

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – PROJEKTU INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNEGO

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Zleceniodawca i przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
2.1. Lokalizacja i charakterystyka ujęcia wody.....	4
2.1.1. Studnie wodociągowe.....	4
2.2. Jakość wody z ujęcia.....	5
2.3. Istniejąca technologia stacji wodociągowej „Wiaderno”.....	6
3.1. Opis rozwiązań projektowych.....	6
3.1.1. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	6
3.1.2. Projektowane rozwiązanie w budynku technologicznym.....	7
3.1.3. Inwestycja a środowiskowe uwarunkowania inwestycji.....	7
3.2. Zapotrzebowanie wody.....	8
3.3. Dobór pomp głębinowych – I stopnia.....	8
3.3.1. Dobór pompy w studni nr 1.....	9
3.3.2. Dobór pompy w studni 2.....	9
3.4. Zbiorniki wyrównawcze na wodę.....	9
3.4.1. Wyposażenie technologiczne zbiornika.....	10
3.4.2. Projektowane poziomy sterujące i zabezpieczające.....	10
3.5. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.....	10
3.5.1. Zestaw aeracji.....	11
3.5.2. Zestawy filtracyjne.....	11
3.5.3. Regeneracja filtra.....	14
3.5.4. Studnia chłonna.....	15
3.5.5. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.....	15
3.5.6. Dozownik podchlorynu sodu.....	18
3.5.7. Wodomierze.....	19
3.5.8. Przepustnice.....	19
3.5.9. Odpowietrzniki.....	19
3.5.10. Rozdzielnia pneumatyczna.....	19
3.5.11. Osuszacz powietrza.....	20
3.5.12. Rurociągi technologiczne.....	20
3.5.13. Rozdzielnia technologiczna.....	21
3.5.14. Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych.....	23
3.6. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.....	24
3.6.1. Instalacje wod – kan i c.w.....	24
3.6.2. Instalacja grzewcza.....	24
3.6.3. Instalacja wentylacyjna.....	24
3.7. Roboty budowlane towarzyszące.....	24
3.8. Roboty demontażowe.....	24
3.9. Przewody zewnętrzne.....	25
3.9.1. Ścieki z chlorowni i ścieki bytowo-gospodarcze.....	25
3.9.2. Ścieki technologiczne.....	25
3.9.3. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne międzyobiektowe.....	25
4. UWAGI KOŃCOWE.....	27

## **Załączniki:**

- Warunki techniczne.
- Uzgodnienie GZK
- Pozwolenie wodnoprawne
- Oświadczenie projektanta.
- Uprawnienia projektowe.
- Zaświadczenie o przynależności do izby.

## **Część graficzna:**

Rys. 1 Projekt zagospodarowania

Rys. 2 Sposób podłączenia zbiornika retencyjnego z1

Rys. 3 Schemat technologiczny stacji

Rys. 4 Technologia w budynku SUW

Rys. 5. Instal. wod-kan w budynku SUW

Rys. 6-8 Profile przewodów wodociągowych międzyobiektowych

Rys. 9-13 Profile przewodów kan. międzyobiektowych

Rys. 14 Studnia wodociągowa nr S1

Rys. 15 Studnia wodociągowa nr S2

Rys. 16 Schemat odstojnika popłuczyn i studni chłonnej

# OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACYJNO- TECHNOLOGICZNEGO

rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Zleceniodawca i przedmiot opracowania.

Zleceniodawcą niniejszego opracowania jest Urz

Przedmiotem opracowania jest projekt – część technologiczna - rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Wiaderno. Niniejszy projekt zawiera rozwiązanie podstawowych, ujętych kompleksowo problemów technicznych, wynikających z proponowanego procesu technologii uzdatniania wody. Obejmuje również projekt zbiornika naziemnego retencyjnego o pojemności całkowitej 150 m<sup>3</sup>, z włączeniem ich w projektowany układ technologiczny. W zbiorniku będzie magazynowana woda uzdatniona do picia i na potrzeby gospodarcze ludności, z utrzymaniem zapasu pożarowego.

### 1.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora i zawarta umowa,
- Warunki techniczne
- Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Decyzja o środowiskowym uwarunkowaniu zgody na lokalizację inwestycji,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia podziemnych,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz.U. Nr 115, poz.1229, rozdz.4 art.132 z późniejszymi zmianami),
- Dokumentacja archiwalna SUW w Wiadernie,
- Badania jakościowe oraz technologiczne wody z ujęcia z wykonane przez firmę TECH-WOD – mgr inż. Tadeusz Konarczak,

### 1.3. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego projektu jest dostarczenie wody ze studni głębinowych do sieci gminnej w wymaganych przez eksploatatora sieci ilościach i przy spełnieniu normatywnych parametrów odpowiadających jakości wody do celów bytowo – gospodarczych.

Zaprojektowana SUW w m. Wiadernie zapewni ochronę przeciwpożarową dla miejscowości objętych z zachowaniem normatywnych parametrów obowiązujących w tym zakresie.

Przebudowywana stacja wodociągowa zlokalizowana będzie w istniejącym budynku technologicznym.

Istniejące ujęcia głębinowe będą włączone w system hydrauliczny w zaprogramowanym cyklu pracy przemiennej i pracować będą przy zastosowaniu zbiornika zewnętrznego i układu pomp drugiego stopnia w systemie dwustopniowym przy jednoczesnym uzdatnieniu wody surowej do parametrów odpowiadającym obowiązującym przepisom.

## 2. STAN ISTNIEJĄCY

### 2.1. Lokalizacja i charakterystyka ujęcia wody.

Stacja wodociągowa „Wiaderno” zlokalizowana jest w miejscowości Wiaderno gm. Tomaszów Mazowiecki na terenie działki nr 210/4 i 888/4 obr. Wiaderno.

Obecnie stacja pracuje w systemie jednostopniowego pompowania na bazie jednej studni wodociągowej, druga studnia nie jest eksploatowana ze względu na złą jakość wody.

Na terenie działki SUW znajdują się następujące obiekty:

- dwie studnie głębinowe,
- budynek stacji wodociągowej o konstrukcji murowanej,
- zbiorniki bezodpływowe

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody umieszczone są w murowanym budynku, parterowym. Wszystkie urządzenia ze względu na czasokres użytkowania i związane z nim zużycie będą wymienione na nowe i przystosowane do pracy w dwustopniowym systemie pompowania. Stacja zostanie wyposażona w zewnętrzny zbiornik retencyjny o pojemności użytkowej 150 m<sup>3</sup>

Ujęcie wody w Wiadernie stanowi dwie studnie głębinowe usytuowane na dwóch różnych działkach geodezyjnych będących w posiadaniu gminy.

#### 2.1.1. Studnie wodociągowe

Studnie posiadają obudowy wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1,60m i głębokości 3,0m. Obudowy są wyniesioną nad powierzchnię terenu około 0,5m. Szyb przykryty płytą stropową z żelbetonu o średnicy 2m z dwoma włazami o średnicy Ø600 typu wodociągowego i rurą wywiewną stalową Ø100 i wysokości 0,50m.

W dnie obudowy przyspawano szczelną głowicę studzienną na rurę obsadową wystającą 1,0m nad dnem. W ścianie bocznej obudowy wmontowano kołnierzyowy króciec Ø50 na przejście rurociągu tłoczego do hydroforni.

Wewnątrz obudowy znajduje się następujące wyposażenie:

- szczelna głowica Ø 20" z przejściem w dnie obudowy i rurką piezometryczną Ø25,
- zawór zwrotny i odcinający,
- wodomierz kątowy Ø100

Stan techniczny i sanitarny obudów jest dobry, dno suche i czyste, armatura pomalowana, czysta, prawidłowo utrzymana.

Woda pobierana ze studni nr 1 za pomocą pomp głębinowej zamontowanej w otworze studziennym tłoczona jest do budynku hydroforni.

#### Dane techniczne Studni S1

Głębokość studni 55m, wykonana w dwóch kolumnach rur:

1. 20" do głębokości 6m – wyciągnięta z otworu,
2. 18" do głębokości 35,5m – pozostawiona w otworze,
3. poniżej do głębokości końcowej 55m – otwór bosy 16".

Otwór bezfiltrowy.

Parametry hydrogeologiczne:

- zwierciadło wody nawiercono na głębokości 29m a stabilizuje się (1992r) na głębokości 7,65m,
- współczynnik filtracji 0,000124m/sek,
- zasięg lej depresji R=241m.

Schemat konstrukcji otworu wg karty otworu studziennego S1

Dane techniczne Studni S2:

Głębokość studni 60m, wykonana w dwóch kolumnach rur:

1. 20" (rury robocze) do głębokości 10m ,
2. 16" (rury obsadowe) – pierwotnie do 40m po zakończeniu wiercenia podciągnięte do głębokości 38,5m pozostawiona w otworze,
3. poniżej wiercono otwór bosy 16" świdrem bakowcem do 45m i świdrem excentrem do 60m.

Otwór bezfiltrowy.

Parametry hydrogeologiczne:

- zwierciadło wody nawiercono na głębokości 29m a stabilizuje się na głębokości 7,24m,
- współczynnik filtracji 0,000121m/sek,
- zasięg lej depresji R=375m.

Schemat konstrukcji otworu wg karty otworu studziennego S2

Ujęcie na terenie przedmiotowego obiektu składa się z dwu studni głębinowych, w tym Studnia S1 jest obecnie eksploatowana, natomiast studnia S2 stanowi studnię awaryjną nieeksploatowaną.

Istnieje aktualne pozwolenie wodnoprawne na pobór wód z ujęcia dla jednego otworu studziennego S1.

Ustalone na podstawie zatwierdzonej dokumentacji hydrogeologicznej zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą:

S1-Q=72,3 m<sup>3</sup>/h, s= 7,2 m,

S2-Q=48,0 m<sup>3</sup>/h, s= 17,7 m,

## **2.2. Jakość wody z ujęcia.**

Badania fizykochemiczne jakości wody z ujęcia wykazały przekroczenie dopuszczalnych wartości: związków żelaza i manganu.

W dniu 08.2010 r. zostały pobrane próbki wody z obu otworów studziennych przez „TECH-WOD” Technologia Wody i Ścieków, Projektowanie i Badania. Dokonano badań fizykochemicznych ujmowanej wody oraz wykonano analizę technologiczną uzdatniania.

Podstawowe wskaźniki jakości wody z okresu pompowania pomiarowego wody surowej przedstawiają się następująco.

	Studnia nr 1	Studnia nr 2
• barwa mg Pt/dm <sup>3</sup>	5,0	3,0
• odczyn pH	7,4	7,3
• zasadowość mval/dm <sup>3</sup>	4,3	4,5
• twardość og. mval/dm <sup>3</sup>	4,0	4,9
• twardość og. mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	200	245
• amoniak mg N/dm <sup>3</sup>	0,15	0,1
• azotany mg N/dm <sup>3</sup>	4,0	0,4
• azotyny mg N/dm <sup>3</sup>	0,003	nw.
• żelazo mg Fe/dm <sup>3</sup>	0,08	0,28
• mangan mg Mn/dm <sup>3</sup>	0,06	0,18

### 2.3. Istniejąca technologia stacji wodociągowej „Wiaderno”.

Obecnie stacja wodociągowa „Wiaderno” pracuje w oparciu o system pompowania dwustopniowego, z podtrzymaniem żądanego ciśnienia za pomocą trzech hydroforów. Pompa głębinowa zlokalizowana jest w obudowie studni z kręgów żelbetowych. Woda czerpana pompą głębinową tłoczona jest do budynku SUW skąd pompami I stopnia kierowana jest do dwóch zbiorników retencyjnych.

Stacja wodociągowa wyposażona jest w następujące urządzenia:

- 2 hydrofory – dla wyrównania ciśnienia zainstalowano współpracujące z agregatami pompowym hydroforowe zbiorniki wodno-powietrzne o pojemności każdy V=8m<sup>3</sup>
- Chlorator C-52,
- Agregat sprężarkowy – przenośny.

Stacja wyposażona jest w jedno urządzenie dezynfekujące w postaci chloratora, przystosowanego do podawania podchlorynu sodu, działającego w sposób doraźny. Chlorator znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu.

## 3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

### 3.1. Opis rozwiązań projektowych.

#### 3.1.1. Projektowane zagospodarowanie terenu

W ramach przebudowy i rozbudowy stacji przewiduje się zainstalowanie zbiornika wyrównawczego o pojemności 150 m<sup>3</sup>.

Wody z dachu i terenu przyległego odprowadzane będą na tereny zielone w obszarze działki stacji.

Obszar oddziaływania zaprojektowanych obiektów w aspekcie ograniczenia interesów osób trzecich nie wykracza poza teren działek nr 210/4 i 888/4 obr. Wiaderno.

