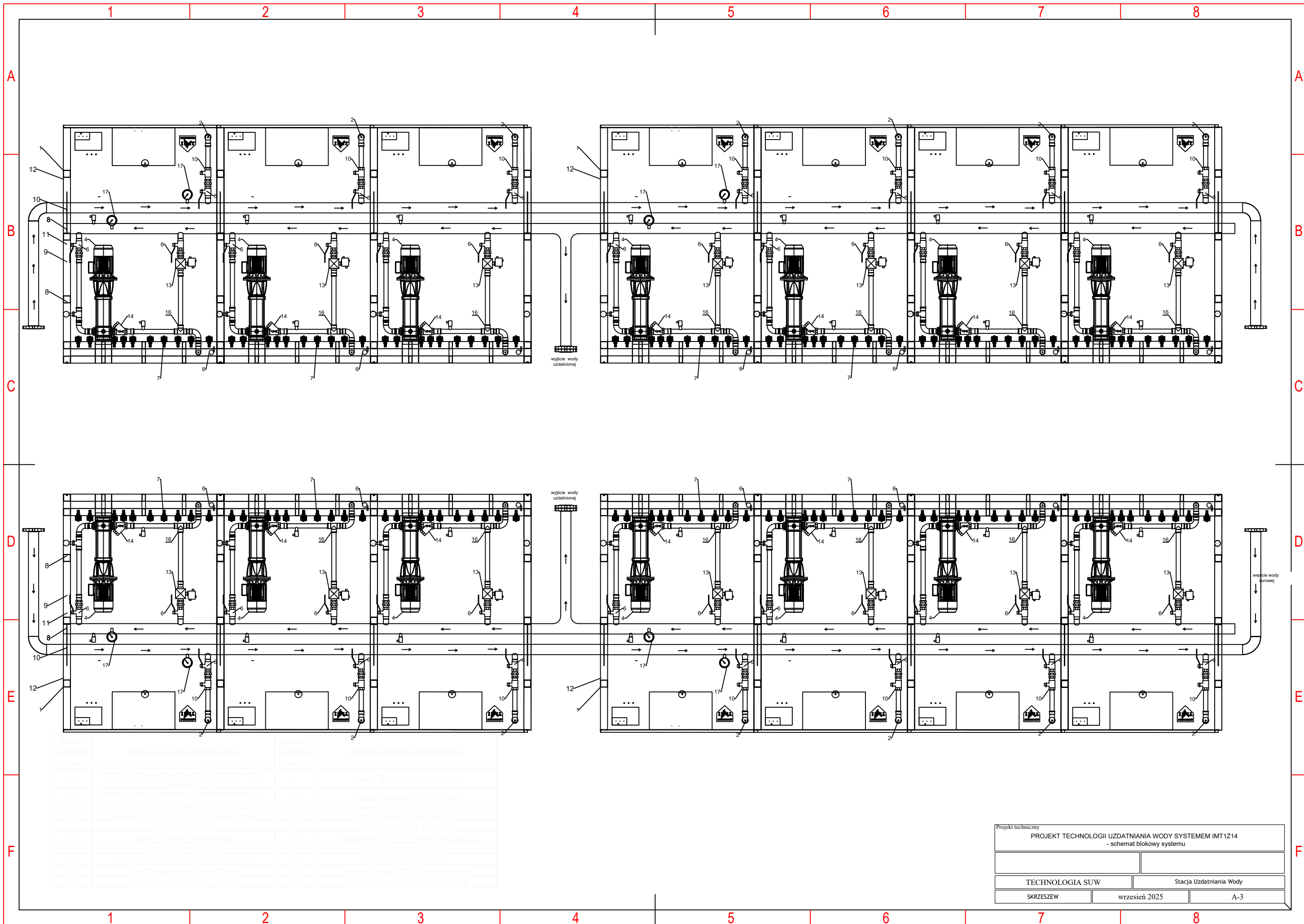


**Aranżacja ustawienia kolumn filtracyjnych.**



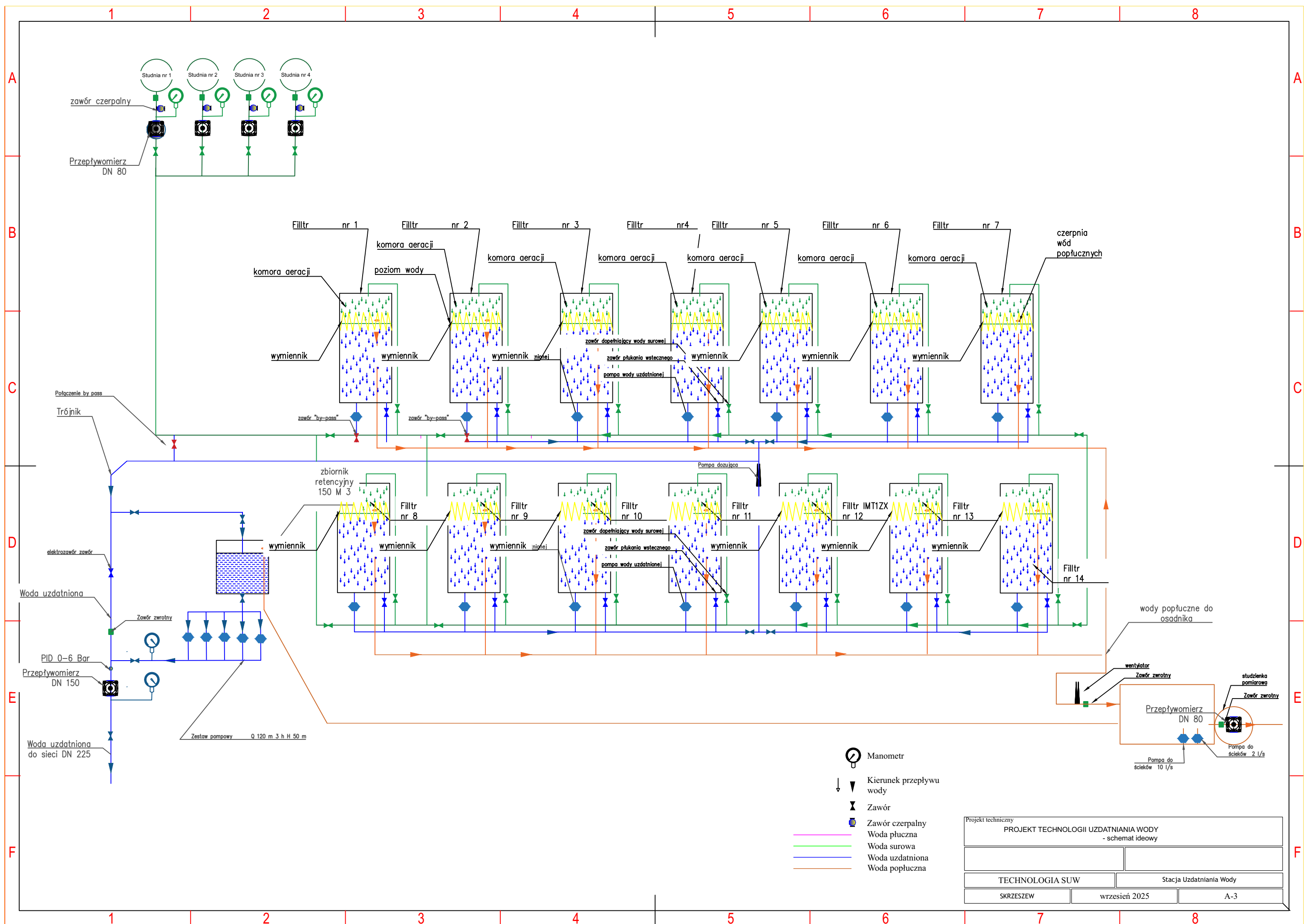
**Schemat blokowy systemu filtrów.**

Wszystkie materiały użyte do projektowane do budowy stacji uzdatniania wody są zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

