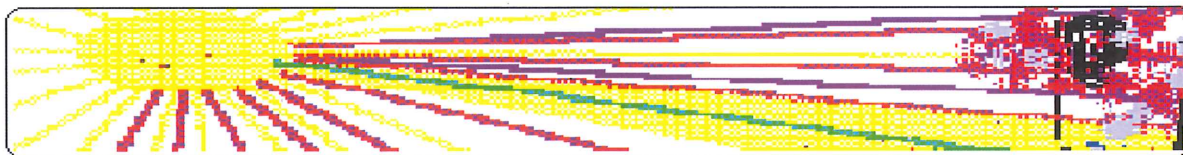


ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH I EKOLOGICZNYCH **EKOWODA** Marian Budzik



35 - 312 RZESZÓW  
NIP 813-105-95 41

ul. ZACISZNA 21

TEL. 606 611 170  
budzikb@poczta.onet.pl

Zamawiający:	Zakład Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o.o. 37-111 Rakszawa 334	
--------------	---	--

TYTUŁ:	ROZBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W RAKSZAWIE
OBIEKT:	STACJI UZDATNIANIA WODY
PRZEDMIOT OPRACOWANIA:	KONCEPCJA

PROJEKTOWAŁ: SPECJALNOŚĆ INŻYNIERYJNA	INSTALACYJNO	-	INŻ. MARIAN BUDZIK	S - 234 /79	I 2020	..... ...
---	--------------	---	--------------------	-------------	--------	--------------

RZESZÓW STYCZEŃ 2020

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot inwestycji.....	3
2. Zakres inwestycji.....	3
3. Schemat działania wodociągu.....	3
4. Wstępne określenie parametrów technicznych urządzeń do uzdatniania wody - (minimalne).....	4
4.1. Napowietrzanie wody.....	4
4.2. Filtry pospieszne I i II stopnia.....	4
4.3. Pompa płuczająca.....	4
4.4. Dmuchawa do płukania powietrzem.....	5
4.5. Chlorownia - istniejąca.....	5
5. Pomiar ilości wody.....	5
6. Rurociągi technologiczne.....	5
7. Warunki wykonania w zakresie części budowlanej.....	5
8. Warunki wykonania w zakresie infrastruktury technicznej.....	6

## KONCEPCJA ROZBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W RAKSZAWIE

### 1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i zrealizowanie zadania inwestycyjnego pod nazwą „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W RAKSZAWIE” w celu uzdatnienia wody surowej w ilości 150 m<sup>3</sup>/h do parametrów określonych w Rozporządzeniu ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Z 2017 r. poz. 2294).

Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:

- wykonanie kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej (projekt budowlany) wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa,
- uzgodnienie rozwiązań projektowych z zamawiającym,
- uzyskania w imieniu i na rzecz zamawiającego prawomocnego pozwolenia na rozbudowę wg wykonanej dokumentacji projektowej, a po zrealizowaniu inwestycji pozwolenia na użytkowanie,
- wykonanie robót zgodnie z niniejszą koncepcją i dokumentacją projektową,
- przeprowadzenie rozruchu technologicznego wykonanych instalacji i urządzeń,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej oraz kompleksowej instrukcji eksploatacji stacji uzdatniania po rozbudowie.

### 2. Zakres inwestycji

Projekt rozbudowy przewiduje m.in. następujące działania:

a) w części budowlanej:

- częściową rozbiórkę zewnętrznej ściany budynku stacji
- rozbudowę części hali technologicznej o lekkiej konstrukcji stalowej z profili zamkniętych z wewnętrzną izolacją termiczną, obudowaną płytami warstwowymi, dach jednospadowy z płyt dachowych warstwowych.
- budowę odстойnika wód popłucznych, konstrukcji żelbetowej, zagłębionej w ziemi, o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

b) w części technologicznej:

- demontaż istniejących filtrów i wszystkich rurociągów wraz z armaturą,
- montaż nowych urządzeń do filtracji wody – odżelaziaczy i odmanganiaczy, rurociągów z rur stalowych nierdzewnych wraz z armaturą (w tym: przepustnic, odpowietrzników, rozdzielni pneumatycznej),
- montaż instalacji sprężonego powietrza, mieszacza, sprężarek, dmuchawy i rozdzielacza,
- przebudowę instalacji elektrycznej
- montaż nowej AKPiA,
- montaż kanalizacji wód popłucznych
- przystosowanie istniejącego uzdatniania wody w technologii firmy Hoogovens do uzdatniania wód popłucznych z odстойnika popłuczyn po ich odstaniu.

Ponadto powyższe działania wymagają rozbiórki istniejącej przybudówki (bezpośrednio przylegającej do hali), przeniesienia będących w kolizji urządzeń na nowe miejsca w istniejącej hali oraz przebudowy infrastruktury podziemnej:

- sieci wodociągowych,
- kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- kabli elektrycznych.

### 3. Schemat działania wodociągu.

Wodociąg korzysta z czwartorzędowych wód podziemnych, ujmowanych za pomocą 6 studni wierconych, zlokalizowanych na terenie m. Rakszawa.

Woda do stacji uzdatniania wody pobierana jest z 6 studni głębinowych pompami I stopnia i tłoczona będzie poprzez dwustopniowy układ filtrów, odżelazianie, odmanganianie do istniejącego zbiornika wyrównawczego. Przed odżelazianiem i odmanganianiem woda jest napowietrzona. Po filtracji do wody dawowany jest podchloryn sodowy w celu dezynfekcji. Po przejściu przez w/w procesy technologiczne woda gromadzona będzie w istniejącym zbiorniku wyrównawczym o pojemności  $2 \times 300 \text{ m}^3$ , do sieci wodociągowej pompowana będzie istniejącymi pompami II stopnia - zespołem pomp sieciowych.

Ocena jakości wody surowej wskazuje, że ujmowana woda zawiera ponadnormatywną mętność i ponadnormatywne ilości żelaza, manganu. Zawartość tych zanieczyszczeń wynosi średnio  $6,0 \text{ mg Fe/dm}^3$ ,  $0,5 \text{ mg Mn/dm}^3$ . Pozostałe wskaźniki fizyczno - chemiczne i bakteriologiczne nie budzą zastrzeżeń.

#### Schemat uzdatniania wody

Za podstawę sposobu uzdatniania wody, przyjęto technologię uzdatniania wody wg której należy:

- surową wodę napowietrzać - prowadzić w aeratorach ciśnieniowych, a ilość doprowadzanego powietrza powinna wynosić 5% w stosunku do ilości uzdatnianej wody,
  - filtrować na I<sup>o</sup> - prowadzić na filtrach pośpiesznych przez złożę piaskowe z prędkością do 10 m/h,
  - filtrować na II<sup>o</sup> - na filtrach pośpiesznych przez złożę kataliczne z prędkością do 10 m/h, masa G-1, jest złożem katalitycznym, utleniającym i filtrującym związki manganu
- złożę filtracyjne zaszcześcić nadmanganianem potasu  $\text{KMnO}_4$ ,
- dezynfekować podchlorynem sodu, dawkę chloru ustalić podczas rozruchu

Uzdatniana w tej technologii woda powinna odpowiadać wymogom wody do spożycia przez ludzi.

Projektowany układ technologiczny powinien zapewnić usunięcie z wody surowej, barwy wody oraz związków żelaza i manganu do wartości normatywnych.

### 4. Wstępne określenie parametrów technicznych urządzeń do uzdatniania wody - (minimalne).

#### 4.1. Napowietrzanie wody

Woda surowa pompami I<sup>o</sup> tłoczona będzie do stacji uzdatniania wody, gdzie poddana zostanie korekcie pH i napowietrzeniu.