Projektuje się budowę i dwukomorowego odstoju popłuczyn, gdzie wody technologiczne z płukania filtrów będą podczyszczane przed ich odprowadzeniem do nowoprojektowanej studni chłonnej. W zbiorniku zamontowana zostanie pompka przepompowująca wody technologiczne ze zbiornika do projektowanej studni chłonnej.

Na istniejącym obiekcie wykonać należy zbiornik wyrównawczy.

Wody z dachu i terenu przyległego odprowadzane będą na tereny zielone w obszarze działki stacji.

Ścieki z chlorowni magazynowane będą w istniejącym zbiorniku bezodpływowym szczelnym.

Ścieki sanitarne magazynowane będą w istniejącym zbiorniku bezodpływowym szczelnym.

W związku z rozbudową nowoprojektowanych obiektów na terenie stacji wiąże się budowa następujących instalacji międzyobiektowych:

- przewody wodociągowe zbiorniki – budynek SUW;
- przewody spustowo – przelewowe ze zbiornika do kanalizacji technol
- przewód łączący projektowaną studnię z budynkiem suw;
- przewody kanalizacyjne do zbiorników bezodpływowych na ścieki sanitarne i ścieki z chlorowni;
- przewody elektryczno – sterownicze: zbiorniki – budynek SUW;
- przewody zasilania energetycznego i sterownicze: odstojnik popłuczyn – budynek SUW;

Likwidacji ulegną istn. na terenie działki przewód wodociągowy zasilający posesją przyległą (zostanie przebudowany wg nowej trasy)

### **3.1.2. Projektowane rozwiązanie w budynku technologicznym.**

Wzrost zapotrzebowania ilości wody dostarczanej do sieci wodociągowej z ujęcia wody oraz nowe przepisy w zakresie jakości wody skłaniają do wykonania robót w następującym zakresie:

1. Rozbudowa ujęcia wody polegać będzie na montażu nowych agregatów pompowych o mniejszej energochłonności, w istniejącej studni, co wiąże się z demontażem obecnie pracujących agregatów oraz armatury. Ponadto w miejscu nowego otworu wykonać należy obudowę studni z armaturą i urządzeniem pompowym.
2. Budowa zbiornika wyrównawczego na wodę czystą.
3. Zainstalowanie urządzeń instalacji technologicznych gwarantujących produkcję wody o normatywnych parametrach w istniejącym układzie hydraulicznym. Przewiduje się montaż następujących urządzeń:

- filtry odżelaziaczy
- centralny mieszacz wodno-powietrzny (aerator)
- zainstalowanie nowego agregatu sprężarkowego
- zestaw pomp II-go st. z pompą płuczną.

Wraz z rozdzielniami elektryczno-sterowniczymi

4. Wykonanie orurowania stacji na rury i kształtki ze stali kwasoodpornej.
5. W branży elektrycznej wymiana głównej rozdzielni elektrycznej wraz z całą instalacją.
6. Instalacja ogrzewania elektrycznego.
7. Przebudowa instalacji kanalizacyjnej w chlorowni i w hali technologicznej.

### **3.1.3 Inwestycja a środowiskowe uwarunkowania inwestycji**

Wykopy należy prowadzić w taki sposób, aby warstwa urodzajna gleby była zdejmowana oddzielnie i odkładana do wykorzystania przy rekultywacji po zakończeniu robót.

Masy ziemne z wykopów nie stanowią będą odpadu, gdyż zostaną ponownie wykorzystane jako wypełnienie wykopów po wykonanych robotach montażowych i posadowienia rurociągów.

Podczas trwania robót ziemnych wykonywanych odcinkowo ziemia będzie składowana obok wykopu, a w przypadku braku takiej możliwości – tymczasowo w inne miejsce wskazane przez kierownika budowy.

Nie stwierdza się występowania drzew i krzewów w obrębie inwestycji, tzn. w pasie robót związanych z przedmiotową inwestycją w związku z tym nie ma kolizji z istniejącymi drzewami i krzewami.

### 3.2. Zapotrzebowanie wody.

Do określenia zapotrzebowania wody uwzględnia się połączenia sieci wodociągowych wodociągów Wiaderno i Kolonia Zawada.

W bilansie potrzeb wodnych uwzględnia się liczbę mieszkańców następujących miejscowości Wiaderno, Kolonia Zawada, Jadwigów, Dąbrowa i ul. Wola Wiaderna w Tomaszowie Mazowieckim oraz większych odbiorców wody łącznie szesnastu w obrębie tych miejscowości.

Do obliczeń przeanalizowano pobór wody z ujęć Wiaderno i Kolonia Zawada z okresu 2004-2008. Przyjęto jako najbardziej miarodajny rok 2005 i miesiąc maj tego roku, o największym miesięcznym zużyciu – 8716m<sup>3</sup>/miesiąc.

Zgodnie z tym założeniem zapotrzebowanie wody wynosi:

$$Q_{\text{sr.d}} = 8716 : 30 = 290,53 = 291,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 291 \times 1,3 = 378,3 \text{ m}^3/\text{d} = 378,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 378,0 \times 2,6 : 24 = 40,95 = 41,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 11,39 \text{ l/s.}$$

Zakłada się dostarczenie docelowo do systemu zwodociągowania wody w ilości:

$$Q_{\text{max h}} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{sr. dob}} = 291 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max dob}} = 379 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dla celów pożarowych, zgodnie z obowiązującym normatywem, wydajność urządzeń wodnych do zewnętrznego gaszenia pożarów winna wynosić  $q_{\text{poż}} = 12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Ilość ta jest zabezpieczona w postaci stałego zapasu pożarowego w zbiornikach retencyjnych.

### 3.3. Dobór pomp głębinowych – I stopnia

Podstawowym źródłem wody dla projektowanej SUW będą studnie nr 2 i nr 1. Zakłada się naprzemienną pracę obu studni w odstępach jednej doby.

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne studni nr 1 zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Piotrkowie Trybunalskim z dnia 10.08.1976 r znak : GT-VI-8530/16/76 zasobów eksploatacyjnych w wielkości  $Q = 72,3 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 7,20 \text{ m}$ .

Ponadto pismem Wojewody Łódzkiego DG/PT.IV-7441/6/05 z dnia 10.11.2005 ustalono wydajność eksploatacyjną studni nr 2 w ilości  $Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 17,7 \text{ m}$ . Maksymalne zapotrzebowanie dobowe wody wg ustaleń z inwestorem  $Q = 756 \text{ m}^3/\text{d}$ .



Zakładając ok. 18 godziny czasu pracy pomp głębinowych w ciągu doby projektuje się przyjmując pracę agregatów pompowych z wydajnością 21m<sup>3</sup>/h.

### 3.3.1. Dobór pompy w studni nr 1.

Dobór pomp głębinowych I stopnia pompowania.

Podstawowym źródłem, proj. SUW istniejąca obecnie eksploatowana studnia nr 1 oraz istniejąca obecnie nieeksploatowana studnia nr 2

Pobór wody ze studni 1

- $Q = 21 \text{ m}^3/\text{h}$
- poziom lustra wody w studni = 6,3 m
- depresja  $S = 1,5\text{m}$
- poz. zawieszenia pompy =  $6,3 + 1,5 + 1,0 = 8,8\text{m p.p.t.}$
- Wysokość poz. zbiornika  $h_z = 11,0\text{m, n.p.t.}$
- $H_q = 8,8 + 11 = 19,8\text{m}$
- $H_m = 15,0\text{m}$  (opory na filtrze, instalacji, wodomierzu)
- $H_p = 19,8 + 15,0 = 34,8\text{m}$

Przyjęto agregat pompowy GC.0.02 o mocy  $N=3,4\text{kW}$ .

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do umocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych i układem sterowniczo – zabezpieczającym.

Zawieszenie pompy na głębokości 9 m p.p.t. dla studni nr 1

### 3.3.2. Dobór pompy w studni 2..

Pobór wody ze studni podstawowej nr 1

- poziom lustra wody w studni = 7,3m
- depresja  $S = 3,0\text{m}$
- poz. zawieszenia pompy =  $7,3 + 3,0 + 1,0 = 11,3\text{m p.p.t.}$
- Wysokość poz. wody w zbiorniku  $h_z = 11,0\text{m, n.p.t.}$
- $H_q = 11,3 + 11 = 22,3\text{m}$
- $H_m = 11,3\text{m}$  (opory na filtrze, instalacji, wodomierzu)
- $H_p = 22,3 + 15,0 = 37,3\text{m}$

Przyjęto agregat pompowy GC.0.02 o mocy  $N=3,4\text{kW}$ .

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do umocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych i układem sterowniczo – zabezpieczającym.

Zawieszenie pompy na głębokości 12 m p.p.t. dla studni nr 2

Studnie eksploatowane będą na przemian w odstępach jednej doby.

#### Uwaga!

Montaż poszczególnych agregatów pompowych wiąże się z demontażem pompy istniejącej wraz z orurowaniem i wymianą armatury w studni nr 1 i nr 2.

### 3.4. Zbiorniki wyrównawcze na wodę.

Woda uzdatniona gromadzona będzie w zbiornikach wyrównawczych naziemnych zlokalizowanych na terenie działki stacji.

Pojemność zbiornika dla  $Q_{\max d}=379 \text{ m}^3/\text{d}$  wyniesie

$$V_{zb} = 379 \times 0,19 = 72 \text{ m}^3.$$

Przy uwzględnieniu rezerwy na cele ppoż pojemność zbiornika winna wynosić

$$V_{zb} = 72 \text{ m}^3 + 50 \text{ m}^3 = 122 \text{ m}^3.$$

Przyjęto zbiornik cylindryczny stalowy o pojemności całkowitej  $150 \text{ m}^3$ .

### 3.4.1. Wyposażenie technologiczne zbiornika.

W zbiorniku należy zainstalować następujące rurociągi:

- rurociąg doprowadzający wodę uzdatnioną dn 110 mm;
- rurociąg odpływowy na pompy II stopnia dn 160 mm;
- rurociąg przelewowy dn 160 mm;
- rurociąg spustowy dn 160 mm.

Rurociągi w zbiorniku zaprojektowano z rur PEHD zgrzewane elektrooporowo z zastosowaniem kształtek przejściowych na połączeniach.

### 3.4.2. Projektowane poziomy sterujące i zabezpieczające.

Sterowanie pompy pierwszego stopnia odbywać się na podstawie mierzonych poziomów w zbiorniku za pomocą sondy Aplisens SG-25 zainstalowanej w zbiorniku.

- poziom terenu przy zbiorniku -173,15m n.p.m.
- poziom dna zbiornika -173,45m n.p.m.
- poziom wyłączenia pomp I-go stopnia -182,85m n.p.m.
- poziom włączenia pomp I-go stopnia -181,35m n.p.m.
- poziom rezerwy p.pożarowej -176,60m n.p.m.
- poziom przelewu -183,00m n.p.m.

### 3.5. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.

Otrzymane wyniki jakości wody surowej stwierdzają przekroczenie w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Żelazo –  $0,28 \text{ mg}/\text{dm}^3$
- Mangan –  $0,18 \text{ mg}/\text{dm}^3$

Za proponowany sposób uzdatniania wody został zamieszczony w opracowaniu „Badania jakościowe oraz technologiczne nad uzdatnianiem wody z ujęcia czwartorzędowego w miejscowości Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki.” wykonanym przez firmę TECH-WOD – mgr inż. Tadeusz Konarczak.

Projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazianie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji  $v_f < 10,0 \text{ m}/\text{h}$
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej.

Dobór urządzeń technologicznych dla  $Q = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Woda surowa poddana procesom jw. zagwarantuje po uzdatnieniu jakość wody do picia odpowiadającą Rozporządzenie Ministra

Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr 61 poz. 417).

### 3.5.1. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu  $Q = 21 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 180 \text{ s}$ . wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{zal} = [18/3600] * 180 = 1,05 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestawy aeracji AIC800 o średnicy  $D_n = 800 \text{ mm}$ . i objętości  $V = 1,05 \text{ m}^3$  np. produkcji INSTALcompact.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,05}{21/3600} = 180 \text{ [s]} \geq 180 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% * 21 = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

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

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

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

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 800 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006. Producent np. INSTALcompact.

### 3.5.2. Zestawy filtracyjne.

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 21 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 10 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{21}{10} = 2,1 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne FIC/102/5125/

Powierzchnia 1 filtra wynosi  $1,13 \text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$F_f = 2 * 1,13 = 2,26 \text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 2,1 \text{ m}^2$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{21}{2,26} = 9,29 \text{ [m/s]}$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 30 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,8-1,4 mm – 100 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji np. INSTALcompact, Dn=1200 mm, H<sub>walczaka</sub>=1600 mm
- Odpowietrznika, typ 1.12G ¾”,
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/102/5125 np. prod. INSTALcompact. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę. Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kołnierze luźne i połączenia śrubowe tych kołnierzy.

