



# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK  
Aleja Wojska  
Polskiego 90A/b

tel/fax: (0-55) 272 70 81

e-mail:  
biuro@hydroterm.strefa.pl

NIP 579-113-23-72

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE**

Obiekt: **PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY**  
Lokalizacja: **JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,  
GM. STARY TARG**  
jednostka ewidencyjna: 221605\_2, Stary Targ  
Inwestor: **Gmina Stary Targ**  
**ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ**  
Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**  
Branża: **SANITARNA**  
Kategoria ob. Bud: **XXX**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Adam Papaj	1529/EL/90 uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej POM/IS/3649/01	
Sprawdzający:	mgr inż. Jacek Popławski	POM/0139/POOOS/04 uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05	

Malbork – Styczeń – 2017 rok

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. OPIS DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WODY**

1. Zakres opracowania projektowego
2. Określenie inwestora i użytkownika zadania
3. Podstawa opracowania
4. Opis istniejącego ujęcia wody
  - 4.1. Stacja wodociągowa
  - 4.2. Kanalizacja stacji
  - 4.3. Jakość wody
5. Planowana wydajność stacji uzdatniania wody
6. Projektowany zakres modernizacyjnych instalacji technologicznej
  - 6.1. Przebudowa obudów studni i wymiana pomp.
  - 6.2. Przebudowa instalacji technologicznej uzdatniania wody.
  - 6.3. Dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
  - 6.4. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego
  - 6.5. Montaż zbiorników retencyjnych wody
  - 6.6. Rurociągi technologiczne wodne i kanalizacyjne poza budynkiem SUW
  - 6.7. Zestawienie dobranych urządzeń technologicznych
7. Postanowienia ogólne

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Schemat technologiczny stacji uzdatniania
2. Projekt planu zagospodarowania
3. Profil sieci wodociągowej odcinek: St1-bud.SUW, St2-bud.SUW
4. Profil sieci wodociągowej odcinek: bud.SUW-ZB1,ZB2
5. Szczegół bloków oporowych
6. Profil rurociągu spustowego
7. Profil rurociągu spustowego wód popłuczyn
8. Rzut budynku stacji – lokalizacja urządzeń
9. Szczegół skrzynki kontrolno-pomiarowej
10. Szczegół obudowy studni głębinowych

# **I. OPIS DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE**

## **1. ZAKRES OPRACOWANIA PROJEKTOWEGO**

Przedmiotem opracowania jest wielobranżowy projekt przebudowy istniejącej gminnej stacji wodociągowej zlokalizowanej w miejscowości Jodłówka gm. Stary Targ na działce nr 254/47 obręb Szropy. Zakres opracowania obejmuje także poza działką Inwestora, likwidację istniejących zbiorników popłuczyn na dz. 254/50.

Ogólny zakres planowanej przebudowy obejmuje:

- wymianę dwóch istniejących podziemnych obudów studni głębinowych na nowe typu nadziemnego;
- wymianę pomp głębinowych w studniach wraz z orurowaniem i osprzętem hydraulicznym i elektrycznym;
- całkowitą wymianę urządzeń technologicznych służących do uzdatniania wody, zlokalizowanych w istniejącym budynku stacji uzdatniania;
- remont istniejącego budynku stacji uzdatniania wraz z koniecznymi przebudowami, posadzek, otworów budowlanych i ścian w istniejącej kubaturze budynku;
- wykonanie fundamentów betonowych w budynku stacji, pod projektowane nowe urządzenia technologiczne;
- demontaż starej i montaż nowej stolarki okiennej i drzwiowej, wykonanie termomodernizacji ścian zewnętrznych i stropu budynku stacji wraz z obróbkami dekarскими, wykonanie nowej elewacji;
- całkowitą wymianę instalacji elektrycznych w budynku stacji uzdatniania wody: oświetleniową i technologiczną;
- montaż agregatu prądotwórczego w wydzielonym z istniejącej kubatury pomieszczeniu w budynku stacji o mocy 40 kW;
- budowę w budynku stacji nowych instalacji kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, wentylacji grawitacyjnej, ogrzewania i osuszania powietrza;
- budowę dwóch zewnętrznych zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej o konstrukcji stalowej, ocieplanej, posadowionych na żelbetowych fundamentach;
- montaż zestawu pompowego II-stopnia w pomieszczeniu wydzielonym z istniejącej kubatury budynku stacji;
- demontaż istniejących zbiorników popłuczyn i montaż nowych na działce Inwestora;
- budowę nowych rurociągów technologicznych wody i wód popłucznych pomiędzy studniami, budynkiem stacji, zbiornikami retencyjnymi i zbiornikami połącznymi;
- budowę nowego ogrodzenia stacji oraz dróg wewnętrznych i chodników na terenie stacji;
- budowę nowych elektrycznych instalacji zewnętrznych na terenie stacji.

Opracowanie projektowe w pełnym zakresie składa się z trzech tomów, z których każdy zawiera osobną branżę projektową: sanitarno-technologiczną, elektryczną i ogólnobudowlaną z planem zagospodarowania terenu.

Celem niniejszego tomu opracowania projektowego jest przedstawienie rozwiązań projektowych w zakresie sanitarno-technologicznym przebudowy istniejącej stacji uzdatniania wody w celu osiągnięcia założonych celów:

- poprawy jakości wody kierowanej do gminnej sieci wodociągowej,
- zwiększenia chwilowych ilości wody kierowanej do sieci wodociągowej,
- poprawy dyspozycji ciśnienia wody w gminnej sieci wodociągowej.

## **2 .OKREŚLENIE INWESTORA I UŻYTKOWNIKA ZADANIA**

Inwestorem dla przedmiotowego zadania modernizacyjnego jest :

Gmina Stary Targ  
ul. Gen. Świerczewskiego 20  
82-410 Stary Targ

## **3. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Podstawę opracowania stanowią :

- Umowa pomiędzy BPI „HYDRO-TERM” w Malborku, gminą Stary Targ na wykonanie prac projektowych;
- Wypis i wyrys z planu zagospodarowania przestrzennego wsi Jodłówka;
- Decyzja zatwierdzająca ustalenie zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych nr Oś-IV-8530/3133/84 z dnia 20.03.1984r. wydana przez Urząd Wojewódzki w Elblągu dla ujęcia w Jodłówce;
- Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych na ujęciu wody w Jodłówce.
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej z utworów czwartorzędowych z ujęcia Jodłówce oraz na odprowadzanie wód popłucznych znak OS-III-6223-05/08 z dnia 28.04.2008 r.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U nr 61, poz. 417 z późniejszymi zmianami).
- Wyniki badań laboratoryjnych wody;
- Inwentaryzacja własna ujęcia wody w Jodłówce;
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- Informacje i uzgodnienia uzyskane od inwestora.

## **4. OPIS ISTNIEJĄCEGO UJĘCIA WODY.**

Gminne ujęcie wody w Jodłówce zlokalizowane jest na dz. 254/47 w obrębie Szropy. Ujęcie zaopatruje w wodę miejscowości Jadłówka, Zielonki, Szropy, Łabuń, Gintro, Jurkowice i Kalwa . Aktualnie woda z ujęcia kierowa do sieci posiada dobre wyniki. Jednak stan techniczny urządzeń stacji jest nie zadowalający ze względu na ich zużycie techniczne i wymaga pełnej przebudowy. Planowana przebudowa ma również na celu zwiększenie chwilowych wydajności systemu wodociągowego, przy zachowaniu średniodobowego i godzinowego poboru wody ze studni głębinowych, ustalonego w obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym.

Ujęcie wody w Jodłówce wyposażone jest w dwie studnie głębinowe Nr 1a i nr 2. Na działce w obrębie ujęcia usytuowane są: budynek wolnostojący stacji uzdatniania wody z hydrofornią oraz dwie studnie głębinowe. Osadnik popłuczyn przed odprowadzeniem do kanalizacji deszczowej znajduje się na sąsiedniej działce nr 254/50, nie będącej własnością Inwestora .

Ujęcie posiada zatwierdzone w kat. B zasoby wód podziemnych z utworów

czwartorzędowych, w wysokości  $Q = 37 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 5,5\text{m}$  zatwierdzone Decyzją Urzędu wojewódzkiego w Elblągu znak OŚ.IV/8530/3133/84 z dnia 20.03.1984 r. W ramach tych samych zasobów może być eksploatowana studnia nr 2 w ilości  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 5,9\text{m}$ . Użytkownik ujęcia wody posiada także ważne pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych z ujęcia głębinowego w Jodłówce znak: : OS-III-6223-05/08 z dnia 28.04.2008 r. wydane przez Starostę Sztumskiego, w ilościach:

$$Q_{d_{sr}} = 173,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d_{max}} = 216 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h_{sr}} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h_{max}} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

To samo pozwolenie wodnoprawne umożliwia odprowadzenie ze stacji wód popłucznych w ilości  $12 \text{ m}^3/\text{tydzień}$ .

#### 4.1. Stacja wodociągowa.

Wyposażenie stacji wodociągowej stanowi aktualnie pięć filtrów ciśnieniowych  $D = 1200 \text{ mm}$  ze złożami żwirowymi uaktywnionymi tlenkami manganu, pięć aeratorów, trzy hydrofony  $V = 6300 \text{ dm}^3$  współpracujące z wyłącznikiem ciśnieniowym MC-8 i z pompami głębinowymi. W budynku stacji zainstalowana jest sprężarka powietrza o wydajności  $18 \text{ m}^3/\text{h}$  i chlorator C-52.

W istniejącym układzie technologicznym woda ze studni głębinowych podawana jest przez urządzenia do uzdatniania bezpośrednio do sieci. Praca pomp sterowana jest przez regulator ciśnienia MC-8 zamontowany na hydroforze.

Proces uzdatniania wody prowadzony jest w układzie jednostopniowym.

#### 4.2. Kanalizacja stacji

Wody popłuczne i przelewowe ze stacji odpływają instalacją kanalizacyjną do odстойnika, który zlokalizowany jest na sąsiedniej działce nr 254/50. Projekt przewiduje likwidację istniejących 4 zbiorników i budowę nowych osadników szt 3 na działce SUW z utrzymaniem istniejącego odpływu rurowego. Projektuje się osadnik z trzech zbiorników w wykonaniu z kręgów żelbetowych  $D_w = 1500 \text{ mm}$ , głębokości części czynnej  $1,0 \text{ m}$  i osadowej  $0,5 \text{ m}$ . Z odстойnika wody popłuczne odpływają rurociągiem  $D = 150 \text{ mm}$  do układu melioracji szczegółowej. Osad z osadników okresowo usuwany jest przy pomocy wozu asenizacyjnego i wywożony na zorganizowane wysypisko odpadów. Inwestor posiada pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie popłuczyn.

#### 4.3. Jakość wody.

Woda ujmowana z ujęcia gminnego w Jodłówce zawiera znaczne ilości żelaza i manganu oraz amoniaku. Przekroczone są także dopuszczalne wskaźniki mętności i barwy wody.

Wartości istotnych dla procesu uzdatniania wody wskaźników jakości wody przedstawiają się następująco:

- żelazo -  $4,89 \text{ mg Fe/l}$  (norma  $0,20$ )
- mangan -  $0,316 \text{ mg Mn/l}$  (norma  $0,05$ )
- amoniak -  $1,9 \text{ mg/l}$  (norma  $0,50$ )

## 5. PROJEKTOWANA WYDAJNOŚĆ STACJI UZDATNIANIA WODY.

Przyjęto wydajność stacji uzdatniania wody na poziomie perspektywicznego bilansu zużycia wody i obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego:

$$Q_{dśr} = 173 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h \max} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ciąg technologiczny urządzeń do uzdatniania wody projektuje się na wydajność 14,4 m<sup>3</sup>/h. Woda po uzdatnieniu kierowana będzie do dwóch zbiorników retencyjnych, każdy o pojemności 150 m<sup>3</sup>. Praca stacji regulowana będzie w funkcji napełnienia zbiorników retencyjnych.

Zapotrzebowanie na wodę do sieci będzie realizowane z projektowanych zbiorników retencyjnych przez zestaw pompowy II stopnia, wyposażony w trzy pompy podstawowe i jedną pompę rezerwową. Praca zestawu pompowego sterowana będzie w funkcji ciśnienia wody podawanej do sieci. Wielkość zestawu pompowego pozwoli na maksymalne rozbiory wody  $Q_{h \max} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu dyspozycyjnym  $H_{pII} = 60 \text{ m}$ . Projektowana wydajność urządzeń stacji i zbiorników retencyjnych pozwoli na zabezpieczenie rozborów wody do sieci na cele bytowo-gospodarcze i ochrony p.poż. z równoczesnym zapasem wody do płukania filtrów.

## 6. PROJEKTOWANY ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ .

Zakres opracowania w branży technologiczno-instalacyjnej obejmuje:

- wymianę obudów istniejących studni głębinowych z podziemnych na nadziemne wraz z armaturą ;
- wymianę agregatów pompowych w studniach głębinowych wraz z orurowaniem;
- całkowitą wymianę urządzeń stacji uzdatniania wody oraz orurowania w istniejącym budynku stacji, w tym filtrów ciśnieniowych wody ( odżelaziaczy) i montaż dodatkowych urządzeń: odmanganiaczy, urządzeń do napowietrzania wody - aeratorów, dmuchawy powietrza do wzruszania regeneracyjnego złożeń filtracyjnych, sprężarki powietrza, zbiornika powietrza, pompy do płukania filtrów, osuszacza powietrza;
- budowę dwóch nadziemnych zbiorników retencyjnych wody o pojemności 150 m<sup>3</sup> każdy, fabrykowanych, stalowych, izolowanych termicznie, montowanych na projektowanych żelbetowych fundamentach ;
- montaż zestawu pompowego II stopnia;
- budowę rurociągów połączeniowych wod-kan. poza obrysem budynku, na działce stacji w celu połączenia zbiornika retencyjnego wody z urządzeniami technologicznymi w budynku stacji uzdatniania oraz umożliwienia okresowego zrzutu wody ze zbiornika;
- budowę nowego osadnika wód popłucznych i demontaż starego;
- budowę rurociągu tłoczego wody od studni głębinowych do budynku stacji

Zadanie projektowe poza branżą sanitarną obejmuje:

- przebudowę istniejącego budynku stacji wodociągowej w celu wydzielenia pomieszczenia na chlorator i pomieszczenie agregatu prądotwórczego oraz

- remont bieżący budynku stacji wodociągowej;
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej w budynku stacji, dla zasilenia nowych urządzeń technologicznych, nowej instalacji oświetleniowej i instalacji grzewczej z elektrycznymi grzejnikami wyposażonymi w zawory termostatyczne;
- montaż agregatu prądotwórczego;
- wykonanie nowego ogrodzenia terenu ujęcia wraz z bramą wjazdową
- wykonanie drogi dojazdowej do budynku stacji i zbiorników retencyjnych wody.

### 6.1. Przebudowa obudów studni i wymiana pomp.

Zakres prac modernizacyjnych przewiduje przebudowę obudowy dwóch studni głębinowych. Przebudowa polegać ma na likwidacji podziemnej obudowy studni i zastąpienie jej nową obudową nadziemną wykonaną z laminatu poliestrowo-szkalnego, z warstwą termoizolacyjną. Montować należy obudowę składającą się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu i przestrzenią między nimi wypełnioną warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości min. 50 mm. Obudowa musi być otwierana ręcznie z wbudowanym wspomaganie. Zawiasy obudowy mocowane także do podłoża z poliestru (ocieplanego), muszą być typu wewnętrznego unoszące pokrywę ponad podłoże w momencie otwierania. Stosować zawiasy z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi ich wycieranie. Obudowa musi posiadać zamek zamykany na klucz, zabezpieczony przed przemarzaniem oraz wentylację. Wlot powietrza musi być zabezpieczony przed możliwością dostępu drobnych gryzoni i owadów. Wywiew powietrza musi być prowadzony przez kominek wentylacyjny również zabezpieczony przed dostępem owadów i gryzoni i ocieplony wkładką poliuretanową.

Wyposażenie obudowy studni musi stanowić także uszczelka gumowa pokrywy obudowy. W komplecie obudowy musi być dostarczona głowica studni z kołnierzem obrotowym i orurowaniem Dn 100 mm. Głowica musi umożliwiać centryczne ustawienie wodomierza do rury wodociągowej. Pokrywę głowicy umieścić na uszczelce gumowej gr. 5 mm i mocować do kołnierza przy pomocy śrub ocynkowanych. W komplecie z głowicą musi być dostarczony kołnierz stalowy o średnicy umożliwiającej przyspawanie do rury osłonowej. Głowice studni należy wyposażyć w nową armaturę odcinająco-pomiarową, w tym manometr (o-1,6 MPa), wodomierz prosty studzienny Dn 100 mm, Przepustnicę zwrotną bezkołnierzową, przepustnicę odcinającą bezkołnierzową, króciec Dn 32 do pomiarów zwierciadła wody, króciec z zaworem odcinającym do poboru próbek wody.