Do napowietrzania wody zastosować aeratory statyczne  $\varnothing 1000 \text{ mm}$ .

Wymagana ilość powietrza 5% w stosunku do ilości uzdatnianej wody:

$$Q_{\text{napow}} = 0,05 \times 150,0 = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciśnienie powietrza dozowanego do wody powinno być o 0,5 bara wyższe od ciśnienia wody w punkcie dozowania. Na ciągu powietrza technologicznego należy zamontować reduktor ciśnienia.

Ponadto powietrza o ciśnieniu ok. 6 barów będzie używane do napędu siłowników przy filtrach.

Dla uzyskania tej ilości powietrza zastosować 1 + 1 sprężarki śrubowej z układem uzdatniania powietrza i obudową wyciszającą z silnikiem 3 kW i zbiornikiem powietrza  $270 \text{ dm}^3$ , o wydajności  $320 \text{ dm}^3/\text{min}$ .

#### 4.2. Filtry pospieszne I i II stopnia.

Woda tłoczona ze studni przepływa na filtry. Wymagana powierzchnia filtracji:

$$F_f = Q : V_f = 150 : 7,5 = 20 \text{ m/h}$$

gdzie:

$$Q_{\max h} = 150 \text{ m}^3/\text{h},$$

V - prędkość filtracji - przyjęto 7,5 m/h,

Przyjęto dla każdego stopnia 3 filtry o średnicy  $\varnothing 2900 \text{ mm}$  i powierzchni filtracyjnej  $F_{\text{filtr}} = 6,6 \text{ m}^2$  połączone równolegle o łącznej powierzchni filtracji  $19,8 \text{ m}^2$ .

Filtry wypełnione będą warstwowym złożem:

filtry I° stopnia – piasek kwarcowy

warstwa żwirowa podtrzymująca o granulacji  $5 \div 30 \text{ mm}$  wysokości 0,2 m

warstwa właściwa filtracyjna piasek o granulacji  $0,5 \div 1,5 \text{ mm}$  wysokości 0,7 m

filtry II° stopnia – masa G-1, jest złożem katalitycznym, utleniającym i filtrującym związki manganu

warstwa żwirowa podtrzymująca o granulacji  $5 \div 30 \text{ mm}$  wysokości 0,2 m

warstwa właściwa filtracyjna z masy G-1 o granulacji  $0,8 \div 2,0 \text{ mm}$  wysokości 0,7 m

warstwa nawierzchniowa z piasku kwarcowego wysokości 0,3 m

Płukanie filtrów odbywać się będzie okresowo naprzemiennie wodą czystą podawaną przez pompę wirową oraz powietrzem dostarczonym z dmuchawy bocznokanałowej. Na okres płukania jednego filtra, pozostałe zostaną wyłączone z pracy.

Cykl pracy filtrów należy określić w ramach rozruchu technologicznego.

#### 4.3. Pompa płuczająca

Intensywność płukania wodą  $q_w = 8,5 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$

czas płukania -  $t = 8,0 \text{ min}$

Wymagana wydajność pompy

$$Q_p = F \times q,$$

$$Q_p = 6,6 \times 8,5 = 56,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 202,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia

wysokość geometryczna - 10,0 m

straty miejscowe 3,0 m

opory złoża 6,0 m

Wymagana minimalna wysokość podnoszenia 19,0 m sł. w

Przyjąć 1 + 1 pompę do płukania o parametrach:

minimalna wydajność  $Q_p = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

minimalna wysokość podnoszenia  $H_p = 19 \text{ m sł.w.}$

Ilość wody płucnej zużytej na jedno płukanie wyniesie

$$V_p = 6,6 \times 8,5 \times 480 = 26,9 \text{ m}^3$$

Ilość wody potrzebnej do płukania wszystkich filtrów

$$V_p = 6,6 \times 8,5 \times 480 \times 6 = 161,5 \text{ m}^3$$

#### 4.4. Dmuchawa do płukania powietrzem

Zruszanie złoża powietrzem prowadzić z intensywnością  $\sim 20 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$  przez okres 3 min.