### **Technologia montażu zestawów technologicznych**

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej 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 niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane 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. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym

zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

### **Zalety spawania za pomocą głowic orbitalnych**

Spawanie orbitalne, jest zmechanizowanym sposobem spawania metodą TIG. W metodzie spawania orbitalnego, palnik zainstalowany jest na sztywno z obrotową częścią głowicy spawalniczej. Głowica po założeniu na spawane odcinki rur pozostaje nieruchoma, a palnik dokonuje obrotu, wykonując połączenie spawane. Głowice zamknięte odznaczają się bardzo dobrą ochroną wykonywanej spoiny przed dostępem powietrza, dzięki czemu spoiny noszą mniejsze ślady utlenienia. Spoiny wykonywane metodą orbitalną, cechuje bardzo wysoka jakość oraz bardzo mały współczynnik braków.

- Wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, odpowiednia jakość spoin orbitalnych potwierdzana jest wydrukiem parametrów spawania
- Wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia
- Wszystkie połączenia spawane wykonywane są przez certyfikowany personel z europejskimi uprawnieniami do spawania stali odpornych na korozję
- Wszystkie połączenia spawane kontrolowane są przez wykwalifikowany personel z uprawnieniami do kontroli wizualnej zgodnymi z europejską normą PN-EN 473 poświadczonymi certyfikatem wydanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach
- Odpowiednio dobrany gatunek stali odpornej na korozję gwarantuje wysoką trwałość konstrukcji w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody. Jakość stali odpornej na korozję potwierdzona atestami materiałowymi 3.1.B
- Wszystkie elementy rurociągów poddawane są próbie ciśnieniowej przekraczającej 2,5 krotność ciśnienia w punkcie pracy
- Rozwiązania konstrukcyjne spełniają obowiązujące przepisy BHP oraz dyrektywy Unii Europejskiej, gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacji
- Inwestycja wykonana zostanie w całości za pomocą własnego personelu o dużym doświadczeniu w wykonywaniu Stacji Uzdatniania Wody
- Wszystkie połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację, co zmniejszy ryzyko wystąpienia korozji naprężeniowej.

### 3.5.3. Regeneracja filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I-etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 81 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II-etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 14 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 61 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy: **DIC-74H**,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 81 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 3,8 \text{ m}$ ,  $P = 3,0 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BH1 510-75H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 40
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 40
- Przepustnicy odcinającej DN 40

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 80-210/2/4,0kW o parametrach:

- $Q_{\text{pl}} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl}} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 4,0 \text{ kW}$

#### UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

#### ILUŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (61/60) \cdot 7 = 7,11 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

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

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $21/2 = 10,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{\text{1f}} = Q_1 \cdot t_{\text{1f}} = (10,5/60) \cdot 5 = 0,875 \text{ m}^3$$

#### OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

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

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl.}} + V_{\text{1f}} = 7,11 + 0,875 = 8,0 \text{ m}^3$$

### Odstojnik wód popłucznych.

Na terenie stacji suw projektuje się dwa zbiorniki o średnicy 2,5m i wysokości 3,01m na ścieki technologiczne pochodzące z budynku stacji. Komory połączone będą między sobą za pomocą rury z PCV o średnicy  $d=0,2$  m. Pojemność każdego osadnika wynosić będzie  $V= 15,5 \text{ m}^3$ , w tym pojemność czynna  $V_{cz}= 4,4\text{m}^3$ , a pojemność części osadowej  $V_{os} = 0.98 \text{ m}^3$ . Ostatnia komora osadnika wyposażona będzie w przelew i pompę. Ostatnia komora osadnika wyposażona będzie w przelew i pompę. Wody popłuczne, w celu dekantacji, przetrzymywane będą w odstojniku 24 godziny. Odpływ tych wód regulowany jest przy pomocy pompy i wynosi 0,85 l/s (wg projektu). Ścieki z odstojnika odprowadzane są przewodem tłocznym do studni chłonnej. Dobrano pompy UNILIFT KP150 prod. Grundfos, montaż pompy wraz z armaturą wg załączonego rys.

#### 3.5.4. Studnia chłonna.

Ścieki z odstojnika popłuczyn będą odprowadzane do gruntu za pomocą studni chłonnej. Projektuje się studnię chłonną okrągłą, w której proces wsiąkania odbywa się przez powierzchnię denną studni.

Studnie zwymiarowano metodą Maaga:

- zdolność chłonna  $Q_f$

$$Q_f = 4 * \pi * r * h_s * k_f$$

gdzie:

$r$  – promień studni [m]

$h_s$  – wysokość warstwy filtrującej [m]

$k_f$  – współczynnik przepuszczalności gruntu nasyconego [m/s]

Zakładając, że zdolność chłonna studni  $Q_f$  musi być równa bądź większa od ilości dostarczanych ścieków  $Q_{\text{dopl}} = 0,85 \text{ l/s} = 0,00085\text{m}^3/\text{s}$  oraz  $r = 1\text{m}$ ,  $k_f = 8,65 * 10^{-5} \text{ m/s}$  (wartość  $k_f$  ustalono na podstawie danych nt. właściwości geotechnicznych gruntu), otrzymujemy wysokość studni chłonnej:

$$\begin{aligned} Q_f &= Q_{\text{dopl}} \\ 4 * \pi * r * h_s * k_f &= Q_{\text{dopl}} \\ 4 * \pi * 0,75 * h_s * 8,65 * 10^{-5} &= 0,00085 \\ h_s &= 0,76 \text{ m} \\ \text{Przyjęto } h_s &= 1,5\text{m}. \end{aligned}$$

Wymiary studni chłonnej:

- wysokość całkowita studni  $h_c = 4,2 \text{ m}$
- wysokość  $h_s = 1,5\text{m}$
- wysokość wód popłucznych nad warstwą filtracyjną  $h = 0,5\text{m}$

Wykonanie studni chłonnej wg załączonego rysunku

#### 3.5.5. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną TP produkcji np. Grundfos.

Projektuje się zestaw hydroforowy:

## ZH-ICL/M 5.10.50/2,2 kW + TP 80-210/2/4,0kW (układ wyposażono w pompę rezerwową)

Projektowane parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

- $Q=41\text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej
- $H=40\text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

- $Q=61\text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność
- $H=16\text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006.

Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę.

Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kołnierze luźne i połączenia śrubowe tych kołnierzy.

### Rozwiązania konstrukcyjne:

- 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,
- Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- W celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- Armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- Armatura odcinająca - zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej,
- Na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- 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,
- Kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- Prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest  $< 1,0\text{ m/s}$ ,
- Konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- Pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.



## Wymagania ogólne:

- Wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- 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,
- Urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- Urządzenie jest produktem polskim,
- Aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- Urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- 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 IC 2001 np. produkcji INSTALcompact.

Sterownik IC 2001 spełnia 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;
- Blokuję 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 zmienia 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.

### 3.5.6. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

- $Q=21 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

- $D=0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru
- $c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na  $1 \text{ m}^3$  wody:

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

- $D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{\text{NaOCl}}=21 \cdot 10=210 \text{ gNaOCl/h}$

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

- $D_{\text{NaOCl}}= (210 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,035 \text{ ml./imp}$

Dobrano zestaw dozujący Grundfos sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DME
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

### 3.5.7. Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| • woda surowa:             | MWN 80 NO, DN 80    |
| • woda uzdatniona na sieć: | MWN 100 NO, DN 100  |
| • woda płuczna:            | MWN 125 NO, DN 125, |

### 3.5.8. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z napędem pneumatycznym – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

### 3.5.9. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

### 3.5.10. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza,
- filtro-reduktor,
- filtr mgły olejowej,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zawór elektromagnetyczny,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- rotametr,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki.

*Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm. Producent np. INSTALcompact.*

### 3.5.11. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 1 osuszacz powietrza QDB 200,0 wydajności  $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy 0,85kW – prod. np. INSTALcompact.

### 3.5.12. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	21	80	88,9	1,0
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	21	80	88,9	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	21	80	88,9	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	41	100	110,3	1,19
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	41	100	110,3	1,19
Rurociąg wody płucznej	61	125	135,7	1,2

## **UWAGA:**

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 ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

### **3.5.13. 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 zwarciowe, 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 sterowniki. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4'' wraz z wykonanym HMI.

#### Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW 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.).

#### Parametry techniczne sterownika:

Procesor: CPU AMD188ES, Maksymalna częstotliwość 40 MHz

Pamięć: Pamięć systemowa - Maksymalna wielkość pamięci 128 KB, On Board 128 KB

Pamięć nieulotna - Maksymalna wielkość pamięci 2 KB, On Board 2 KB Type EEPROM

Dysk pamięci

On Board 256 KB

Maksymalna wielkość pamięci 256 KB

Typ Flash

Interface lokalny

Magistrala lokalna RS485 do 8 modułów I/O

Interface szeregowy

Typ RS232,RS485,RS232/RS485

Maksymalna prędkość transmisji 921600 Bit/sec

- Napięcie zasilania +10...+30V
- Wymagana moc 3 W

- MTBF 80000 h ( średni czas pomiędzy awariami )
- Temperatura pracy -25...+75 °C
- Wilgotność 5...95 %
- Temperatura przechowywania -30...+85 °C
- Certyfikaty: Certifications GOST Certificate (Russia) ROSS TW.AIO64.B03757, Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments TW.C.34.004.9772

Sterownik posiada dodatkowo 4 przyciski oraz 5 pozycyjny wyświetlacz numeryczny, któremu można przypisać dowolne działanie. Sterownik można rozbudować nie tylko standardowymi modułami I/O ale także:

- modułami licznikowymi ( jeden moduł zawiera 8 liczników impulsów ),
- modułami pamięci Flash ( sterownik obsługuje karty MMC do 128 M – ma możliwość tworzenia na karcie plików, a następnie zapisywania w nich np. parametrów pracy. karty można odczytać przy pomocy komputera wyposażonego w gniazdo kart MMC )
- moduł portu drukarki,
- moduły rozszerzeń portów,
- sterownik wersji rozszerzonej powinien mieć możliwość,
- wysyłania emaili,
- możliwość postawienia na sterowniku diagnostycznej WWW i możliwość sterownia pracą układu z przeglądarki internetowej ( łącznie z systemem loginów),
- mogą posiadać system operacyjny WinCE,
- posiadają możliwość podłączenia monitora i klawiatury komputerowej i normalnej pracy na systemie sterownika.

#### Zasada działania sterownika.

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

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

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 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 napełniane jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. 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.

### **3.5.14. Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych.**

Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych przewidziano awaryjne zasilanie elektryczne obiektu za pomocą agregatu prądotwórczego przewoźnego.

### **3.6. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.**

#### **3.6.1. Instalacje wod – kan i c.w.**

Projektuje się kanalizację dla ścieków z chlorowni, z uwagi na przebudowę pomieszczenia chlorowni. Do projektowanej kanalizacji podłączony zostanie proj. wpust podłogowy Dn100 z PCV oraz odpływ z projektowanej umywalki.

W pomieszczeniu hali głównej projektuje się odprowadzenie ścieków technologicznych nowo projektowanym kanałem PCV  $\Phi 200\text{mm}$ . Ścieki sanitarne z WC odprowadzane będą do szczelnego zbiornika bezodpływowego istniejącym kanałem podposadzkowym PCV  $\Phi 160\text{mm}$ . Powyższe roboty wymagają rozbiórki istniejącej posadzki betonowej. Poziomy kanalizacyjne podposadzkowe z rur PCV prod. np. „Wavin” łączonych na uszczelki gumowe.

Na hali głównej oraz w chlorowni przewidziano zawory czerpalne ze złączką do węża.

Podgrzewacze wody zimnej wg branży elektrycznej.

#### **3.6.2. Instalacja grzewcza.**

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń grzejnikami elektrycznymi wg branży elektrycznej.

#### **3.6.3. Instalacja wentylacyjna.**

Utrzymuje się istniejącą wentylację hali technologicznej poprzez wywietrzaki dachowe  $\Phi 150\text{mm}$ .

Ponadto zgodnie z zarządzeniem MGPIBZ z dnia 27.01.1994r. w pomieszczeniu chlorowni przewidziano wentylację mechaniczną, wywiewną zapewniającą 8 wymian na godzinę. pomieszczenia chlorowni. Odpływ powietrza na zewnątrz przez wentylator wywiewny  $\Phi 300\text{mm}$ . Załączanie wentylatora na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni. Uruchomienie wentylatora przy otwarciu drzwi. W pomieszczeniu WC wentylator osiowy Dn150 na istn. kanale grawitacyjnym.