Obudowę należy wyposażyć fabrycznie w element grzejny elektryczny zasilany ze skrzynki przyłączeniowo-sterowniczej uruchamiającej grzałkę przy spadku temperatury poniżej +2°C. Przed montażem obudowy należy do miejsca montażu obudowy doprowadzić kabel trzyżyłowy na obciążenie około 200 W. Urządzenie ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania, ponieważ pracuje wyłącznie w okresie kiedy nie pracuje pompa głębinowa. Dodatkowo instalacja rurową w obudowie należy zabezpieczyć termicznie przy pomocy dwuczęściowych łupin z pianki poliuretanowej. Montaż obudowy wykonać w/g szczegółowej instrukcji producenta obudowy.

Równocześnie projektuje się montaż nowej pompy głębinowej na nowym rurociągu tłocznym Dn 80 mm.

Na rurociągu tłocznym wody przy studni głębinowej projektuje się montaż hydrantu podziemnego Dn-80 mm na odejściu trójnikowym. Zamontowany hydrant umożliwi okresowe płukanie studni bez kierowania chlorowanej wody do sieci wodociągowej.



Przebudowę obudowy studni należy rozpocząć od zdemontowania agregatu pompowego z rurociągiem tłocznym i demontażu armatury pomiarowo-odcinającej w obudowie studni. W następnej kolejności należy wykonać demontaż żelbetowej obudowy studni i przedłużenie rury eksploatacyjnej studni do poziomu 20 cm ponad otaczający teren. W tym celu należy zdemontować głowicę studni, odciąć kołnierz połączeniowy rury eksploatacyjnej i dosztukować odcinki rur eksploatacyjnej, o długości ca 2,4m. Po przedłużeniu rury eksploatacyjnej należy ponownie zamontować kołnierz głowicy studni i głowicę. Nowa obudowę studni należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami. Obudowę montować na wylewce betonowej z betonu klasy C16/20. Jako obudowę stosować urządzenia fabrykowane, posiadające atesty higieniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski lub UE.

W obudowie przewidziano montaż przepustnic bezkołnierzowych, zaworów zwrotnych bezkołnierzowych, wodomierzy studziennych prostych oraz armatury uzupełniającej zgodnie z rysunkiem montażowym.

Wymiary płyt betonowych pod obudowami należy dostosować do instrukcji producenta zastosowanych obudów. Na załączonych rysunkach przedstawiono przykładowe rysunki obudów.

W ramach modernizacji ujęcia dobrano nową pompę głębinową. Zamontować należy pompę o parametrach:  $Q=15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=72\text{m}$  sł  $\text{H}_2\text{O}$ , z silnikiem  $N_s=5,5 \text{ kW}$ . Pompę montować ma rurociągu tłocznym z rur stalowych, ocynkowanych Dn100 mm. Głębokość montażu pomp pod poziomem terenu wynosi 16 m. Zastosowane pompy muszą posiadać dopuszczenie do tłoczenia wody pitnej.

Dodatkowo zaprojektowano montaż dla każdej pompy płaszcza przyspieszającego chłodzenie i zabezpieczenia przed suchobiegiem. Silnik pompy umieszczony we wspólnej obudowie z pompą, musi być wyposażony w odrzutnik piasku. Pompa musi posiadać mechaniczne uszczelnienie wału, łożysko promieniowe smarowane wodą oraz membranę wyrównawczą. Silnik należy wyposażyć w czujnik, który przez wykorzystanie komunikacji po linii zasilającej oraz modułu komunikacji umożliwia monitorowanie temperatury.

Wszystkie stalowe elementy pompy muszą być w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 (AISI 304)

Dodatkowym zabezpieczeniem przed suchobiegiem pompy w studni muszą być sondy monitorujące poziom wody w studniach głębinowych, uniemożliwiające uruchomienie pomp w przypadku braku wody. Montaż sond wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej. Maksymalne ciśnienie, które są w stanie wytworzyć pompy głębinowe na wejściu do stacji uzdatniania nie przekroczy 5 barów, dlatego nie projektuje się zaworów bezpieczeństwa dla instalacji wodnej tłocznej.

Zdemontowany agregat pompowy należy przekazać użytkownikowi.

**Sterowanie pracą pompy (włącz, wyłącz) prowadzone będzie w funkcji poziomu wody w zbiornikach retencyjnych. W tym celu zaprojektowano w ramach prac elektroinstalacyjnych montaż w zbiornikach sąd i pływaków do pomiaru poziomu wody.**

#### o Opis dobranych pomp głębinowych

Pompy głębinowe przeznaczone są do tłoczenia wody pitnej, uzdatnionej, wody surowej, morskiej oraz wód mineralnych i termalnych nie zawierających domieszek ścierających i długowłóknistych. Zawartość piasku maksymalnie  $100 \text{ g/m}^3$ . Pompy, są przeznaczone do pompowania wody ze studzien o średnicy do 8". Pompy montuje się m.in. w wierconych otworach studziennych o



znanych parametrach tj. wydajność studni oraz dynamiczne lustro wody (lustro wody podczas pompowania z określoną wydajnością).

Części pompy	Wykonanie materiałowe			
	1	2	3	4
Korpus	żeliwo	żeliwo	brąz cynowy	żeliwo sferoidalne
Korpus środkowy	żeliwo	żeliwo	brąz cynowy	żeliwo miedziowe
Wirnik	Noryl <sup>1</sup>	mosiądz	brąz cynowy	mosiądz
Wał i sprzęgło	stal nierdzewna			
Łożysko	guma / stal nierdzewna			

#### o **Zabezpieczenie**

Urządzenia zabezpieczająco - sterujące przeznaczone są do zabezpieczania pracy trójfazowych, asynchronicznych silników elektrycznych agregatów pompowych oraz do ich bezpośredniego załączania i wyłączania. Urządzenia stosowane są do silników o mocy od 0,55 kW do 9 kW.

Urządzenia zabezpieczająco - sterujące zabezpieczają przed skutkami:

- zwarcia,
- przeciążenia,
- zaniku fazy,
- asymetrii zasilania,
- obniżenia napięcia zasilania,
- praca "na sucho",
- nadmiernej ilości załączeń.

#### - **Dane techniczne**

Napięcie znamionowe zasilania	3 x 400 V
Prąd znamionowy	1,2 A ÷ 20 A
Pobór mocy	4 VA
Prąd elektrod sond	max 6 mA
Temperatura pracy urządzenia	-10°C ÷ +40°C
Stopień ochrony obudowy	IP65
Masa	1,5 kg

#### o **Warunki pracy**

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące przystosowane są do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego przy wilgotności względnej powietrza do 80% przy 20oC, w otoczeniu wolnym

od wody oraz pyłów, gazów i par wybuchowych, palnych lub chemicznie czynnych. Wysokość miejsca zainstalowania nie powinna przekraczać 1000 m nad poziomem morza.

#### o Budowa

Urządzenie zbudowany jest z czterech modułów: elektronicznego członu kontroli napięcia, elektronicznego członu poziomu lustra wody, termicznego członu nadmiarowo - prądowego oraz wyłącznika nadprądowego. Zestaw zabudowany jest w hermetycznej obudowie z tworzywa sztucznego, w której znajdują się następujące elementy:

- stycznik,
- przekaźnik termiczny,
- elektroniczny moduł kontrolny z diodami sygnalizacyjnymi,
- dwupołożeniowy łącznik pokrętny, wyłącznik zasilania.

#### o Zasada działania

W urządzeniach zabezpieczająco-sterujących zabezpieczenie przed skutkami zwarcia zapewnione jest przez wyłączniki nadprądowe. Przed skutkami przeciążenia zabezpiecza człon nadmiarowo-prądowy oparty o termobimetalowy przekaźnik termiczny. Pozostałe zabezpieczenia silnika oparte są o moduł elektroniczny posiadający człon kontroli lustra wody i człon kontroli napięcia oraz zwłoki czasowej. Po załączeniu zasilania zestaw przez ok. 120 s znajduje się w stanie zwłoki czasowej, w czasie której jeśli średnie napięcie zasilania z trzech faz ma wartość większą od 207 V, nie występuje asymetria napięcia powyżej 20 V oraz zalane są sondy obecności wody nie świeci się żadna dioda. Po okresie zwłoki czasowej zaczyna pulsować zielona dioda, sygnalizując upływ zwłoki czasowej i układ załącza stycznik powodując uruchomienie pompy. Jeśli wystąpi w czasie ruchu pompy jakaś sytuacja awaryjna pompa automatycznie zostanie wyłączona, a układ przejdzie w stan zwłoki czasowej. Dodatkowo zapali się kontrolka informująca o przyczynie awarii. Patrząc od prawej pierwsza dioda informuje o asymetrii napięcia zasilania, druga o zbyt niskiej wartości napięcia, trzecia o awarii styków stycznika, czwarta o niebezpieczeństwie pracy pompy bez wody. Człon kontroli lustra wody działa w ten sposób, że jeśli sondy minimum i maksimum są zalane układ może pracować, jeśli obie są odkryte układ wyłącza pompę do chwili zalania obu sond. Pozwala to na pracę z pewną histerezą poziomów wody. Możliwa jest także praca z połączoną tylko jedną sondą, sondą maksimum. Wtedy układ pracuje tylko jeśli sonda jest zalana. Po ustąpieniu stanu awarii związanej z napięciem zasilania i zaniku niebezpieczeństwa pracy na sucho układ automatycznie załączy się po czasie zwłoki czasowej liczonej od chwili wyłączenia stycznika.

## 6.2. Przebudowa instalacji technologicznej uzdatniania wody.

Projektuje się całkowitą wymianę instalacji technologicznej, w tym demontaż starej instalacji i montaż nowej.

Urządzenia do uzdatniania wody dobrano na podstawie obliczeń wykonanych w oparciu o udostępnione wyniki laboratoryjne badania wody oraz ustalone zapotrzebowanie wody.

Z wykonanych badań wody surowej ujmowanej na stacji Jodłówka przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej występują dla następujących wskaźników:

- |           |                              |
|-----------|------------------------------|
| • żelazo  | - 4,89 mg Fe/l (norma 0,20)  |
| • mangan  | - 0,316 mg Mn/l (norma 0,05) |
| • amoniak | - 1,9 mg/l (norma 0,50)      |

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Projektowany układ technologiczny przewiduje układ II- stopniowy uzdatniania wody, w tym:  
Na I stopniu:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody;
- filtracja - odżelazienie na złożu kwarcowym z prędkością filtracji  $v_f < 5,0$  m/h;

Na II stopniu:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 120 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody;
- filtracja – odmanganianie na złożu katalitycznym, z prędkością filtracji  $v_f < 5,0$  m/h;

Poza podstawowym procesem uzdatniania wody na stacji wodociągowej wykonywane będą jeszcze następujące czynności:

- retencja wody w zbiornikach retencyjnych
- tłoczenie wody – pompowanie wody do sieci wodociągowej zestawem pompowym II stopnia
- oczyszczanie wód popłucznych w projektowanym osadniku popłuczyn
- awaryjny proces chlorowania wody z przewoźnego urządzenia chlorującego.

### **6.3. Dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody**

Dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego przeprowadzono dla wydajności :

$$Q=14,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

oraz dla parametrów jakości wody określonych w pkt. 6.2.

#### **6.3.1. Zestaw napowietrzania I stopnia**

Do napowietrzania wody przed I stopniem filtracji dobrano centralny, stojący mieszacz wodno-powietrzny, który jest aeratorem statycznym, w którym struga wody współprądowo lub przeciwpładowo miesza się z podawanym przez układ dysz sprężonym powietrzem. Istotnym wyposażeniem aeratora jest element sitowy , na którym zamontowana jest głowica napowietrzająca podwyższająca jakość aeracji.

Wszystkie elementy mieszacza jak płaszcz, dno elipsoidalne, wlaży króćce, sito wykonane muszą być ze stali niskowęglowych, atestowanych. Zbiornik mieszacza musi być zabezpieczony antykorozyjnie, od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Dla natężenia przepływu  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 180$  s wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [14 / 3600] * 180 = 0,70 \text{ [m}^3 \text{]}$$

Przyjęto centralny zestaw aeracji statycznej I stopnia o średnicy  $D_n=800$  mmi objętości

mieszania  $V=0,90 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,9}{14/3600} = 231 [\text{s}] \geq 180 [\text{s}]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 14 = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zastosowane zestaw napowietrzania muszą posiadać atest PZH.

### **6.3.2. Zestaw filtracji I stopnia.**

Dla natężenia przepływu wody  $Q=14 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 5 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{14}{5} = 2,8 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zestawy filtracyjne o średnicy  $D=1200 \text{ mm}$ . Powierzchnia 1 filtra wynosi  $1,13 \text{ m}^2$ . Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \cdot 1,13 = 3,39 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 2,8 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{14}{3,39} = 4,12 [\text{m} / \text{s}]$$

Dobiera się filtry ciśnieniowe, pionowe z układem filtracyjnym płytowym wykonanym w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w którym montowane są dysze filtracyjne w układzie trójkątnym. Należy stosować dysze w wykonaniu z PP ze szczeliną filtracyjną  $s=0,5 \text{ mm}$ . Wykonanie filtra Irzyjęto ze stali nierostowych, atestowanych. Zabezpieczenie filtra farbami antykorozyjnymi, w tym powierzchni wewnętrznych z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 100 cm
- złożo antracytowe o granulacji 2-4 mm – 40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- \* Filtra ciśnieniowego  $D_n=1200 \text{ mm}$ ,  $H_{\text{walczaka}}=1600 \text{ mm}$
- \* Odpowietrznika, typ 1.12G  $\frac{3}{4}"$ ,
- \* Złoża filtracyjnego
- \* 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,

- \* Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- \* Płyty z dyszami filtracyjnymi
- \* Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- \* Niezbędnych przewodów elastycznych
- \* Spustu

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Stosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi

Zastosowane zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH.

### **6.3.3. Zestaw aeracji II stopnia.**

Do napowietrzania wody przed II stopniem filtracji dobrano centralny, stojący mieszacz wodno-powietrzny, który jest aeratorem statycznym, w którym struga wody współprądowo lub przeciwprądowo miesza się z podawanym przez układ dysz sprężonym powietrzem. Istotnym wyposażeniem aeratora jest element sitowy, na którym zamontowana jest głowica napowietrzająca podwyższająca jakość aeracji. Wszystkie elementy mieszacza jak płaszcz, dno elipsoidalne, włązy króćce, sito wykonane muszą być ze stali niskowęglowych, atestowanych. Zbiornik mieszacza musi być zabezpieczony antykorozyjnie, od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Dla natężenia przepływu  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$  wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [14 / 3600] * 180 = 0,70 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto centralny zestaw aeracji statycznej I stopnia o średnicy  $D_n = 800 \text{ mm}$  objętości mieszania  $V = 0,90 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,9}{14 / 3600} = 231 \text{ [s]} \geq 180 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% * 14 = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zastosowane zestaw napowietrzania muszą posiadać atest PZH.

### **6.3.4. Zestaw filtracji II stopnia.**

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 5 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{14}{5} = 2,80 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne o średnicy  $D=1400$  mm. Powierzchnia 1 filtra wynosi  $1,54 \text{ m}^2$ . Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 1,54 = 3,08 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 2,8 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{14}{3,08} = 4,55 [\text{m} / \text{s}]$$

Dobiera się filtry ciśnieniowe, pionowe z układem filtracyjnym płytowym wykonanym w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w którym montowane są dysze filtracyjne w układzie trójkątnym. Należy stosować dysze w wykonaniu z PP ze szczeliną filtracyjną  $s=0,5$  mm.

Wykonanie filtra przyjęto ze stali nierdzewnych, atestowanych. Zabezpieczenie filtra farbami antykorozyjnymi, w tym powierzchni wewnętrznych z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złoże kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złoże kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złoże katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 100 cm.
- złoże kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- \* Filtra ciśnieniowego  $D_n=1400$  mm,  $H_{\text{walczaka}}=1600$  mm
- \* Odpowietrznika, typ 1.12G  $\frac{3}{4}$ ",
- \* Złoża filtracyjnego
- \* 6 przepustnic z napędami ręcznymi,
- \* Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- \* Płyty z dyszami filtracyjnymi
- \* Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- \* Niezbędnych przewodów elastycznych
- \* Spustu

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Stosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi

Zastosowane zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH.