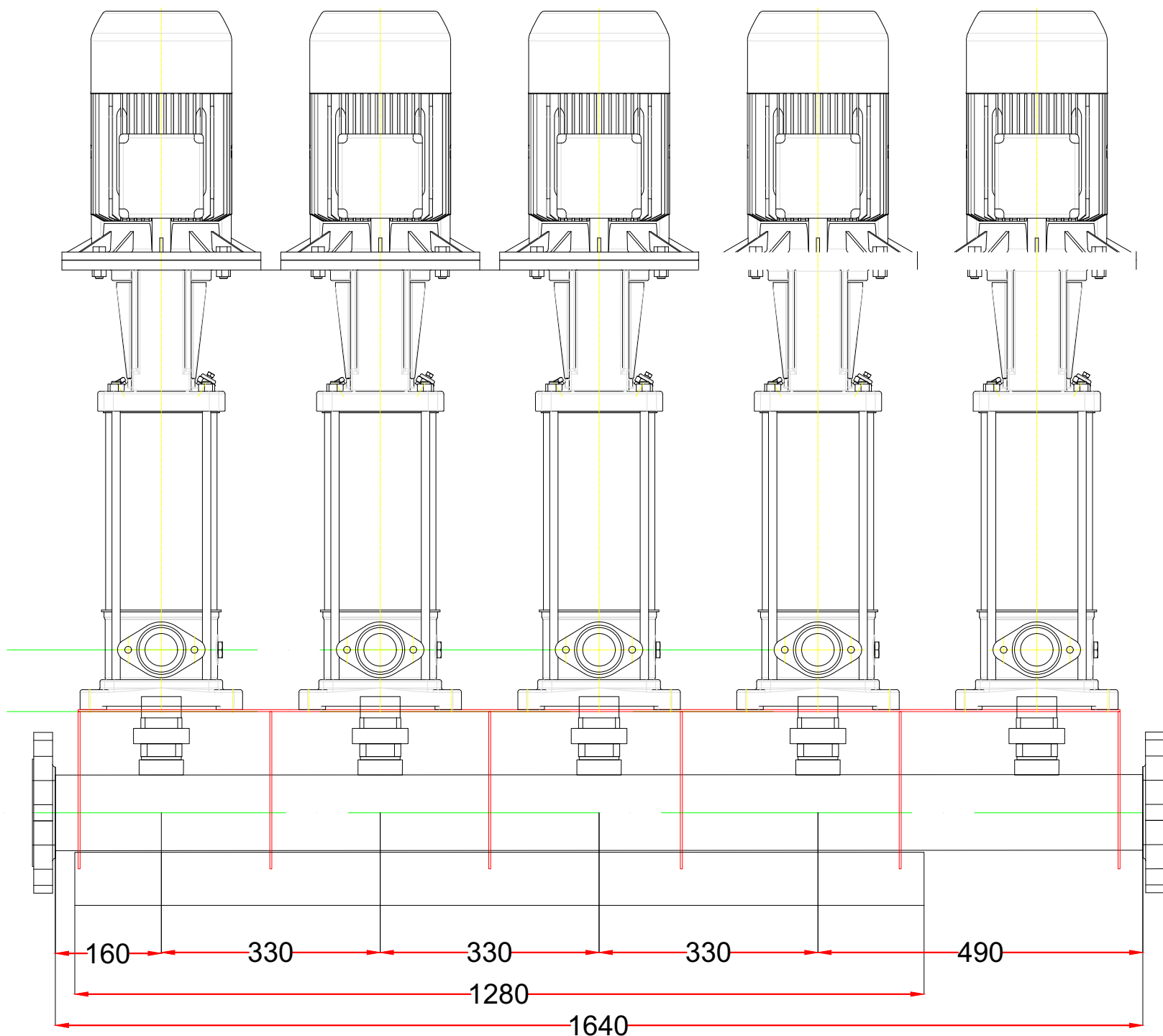