Instalację wywiewną z chlorowni wykonać zgodnie z częścią graficzną projektu.

### **3.7. Roboty budowlane towarzyszące**

### **3.8. Roboty demontażowe**

W związku z instalacją nowych urządzeń technologii uzdatniania wody istniejące urządzenia technologiczne wraz z orurowaniem i armaturą należy zdemontować. Zestawienie podstawowych urządzeń do demontażu:

- zbiornik hydroforowy  $V=8,0\text{m}^3$  – szt. 2
- agregat sprężarkowy WAN-CE – szt. 1
- chlorator C-52 – szt. 1
- muszla ustępowa – szt. 1
- wodomierz śrubowy, kołnierzowy Dn80 – szt. 1
- zasuwy żeliwne, kołnierzowe Dn150 – szt. 3
- zasuwa zwrotna, kołnierzowa Dn150 – szt. 1
- zawór bezpieczeństwa, ciężarkowy, kołnierzowy Dn65 – szt. 2
- demontaż rurociągów żeliwnych – 17,0m
- demontaż rurociągów stalowych, ocynkowanych Dn15 – 12,0m
- demontaż zaworów odciążających Dn15 – szt. 3



### **3.9. Przewody zewnętrzne.**

#### **3.9.1. Ścieki z chlorowni i ścieki bytowo-gospodarcze**

Ścieki z chlorowni odprowadzane będą grawitacyjnie przewodem do istniejącego zbiornika bezodpływowego na terenie działki stacji.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą grawitacyjnie przewodem do istniejącego zbiornika bezodpływowego na terenie działki stacji.

#### **3.9.2. Ścieki technologiczne.**

Ścieki technologiczne pochodzące z płukania filtrów odżelaziaczy odprowadzane będą do projektowanego dwukomorowego odstojnika popłuczyn. W tym celu należy wykonać podposadzkową kanalizację technologiczną wód popłucznych z PCV 200. Z odstojnika ścieki doprowadzane będą grawitacyjnie do studni chłonnej.

W istniejącym odstojniku projektuje się zainstalowanie pompy zatapialnej. Pompa załączana będzie automatycznie poprzez sterownik w strefie technologicznej po dwudniowym odstaniu ścieków.

W zakresie jakości odprowadzanych ścieków spełnione są kryteria w zakresie:

- \* zawiesina ogólna – 35 mg/dm<sup>3</sup>
- \* żelazo ogólne – 10 mg/dm<sup>3</sup>

#### **3.9.3. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne między obiektowe**

Instalacje międzyobektowe należy wykonać w zakresie:

- połączeń wodociągowych, budynek stacji – zbiornik
- kanał przelewowo-spustowy ze zbiornika do zbiornika chłonnego
- kanał ścieków technologicznych, budynek stacji – odstojnik popłuczyn oraz odstojnik popłuczyn– zbiornik chłonny
- kanał sanitarny z budynku do istn. zbiornika bezodpływowego
- kanał z chlorowni do ist. zbiornika bezodpływowego
- przebudowa istn. wodociągu na terenie działki stacji.

#### **Odwodnienie i podłoże**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowodnych w trakcie wykonywania robót.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp. ) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego , który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu tworzywa sztucznego przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem nośnym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

### **Montaż przewodów grawitacyjnych**

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Dla potrzeb wykonania urządzeń technologicznych elementy prefabrykowane i fabrycznie gotowe zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

## **Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż:

- 0,97 – dla jezdni
- 0,95 – dla zieleńców

## **4. UWAGI KOŃCOWE**

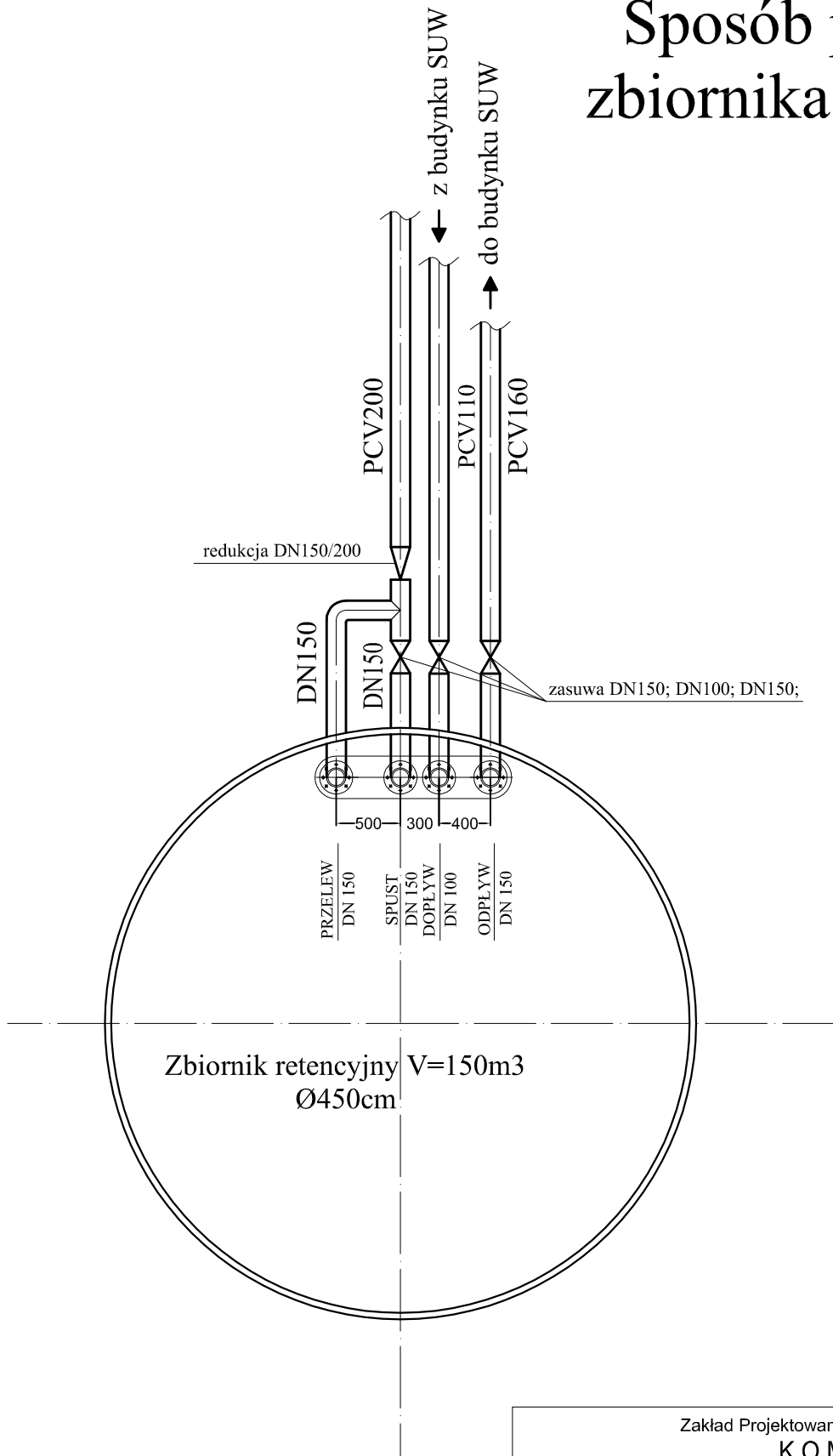
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normatywnymi i „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”,
- Przed oddaniem do eksploatacji wykonane instalacje poddać należy próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi normami, a następnie poddać dezynfekcji instalacje i zbiornik wyrównawczy zgodnie z zaleceniami Powiatowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej,
- Po wykonaniu całości robót należy przed oddaniem inwestycji do eksploatacji uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez właściwą Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

## Wykaz podstawowych urządzeń

Element	Ilość.
Zestaw aeracji AIC 800 - aerator DN 800 wg dokumentacji np. INSTALcompact, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoże z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw filtracyjny FIC/102/5125 - filtr DN 1200 wg dokumentacji np. INSTALcompact, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe oraz katalityczne G1	2 zestawy
Zestaw dmuchawy DIC-74H - dmuchawa 3,0 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa LF2-10 ze zbiornikiem 250l	1 szt.
Wodomierz MW 80 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 100 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 125 NKO	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
Zestaw chloratora	1 kpl.
Osuszacz z higrostatem	1 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmę poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.
Zestaw hydroforowo-pompowy ZH-ICL/M 5.10.50/2,2kW + TP80-210/2/4,0kW wraz z rozdzielnią zestawu hydroforowo-pompowego.	1 szt.



# Sposób podłączenia zbiornika retencyjnego



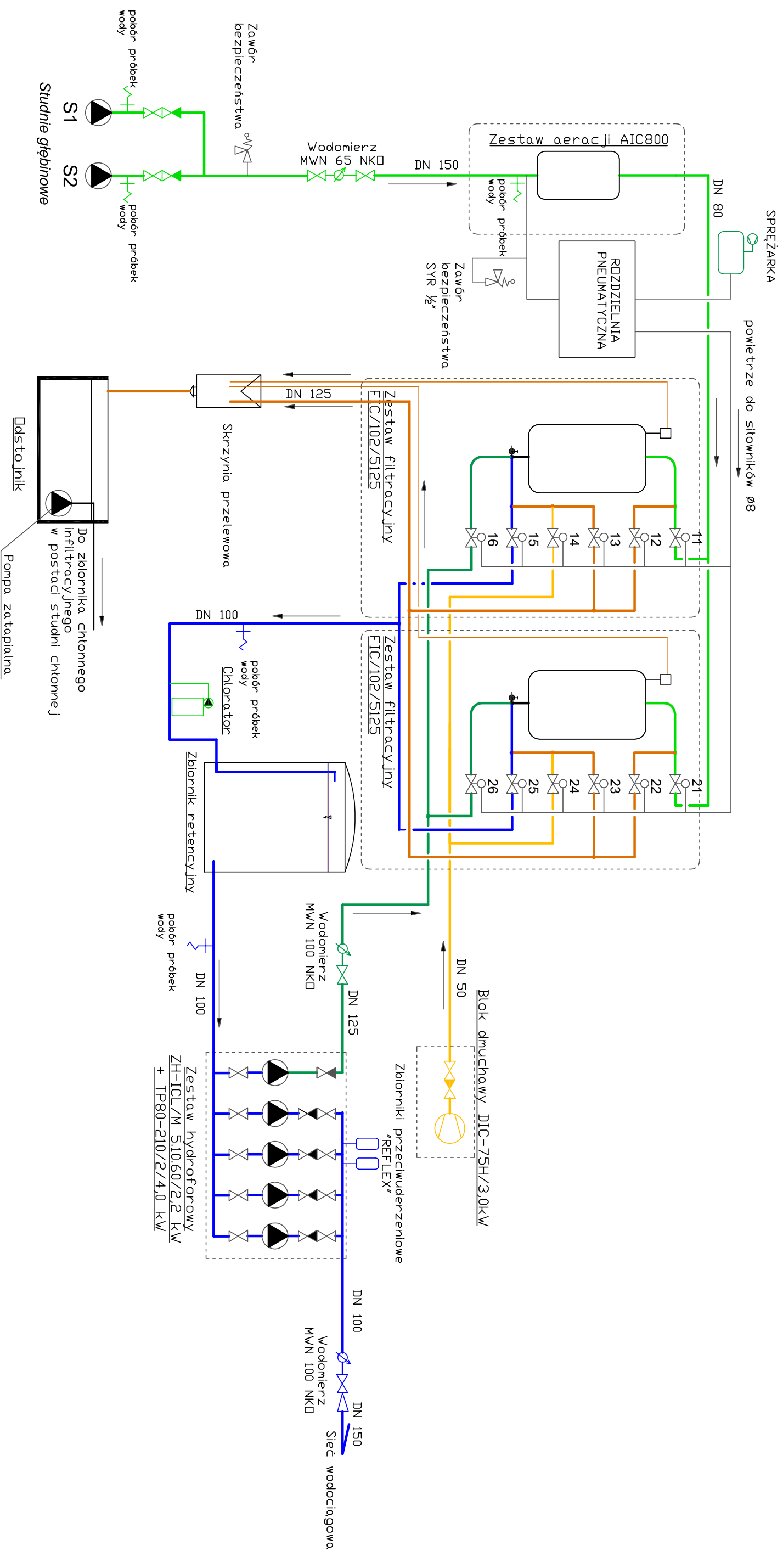
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji  
KOMA s.c.