### **6.3.5. Technologia montażu zestawów technologicznych**

Projektuje się wykonanie zestawów filtracyjnych w warunkach warsztatowych i ich montaż jako gotowych modułów w budynku stacji.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na

obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

### **6.3.6. Regeneracja filtrów**

Przyjęto system regeneracji filtrów powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I-etap : płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  przez 5 minut

- wymagana ilość powietrza dla regeneracji największego filtra:

$$Q_{pjj} = 1,54 \times 20 = 30,8 \text{ l/s} = 110,9 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz dla jednego cyklu:}$$

$$Q_p = 30,8 \times 60 \times 5 = 9,24 \text{ m}^3$$

- ciśnienie płukania:  $H_p = 5 \text{ m}$

II-etap: płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  przez  $t_{pł.w} = 7$  minut.

- wymagana ilość wody dla regeneracji największego filtra:

$$Q_{pjj} = 1,54 \times 15 = 23,1 \text{ l/s} = 83,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ oraz dla jednego cyklu:}$$

$$Q_p = 23,1 \times 60 \times 7 = 9,7 \text{ m}^3$$

- ciśnienie płukania:  $H_p = 19,1 \text{ m}$

W celu płukania filtrów powietrzem projektuje się zestaw dmuchawy:

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- \* Dmuchawy o parametrach  $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\square p_{dm} = 4,9 \text{ m}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- \* Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- \* Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 80
- \* Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 80
- \* Przepustnicy odcinającej DN 80

W celu płukania filtrów wodą dobrano pompę płuczną o parametrach:

- $Q_{pł.} = 83 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pł.} = 19,1 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$



**6.3.7. Instalacja sprężonego powietrza**

Instalacja sprężonego powietrza projektowana jest do:

- ▶ aeratorów w podstawowym procesie uzdatniania wody
- ▶ zasilania napędów pneumatycznych przepustnic przy filtrach ciśnieniowych (zasilanie przez szafę sterowniczą SS w/g projektu branży elektrycznej);

Do instalacji dostarczane będzie powietrze przygotowane w dwóch sprężarkach pracujących przemiennie. Jedna ze sprężarek stanowi urządzenie rezerwowe. Dobrano sprężarki chłodzone powietrzem, olejowe, bezzbiornikowe z funkcją automatycznego restartu o parametrach:

$$Q_1 = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$p = 1,0 \text{ MPa}$$

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

Powietrze z agregatu sprężarki podawane będzie do zbiornika sprężonego powietrza, który umożliwi stabilizację ciśnienia powietrza przy zróżnicowanych chwilowych rozbiorach powietrza. Zastosowany zbiornik musi być wykonany ze stali niestopowych - atestowanych. Konstrukcja zbiornika musi umożliwiać stuprocentową rewizję wewnętrzną przez właz rewizyjny owalny lub eliptyczny. Zbiornik musi być zabezpieczony antykorozyjnie przez malowanie: od wewnątrz farbą z atestem PZH, na zewnątrz farbą do ochrony czasowej.

Wykonanie zbiornika musi być zgodne z dyrektywą 87/404/EWG oraz 97/23/WE (PED).

Zastosowany zbiornik musi posiadać atest PZH na zastosowanie do wody pitnej.

Dobrano zbiornik sprężonego powietrza o pojemności  $V = 2,5 \text{ m}^3$ , do pracy przy maksymalnym ciśnieniu 10 bar.

Zabezpieczeniem zbiornika przed wzrostem ciśnienia będzie zawór bezpieczeństwa. Dobrano zawór bezpieczeństwa sprężynowy, kołnierzowy, pełnoskokowy.

Wykonanie zaworu : - korpus z żeliwa sferoidalnego

Zbiorniki sprężonego powietrza o pojemności  $2,5 \text{ m}^3$  wyposażane są standardowo w króćce

przyłączeniowe zaworów bezpieczeństwa Dn 32 mm o powierzchni przekroju kanału dolotowego  $804 \text{ mm}^2$ ).

Obliczenia przepustowości zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

$m$  - przepustowość zaworu [kg/h]

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika

roboczego i jego parametry przed zaworem,  $K_1 = 14,465 \times \frac{1}{\sqrt{T_1}}$

$T_1$  - temperatura gazu przed zaworem,  $T_1 = 293 \text{ K}$

$K_2 = 1,0$

$\alpha_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla zaworu obliczanego równy 0,78;

$A$  - pole przekroju kanału dopływowego równe  $804 \text{ mm}^2$

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe ( $p_{\max} = 1,0 \text{ MPa}$ ) powiększone o przyrost ciśnienia 10% równe  $1,1 \text{ MPa}$

$Z$  - współczynnik ściśliwości, przyjęto  $Z = 0,99$ ,

stąd:

$$m = 8,4931 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) = 8,4931 \times 0,78 \times 804 \times (1,0 + 0,1) = 5859 \text{ kg/h}$$

co daje przy ciężarze powietrza w niekorzystnych warunkach ( $1 \text{ m}^3 = 1,429 \text{ kg}$ ) 4100  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Obliczona wartość jest większa od maksymalnej wydajności sprężarki.

Powietrze ze zbiornika sprężonego powietrza będzie podawane rurociągiem Dn 40 w kierunku aeratorów. Na rurociągu powietrza za zbiornikiem należy montować w kolejności zawór odcinający kulowy- gwint. gazowy, filtry odolejacza, reduktor ciśnienia manometr oraz zestaw elektrozaworów z zaworami zwrotnymi, montowany pomiędzy zaworami odcinającymi. Dobrano układ z dwoma ścieżkami. Jedna ze ścieżek będzie instalacją zapasową.

Instalację pomiędzy sprężarkami i zbiornikiem oraz zbiornikiem, rozdzielaczem i urządzeniami odbiorczymi (aeratorami), w zakresie średnic Dn 20-50 mm, wykonać z rur stalowych nierdzewnych o połączeniach spawanych

. Rurociągi montować na podporach mocowanych do ścian, zgodnie z częścią rysunkową.

### **6.3.8. Pompownia główna – zestaw hydroforowy II stopnia**

Zadaniem zestawu hydroforowego II stopnia będzie podawanie wody do sieci o jednakowym, ustawionym ciśnieniu wody, z wydajnością odpowiadającą chwilowemu zapotrzebowaniu na wodę do celów bytowo-gospodarczych i ochrony p.poż. Do sieci podawana będzie uzdatniona woda z projektowanych zbiorników retencyjnych.

Parametry zestawu pompowego II stopnia:

- wydajność na cele bytowo-gospodarcze  $Q_{h_{\max}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$
- ilość pomp w zestawie: 4
- wydajność na cele p.poż.  $Q_{h_{\max}} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
- łączna wydajność zestawu  $Q_{h_{\max}} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia zestawu  $H_p = 66 \text{ m}$
- konfiguracja zestawu: 4 pompy do pracy równoległej z silnikami o mocy  $N_s = 5,5 \text{ kW}$  zintegrowanymi z przemiennicami częstotliwości, napięcie  $U = 380-415 \text{ V}$
- rozruch pomp elektroniczny
- kolektory Dn 100mm stal.

Wykonanie: - ruraż i podstawa : stal nierdzewna 1.4301/1,4571

- wirniki, płaszcz komory pomp: stal nierdzewna 1.4301
- podstawa silnika i głowica pompy: żeliwo z powłoką CCE.
- uszczelnienie wału bezobsługowe, kasetowe

Zestaw musi posiadać:

- szafę sterowniczą przystosowaną do montażu wolnostojącego, wyposażoną we wszystkie niezbędne podzespoły jak sterownik, wyłącznik główny, stycznik,

moduły IO 351 i okablowanie.

- przetwornik ciśnienia 4-20 mA zabudowany na kolektorze tłocznym i wpięty do sterownika.
- wibracyjny czujnik suchobiegu z przekaźnikiem do zabudowy na kolektorze ssawnym;
- dodatkowy przetwornik ciśnienia do zabudowy na rurociągu ssawnym, poza zestawem;
- zbiornik membranowy  $V=25 \text{ dm}^3$ , PN16 do zabudowy na rurociągu tłocznym poza zestawem;
- zawór przyłączeniowy zbiornika flowjet

Zestaw hydroforowy musi posiadać atest higieniczny. wydany przez PZH.

W kosztach montażu zestawu należy uwzględnić serwisowe uruchomienie.

W zastosowanych warunkach ( wyposażenie w system sterowania w funkcji ciśnienia wody w sieci) zestaw pompowy nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia zaworem bezpieczeństwa.

Zestaw pompowy wyposażony zostanie fabrycznie w konstrukcję nośną wykonaną z kształtowników stalowych, nierdzewnych. Konstrukcja nośna musi być ustawiona na wibroizolatorach eliminujących konieczność fundamentowania zestawu.

### **Rozwiązania konstrukcyjne:**

- o wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- o kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- o w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- o armatura zwrotna –zastosowano zawory zwrotne,
- o armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- o wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej
- o na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- o na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności  $25 \text{ dm}^3$  w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- o kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- o prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest  $< 1,0 \text{ m/s}$
- o konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
  - o urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
    - a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
    - b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
    - c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
    - d) rysunek złożeniowy,
    - e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
    - f) kartę identyfikacyjną zestawu,
    - g) kartę gwarancyjną,
    - h) dokumentację zbiorników przeponowych,
    - i) protokół z badania zestawu hydroforowego,
    - j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
    - k) deklarację zgodności,
    - l) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
  - o urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
  - o urządzenie jest produktem polskim,
  - o aprobata techniczna
  - o urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
  - o rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
    - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
    - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik spełniający następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z

- bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
  - umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
  - pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
  - układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
  - w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
  - pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
  - umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
  - umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
  - w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
  - umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
  - w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
  - umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
  - umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
  - w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

### **Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika .**

#### **Wymagania sprzętowe:**

Aplikacja działa w systemie operacyjnym będącym na wyposażeniu operatora sieci. Ze względu na ogromną funkcjonalność zaprojektowanego programu i złożone obliczenia

matematyczne, zaleca się wykorzystanie procesora co najmniej Pentium 200MMX. Do poprawnej pracy niezbędny jest także komputer wyposażony w kartę graficzną SVGA oraz monitor kolorowy umożliwiający pracę w rozdzielczości 800x600. Aby zainstalować oprogramowanie na komputerze, wymagane jest przynajmniej 20 MB wolnego miejsca na dysku twardym. Podczas działania programu zaleca się także posiadanie dodatkowych 2 MB w celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji systemu wizualizacji.

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

- Wolne złącze RS232, jeśli jest wykorzystywane bezpośrednie połączenie ze sterownikiem,
  - Modem zewnętrzny/wewnętrzny telefonii przewodowej lub modem zewnętrzny działający w telefonii komórkowej poprawnie zainstalowany w systemie Windows jako urządzenie TAPI, jeśli jest wykorzystywane połączenie modemowe ze sterownikiem;
- Program umożliwia eksport danych do dowolnej bazy danych obsługującej standard ODBC. W związku z tym do poprawnej realizacji tego zadania niezbędny jest sterownik ODBC, utworzone odpowiednie relacje i dostęp do systemu zarządzania bazą danych. Wydruki z programu mogą być realizowane na dowolnej drukarce zainstalowanej w Windows i obsługującej w pełni wydruki w trybie graficznym.

### Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

Program składa się z kilku modułów umożliwiających: wybór medium transmisji, zarządzanie pracą sterownika, monitorowaniem aktualnej pracy sterownika, przeglądanie historii pracy sterownika, tworzenie raportów, eksport danych do zewnętrznej bazy danych, przechowywanie danych o zainstalowanych sterownikach (książka telefoniczna).

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji
- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej. Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:
- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje jakie dane będą monitorowane.

### 6.3.9. Obliczenia odstojnika wód popłucznych.

ILOŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:

➤ ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pt} = Q_{pt} \cdot t_{pt.w} = (83/60) \cdot 7 = 9,68 \text{ m}^3$$

gdzie:

- $Q_{pt}$  – wydajność pompy płucznej
- $t_{pt.w}$  - czas płukania filtra wodą

➤ ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $14/3 = 4,67 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f}=Q_1 \cdot t_{1f} = (4,67/60) \cdot 5 = 0,39 \text{ m}^3$$

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}}=V_{\text{pl.}}+V_{1f}=4,67+0,39=10,07 \text{ m}^3$$

Proponuje się zastosowanie odstojnika o objętości  $V=10 \text{ m}^3$ .

Ostatecznie przyjęto odstojnik popłuczyn w wykonaniu z kręgów żelbetowych o średnicy  $D_w=1500 \text{ mm}$  - trójzbiornikowy. Stąd wymagana pojemność użytkowa jednego zbiornika:  $V_{pp}= 10:3= 3,33 \text{ m}^3$  i wysokość części użytkowej

$$H_{pp}=3,33:(0,75^2 \times 3,14) + 0,3= 2,18 \text{ m}$$

gdzie  $H=0,3$  - część osadowa zbiorników.

Do budowy zbiorników popłuczyn stosować kręgi z betonu klasy minimum C35/45 o wodoszczelności w8, nasiąkliwości maksymalnie 5%, mrozoodporności F50, łączone na klinową uszczelkę gumową zgodnie z normą PN-EN 1917. Stosować kręgi dolne z fabrycznie wykonanymi elementami dennymi. Zejścia w studzienkach wykonywać z żeliwnych stopni włączowych w rozstawie pionowym i poziomym co 30 cm.

Stopnie włączowe montowane muszą być w trakcie produkcji kręgów. Studzienki należy zewnętrznie gruntować stosując np. abizol „R”- jednokrotnie oraz izolować z zastosowaniem np. abizolu „P” dwukrotnie. Na studniach nie stosować pierścieni odciażających, ze względu na lokalizację w terenach zielonych.

Przejścia rur przez ściany studni należy wykonać za pomocą uszczelki In Situ.

Studnie wyposażać we włązy z żeliwa szarego o średnicy 600 mm i wysokości ramy min. 140 mm. Stosować włązy klasy B125 w/g PN- 80/H-74051.02, zabezpieczone przed obrotem przez wpusty w pokrywie (min. 2 szt. i gniazda na wpusty w pierścieniu (min. 4 szt.). Powierzchnie styków pokrywy i korpusu obrobione mechanicznie, amortyzowane wkładką tłumiącą umieszczoną w pokrywie w sposób trwały. Połączenia włązu z korpusem studni muszą być szczelne.

#### **6.3.10. Dozownik podchlorynu sodu:**

Układ wodociągowy zabezpiecza się przed skażeniem bakteriologicznym instalacją do podawania awaryjnie podchlorynu sodu. Ze względu na brak miejsca w budynku stacji wodociągowej ewentualne chlorowanie wody podawanej do sieci, wykonywane w przypadku stwierdzenia skażenia wody należy wykonywać z przewoźnego chloratora będącego na wyposażeniu operatora sieci. W celu podłączenia chloratora na rurociągu podającym wodę do sieci, pomiędzy zestawem pompowym II stopnia i zestawem wodomierza sieciowego należy zabudować króćce przyłączeniowe z zaworami odcinającymi i złączkami do węża

Dane do doboru ilości chloru:

$Q=14 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru

$c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu



Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m<sup>3</sup> wody:

$$D_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{\text{NaOCl}} = 14 \cdot 10 = 140 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że 1g NaOCl=1 ml NaOCl oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{\text{NaOCl}} = (140 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,023 \text{ ml./imp}$$

### **6.3.11. Wodomierze.**

Do pomiarów kontrolnych przepływów wody na terenie ujęcia wody przyjęto następujące urządzenia pomiarowe:

- w studniach głębinowych: wodomierze studzienne proste Dn 80mm, kołnierzowe z nadajnikami impulsów;
- na wyjściu rurociągów tłocznych do sieci, za zestawem pomp II stopnia: przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy DN 150mm;
- za zestawem pompy płuczającej wodomierz kołnierzowy z nadajnikiem impulsów Dn 100;
- za każdym filtrem, na rurociągach wody uzdatnionej: wodomierze kołnierzowe z nadajnikami impulsów Dn 100 mm.

### **6.3.12. Przepustnice.**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody pomiędzy urządzeniami w budynku stacji zastosowano przepustnice międzykołnierzowe, odcinające w obudowie nieżelaznej, z dyskiem ze stali nierdzewnej. Stosować przepustnice z płynnym otwieraniem i eliminacją uderzeń hydraulicznych. Stosować przepustnice z gniazdami i dźwigniami ręcznymi, z płynną regulacją położeniową, zapadkową.

Projektuje się zastosowanie przepustnic z napędem pneumatycznym montowanych bezpośrednio przy filtrach wody (po szt. na filtr - Dn100 mm) oznaczonych na schemacie technologicznym jako PP. Pozostałe przepustnice stosować z napędem ręcznym - oznaczenie na schemacie technologicznym PR.