Zapotrzebowanie sprężonego powietrza wyniesie :

$$Q = 6,6 \text{ m}^2 \times 20 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = 132 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,92 \text{ m}^3/\text{min} = 475,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Płukanie powietrzem odbywać się będzie przy pomocy 1 + 1 dmuchawy bocznokanałowej - niskociśnieniowy kompresor do napowietrzania o parametrach:

$Q = 495 \text{ m}^3/\text{h}$ .

$p = 400 \text{ mbar}$

$n = 2\,920 \text{ obr/min}$  przy  $50\text{Hz}$

Rurociąg tłoczny powietrza i wody włączono w rurociąg wody surowej napowietrzanej.

#### 4.5. Chlorownia - istniejąca.

Ze względu na dobre wskaźniki bakteriologiczne wody surowej, przewiduje się profilaktyczną dezynfekcję wody uzdatnionej minimalną dawką podchlorynu! sodowego, dozowanego do rurociągu wody uzdatnionej za pomocą zestawu dozującego, składającego się z pompy o parametrach:  $Q = 10 \text{ dm}^3/\text{h}$  = 3 bar,  $N = 0,12 \text{ kW}$  ze zbiornikiem czerpalskim z czujnikiem poziomu minimalnego i mieszadłem ręcznym o pojemności  $60 \text{ dm}^3$ .

Dezynfekcja wody za pomocą 1 % roztworu wodnego podchlorynu sodowego NaOCl.

Dawka podchlorynu sodu ustalona zostanie podczas rozruchu technologicznego. Do obliczeń przyjąć dezynfekcję wody 1 % roztworem NaOCl i dawkę  $D = 50 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ .

#### 5. Pomiar ilości wody

Do pomiaru ilości wody dopływającej i płucznej należy zastosować przepływomierze elektromagnetyczne odpowiedniej średnicy.

#### 6. Rurociągi technologiczne

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej wykonać ze stali nierdzewnej - gatunek stali X2CrNiMo17122, oznaczenie zgodne z normą PN-EN 10088 to 1.4404 – połączenia spawane.

Wszystkie urządzenia i materiały mające kontakt z wodą powinny posiadać odpowiedni atest PZH.

Zastosować przepustnice centryczne do zabudowy między kołnierzowej o krótkiej zabudowie z miękkim uszczelnieniem z korpusem z żeliwa sferoidalnego i napędem pneumatycznym.

Natomiast rurociągi powietrza technologicznego i sterowniczego wykonać z PCV-U, połączenia przez klejenie.

#### 7. Warunki wykonania w zakresie części budowlanej.

Rozbudowa hali technologicznej

Część hali technologicznej, wymiar w planie  $15,78 \times 6,70 \text{ m}$  o lekkiej konstrukcji stalowej z profili zamkniętych z wewnętrzną izolacją termiczną, obudowaną płytami warstwowymi, dach jednospadowy z płyt dachowych warstwowych.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne

Współczynnik przenikania ciepła:  $K = 0,38 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Ściany zewnętrzne: (może być z prefabrykowanych paneli) o warstwach: trapezowa blacha lakierowana RAL 5010, wełna mineralna gr. 60 mm. Współczynnik przenikania ciepła:  $K = 0,38 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Stropodach

Współczynnik  $K = 0,27 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Stropodach: trapezowa blacha lakierowana RAL 5010, wełna mineralna o grubości 100 mm. Współczynnik  $K = 0,27 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ . Uszczelniony silikonami oraz obróbkami blacharskimi w górnej części ramy.

Budowa odстойnika popłuczyn

odстойnika popłuczyn, wymiar odстойnika w planie  $10,75 \times 9,50 \text{ m}$ , o pojemności  $V_{\text{wody nadosadowe}} = 100 \text{ m}^3$ , konstrukcji żelbetowej, zagłębionej w ziemi.