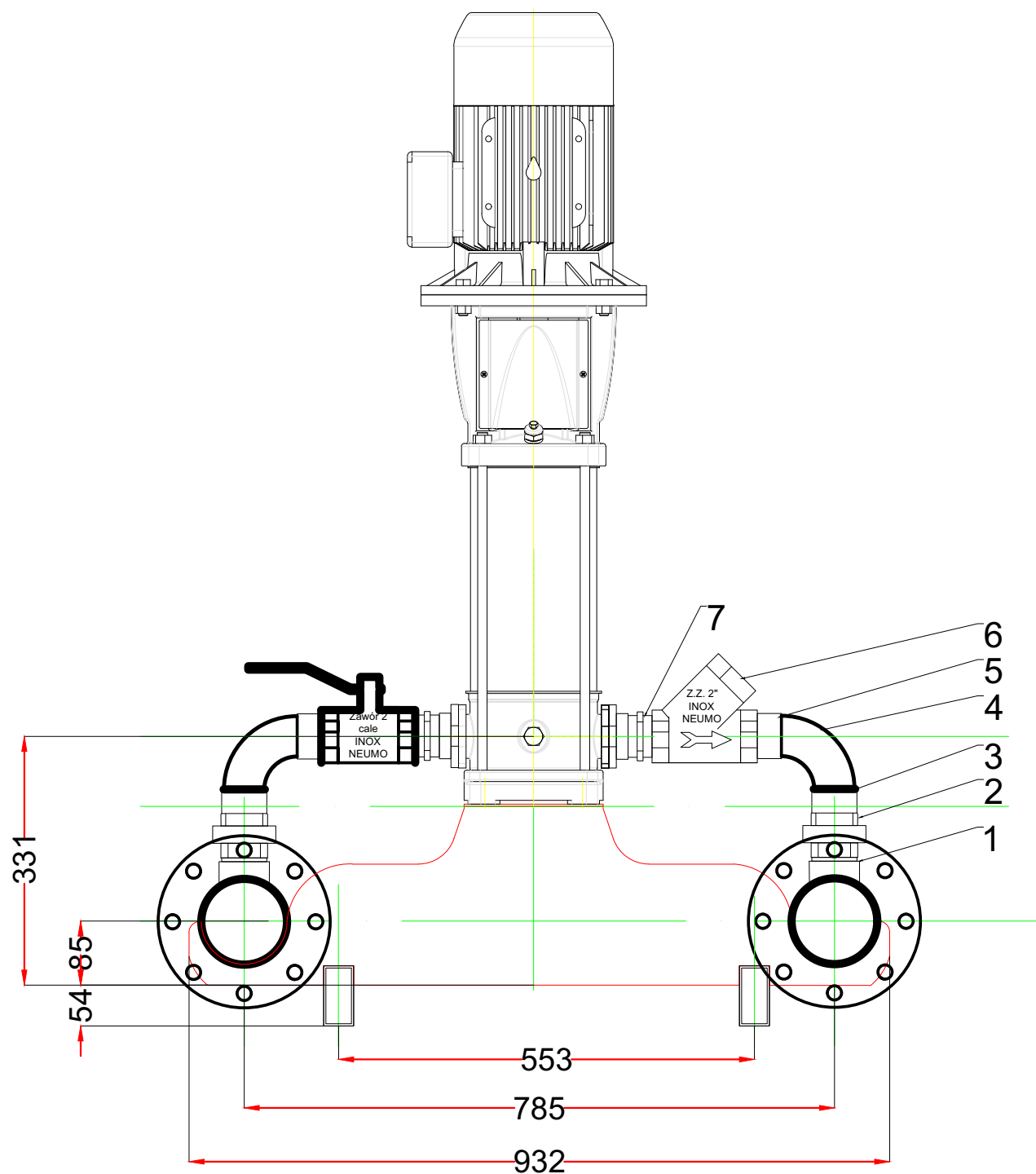