### **6.3.13. Rurociągi technologiczne.**

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłoczego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

### **6.3.14. Odpowietrzniki**

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej. Ze stali szlachetnej wykonane muszą

być obudowa, części wewnętrzne i pływak. Siedzisko z FPM i uszczelnienie z EPDM. Stosować odpowietrzniki Dn 20 mm umożliwiające przy nadciśnieniu powietrza 1 bar wydajność powietrzną odpowietrznika w wysokości 2,8 m<sup>3</sup>/h - co jest wystarczające dla dobranych filtrów i przepływów wody. Odpowietrzniki montować na wyznaczonych króćcach filtrów wody.

#### **6.3.15. Rozdzielnica pneumatyczna**

Rozdzielnica pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji.

W jej skład wchodzi: - filtr powietrza

- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- 2 rotametr

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach ca 800x600x200 mm.

#### **6.3.16. Rozdzielnia technologiczna**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory.

#### **Sterownik mikroprocesorowy.**

Swobodnie programowalny sterownik służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na stacjach uzdatniania wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

**Zasada działania sterownika.**

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

**Podstawowe funkcje.**

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

**Sterowanie pracą stacji.**

Projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

**Praca stacji w trybie uzdatniania wody.**

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

**Praca w trybie płukania.**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełnianie jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

**6.3.17. Instalacja do ogrzewania pomieszczeń.**

Projektuje się montaż w miejscach wskazanych w części rysunkowej 6 kpl. grzejników elektrycznych konwektorowych o mocy 1 kW każdy. Wymagana najniższa temperatura powietrza w budynku wynosi  $+5^{\circ}\text{C}$ . Regulacja pracy grzejników w funkcji temperatury powietrza wewnętrznego będzie wykonywana przy pomocy termostatów wbudowanych fabrycznie w grzejniki.

**6.3.18. Osuszacz powietrza.**

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano w hali filtrów jeden osuszacz powietrza kondensacyjny o wydajności  $Q=750\text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy 0,85 kW – (zasilanie 230V). Miejsce montażu osuszacza wskazano w części rysunkowej.

**6.3.19. Instalacje wewnętrzne wod-kan.**

W zakresie robót sanitarnych należy wykonać:

- instalację wodociągową na podejściu do zaworu czerpalnego przy umywalce w pomieszczeniu pomp;
- instalację kanalizacyjną na odpływie z umywalki, wraz z instalacją popłuczyn odprowadzającą ścieki z płukania filtrów.

Instalację wodociągową zaprojektowano w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe”. Instalacje należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na kształtki gwintowane żeliwne, ocynkowane wg PN-80/H-74200, mocowane na wierzchu ścian na podejściach do urządzeń wypływowych.

Rury należy mocować do ścian lub innych podpór w odstępach co 1,5 m.

Instalacje kanalizacyjne zaprojektowano w oparciu o normę PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne”. Instalację zaprojektowano z rur PCV instalacyjnych, kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe  $\varnothing 40 - 160\text{ mm}$ . Wszystkie poziomy w części przyziemia budynku prowadzić należy pod posadzką z minimalnym spadkiem dla  $\varnothing 160 - 1,5\%$ .

### **6.3.21. Wentylacja pomieszczenia hali technologicznej.**

W zakresie wentylacji pomieszczenia technologicznego projektuje się instalację wywiewno-nawiewną grawitacyjną zapewniającą 0,5 wymiany powietrza w ciągu godziny. Wentylacja wywiewna będzie realizowana przez wywietrzaki  $\varnothing 160$  mm szt. 2 w hali filtrów i  $\varnothing 100$  mm w pomieszczeniu zestawu pompowego II stopnia szt. 1 i w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego szt. 1. Nawiew powietrza będzie realizowany przez nawietrzaki okienne wbudowane w okna.

### **6.4. Pomieszczenie agregatu prądotwórczego.**

Pomieszczenie przeznaczone do montażu agregatu prądotwórczego wymaga przystosowania w zakresie wykonania otworów do montażu czerni i wyrzutni powietrza chłodzącego

silnik urządzenia, w ścianach zewnętrznych o wymiarach 0,659x0,700 mm. Przy dostawie agregatu należy zamówienie u dostawcy rozszerzyć o wyposażenie dodatkowe, w tym kanał doprowadzający powietrze, łącznik elastyczny mocowany do chłodnicy, czerpnię i wyrzutnię powietrza, rurociąg spalinowy z tłumikiem i przejściem przez strop nad pomieszczeniem agregatu.

Agregat dostarczany jest do montażu jako kompletne, samonośne, amortyzowane urządzenie nie wymagające fundamentu, przeznaczone do montażu w zakresie podłączenia, zgodnym z projektem elektrycznym.

### **6.5. Montaż zbiorników retencyjnych wody.**

W celu zwiększenia chwilowej dyspozycji ilości wody do sieci projektuje się dwa zewnętrzne zbiorniki retencyjne wody o pojemności użytkowej  $V_z=150 \text{ m}^3$  każdy. Zaplanowano montaż zbiorników stalowych, fabrykowanych, izolowanych termicznie, posadowionych na projektowanych żelbetowych fundamentach (w części ogólnobudowlanej).

Należy montować typowe zbiorniki wykonane przez producenta w warunkach warsztatowych i dostarczone na plac budowy do montażu w elementach.

Zabudować należy zbiorniki pionowe wykonane z elementów stalowych (stal niskowęglowa lub nierdzewna), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu z płaskim dnem, a od góry kopułą w kształcie stożka.

W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne: w dachu i w dolnej części płaszcza. Ponadto zbiornik jest fabrycznie wyposażony jest w drabinę wewnętrzną i zewnętrzną umożliwiające wejście do zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi orurowanie wewnętrzne. Wszystkie króćce przyłączeniowe wychodzące na zewnątrz zbiornika zakończone są kołnierzami na ciśnienie  $P_o=1,0 \text{ MPa}$  i znajdują się w dnie zbiornika. Lokalizacja króćców przyłączeniowych i możliwość ich połączenia z rurociągami technologicznymi stacji wodociągowej została uwzględniona przy projektowaniu fundamentu zbiornika.

Szczelność połączeń spawanych konstrukcji zbiornika sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego,

wodnego, z wełny mineralnej grubości 100 mm. Oprócz ścian izolowane są także

zadaszenie oraz włącz w dachu. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej.

Od środka płaszcz wodny, stalowy zbiornika należy zabezpieczyć farbą z atestem PZH. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika należy malować dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzną i wewnętrzną należy stosować w wykonaniu ze stali ocynkowanej.

Do zbiornika należy doprowadzić rurociągi technologiczne:

- tłoczny od stacji uzdatniania Dn-100 (napełnianie zbiornika)
- ssący DN-150 (pobór wody) do stacji pomp II-stopnia.
- przelewowo-spustowy Dn-150 do połączenia z zaprojektowaną instalacją odwadniającą, zewnętrzną, połączoną odpływem z siecią kanalizacji sanitarnej.

Zbiornik dodatkowo należy wyposażyć w zawór zamykający, kątowy Dn-100, zabezpieczający przed przelaniem nadmiaru wody i sondę poziomą lustra wody, ultradźwiękową uruchamiającą pracę pompy głębinowej. Zawór i sonda nie stanowią wyposażenia fabrycznego zbiornika. Należy je zamówić w ramach zamówienia dodatkowego.

#### FUNDAMENT ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WODY.

Zaprojektowano żelbetowy fundament pod zbiornik retencyjny na podstawie wytycznych producenta zbiorników. Projekt przykładowego fundamentu zbiornika znajduje się w opracowaniu branży konstrukcyjno-budowlanej modernizacji ujęcia.

#### **6.6. Rurociągi technologiczne wodne i kanalizacyjne poza budynkiem SUW.**

W celu doprowadzenia wody od studni głębinowej do nowego zbiornika retencyjnego oraz od zbiorników retencyjnych ( nowego i starego) do kontenera z pompami II stopnia, a także od kontenera do połączenia z istniejącymi sieciami wodociągowymi ( zgodnie z opracowanym schematem technologicznym ujęcia), projektuje się rurociągi wodne doziemne, ciśnieniowe w zakresie średnic Ø110-160 mm. Rurociągi projektuje się z rur PE system 100, PN 10, łączonych przez zgrzewanie.

Równocześnie projektuje się rurociąg spustowy wody ze zbiornika połączony z przelewem awaryjnym wody w zbiorniku. Rurociągiem spustowym czysta woda ze zbiornika awaryjnie odprowadzana będzie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej przebiegającej przez działkę ujęcia wody. Do sieci kanalizacyjnej należy także włączyć odpływ ścieków od umywalki w projektowanym kontenerze technicznym.

Rurociągi wodociągowe projektuje się na całym zakresie z rur PE, system -100 SDR 17,  $PN_{min}=0,1$  MPa wykonanych w/g PN- EN 12201 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).

Projektowany rurociąg należy łączyć przez zgrzewanie:

- proste odcinki rur , przez zgrzewanie czołowe;
- kształtki i tuleje kołnierzowe ( do połączeń z armaturą) przez zgrzewanie czołowe lub elektrooporowo.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, w wykonaniu z żeliwa feroidalnego min. GGG 40, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem

typu miękkiego. Stosować zasuwę do zabudowy w gruncie, wyposażone w obudowy z przedłużaczem teleskopowym i skrzynkami ulicznymi z PE-HD. Skrzynki uliczne zasuw należy zabezpieczyć w terenie nieutwardzonym płytami betonowymi prefabrykowanymi o wymiarach 0,6 x 0,6 m, grubości min. 10 cm, w wykonaniu z betonu C-20 lub obrukowanie kostką betonową w obrzeżu chodnikowym.

Projektowany hydrant do płukania studni zaprojektowano na odgałęzieniu wężła W1. Zabudować hydrant nadziemny DN-80 mm nowej generacji (o konstrukcji przeciwwylewowej). Przed hydrantem należy montować zasuwę odcinającą oddzieloną od hydrantu króćcem dystansowym, żeliwnym, dwukołnierzowym: FF, Dn-80, L=1000 mm. Hydrant należy posadzić na kolanie stopowym w obsypce żwirowej i zabezpieczyć przed uderzeniami wodnymi blokami oporowymi.

Zamontowane zasuwę oraz hydrant należy oznakować trwale tabliczkami informacyjnymi montowanymi na słupkach z rur stalowych ocynkowanych DN-50 mm, osadzonymi w fundamentach betonowych.

Węzły połączeniowe sieci PE z armaturą projektuje się żeliwne o połączeniach kołnierzowych 10 PN. Połączenia kołnierzowe armatury wodociągowej należy zabezpieczyć przez nałożenie powłoki asfaltowej 203 w/g PN-64/H-74230. Dodatkowo miejsca połączeń kołnierzowych należy zabezpieczyć dwuwarstwowo taśmą POLYKEN, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ocynkowane.

Połączenia rurociągów PE z kołnierzami żeliwnymi trójników i armatury należy wykonywać stosując tuleje kołnierzowe PE dogrzewane do końcówek rur PE oraz wieńce dociskowe stalowe, luźne.

W miejscach zmiany kierunku wodociągu oraz montażu trójników rozdziału należy stosować bloki oporowe betonowe stanowiące zabezpieczenie przed rozszczelnieniem sieci podczas uderzeń wodnych. Betonowe podłoża bloków oporowych w miejscu styku z rurami wodnymi należy wysłać folią gr. 1 mm z PE.

Wodociąg należy układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Minimalna głębokość posadowienia sieci wynosi 1,6 m ppt. Posadowienie rur musi zabezpieczać minimalne przykrycie rur gruntem w wysokości 1,5 m.

Po zmontowaniu rurociągu należy obsypać warstwą piasku grubości 30 cm ponad wierzch rury i poddać próbie ciśnieniowo - hydraulicznej zgodnie z PN-B-10725: 1997. Próbę szczelności należy przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i przedstawiciela gestora sieci. Po pozytywnie zakończonej próbie rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie i zasypywać warstwami : 30 cm piasku i dalej ziemią z wykopu. Nad warstwie piasku należy ułożyć nad rurociągiem z PE taśmę identyfikacyjną PVC koloru niebieskiego, szerokości 200 mm, z wkładką z drutu stalowego. Kolejne odcinki taśmy stalowej łączyć przez nitowane w wykopie. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrajnych zasuw w węzłach połączeniowych.

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora  $I = 98\%$ .

Po wykonaniu czynności montażowych wodociąg należy poddać płukaniu, dezynfekcji, ponownemu płukaniu i badaniom bakteriologicznym. Badania bakteriologiczne wody należy wykonać w PSSE lub innym akredytowanym laboratorium.

Do budowy doziemnych instalacji kanalizacyjnych stosować rury z PVC-u o jednolitych gładkich ściankach, bez rdzenia spienionego SDR 34 i sztywności obwodowej SN-8, o średnicach od 160 do 200 mm, klasy S, przystosowane do obciążeń statycznych i



dynamicznych od ruchu kołowego ciężkiego, wykonanych w/g PN-EN 1401-1, posiadających aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski. Rury te posiadają połączenia kielichowe z uszczelką. Uszczelka składa się z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE.

Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych stanowią studnie rewizyjno-połączeniowe.

Zaprojektowano studnie systemowe  $\phi$  400-425 mm z PP-B, PE lub PVC z włazami typu ciężkiego o nośności 25 T w/g PN- 80/H-74051.02 na teleskopowych adapterach z pierścieniami odciążającymi żelbetowymi (na studniach zlokalizowanych w pasach ruchu pojazdów); dopuszcza się stosowanie pokryw betonowych, systemowych osadzonych na stożku betonowym dla studni usytuowanych w terenach zielonych.

Rury kanalizacyjne należy układać w przygotowanym wykopie na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 15 cm. Po ułożeniu i zainwentaryzowaniu rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury. Ponad obsypką wykop należy zasypywać gruntem rodzimym pozyskanym z wykopu, z domieszką 30% piasku dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

W zakresie przejść rurociągu pod drogami istniejącymi wykonywać całkowitą wymianę gruntu rodzimego na pospółkę.

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora :

- pod drogami, parkingami i placami manewrowymi I = 100%
- w terenie zielonym I = 95%

Minimalne spadki projektowanych kanałów :

Rurociąg	Min. Spadek
$\varnothing$ 160	1,5%
$\varnothing$ 200	0,5%

Montaż rurociągów należy wykonywać wg informacji technicznej producenta rur. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwałe oznakowane na łąkach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub czasie przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bose końce rur (uszczelki). Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem wykonywania montażu.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie, lub przy pomocy koparki. Zabrania się rzucania rur do wykopu.

Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu (spadku).

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do osi.

Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony. Rury powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Kielichowe

rury PVC-u powinny być łączone przy pomocy uszczelki montowanych fabrycznie.

Rurociągi po zmontowaniu należy sprawdzić pod względem drożności i wynikowych spadków, a także poddać próbie wraz ze studzienkami rewizyjnymi na szczelność; w odniesieniu do infiltracji i eksfiltracji zgodnie z PN-92/B-10735.

Rurociąg kanalizacyjny po ułożeniu i zainwentaryzowaniu należy obsypać piaskiem 30 cm ponad wierzch rury i dalej ziemią pozyskaną z wykopu. Wykop należy zagęścić do wskaźnika  $I=1,00$  w pasie drogowym i do wskaźnika  $I=0,95$  pod terenami zielonymi.

Trasę, zagłębienia, spadki i średnice oraz długości rurociągów przedstawiono w części rysunkowej.

### 6.7. Zestawienie dobranych urządzeń technologicznych.

Urządzenie	Ilość.
Pompy głębinowe $Q=15\text{ m}^3/\text{h}$ , $H=72\text{ m}$ , $P=5,5\text{ kW}$ z płaszczem chłodzącym	2 zestawy
Obudowy nadziemne studni głębinowych, izolowane termicznie z grzałkami i osprzętem	2 zestawy
Zestaw aeracji I i II stopnia - aerator statyczny centralny stojący DN 800, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnica z dźwignią ręczną, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	2 zestawy
Zestaw filtracyjny ciśnieniowy, płytowy I stopień : odżelazianie -filtr DN 1200 , 6 przepustnic z napędami ręcznymi, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe,	3 zestawy
Zestaw filtracyjny II stopień: odmanganianie -filtr DN 1400 pionowy, płytowy, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe, złożo G-1	2 zestawy
Zestaw dmuchawy - dmuchawa $Q=183\text{ m}^3/\text{h}$ , $H=4,9\text{ m}$ , $P=5,5\text{ kW}$ , zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Pompa płuczająca $Q=83\text{ m}^3/\text{h}$ , $H=19,1\text{ m}$ , $P=7,5\text{ kW}$ + przepustnica zwrotna, przepustnice odcinające ręczne Dn 100	
Sprężarka olejowa bezzbiornikowa $Q=11,6\text{ m}^3/\text{h}$ , $p=1,0\text{ MPa}$ , $P=1,5\text{ kW}$	2 szt.
Wodomierz studzienny, kołnierzowy, prosty z nadajnikiem impulsów Dn 80 mm	2 szt.
Wodomierz z nadajnikiem impulsów kołnierzowy Dn100 mm (przy filtrach i pompie płuczającej)	6 szt.
Przepływomierz elektromagnetyczny, kołnierzowy Dn 150 mm (sieciowy)	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna w/g projektu elektrycznego	1 kpl.
Rozdzielnia energetyczna w/g projektu elektrycznego	1 kpl.
Zbiornik retencyjny wody, zewnętrzny, ocieplany, pionowy $V=150\text{ m}^3$ z orurowaniem, pomostem, sondami, zaworem przelewowym, drabiną	2 kpl.
Osuszacz z higrostatem $750\text{ m}^3/\text{h}$	1 kpl.

Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.
Zestaw hydroforowy II stopnia: 4-pompowy, $Q_p=18 \text{ m}^3/\text{h} \times 4$ , $H_p=66 \text{ m}$ $P=5,5 \times 4$ wraz zszafa sterującą i konstrukcją wsporczą	1 szt.
Grzejnik elektryczny z termostatem 1 kW	6 szt.
Agregat prądotwórczy 40 kW - w/g projektu elektrycznego	1 kpl.

## 7.POSTANOWIENIA OGÓLNE

Prace budowlano-montażowe na terenie stacji należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami bhp oraz „Ogólnymi warunkami wykonywania instalacji sanitarnych ” – tom II.

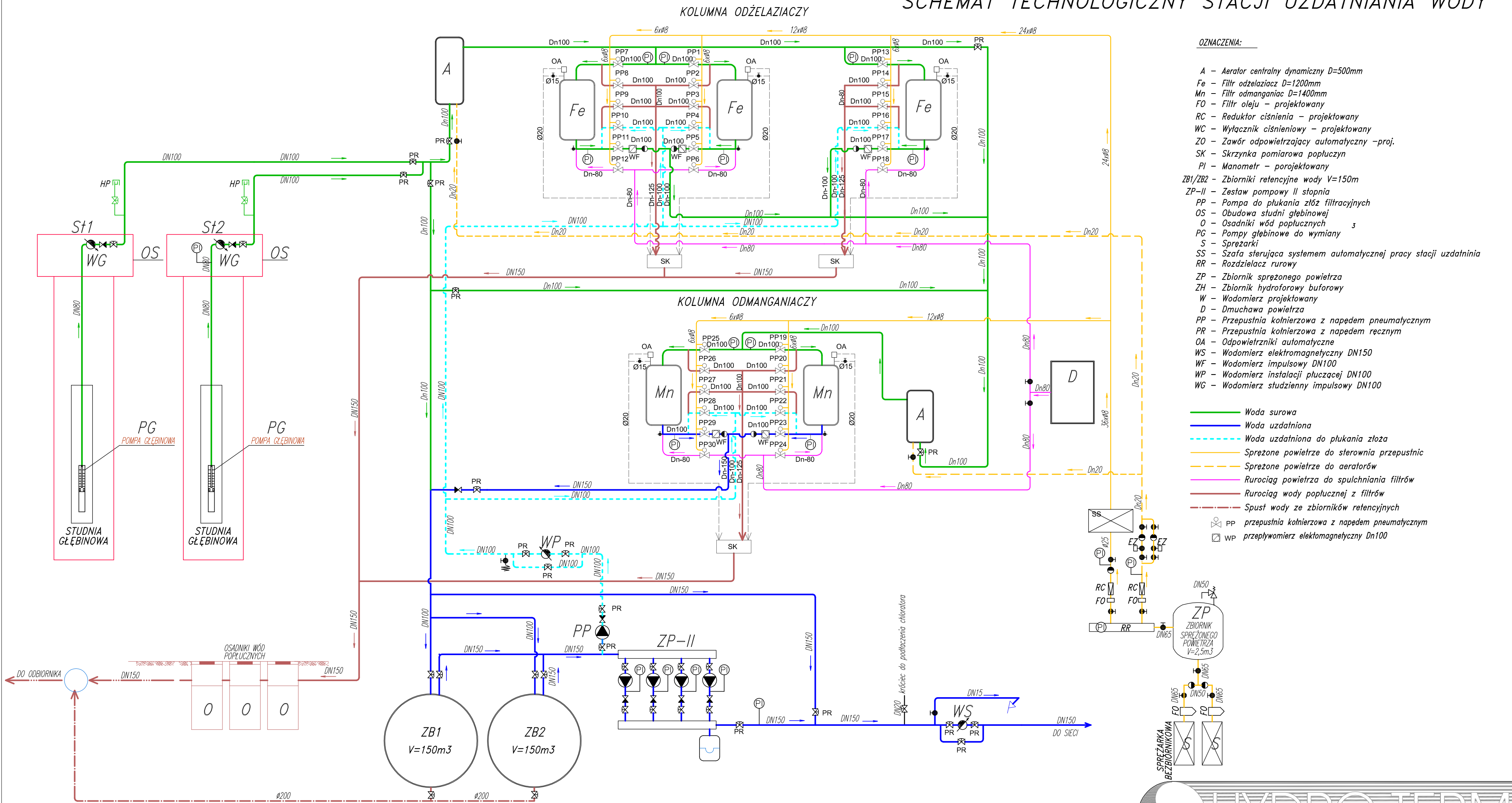
Zdemontowane urządzenia i armaturę przekazać inwestorowi.

Zdemontowane odcinki rurociągów należy złomować.

Opracował :  
mgr inż. A. Papaj  
upr. 1529/EL/90

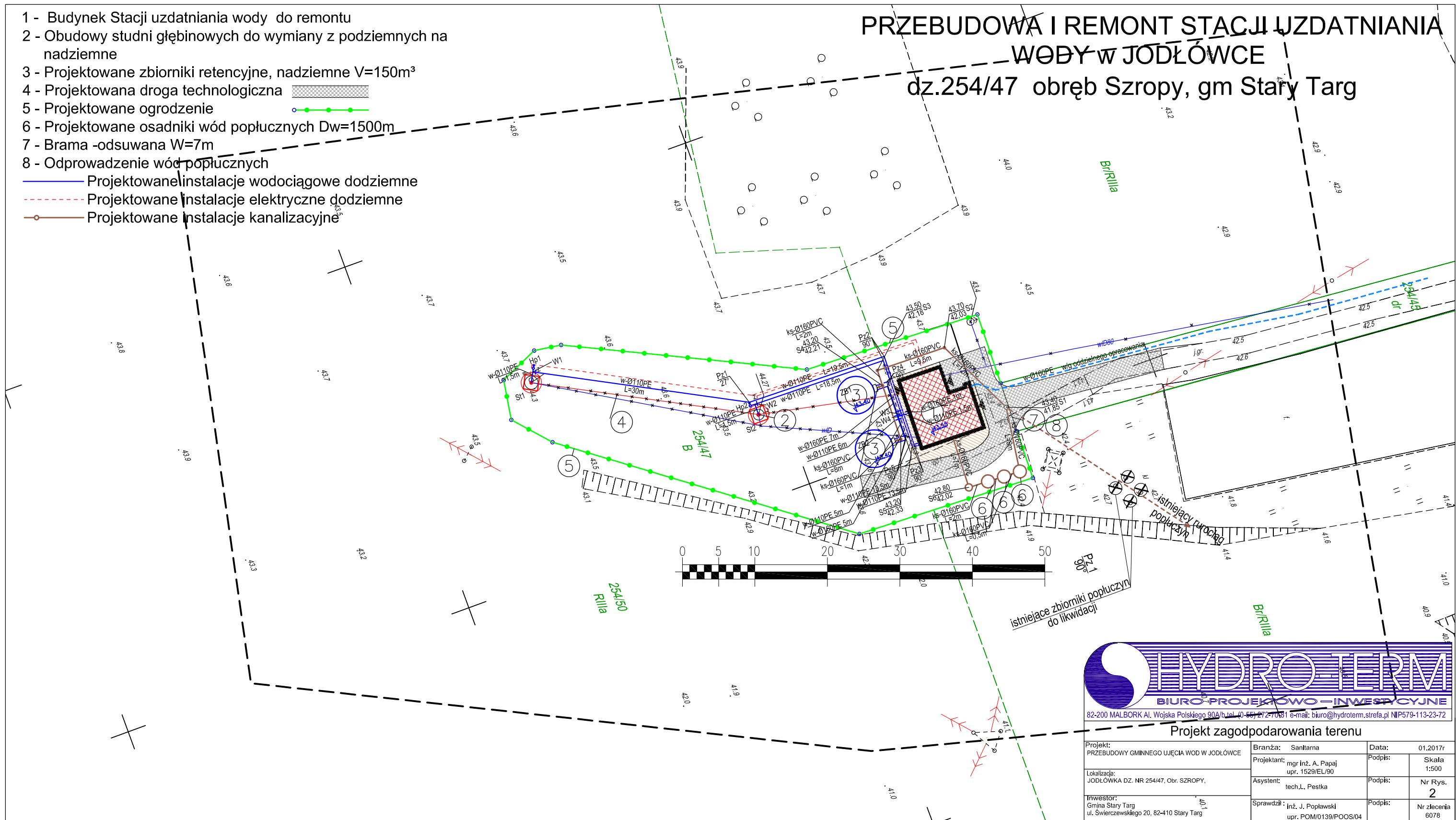
## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY



- 1 - Budynek Stacji uzdatniania wody do remontu  
2 - Obudowy studni głębinowych do wymiany z podziemnych na nadziemne  
3 - Projektowane zbiorniki retencyjne, nadziemne  $V=150m^3$   
4 - Projektowana droga technologiczna  
5 - Projektowane ogrodzenie  
6 - Projektowane osadniki wód popłucznych  $Dw=1500m$   
7 - Brama -odsuwana  $W=7m$   
8 - Odprowadzenie wód popłucznych
- Projektowane instalacje wodociągowe podziemne  
- - - Projektowane instalacje elektryczne podziemne  
— Projektowane instalacje kanalizacyjne

# PRZEBUDOWA I REMONT STACJI UZDATNIANIA WODY W JODŁÓWCE dz.254/47 obręb Szropy, gm Stary Targ



## Projekt zagospodarowania terenu

Projekt: PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: Santarna	Data: 01.2017r
Lokalizacja: JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Projektant: mgr inż. A. Papaj upr. 1529/EL/90	Podpis: Skala 1:500
Inwestor: Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Asystent: tech.L. Pestka	Podpis: Nr Rys. 2
	Sprawdził: inż. J. Popławski upr. POM/0139/POOS/04	Podpis: Nr zlecenia 6078

**skala 1:500**

sekcja 6.212.30.14.1.4 , 6.212.30.14.3.2

## MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Układ współrzędnych płaskich – "2000"  
Układ wysokości – Kronsztadt '60

Mapa powstała na podstawie mapy zasadniczej,  
uzupełnionej wynikami pomiaru z dn. 28.04.2016 r.  
Zakres opracowania ———  
Stanu prawnego granic nie ustalano.  
Służebności gruntowych nie badano.

## USŁUGI GEODEZYJNE

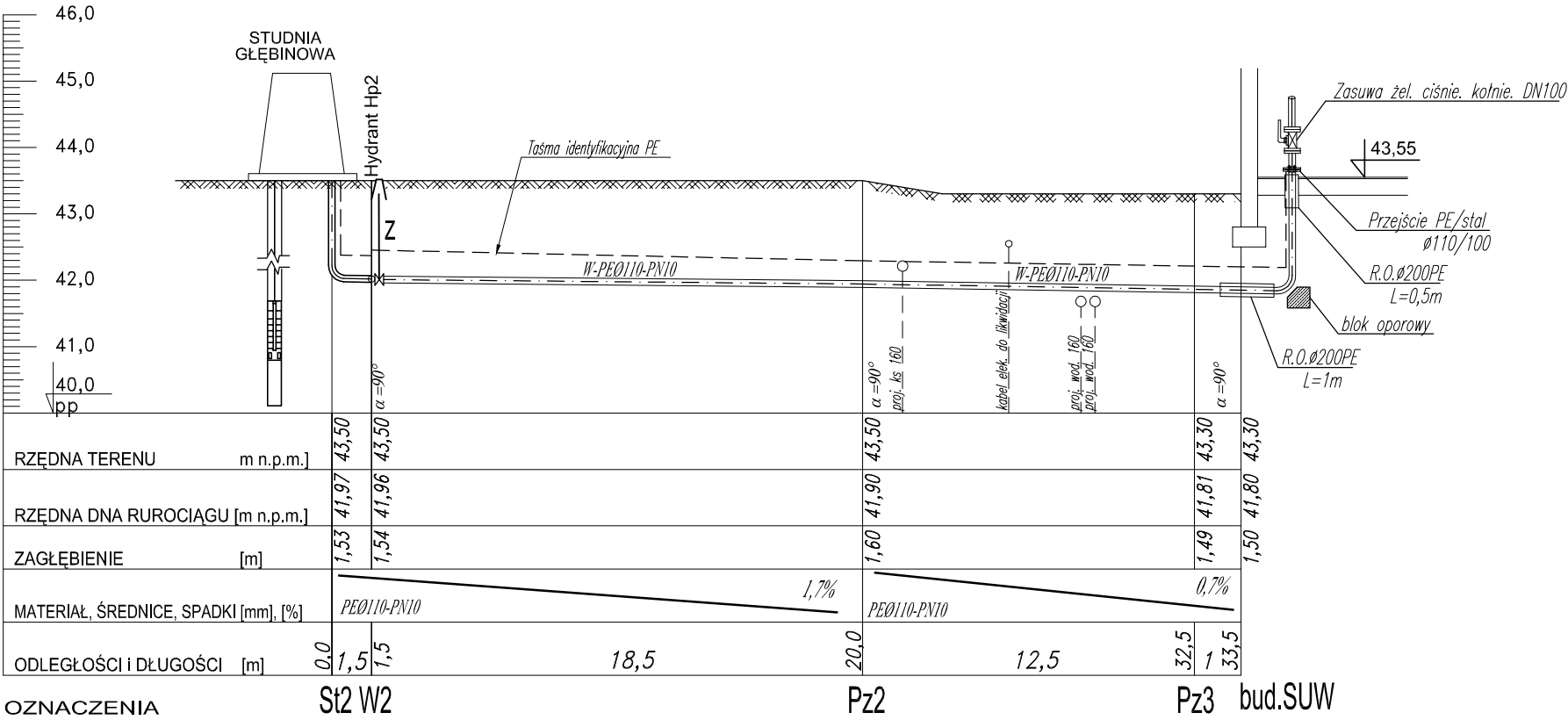
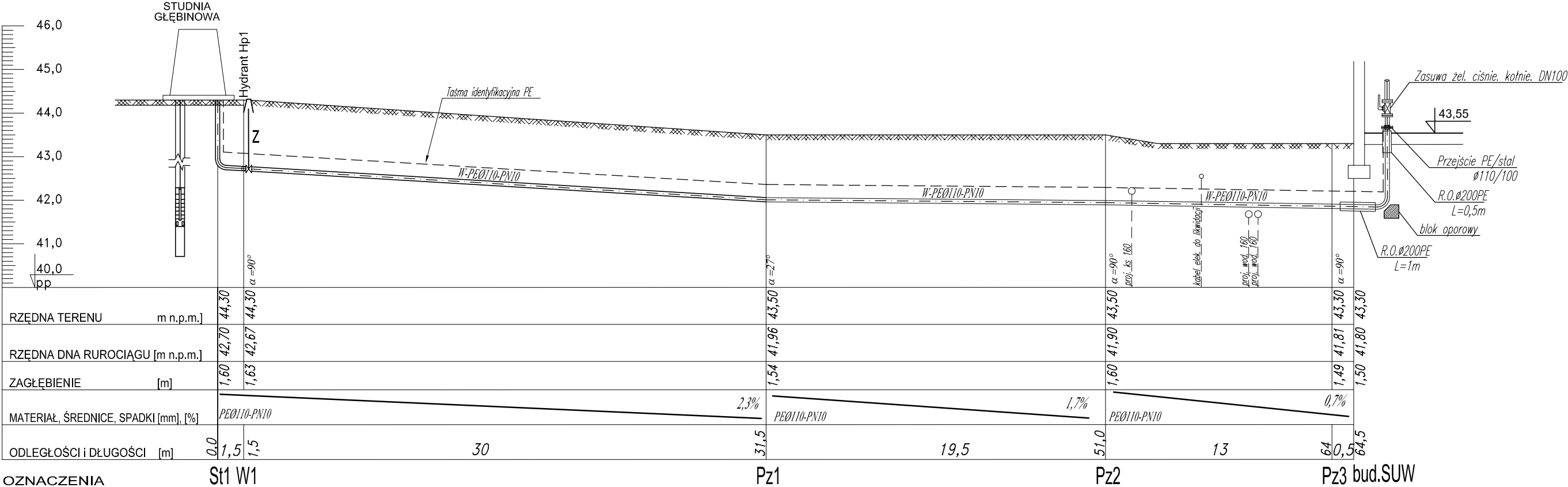
mgr inż. Marek Rybakowski  
82-200 Malbork Al. Wojska Polskiego 90 A/B  
ID 6640.283.2016

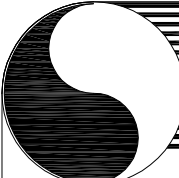
Istnieje możliwość występowania innych  
przewodów uzbrojenia podziemnego  
nie wykazanych na niniejszej mapie,  
nie zgłoszonych do inwentaryzacji.