91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84

Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys. : Sposób podłączenia zbiornika retencyjnego		Rodzaj proj. PBW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 10. 2010
Opracował mgr inż. A. Sędkowska			
Sprawdził inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys.: 2

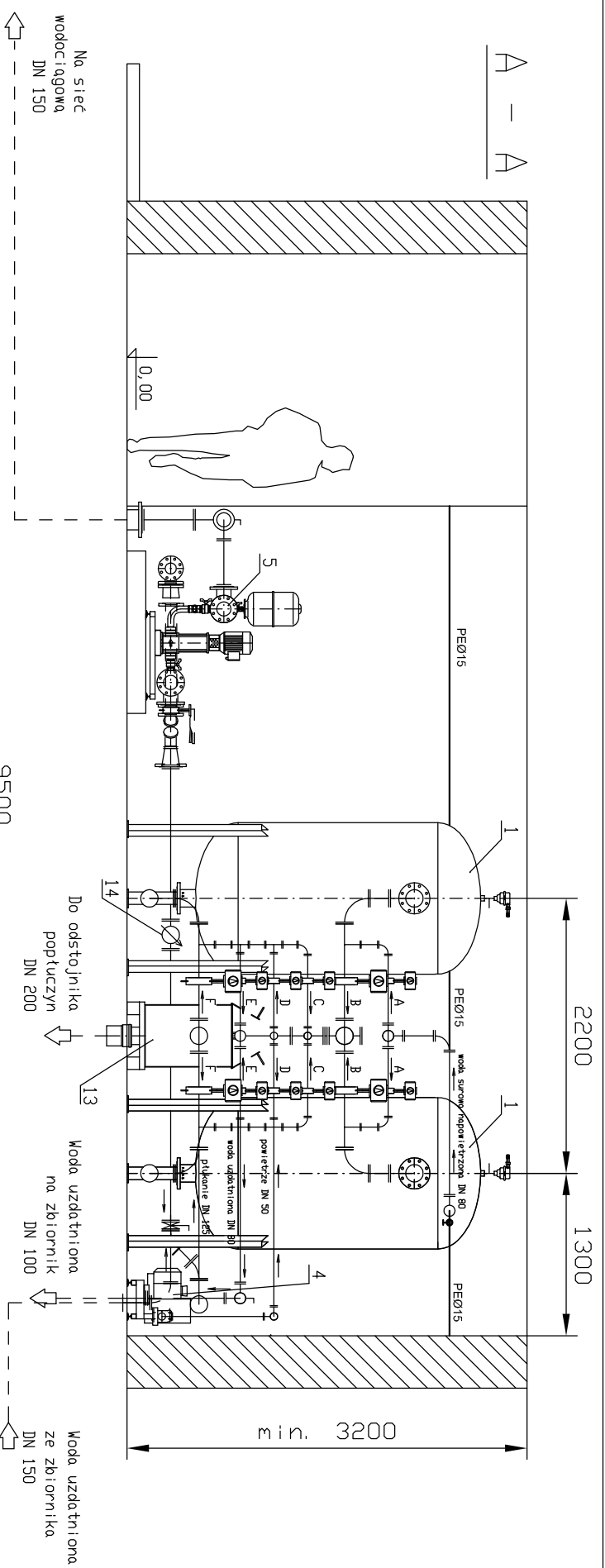
# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY

## WIADERNO - stan projektowany



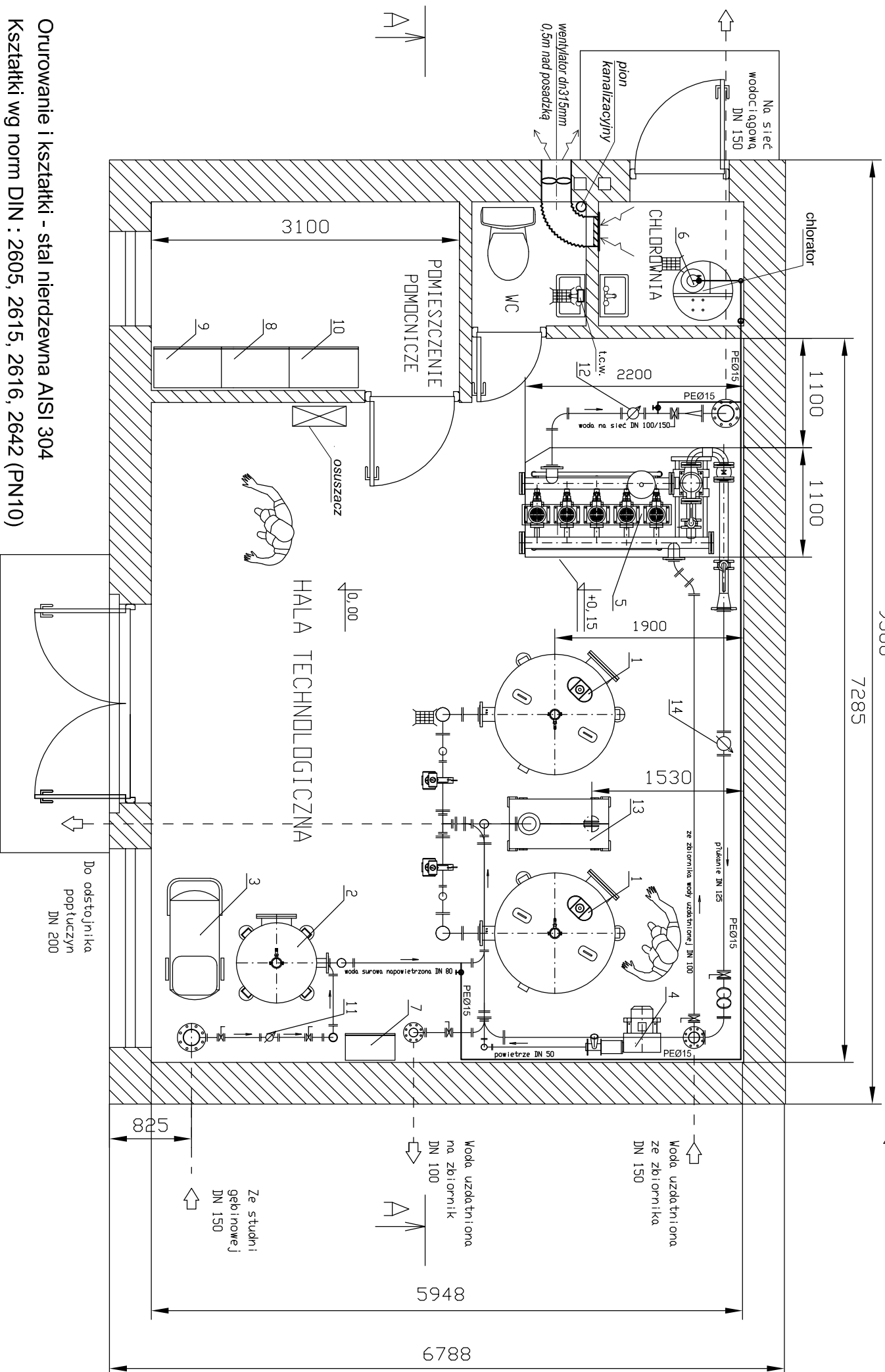
- 11, 21, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: WDDA SURDWA
- 12, 22, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: POPŁUCZNY
- 13, 23, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: SPUST I FILTRATU
- 14, 24, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: POWIETRZE
- 15, 25, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: WDDA UZDATNIANA
- 16, 26, – PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: WDDA PŁUCZNA

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji			
<b>K O M A S . C .</b>			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys.:		Rodzaj proi. <b>PBW</b>
	Schemat technologiczny		
Projektował: inż. J. Kozłowski	Upr. bud	Podpis	Data 10.2010
Sprawił: inż. H. Majewska	GP II 460 - 8/76		Skala:
	131/98MWL		Nr rys.



14.	Wodomierz MWN 100 NKO
13.	Zbiornik kontrolno-pomiarowy
12.	Wodomierz MWN 100 NKO
11.	Wodomierz MWN 65 NKO
10.	Rozdzielnia zestawu hydroforowego
9.	Rozdzielnia główna
8.	Rozdzielnia technologiczna
7.	Rozdzielnia pneumatyczna
6.	Zestaw chloratora
5.	Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 5, 10, 60/2, 2 kW + TP80-210/2/4, 0 kW
4.	Zestaw dmuchawy DIC-75H/3, 0 kW
3.	Zestaw sprężarki
2.	Zestaw aeracji AIC 800
1.	Zestaw filtracyjny FIC/102/5125

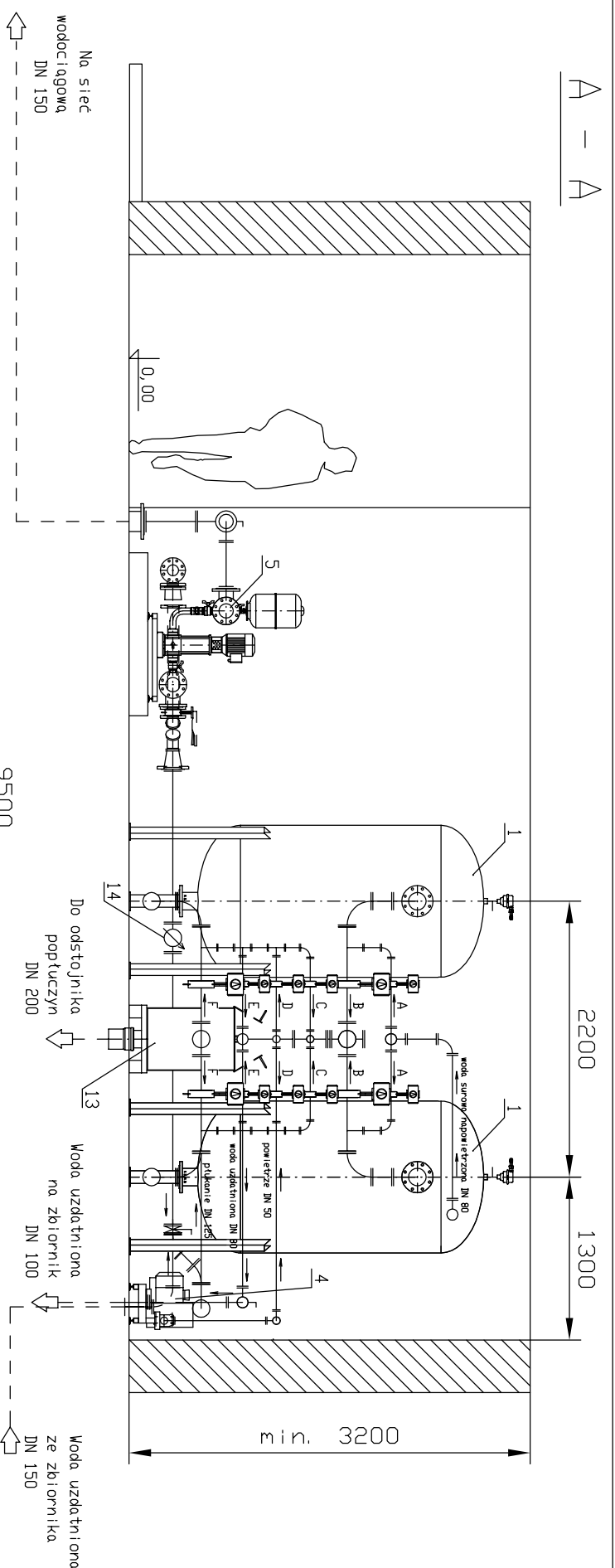
- A - woda napowietrzona
- B - spust popłuczyn
- C - spust 1 filtratu
- D - powietrze do płukania filtrów
- E - woda uzdatniona
- F - woda płuczna



Orurowanie i kształtki - stal nierdzewna AISI 304  
 Kształtki wg norm DIN : 2605, 2615, 2616, 2642 (PN10)

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji		<b>K O M A S . C .</b>	
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt:	Technologia w budynku SUW	Trzeci rys. :	Rodzaj proj.: PBW
Projektował: inż. J.Kozłowski	Upr. bud	GP II 460 - 8/76	Data 10.2010
Opracował: mgr inż. A. Sędkowska	Podpis		Skala:
Sprawdził: inż. H.Majewska		131/98/WŁ	Nr rys.