W obliczeniach zagłębienia uwzględnić część osadową i nadosadową.

Przykrycie zbiornika kratami pomostowymi zgrzewanymi. Kraty umieścić na ruszcie nośnym z kształtowników .

#### 8. Warunki wykonania w zakresie infrastruktury technicznej

Należy wykonać rurociąg tłoczny z odстойnika popłuczyn do urządzeń uzdatniania wody w technologii firmy Hoogovens i wpiąć w system. Wody popłuczne nadosadowe należy pompować pompa zainstalowana w odстойniku. Umożliwić spust części osadowej do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Ponadto przewidzieć przebudowę infrastruktury podziemnej w obrębie przebudowy tj:

- przewody doprowadzające ze studni do stacji uzdatniania wody,
- ze stacji uzdatniania wody do i ze zbiorników wyrównawczych,
- linie kablowe sn i nn oraz kable sterownicze.

9. Całością procesów technologicznych sterował będzie programowany sterownik wraz z dotykowym panelem operatorskim o przekątnej ekranu min. 15 cali, zainstalowany lokalnie w szkielet sterowniczej, umożliwiający sterowanie procesem technologicznym w trybie ręcznym i automatycznym. Informacje dostępne będą w protokołach MODBUS i TCP/IP. Wizualizacja pracy stacji i archiwizacja danych technologicznych odbywać się będzie na stacjonarnym komputerze oprogramowanym w systemie SCADA. Szafa sterownicza współpracować będzie z urządzeniami pomiarowymi zastosowanymi w instalacji uzdatniania wody takimi jak:

- przetworniki ciśnienia,
- przepływomierze elektromagnetyczne,
- mętnościomierz,
- pH-metr,
- analizator stężenia manganu i żelaza w wodzie.

Sygnały pomiarowe w systemie online, analogowe 4-20 mA.

10. Rozbudowa instalacji winna być zaprojektowana w sposób, który zapewnia kompatybilność techniczną i technologiczną z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami i instalacjami i możliwie najmniejszej ingerencji w struktury budowlane istniejącej stacji i infrastruktury technicznej.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy, inwentaryzacje uzupełniające oraz ekspertyzy techniczne niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej, a w szczególności projektu budowlanego.

Akceptacja jakiegokolwiek dokumentu przez zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności wykonawcy wynikającej z realizowanego zamówienia.

Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji podanych w koncepcji rozwiązań poprzez wykonanie własnych analiz i obliczeń. W przypadku wystąpienia rozbieżności w rozwiązaniach i danych przedstawionych przez zamawiającego, a opracowanymi przez wykonawcę, wykonawca nie będzie rościł z tego tytułu praw do dodatkowego wynagrodzenia.

Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót. Zasilanie elektryczne budowy odbywać się może z istniejących instalacji elektrycznych zamawiającego, jeżeli mierzony będzie licznikiem energii zainstalowanym przez wykonawcę na swój koszt. Wykonawca ponosi koszty wody zużytej w czasie realizacji zamówienia w terminie do podpisania końcowego protokołu odbioru robót.

Prace budowlane wykonywane będą w obiekcie czynnym. Wykonywanie przedmiotu zamówienia nie może zakłócać bieżącej pracy Zamawiającego. Tam gdzie potrzebne będzie podłączenie się do

istniejących struktur, rurociągów itd. lub odcięcie zasilania prądem dla zakładu lub jego części, Wykonawca uzgodni z 3 dniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem Inżyniera. Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów, instalacji itd. będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu, instalacji itd. do pomyślnej eksploatacji.