Mapę dostosowano do celów projektowych na podstawie  
materiałów udostępnionych przez PODGIK w Sztumie  
oraz wykonanej aktualizacji

Sporządził: Marek Rybakowski upr. nr 14099  
Malbork, 2016-04-28

PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ  
STACJA UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE  
odcinek: St1–bud.SUW, St2–bud.SUW  
Skala 1:100/250





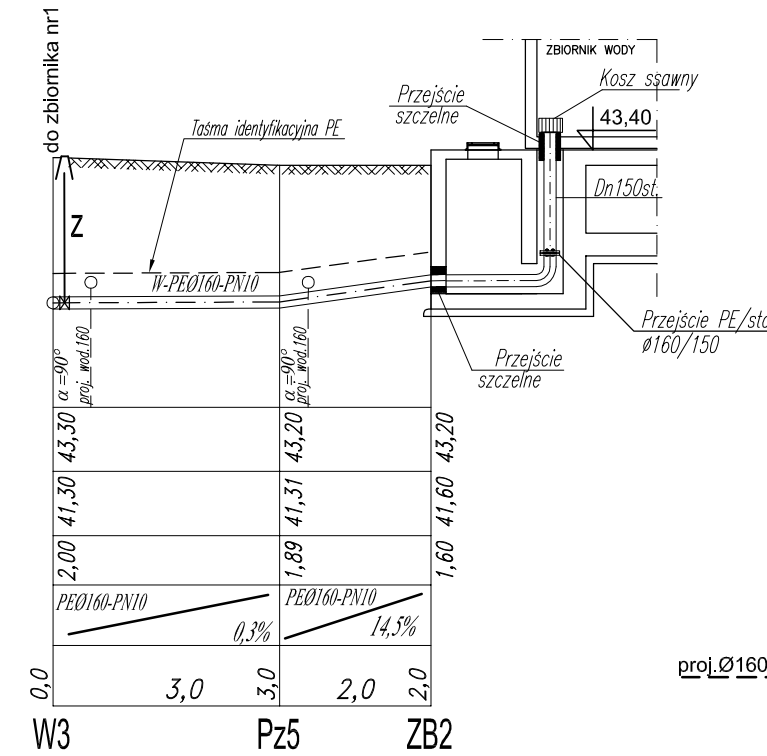
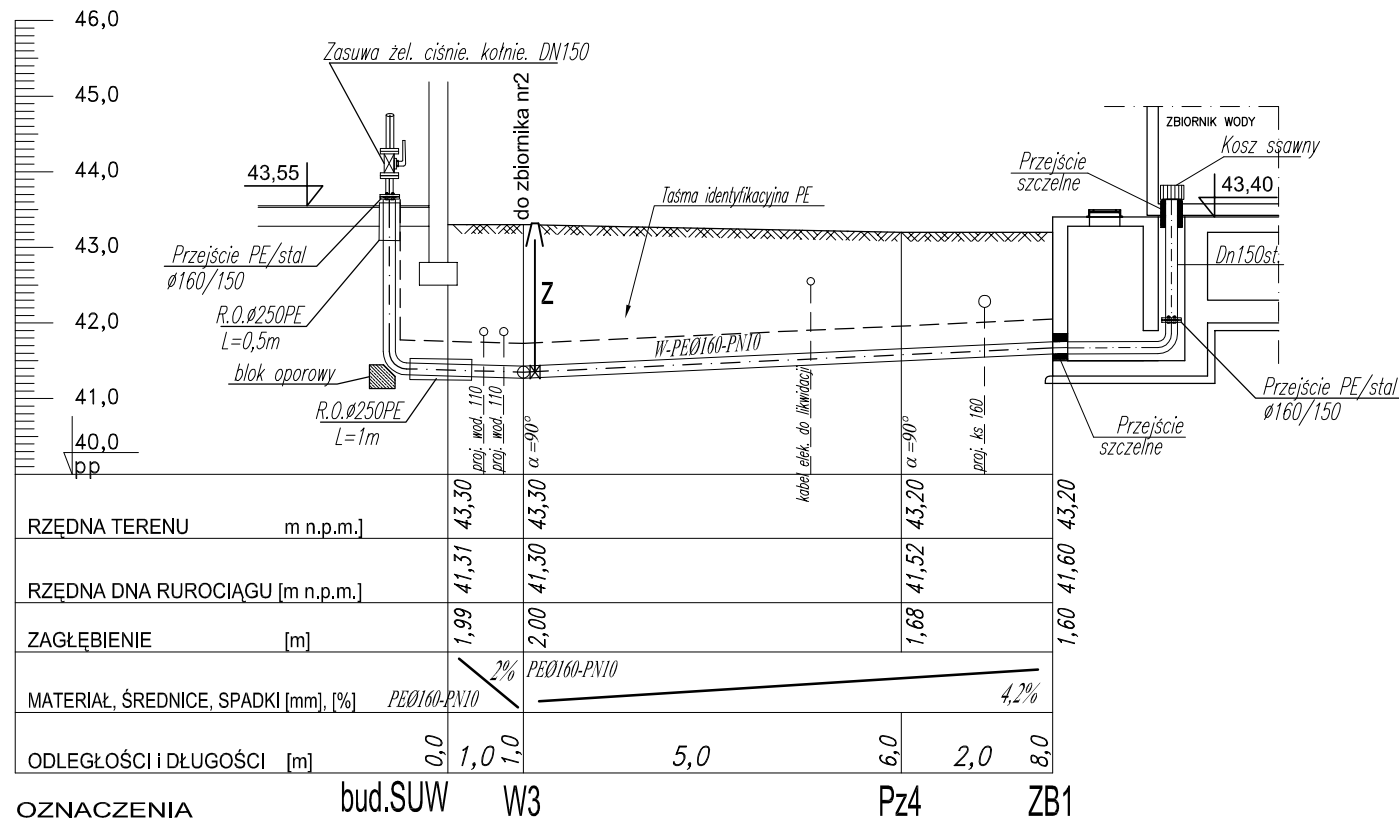
**HYDRO-TERM**  
BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

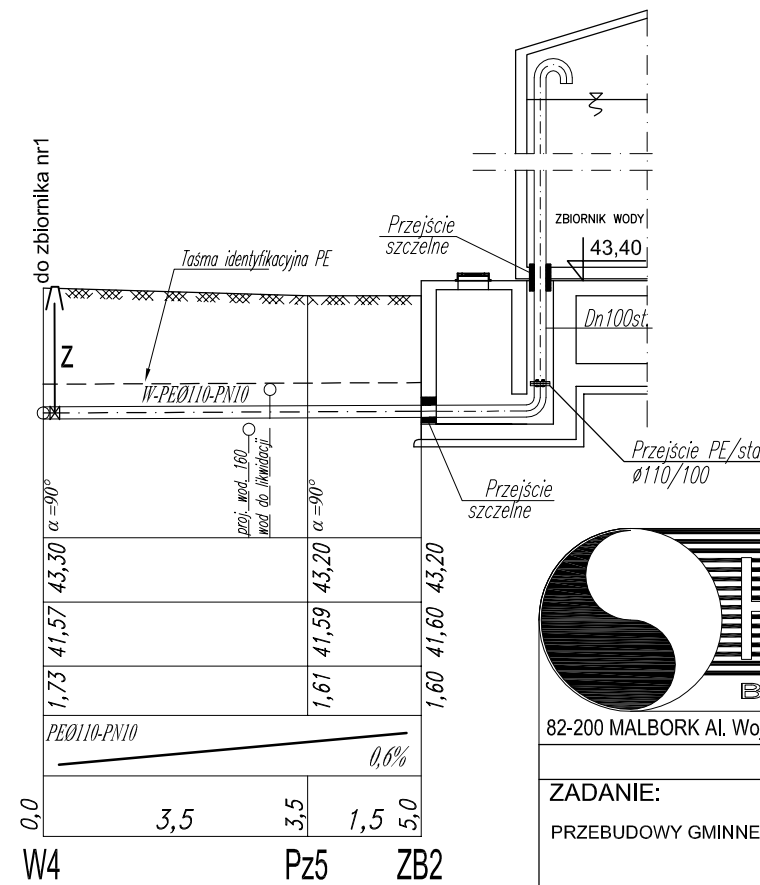
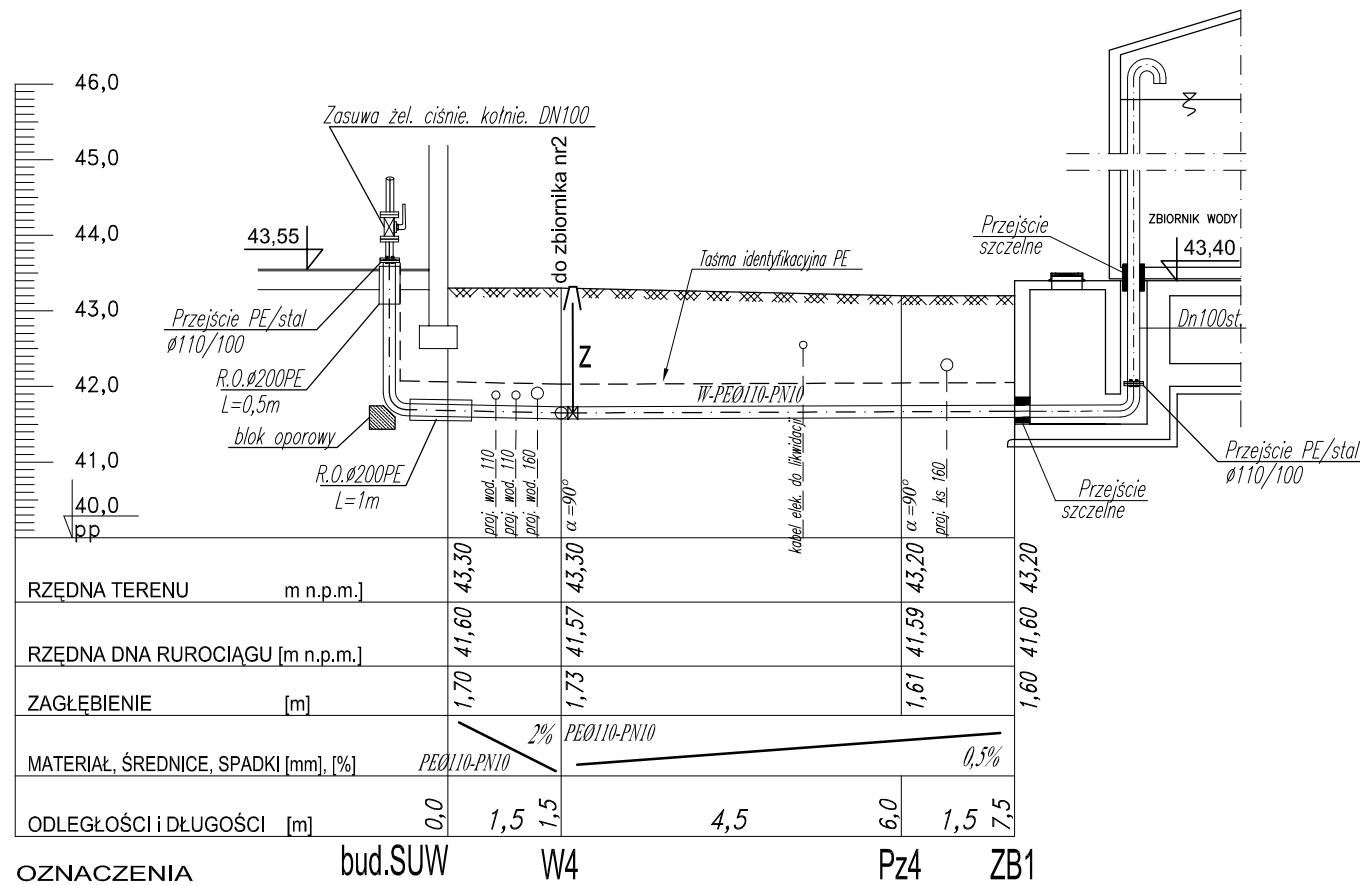
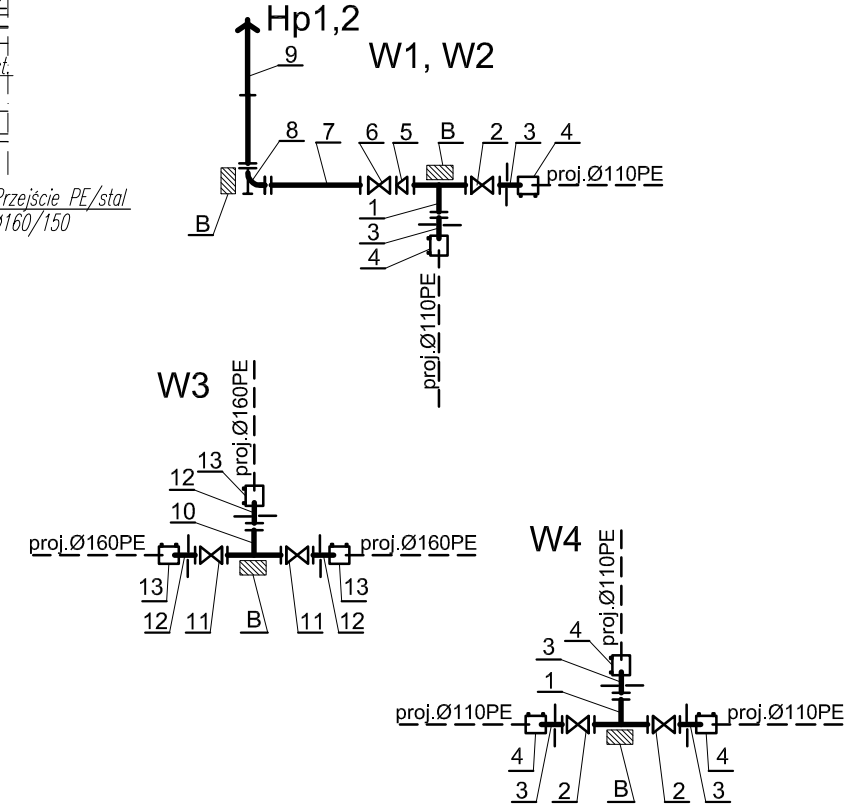
PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ			
<b>ZADANIE:</b> PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: SANITARNA Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej POM/IS/3649/01	Data: 01.2017r	Skala 1:100/250
<b>LOKALIZACJA:</b> JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Popławski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05		Rys. <b>3</b>
<b>Inwestor:</b> Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Asystent: tech.L. Pestka		Nr zlecenia 6078



PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ  
STACJA UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE  
odcinek: bud.SUW-W3-ZB1,ZB2  
odcinek: bud.SUW-W4-ZB1,ZB2  
Skala 1:100/100



SCHEMATY WĘZŁÓW POŁĄCZENIOWYCH



OZNACZENIA:

- B - Blok oporowy w/g rys szczegółowego
- Trójnik żel. ciśnie. kolnie. DN100
  - Zasuwa żel. ciśnie. kolnie. DN100 z uszczelnieniem miękkim, obudowa i skrzynka.
  - Tuleja kolnierkowa Ø110PE z pierścieniem dociskowym DN100
  - Mufa elektrooporowa PE Ø110
  - Redukcja żel. ciśnie. kolnie. DN100/80 FFR
  - Zasuwa żel. ciśnie. kolnie. DN80 z uszczelnieniem miękkim, obudowa i skrzynka.
  - Króciec żel. ciśnie. kolnie. typ FF DN80, L=1,0m
  - Kolano 90° żel. ciśnie. kolnie. stopowe typ N DN80
  - Hydrant p.poż nadziemny DN80
  - Trójnik żel. ciśnie. kolnie. DN150
  - Zasuwa żel. ciśnie. kolnie. DN150 z uszczelnieniem miękkim, obudowa i skrzynka.
  - Tuleja kolnierkowa Ø160PE z pierścieniem dociskowym DN150
  - Mufa elektrooporowa PE Ø160