**Schemat ideowy systemu filtrów.**





**Pompownia 2°.**



|  |               |                         |
|--|---------------|-------------------------|
| Projekt techniczny                         |               |                         |
| PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY       |               |                         |
| - zestaw pompowy II stopnia Q max 120 m3/h |               |                         |
|  |               |                         |
| TECHNOLOGIA SUW                            |               | Stacja Uzdatniania Wody |
| SKRZESZEW                                  | wrzesień 2025 | A-3                     |

## Rodzaje zastosowanych wyrobów, materiałów, preparatów systemu.

| Lp  | Rodzaj zastosowanego wyrobu/materiału   | Informacje dodatkowe  | Material   |
|-----|---|---|--|
| 1.  | Uzdatniacz wody   | do produkcji i poprawy jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi                 | zbiornik filtra, dyszę wodną, kształtki i rury ze stali nierdzewnej, pompę pionową, kolektor wody uzdatnionej, złoża filtracyjne; przepustnice; zawory, inne elementy wg deklaracji producenta |
| 2.  | Przepływomierz  | pomiaru objętości medium, w tym wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi                | stal nierdzewną, tytan, tantal, Hastelloy C-276, PTFE, Vulkodurit 1250, Linagard FG i inne materiały zgodnie z deklaracją producenta   |
| 3.  | Manometr  | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | mosiądz CW614N, aluminium, szkło, stal czarna  |
| 4.  | Membranowy zawór bezpieczeństwa   | zabezpieczenie zamkniętych ciśnieniowych instalacji wodnych                               | Mosiądz, stal ocynkowana   |
| 5.  | Pompy dozujące i regulatory basenowe  | pomiar i regulacja pH, chloru, aktywnego tlenu  | PPO, PVDF, PTFE, PE, FPM, EPDM, PVC  |
| 6.  | Łączniki żeliwne, łączniki stalowe, kompensatory, wstawki montażowe kompensacyjne, nasuwki, nasady, kształtki stalowe | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | żeliwo sferoidalne, mosiądz EPDM, stal konstrukcyjna, powłoka epoksydowa, stal kwasoodporna, stal nierdzewna   |
| 7.  | Rury i kształtki z polietylenu PE, rury PE 100 RC   | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | polietylen   |
| 8.  | Kształtki polietylenowe elektrooporowe i doczołowe  | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | polietylen   |
| 9.  | Farba epoksydowa  | malowanie wyrobów do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia dla ludzi                   | żywica epoksydowa  |
| 10. | Pompa   | pompowanie wody przeznaczonej do spożycia   | żeliwo szare, żeliwo sferoidalne, farba, brąz, stal nierdzewna, EPDM   |
| 11. | Wewnętrzne rurociągi wodociągowe  | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | stal kwasoodporna  |
| 12. | Zawór zwrotny   | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | żeliwo pokryte powłoką epoksydową, stal nierdzewna, EPDM, PTFE   |

# PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

|     |                                |   |   |
|-----|--------------------------------|---|---|
| 13. | Zasuwa kołnierkowa             | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi   | żeliwo z powłoką epoksydową, stal nierdzewna, EPDM                                  |
| 14. | Złoża filtracyjne              | uzdatnianie wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi  | piasek kwarcowy filtracyjny, ruda manganu, antracyt, dolomit                        |
| 15. | Termoizolacyjna obudowa studni | stosowanie jako zabezpieczenie ujęcia głębinowego wody oraz zabudowanej w obudowie armatury wodociągowej w systemach wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi | obudowa z laminatu poliestrowego, armatura ze stali nierdzewnej i stali ocynkowanej |
| 16. | Wypożenie studni               | montaż w studniach głębinowych do czerpania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi  | stal nierdzewna   |
| 17. | Pompa głębinowa                | montaż w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi   | stal nierdzewna AISI 304  |
| 18. | Sonda głębokości               | pomiar poziomu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi   | stal nierdzewna, Hastelloy C276, PTFE, EPDM, PU                                     |
| 19. | Zbiornik bezciśnieniowy        | magazynowanie wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, wód opadowych, ścieków i wody do celów p. poż.  | polietylen  |

## PROJEKT TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY Z ZASTOSOWANIEM FILTROWYMIENNIKA W MIEJSCOWOŚCI SKRZESZEW

Obróbka i montaż elementów będą przeprowadzone zgodnie z wymogami PN, PN-EN BN i zaleceniami producentów dla danego materiału. Metody stosowane przy tych czynnościach nie mogą powodować uszkodzeń powierzchni roboczych, ani obniżać właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Materiały nie spełniające wymagań Dokumentacji Projektowej muszą być usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane przez Wykonawcę, roboty będą odrzucone, a płatności wstrzymane. Rury muszą być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i jakichkolwiek uszkodzeń. Wszystkie materiały muszą być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.