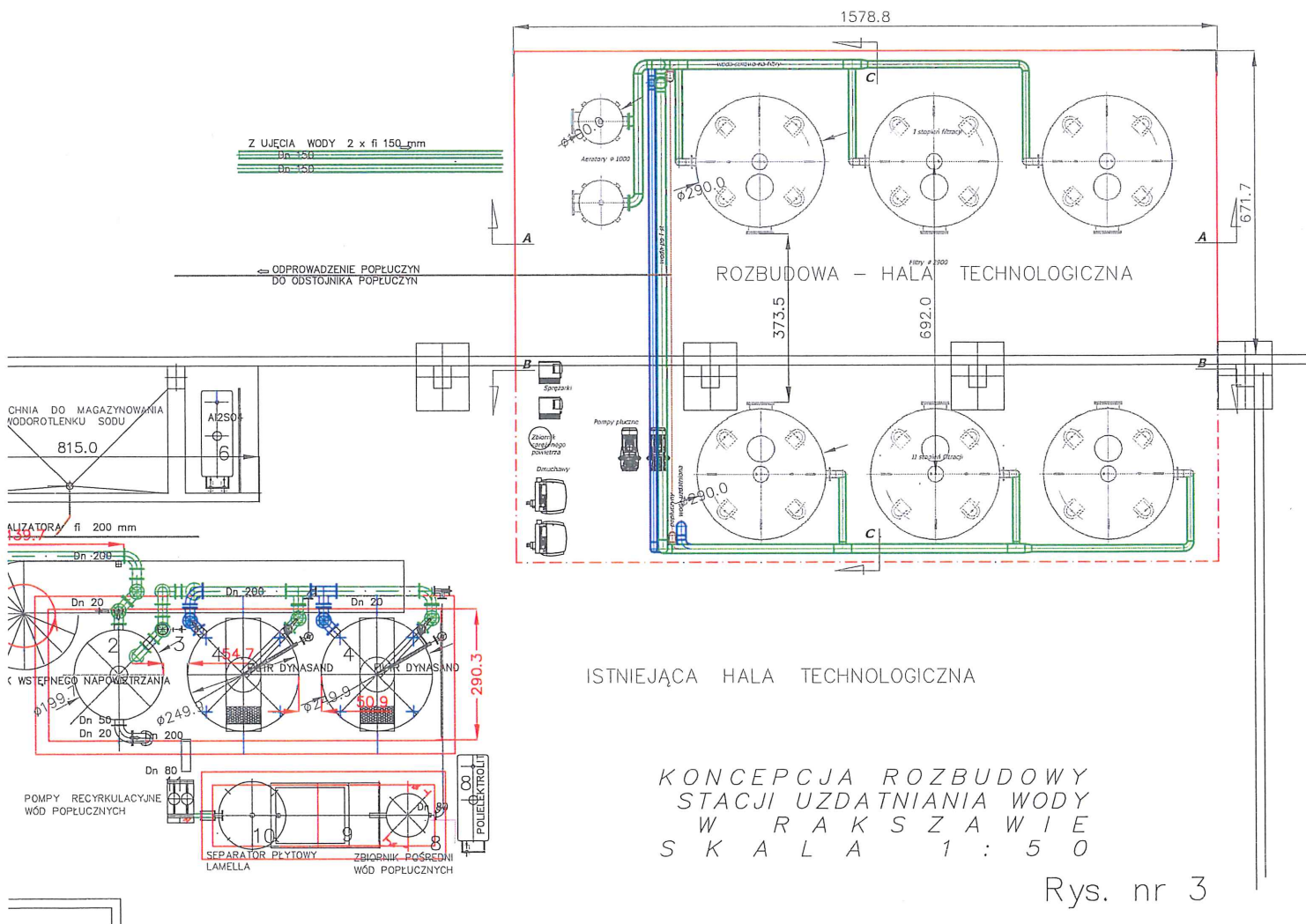
Proponuje się powyższy zakres robót ustalić z Inwestorem podczas wizji lokalnej w terenie.







Rys. nr 2



Rys. nr 3