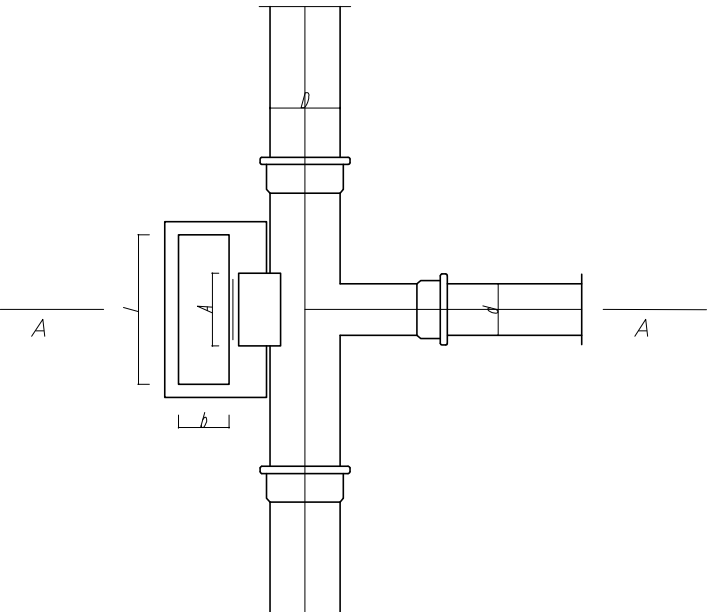
**HYDRO-TERM**  
BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

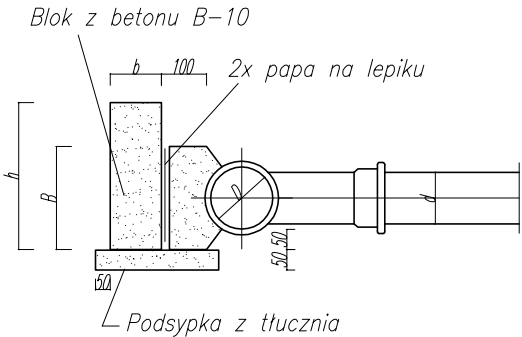
**PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ**

ZADANIE:	Branża: SANITARNA	Data: 01.2017r
PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej POM/IS/3649/01	Skala 1:100/100
LOKALIZACJA:	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Popławski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05	Rys. 4
Inwestor:	Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Nr zlecenia 6078

SZCZEGÓŁ BLOKU OPOROWEGO  
DLA RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH  
PRZY ROZGAŁĘZIENIU TRASY



PRZEKRÓJ A-A



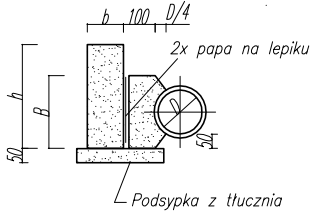
WYMIARY BLOKÓW OPOROWYCH

Średnica nominalna trójnika	A	B	h	b	l
mm	mm	mm	mm	mm	mm
300/300	700	400	600	400	950
300/250	600	300	400	300	950
250/250	500	250	300	300	850
250/200	400	200	300	300	500
200/200	300	200	300	250	350
200/150	200	200	250	200	250
150/150					
150/100					
100/100					
100/80					
80/80					

SZCZEGÓŁ BLOKU OPOROWEGO  
DLA RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH

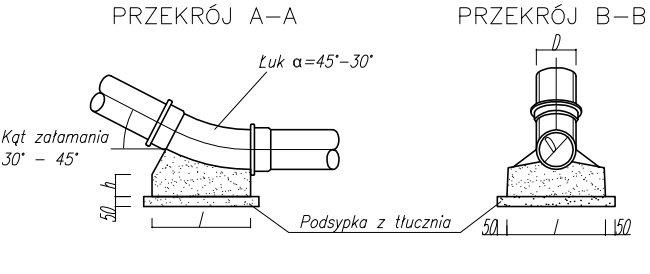
WYMIARY BLOKÓW OPOROWYCH DLA CIŚNIENIA RÓWNEGO 1,0MPa					
Średnica nominalna D mm	Kąt załamania	A mm	B mm	h mm	l mm
50-80	90°	200	200	200	300
	45°	200	200	200	200
	30°	300	200	200	350
100	90°	300	200	200	350
	45°	300	200	200	300
	30°	300	200	200	300
150	90°	400	200	300	850
	45°	400	200	300	600
	30°	400	200	300	500
200	90°	600	250	450	1100
	45°	500	250	450	600
	30°	450	250	450	550
250	90°	700	300	600	1350
	45°	550	300	600	650
	30°	500	300	600	500
300	90°	800	400	650	1500
	45°	550	400	650	850
	30°	500	400	650	700

PRZEKRÓJ A-A



BETON B-10

SZCZEGÓŁ BLOKU OPOROWEGO  
DLA RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH  
PRZY ZAŁAMANIU TRASY Z POZIOMU W GÓRĘ



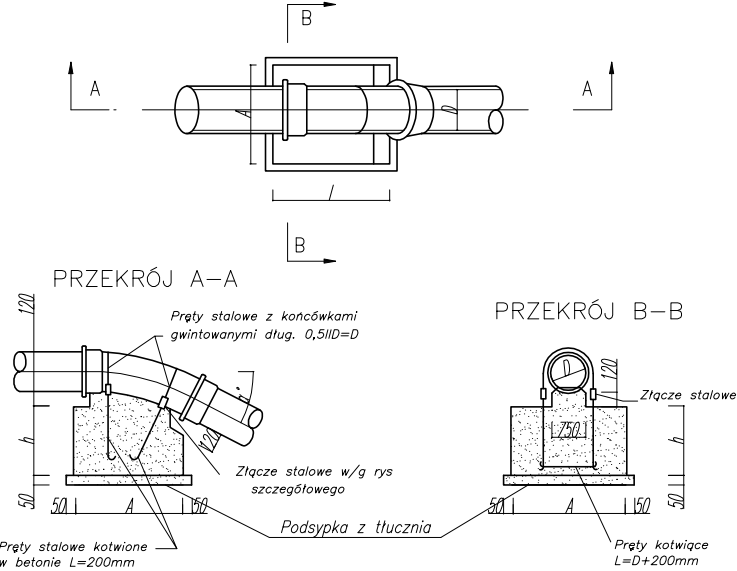
PRZEKRÓJ A-A

PRZEKRÓJ B-B

WYMIARY BLOKÓW OPOROWYCH

Średnica wewn. D mm	Kąt załamania	h mm	A mm	l mm
100	45°	100	300	300
	30°	180	300	300
150	45°	150	400	400
	30°	150	350	350
200	45°	200	600	600
	30°	200	400	400
250	45°	250	700	700
	30°	250	600	600
300	45°	250	750	750
	30°	250	700	700

SZCZEGÓŁ BLOKU OPOROWEGO  
DLA RUROCIĄGÓW CIŚNIENIOWYCH  
PRZY ZAŁAMANIU TRASY Z POZIOMU W DÓŁ



PRZEKRÓJ A-A

PRZEKRÓJ B-B

WYMIARY BLOKÓW OPOROWYCH  
I UCHWYTÓW

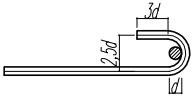
Średnica wewn. D mm	Kąt załamania	h mm	A mm	l mm	Średnica ściąg mm
100	45°	300	500	500	10
	30°	300	300	500	10
150	45°	500	800	800	13
	30°	500	800	800	13
200	45°	700	1000	1000	13
	30°	600	800	800	13
250	45°	800	1100	1100	16
	30°	700	1000	1000	16
300	45°	1100	1300	1300	25
	30°	900	1200	1200	16

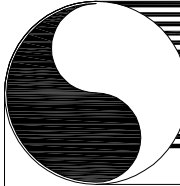
BETON B-10

WYMIARY ZŁĄCZY UCHWYTÓW

Średnica uchwytu d mm	Typ I				Typ II			
	A mm	L mm	B mm	C mm	A mm	L mm	B mm	C mm
10	23	90	55	21	90	5	15	
13	29	100	65	25	100	5	20	
16	35	125	85	32	125	6	25	
19	41	150	90	38	150	6	30	
22	44	175	110	44	175	8	35	
25	51	200	120	51	200	8	40	

SZCZEGÓŁ ZAKOTWIENIA PRETÓW





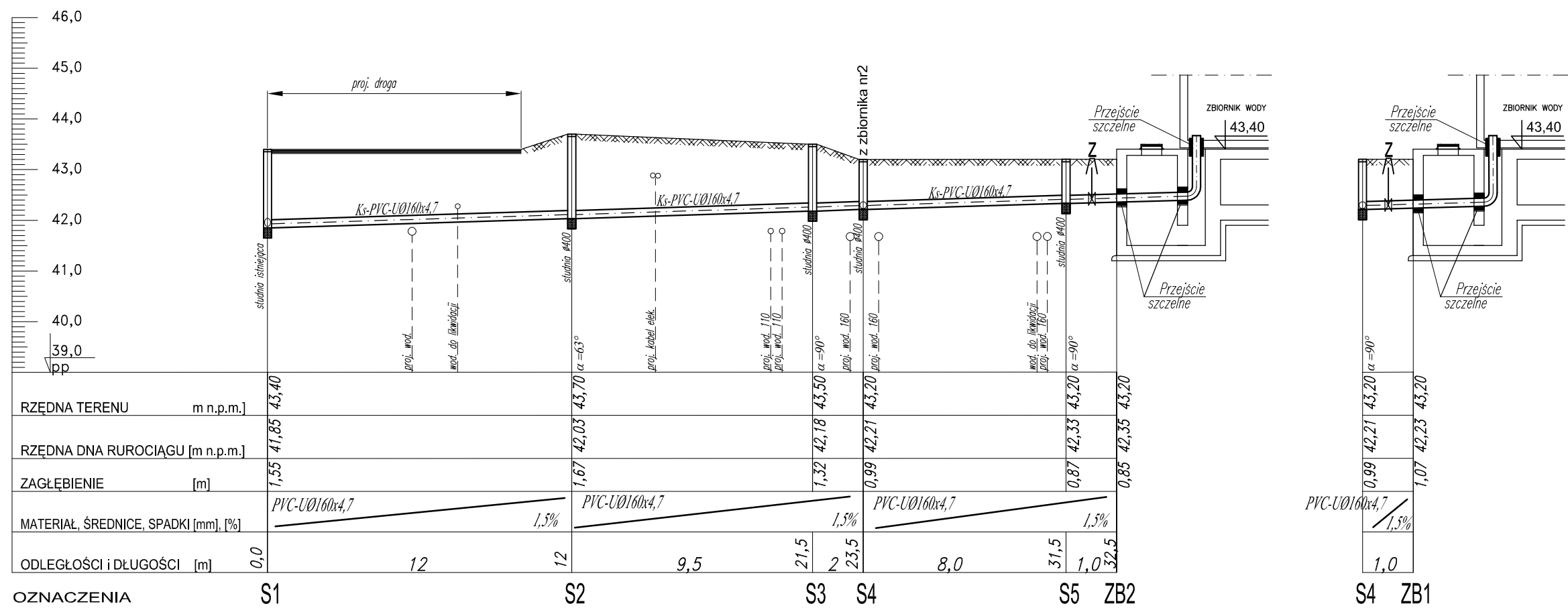
# HYDRO-TERM

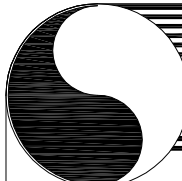
BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

SZCZEGÓŁ BLOKÓW OPOROWYCH			
ZADANIE:	Branża: SANITARNA		Data: 01.2017r
PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej POM/IS/3649/01		Skala ----
LOKALIZACJA:	JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,		Rys. 5
Inwestor:	Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ		Nr zlecenia 6078

PROFIL RUROCIĄGU SPUSTOWEGO  
STACJA UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE  
odcinek: S1-ZB2, S4-ZB1  
Skala 1:100/200





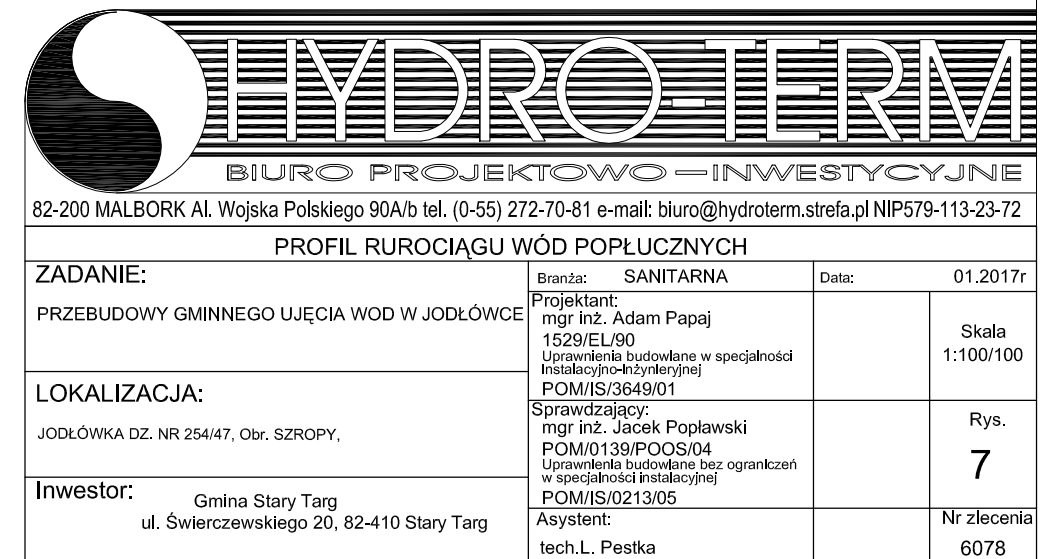
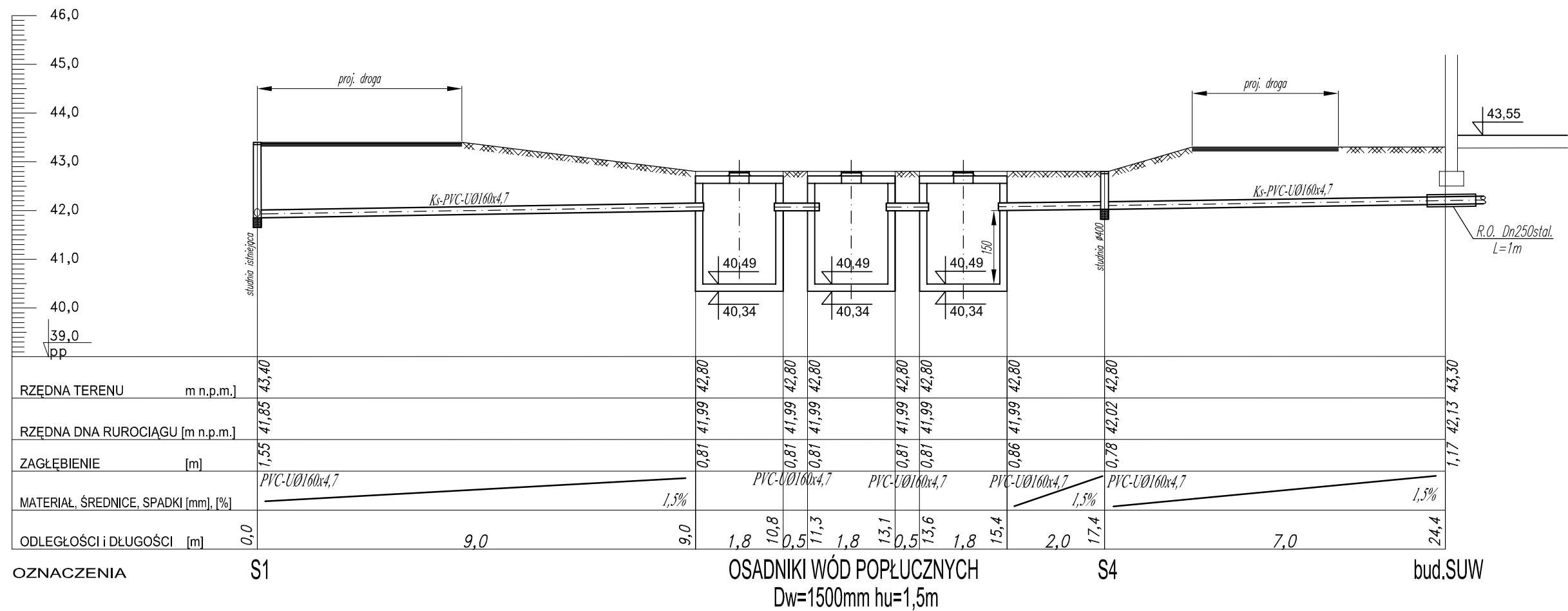
# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