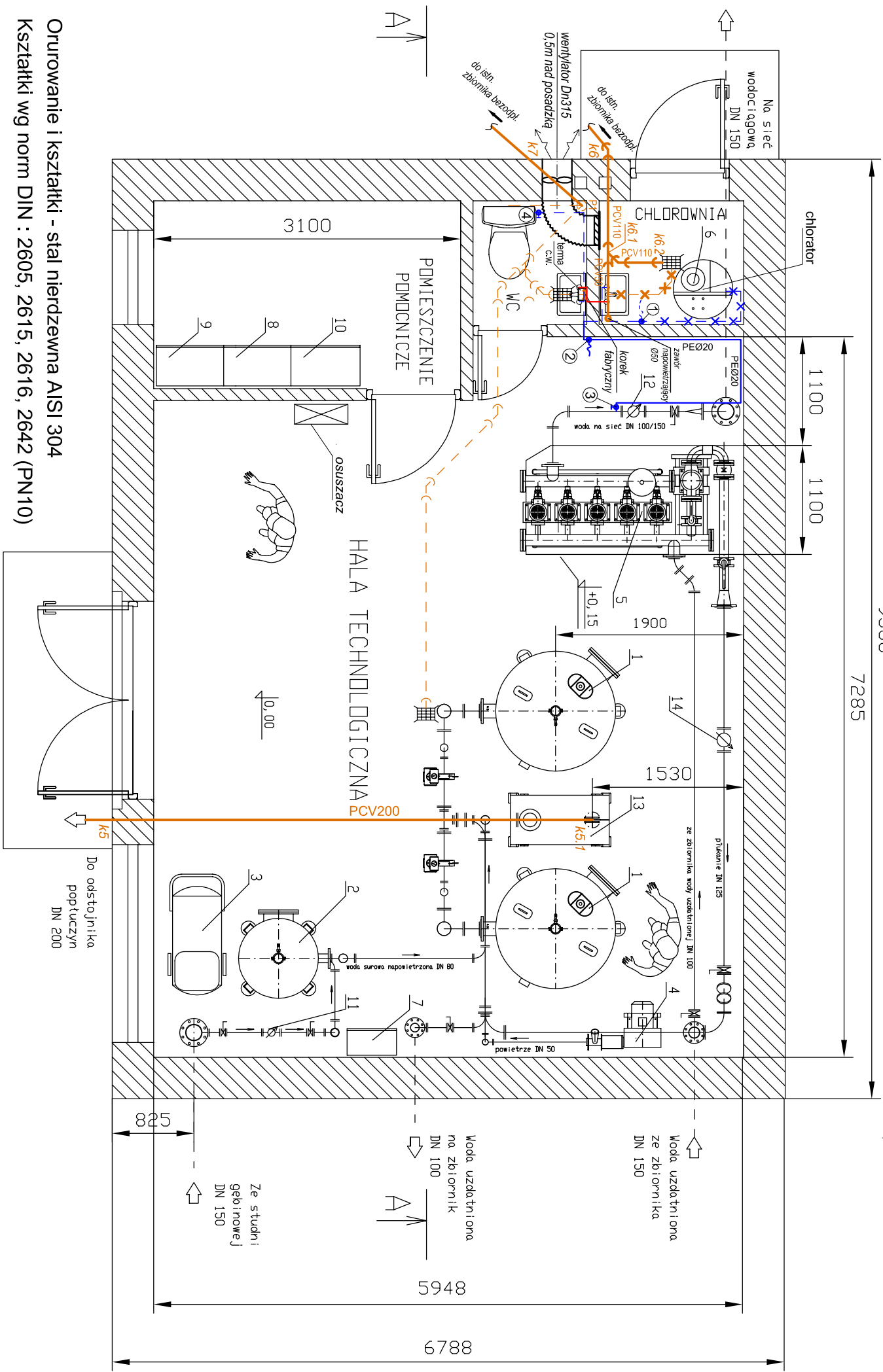




14.	Wodomierz MWN 100 NKO
13.	Zbiornik kontrolno-pomiarowy
12.	Wodomierz MWN 100 NKO
11.	Wodomierz MWN 65 NKO
10.	Rozdzielnia zestawu hydroforowego
9.	Rozdzielnia główna
8.	Rozdzielnia pneumatyczna
7.	Rozdzielnia pneumatyczna
6.	Zestaw chloratora
5.	Zestaw hydroforowy ZH-FCI/M 5.10.60/2.2 kW + TP80-210/2/4.0 kW
4.	Zestaw dmuchawy DIC-75H/3.0 kW
3.	Zestaw sprężarki
2.	Zestaw aeracji AIC 800
1.	Zestaw filtracyjny FIC/102/5125

- A - woda napowietrzona
- B - spust popłuczyn
- C - spust 1 filtratu
- D - powietrze do płukania filtrów
- E - woda uzdatniona
- F - woda płuczna

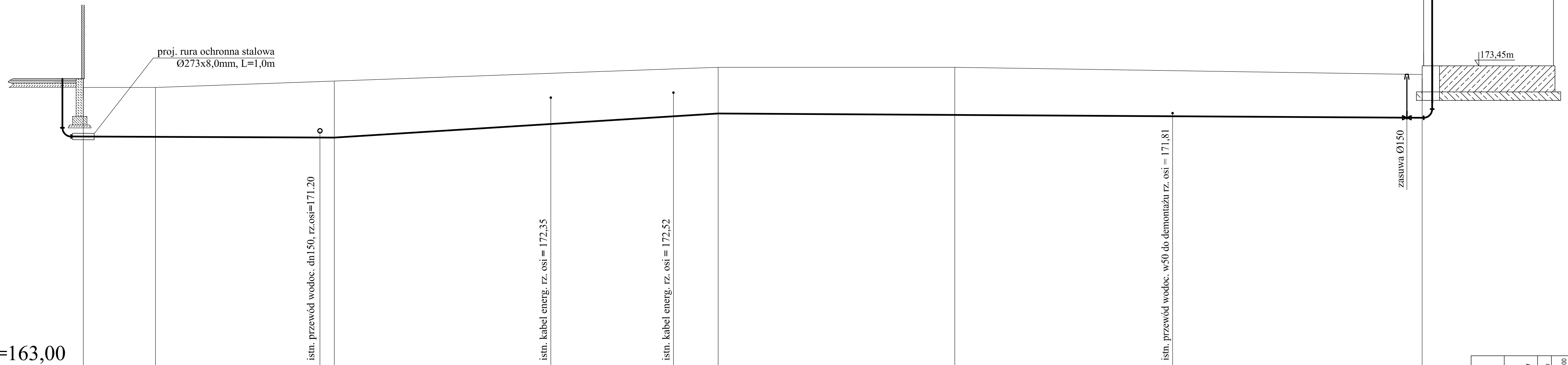
- proj. przewód kan. sanitarna
- proj. przewód wodociągowy
- istn. przewody kan. sanitarnej
- istn. przewody wodociągowe
- istn. przewody kan. sanitarnej do likwidacji
- istn. przewody kan. sanitarnej do likwidacji
- istn. przewody wodociągowe do likwidacji
- istn. pion kan. sanitarnej
- istn. zawór ze złączką do węża
- proj. zawór ze złączką do węża
- istn. zawór ze złączką do węża
- proj. zawór ze złączką do węża
- istn. zawór ze złączką do węża
- proj. zawór dn20mm



Orurowanie i kształtki - stal nierdzewna AISI 304  
Kształtki wg norm DIN : 2605, 2615, 2616, 2642 (PN10)

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMAS.C.</b> 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84		Treść rys. : <b>Instalacje wod-kan w budynku SUW</b>		Rodzaj proj.: <b>PBW</b>
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Wiademo, gm. Tomaszów Mazowiecki	Upr. bud	Podpis	Data 10.2010	Skala:
Projektował: inż. J.Kozłowski	GP II 460 - 8/76			
Opracował: mgr inż. A. Sędkowska				
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ			Nr rys.

odc. w1-w4  
ze zbiornika z1 do bud. SUW  
Podziałka 1:100/100



P.p.=163,00

Rzędna istniejącego terenu	172,70	172,70	172,92	173,40	173,40
Rzędna osi proj. rurociągu	171,00	170,99	170,96	171,80	171,75
Zagłębienie osi przewodu	1,70	1,71	1,96	1,60	1,65
Długość odcinka	2,5	6,20	13,30	24,40	
Proj. spadek rurociągu, odległość	L=8,70	i = 4,6 ‰	L=13,30	i = 63,2 ‰	L=24,40
Proj. średnica nominalna, materiał	PVCØ160		PVCØ160		PVCØ160
Hektometr i odległości	0	2,50	8,20 8,70	16,20 20,45 22,00	30,20 37,75
Nazwa węzła	w1	w2	w2a	w3	w4

173,15  
171,65  
1,30

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMA S.C.</b> 91-420 Łódź, ul. Pohronna 27/29, pok. 111 tel/fax (42) 630 04 84		Redziej pols. PBW	Data 10.2010	Skala: 1:100/100	Nr rys.
Tytuł rys.: Profil przewodu wodociągowego ze zbiornika z1 do bud. SUW odc. w1-w4		Upr. bud	Podpis	GP II 460 - 8/76	131/98/WL
Objekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki		Projektował inż. J. Kozłowski		Sprawdził: inż. H. Majewska	



odc. w9-w11

Podziałka 1:500/100

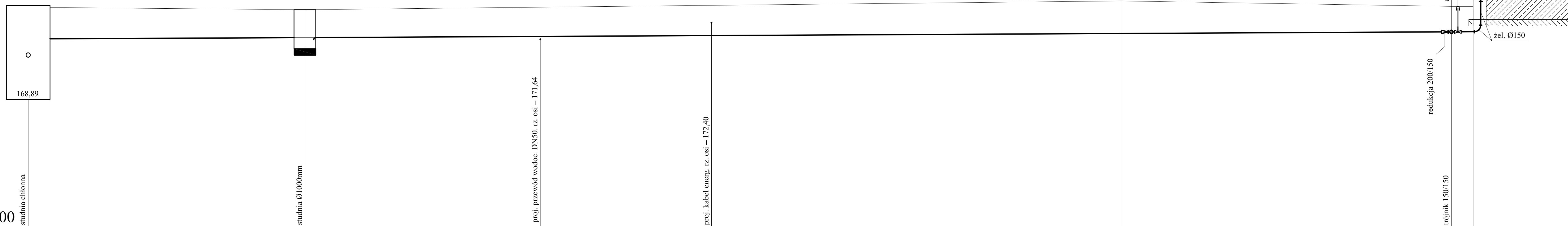
P.p.=163,00

Rzędna istniejącego terenu	włączenie do istn. przewodu w150		do HP Dn80, rz. osi=171,65		włączenie do istn. przewodu w50
	173,10	proj. przewód kan. tech., rz.osi=171,24	proj. kabel energ., rz.osi=172,45	trójnik 80/80	
Rzędna osi proj. rurociągu	171,46			proj. przewód kan., rz.osi=171,87	
Zagłębienie osi przewodu	1,64				
Długość odcinka		17,55	5,00	42,80	
Proj. spadek rurociągu, odległość		$L=17,55$ $i=10,8\text{‰}$	$L=4,80$	$i=2,1\text{‰}$	
Proj. średnica nominalna, materiał		<b>PVCØ90</b>		<b>PVCØ50</b>	
Hektometr i odległości	0	9,35	11,35	17,55	22,55
Nazwa węzła	w9	w9.1		w10	w11
				65,35	171,15

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>K O M A s.c.</b> 91-420 Łódź, ul. Polna 27/29, pok. 111 tel/fax (42) 630 04 84			
Objekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Trasa r/s. : Profil przewodu wodociągowego odc. w9 - w11	Upr. bud	Podpis
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data 10.2010
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Skala: 1:500/100 Nr r/s.

odc. s3 - k1  
ze zbiornika z1 do studni chłonnej  
(spust ze zbiornika z1)

Podziałka 1:100/100



P.p.=163,00	studnia chłonna	studnia Ø1000mm	proj. przewód wodoc. DN50. rz. osi = 171,64	proj. kabel energ. rz. osi = 172,40	redukcja 200/150	trójnik 150/150	żel. Ø150
Rzędna istniejącego terenu	173,10	173,00 173,00			173,40	173,15	173,15
Rzędna dna proj. kanału	171,66	171,72 171,72			171,91	171,99	171,99
Zagłębienie dna kanału	1,44	1,28 1,28			1,49	1,16	1,16
Długość odcinka	12,70		52,60		1,00		
Proj. spadek rurociągu, odległość	L=66,30				i=5,0‰		
Proj. średnica nominalna, materiał	PVCØ200						
Hektometr i odległości	0	12,70	23,50	31,40	50,15	63,30	66,30
Nazwa węzła	s3	s4				k4	k1

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji  
**KOMA S.C.**  
94-200 Łódź, ul. Północna 2/22, pok. 111 tel./fax 42 620 04 84

Przebieg:  
Projekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki  
Prac.: odc. s3 - k1 (spust ze zbiornika z1)  
Upr. bud. Upr. bud.