**Określenie miejsca i przeznaczenia zastosowania materiałów, wyrobów, preparatów  
używanych w procesie uzdatniania i dystrybucji wody.**

Filtry systemu uzdatniania wody doskonale nadają się do usuwania z wody pitnej związków żelaza, manganu i amoniaku. W rolnictwie, przemyśle i w gospodarstwie domowym - woda studzienna zawiera często takie stężenia żelaza i manganu, że jej wykorzystanie jest trudne, a nawet niemożliwe.

Konieczne jest wtedy uzdatnienie wody studziennej.

Systemy do oczyszczania wody oparte są na niezawodnej technologii napowietrzania i odgazowywania wody bez użycia środków chemicznych.

Podobne rozwiązania mogą mieć zastosowanie w stacjach uzdatniania wody na terenie Polski na obiektach takich jak:

1. Elektrownie i elektrociepłownie
2. Instytucje publiczne
3. Laboratoria
4. Pralnie
5. Przemysł chemiczny
6. Przemysł elektroniczny
7. Przemysł farmaceutyczny
8. Przemysł mechaniczny
9. Przemysł napojowy
10. Przemysł samochodowy
11. Przemysł spożywczy
12. Przemysł szklarski
13. Przemysł włókienniczy
14. Przygotowanie powierzchni
15. Rolnictwo i ogrodnictwo
16. Szpitale
17. Zakłady wodociągowe
18. Inne gałęzie przemysłu

## LITERATURA

1. J L. CLEASBY, E R. BAUMANN. C.D. BLACK: Effectiveness of potassium permanganate for disinfection. Journal AWWA, 1964, Vol. 56, No. 4, pp. 466-474.
2. A.K. CHERRY: Use of Potassium Permanganate in Water Treatment. Journal AWWA, 1962, Vol. 54, No. 4, pp. 417-424.
3. A. JODŁOWSKI: Usuwanie fitoplanktonu w procesach uzdatniania wód powierzchniowych. Ochrona Środowiska, 1991, nr 3(44), ss. 15-22.
4. H. SONTHEIMER. D. MAIER: Untersuchungen zur Verbesserung der Trinkwasseraufbereitungstechnologie an Niederrhein. GWF Wasser Abwasser, 1972, H. 4, S. 187-193.
5. P. C. SINGER, J.H. BORCHARDT, J.M. COLTHURST: The Effects of Permanganate Pretreatment on Trihalomethane Formation in Drinking Water. Journal AWWA, 1980, Vol. 72, No. 10, pp. 573-578.
6. A L KOWAL: Technologia wody Arkady. Warszawa 1977.
7. W.R. KNOCKE, J.E. VAN BENSCHOTEN, M.J. KEARNEY, A.W. SOBORSKI, D.A. RECKOW: Kinetics of Manganese and Iron Oxidation by Potassium Permanganate and Chlorine Dioxide. Journal AWWA. 1991, Vol. 83. No. 6, pp. 80-87.
8. T. KOWALSKI: Analiza zjawisk zachodzących podczas oczyszczania wód powierzchniowych w procesie koagulacji solami żelazowymi i filtracji przez złoża dolomitowe Ochrona Środowiska. 1993.nr 1 -2(48-49). ss. 45-51.
9. T. KOWALSKI: Zastosowanie aktywnych złóż dolomitowych do oczyszczania wód powierzchniowych. Ochrona Środowiska. 1992. nr 2(45), ss. 21-24.