PROFIL RUROCIĄGU SPUSTOWEGO			
<b>ZADANIE:</b> PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: SANITARNA Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej POM/IS/3649/01	Data: 01.2017r	Skala 1:100/200
<b>LOKALIZACJA:</b> JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Popławski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05		Rys. <b>6</b>
<b>Inwestor:</b> Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Asystent: tech.L. Pestka		Nr zlecenia 6078

PROFIL RUROCIĄGU WÓD POPŁUCZNYCH  
STACJA UZDATNIANIA WODY w JODŁÓWCE  
Skala 1:100/100  
odcinek: S1-bud.SUW



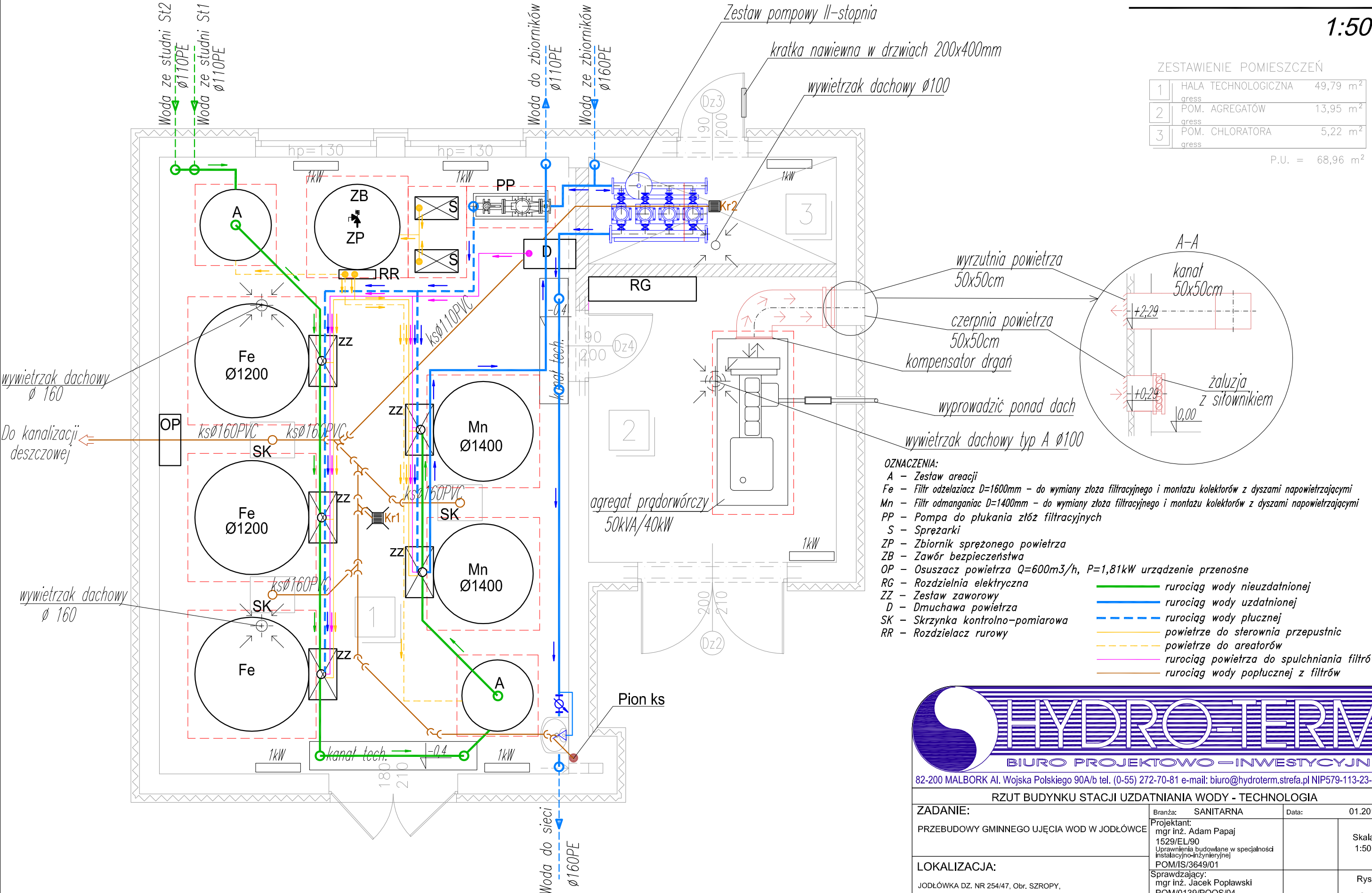
RZUT PRZYZIEMIA

1:50

ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

1	HALA TECHNOLOGICZNA	49,79 m <sup>2</sup>
2	POM. AGREGATÓW	13,95 m <sup>2</sup>
3	POM. CHLORATORA	5,22 m <sup>2</sup>

P.U. = 68,96 m<sup>2</sup>

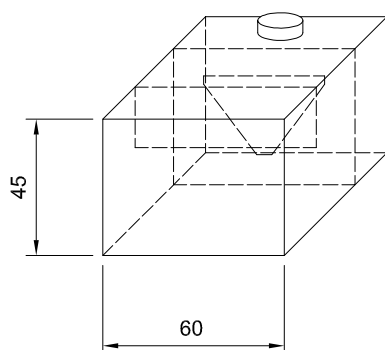


82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

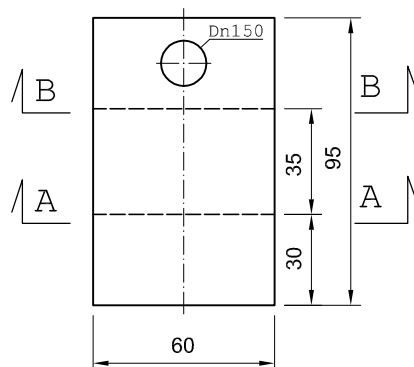
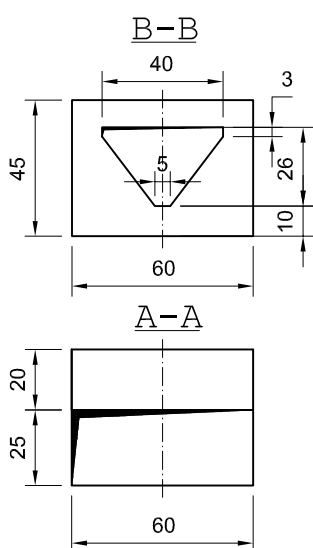
RZUT BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY - TECHNOLOGIA			
ZADANIE: PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: SANITARNA	Data: 01.2017r	
	Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej POM/IS/3649/01		Skala 1:50
LOKALIZACJA: JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Popławski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05		Rys. 8
	Asystent: tech.L. Pestka		Nr zlecenia 6078
Inwestor: Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ			

# Szczegół skrzynki kontrolno pomiarowej

Aksonometria

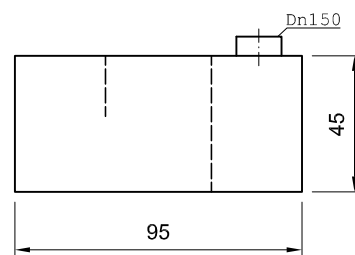
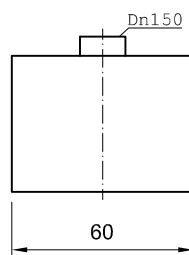


RZUT z GÓRY

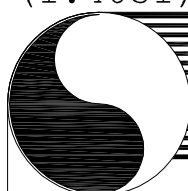


RZUT z Przodu

RZUT z Boku



Wykonanie:  
stal nierdzewna  $\neq 3\text{mm}$   
x5 CrNi 18-10 (1.4031) zgodnir z PN-EN 10 0881



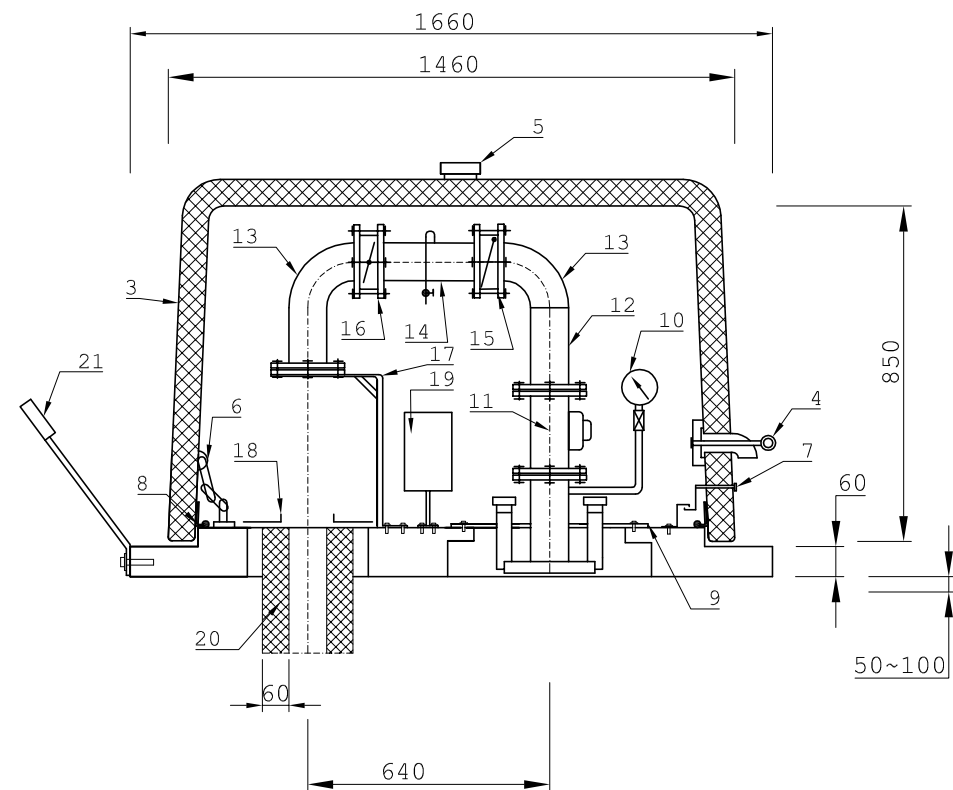
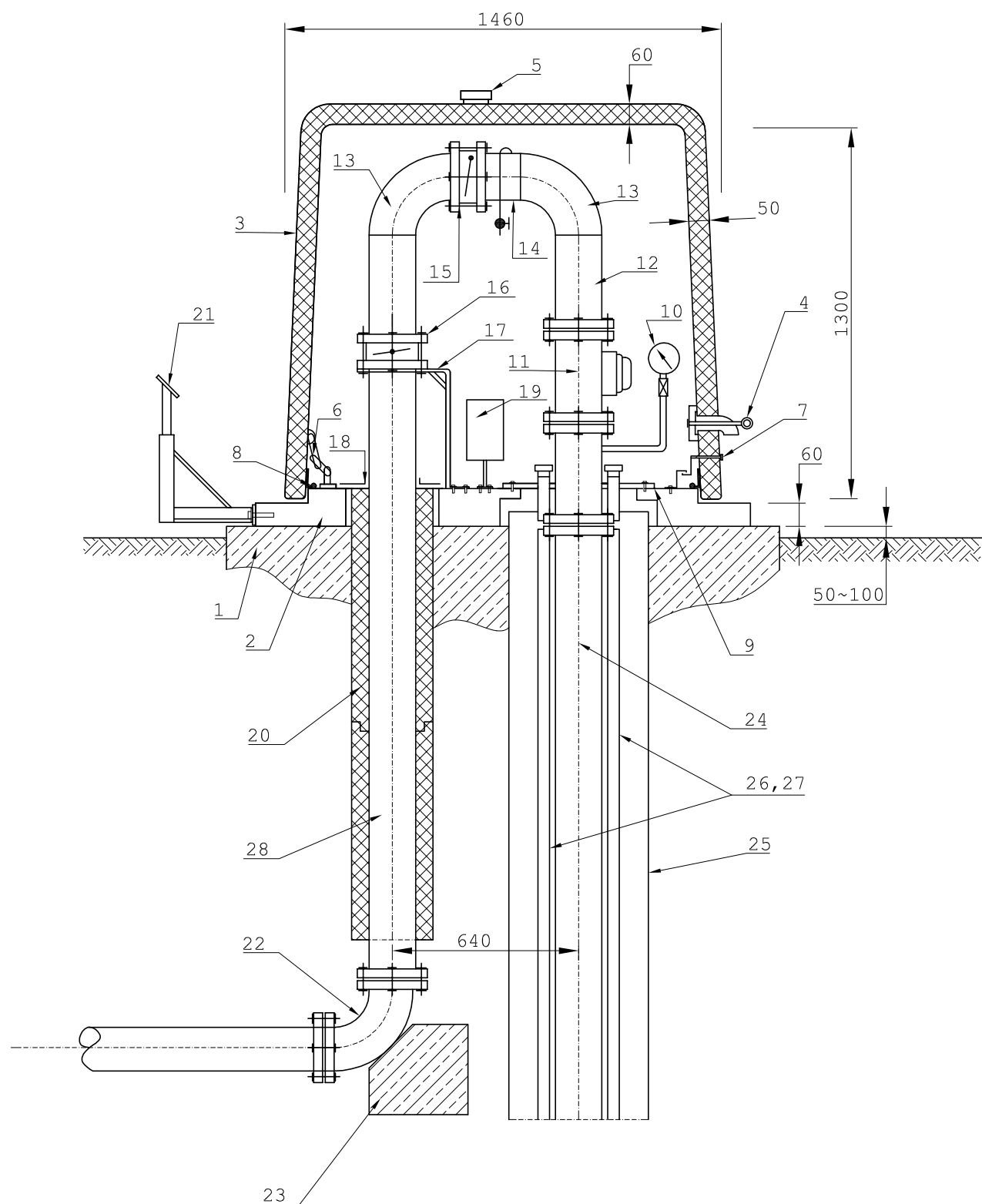
# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

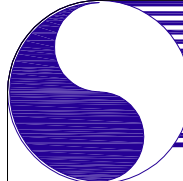
RZUT BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY - TECHNOLOGIA

<b>ZADANIE:</b> PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: SANITARNA Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej POM/IS/3649/01	Data: 01.2017r  Skala 1:50
<b>LOKALIZACJA:</b> JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Poplawski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05	Rys. <b>9</b>
<b>Inwestor:</b> Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Asystent: tech.L. Pestka	Nr zlecenia 6078



#### OPIS:

- 1- Podłoże z betonu
- 2- Podstawa obudowy o wym. dł.1,66m szer.1,10m gr.0,10m
- 3- Pokrywa obudowy o wym. dł.1,34m szer.0,80m wys.0,85m lub 1,3m
- 4- Wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający
- 5- Kominiek wentylacyjny
- 6- Zawiasy wewnętrzne
- 7- Zamek pokrywy
- 8- Uszczelka pokrywy
- 9- Głowica studni głębinowej
- 10- Manometr 0-1,6Mpa
- 11- Wodomierz Dn100
- 12- Odcinek rurociągu za wodomierzem Dn100
- 13- Kolano hamburskie ocynkowane Dn100
- 14- Odcinek rurociągu ocynkowany z zaworem czerpalnym Dn100
- 15- Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa Dn100
- 16- Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa Dn100
- 17- Wspornik kotwiący
- 18- Osłona otworu w podstawie obudowy
- 19- Skrzynka elektryczna hermetyczna
- 20- Ocieplenie rury wodociągowej
- 21- Wspornik pokrywy służący do podtrzymania pokrywy w fazie otwarcia
- 22- Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką
- 23- Błoczek oporowy
- 24- Rura tłoczna pompy głębinowej
- 25- Rura osłonowa studni
- 26- Rura Ø32mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni
- 27- Rura Ø32mm do ewentualnego wprowadzenia "Cluwo" lub innego urządzenia zabezpieczającego
- 28- Podejście rury wodociągowej Dn100



# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO-INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK Al. Wojska Polskiego 90A/b tel. (0-55) 272-70-81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP579-113-23-72

SZCZEGÓŁ OBUDOWY STUDNI GŁĘBINOWEJ			
ZADANIE: PRZEBUDOWY GMINNEGO UJĘCIA WOD W JODŁÓWCE	Branża: SANITARNA	Data: 01.2017r	
	Projektant: mgr inż. Adam Papaj 1529/EL/90 Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej POM/IS/3649/01		Skala ----
LOKALIZACJA: JODŁÓWKA DZ. NR 254/47, Obr. SZROPY,	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Popławski POM/0139/POOS/04 Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/IS/0213/05		Rys. 10
Inwestor: Gmina Stary Targ ul. Świerczewskiego 20, 82-410 Stary Targ	Asystent: tech.L. Pestka		Nr zlecenia 6078