Obiekt:  
Projektował inż. J. Kozłowski  
Sprawdził: inż. H. Majewska

131/98/WL

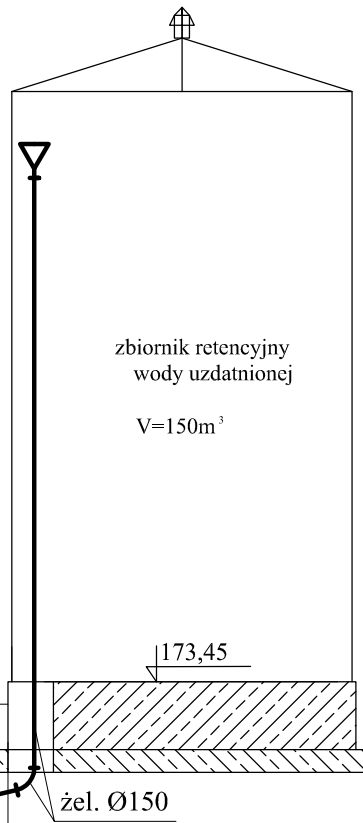
Podziałka 1:100/100

odc. k4 - k2  
przelew zbiornika z1

odc. s3-k1, rz. dna = 171,99

trojnik 150/150

kolano 150



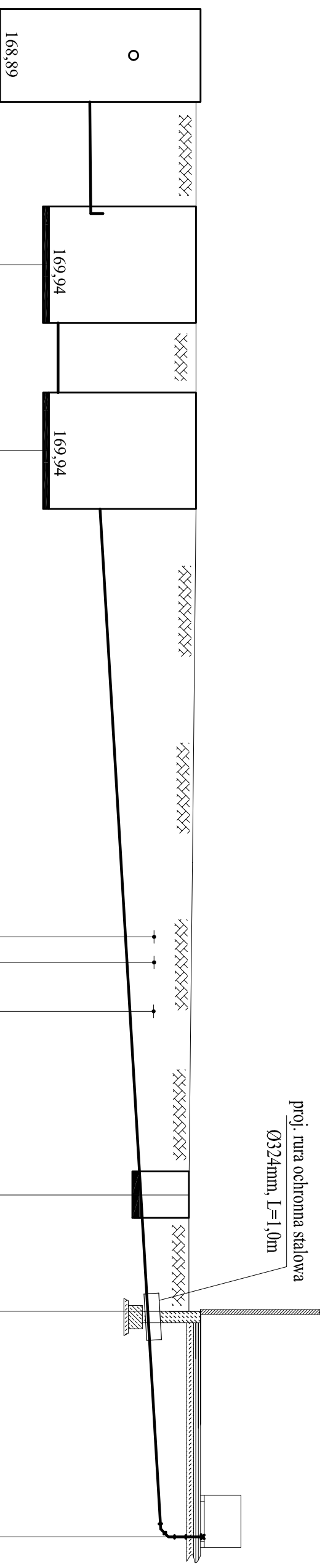
P.p.=163,00

Rzędna istniejącego terenu	173,15		173,15
Rzędna dna proj. kanału	171,99		172,35
Zagłębienie dna kanału	1,16		0,80
Długość odcinka		0,5	1,0
Proj. spadek rurociągu, odległość		L=1,5 i=240‰	
Proj. średnica nominalna, materiał	PVCØ160		
Hektometr i odległości	0	0,5	1,5
Nazwa węzła	k4	k3	k2

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMA S.C.</b> 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84		Rodzaj proj. <b>PBW</b>	Data 10.2010
Oblekt: Rzobudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys.: Profil przewodu kanalizacyjnego odc. k4 - k2. (przelew zb. z1)		Podpis
	Upr. bud	GP II 460 - 8/76	Skala: 1:100/100
Projektował inż. J. Kozłowski	Sprawdził: inż. H. Majewska		Nr rys. 131/98/WŁ

**odc. s3 - k5.1**  
**kan. technologiczna: filtry - odstojniki popłuczyn - studnia chłonna**  
**Podziałka 1:100/100**

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>K O M A S.C.</b>			
91-420 Łódź, ul. Polnočna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
<b>Obiekt:</b>	Treść rys.:		<b>Rodzaj</b>
Rozbudowa stacji wodociągowej	Profil kan. technologicznej		proj.
w m. Właderno,	odc. s3-k5.1 (filtry-odstojniki		<b>PBW</b>
gm. Tomaszów Mazowiecki	popłuczyn-studnia chłonna)		
Projektował inż. J. Kozłowski	Upr. bud	Podpis	Data
Sprawił: inż. H. Majewska	GP II 460 - 8/76		10.2010
			Skala:
			1:100/100
			Nr rys.

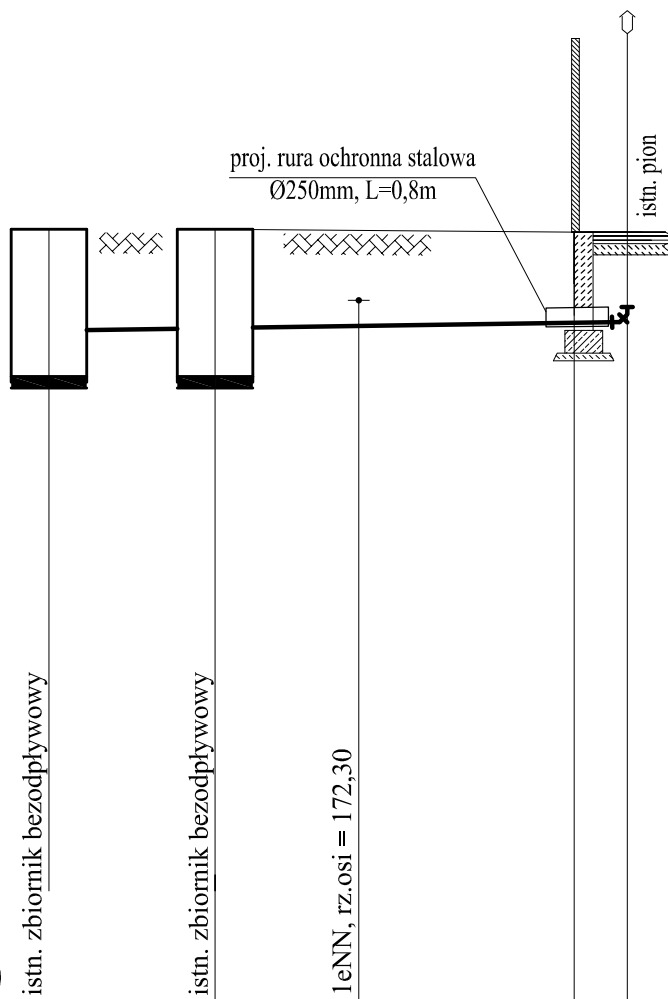


<b>P.p.=162,00</b>		studnia chłonna		168,89				
Rzędna istniejącego terenu	173,10							
Rzędna dna proj. kanaku	170,82							
Zagiębiecie dna kanaku	2,28							
Długość odcinka	4,50							
Proj. spadek kanaku, odległość	L=4,50	i=5,0‰						
Proj. średnica nominalna, materiał	<b>PVCØ200</b>							
Hektometr i odległości	4,50	op1	8,50	op2	24,50	s5	27,00	k5
Nazwa węzła	s3	op1	op2	s5	k5	s5	k5	k5.1





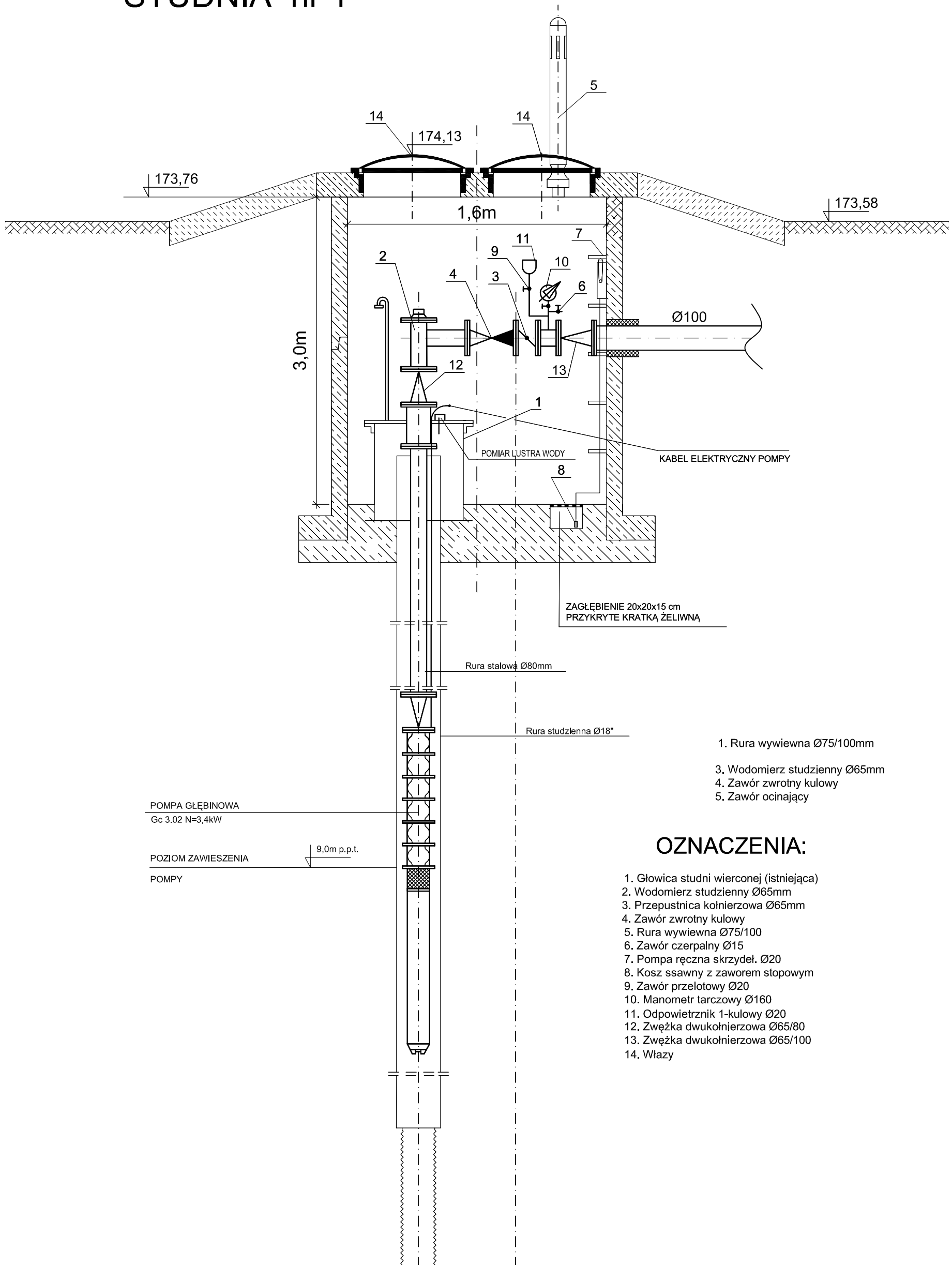
odc. s8 - k7  
 kan. sanitarna: bud. SUW - zb. bezodpływowy  
 Podziałka 1:100/100



	P.p.=163,0		
Rzędna istniejącego terenu	173,25	173,24	173,20
Rzędna dna proj. kanału	171,90	171,93	172,00
Zagłębienie dna kanału	1,35	1,31	1,20
Długość odcinka	2,20	4,75	0,70
Proj. spadek kanału, odległość	$L=7,65$ $i=15,0\%$		
Proj. średnica nominalna, materiał	<b>PVCØ160</b>		
Hektometr i odległości	○ 0	2,20	6,95 7,65
Nazwa węzła	s8	s7	k7 P1

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMA S.C.</b> 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84		Rodzaj proj. <b>PBW</b>
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Wiaderno gm. Tomaszów Mazowiecki	Upr. bud	Data 10.2010
	Podpis	Skala: 1:100/100
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	Nr rys.
Sprawdził: H. Majewska	131/98/WŁ	

# STUDNIA nr 1



POMPA GŁĘBINOWA  
Gc 3.02 N=3,4kW

POZIOM ZAWIESZENIA  
9,0m p.p.t.  
POMPY

Rura stalowa Ø80mm

Rura studzienna Ø18"

ZAGŁĘBIENIE 20x20x15 cm  
PRZYKRYTE KRATKĄ ŻELIWNĄ

KABEL ELEKTRYCZNY POMPY

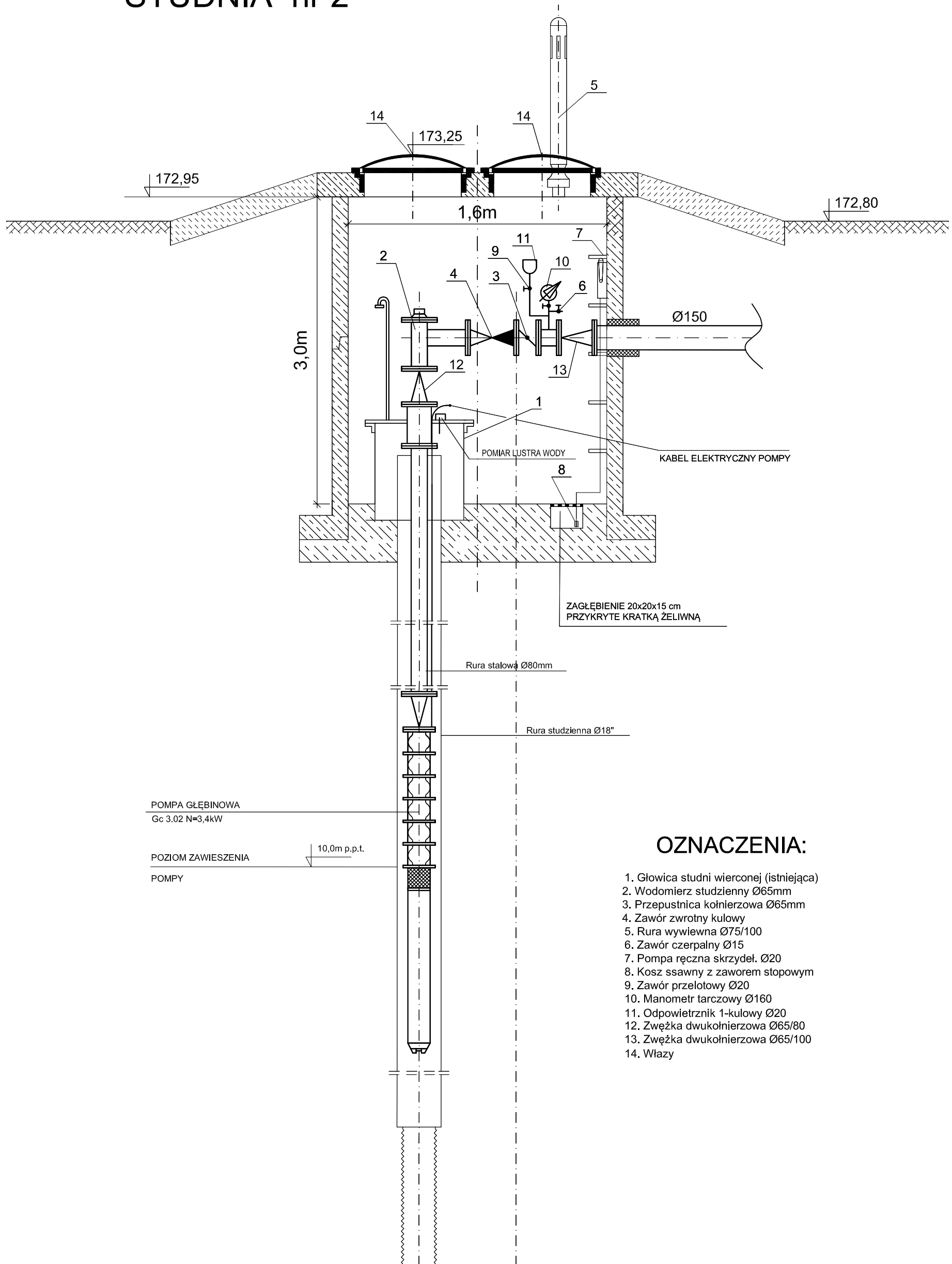
- 1. Rura wywiewna Ø75/100mm
- 3. Wodomierz studzienny Ø65mm
- 4. Zawór zwrotny kulowy
- 5. Zawór ocinający

## OZNACZENIA:

- 1. Głowica studni wierconej (istniejąca)
- 2. Wodomierz studzienny Ø65mm
- 3. Przepustnica kołnierzowa Ø65mm
- 4. Zawór zwrotny kulowy
- 5. Rura wywiewna Ø75/100
- 6. Zawór czerpalny Ø15
- 7. Pompa ręczna skrzydeł. Ø20
- 8. Kosz ssawny z zaworem stopowym
- 9. Zawór przelotowy Ø20
- 10. Manometr tarczowy Ø160
- 11. Odpowietrznik 1-kulowy Ø20
- 12. Zwęzka dwukołnierzowa Ø65/80
- 13. Zwęzka dwukołnierzowa Ø65/100
- 14. Włazy

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMA s.c.</b> 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys. : <i>Studnia wodociągowa S1</i>		Rodzaj proj. PBW
	Upr. bud	Podpis	Data 10.2010
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Skala:
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys.

# STUDNIA nr 2



## OZNACZENIA:

1. Głowica studni wierconej (istniejąca)
2. Wodomierz studzienny Ø65mm
3. Przepustnica kołnierzowa Ø65mm
4. Zawór zwrotny kulowy
5. Rura wywiewna Ø75/100
6. Zawór czerpalny Ø15
7. Pompa ręczna skrzydeł. Ø20
8. Kosz ssawny z zaworem stopowym
9. Zawór przelotowy Ø20
10. Manometr tarczowy Ø160
11. Odpowietrznik 1-kulowy Ø20
12. Zwężka dwukołnierzowa Ø65/80
13. Zwężka dwukołnierzowa Ø65/100
14. Włazy

POMPA GŁĘBINOWA  
Gc 3.02 N=3,4kW

POZIOM ZAWIESZENIA  
POMPY

10,0m p.p.t.

Rura stalowa Ø80mm

Rura studzienna Ø18''

ZAGŁĘBIENIE 20x20x15 cm  
PRZYKRYTE KRATKĄ ŻELIWNĄ

KABEL ELEKTRYCZNY POMPY

POMIAR LUSTRA WODY

Ø150

3,0m

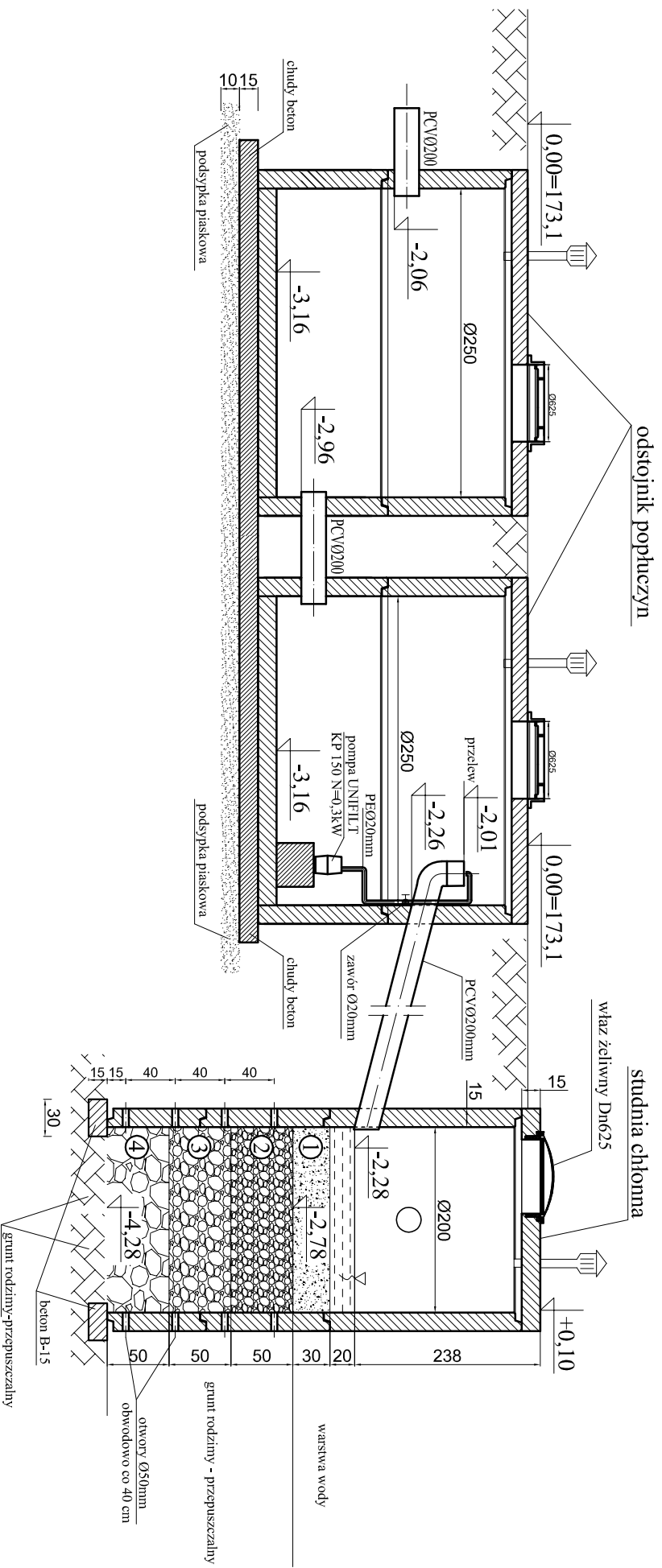
1,6m

173,25

172,95

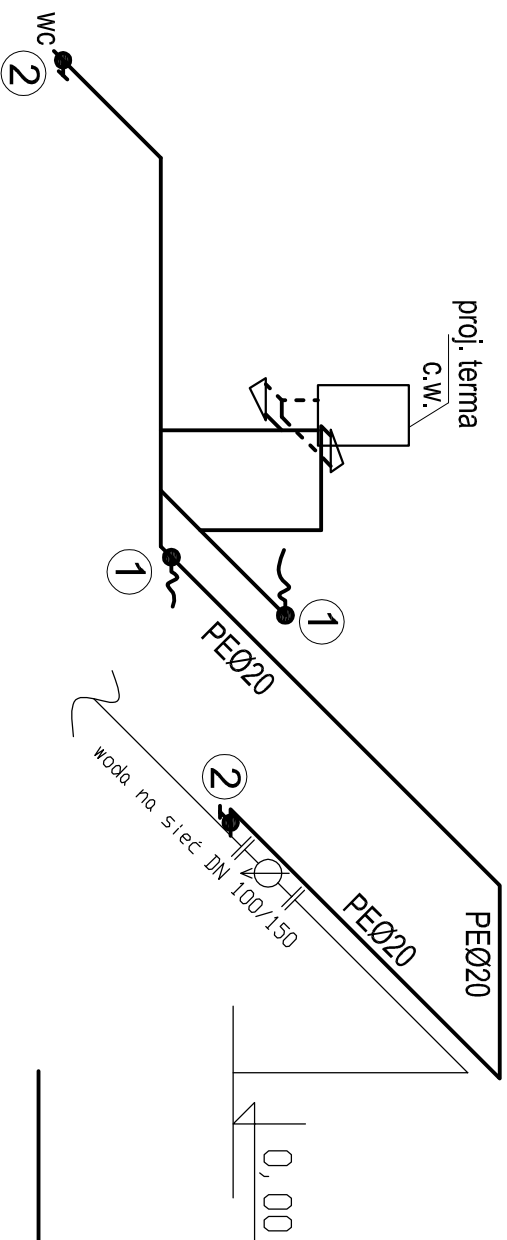
172,80

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>KOMA s.c.</b> 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys. : <i>Studnia wodociągowa S2</i>		Rodzaj proj. PBW
	Upr. bud	Podpis	Data 10.2010
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Skala:
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys.



1. Piasek gruboziarnisty
2. Żwir 4-10mm
3. Żwir 10-20mm
4. Żwir 20-40mm

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>K O M A S . C .</b>			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	Treść rys. : Schemat zbiornika infiltracyjnego w postaci studni chłonnej		Rodzaj proj. <b>PBW</b>
	Upr. bud	Poppis	Data 10.2010
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Skala:
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys.



- proj. przewód wody zimnej
- — — — — proj. przewód wody ciepłej
- ① proj. zawór ze złączką do węża
- ② proj. zawór dn200mm

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji <b>K O M A S.C.</b>			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
<b>Obiekt:</b> Rozbudowa stacji wodociągowej w m. Właderno, gm. Tomaszów Mazowiecki	<b>Treść rys. :</b> <i>Aksonometria</i> <i>Instalacji wodociągowej</i>		<b>Rodzaj prof.</b> <b>PBW</b>
	Upr. bud	Podpis	Data
Projektował: inż. J.Kozłowski	GP II 460 - 8/76		10.2010
Opracował: mgr inż. A. Sędkowska			Skala: 1:25
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WL		Nr rys.