

PROJEKT TECHNICZNY

Wodociąg Wiejski wsi R Y Ś
gm. Sokolniki

STACJA UZDATNIANIA WODY

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Autor proj. inż. Włodzimierz Zemski

tech. Andrzej Cichoradzki

Włodzimierz ZEMSKI

inż. inżynier projektowy
uprawn. w zakresie projektowania
w spec. inżynierii sanitarnych
ul. M. Skłodowska-Curie 11, tel. 650-81
63-400 OSTROW Wlkp.

Projektant Inst. Sanitarnych


Andrzej Cichoradzki

Czerwiec 1992 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

- 1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Zakres opracowania
 - 1.3. Lokalizacja obiektu
 - 1.4. Materiały do opracowania
- 2. Zapotrzebowanie wody
 - 2.1. Na cele bytowo-gospodarcze
 - 2.2. Na cele p.pożarowe
- 3. Zabezpieczenie wody
 - 3.1. Na cele bytowo-gospodarcze
 - 3.2. Na cele p.pożarowe.

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA STACJI WODOCIĄGOWEJ

- 4. Ujęcie wody
 - 4.1. Konstrukcja studni
 - 4.2. Przekrój geologiczny studni
 - 4.3. Strefa ochrony sanitarnej
 - 4.4. Obudowa studni
 - 4.5. Dobór pompy głębinowej
 - 4.6. Jakość wody
- 5. Stacja wodociągowa
 - 5.1. Urządzenia do uzdatniania wody
 - 5.1.1. Areator - mieszacz wodno-powietrzny
 - 5.1.2. Filtry ciśnieniowe - odżelaziacze
 - 5.1.3. Filtrocycl odżelaziaczy
 - 5.1.4. Płukanie filtrów
 - 5.1.5. Dezynfekcja wody
 - 5.2. Hydrofory
 - 5.3. Sprężarki
 - 5.4. Instalacje technologiczne
 - 5.5. Rejestracja zużycia wody
 - 5.6. Ogrzewanie i wentylacje
- 6. Odstojnik wód popłucznych

7. Kanalizacja zewnętrzna
8. Zbiornik bezodpływowy /szambo/
9. Uwagi końcowe
10. Załączniki

O P I S T E C H N I C Z N Y

do projektu podstawowego na budowę stacji wodociągowej -
Wodociąg wiejski RYŚ gm. Sokolniki woj. kaliskie.

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest Umowa - Zlecenie zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Sokolniki a Zespołem Projektantów.

1.2. Zakres opracowania

Dokumentacja niniejsza zawiera opracowanie branżowe /br. sanitarna/ dotyczące rozwiązania technicznego stacji uzdatniania wody - hydroforni wraz z ujęciem wody oraz zrzutem wód popłucznych i spustowych dla zaopatrzenia w wodę wsi Ryś, Pichlice, Wiktorówek, Prusak i Zdzierzczyna.

1.3. Lokalizacja obiektu

Stacja wodociągowa zlokalizowana została na działce nr 1044 w miejscowości Ryś, stanowiącej własność Gminy Sokolniki.

1.4. Materiały służące do opracowania

- Program Ogólny Wodociągu wiejskiego Ryś gm. Sokolniki
- Decyzja zatwierdzająca zasoby wodne w kat. "B"
- Analiza technologiczna wody z dnia 20.IX.1989 r.
oraz opracowana do niej technologia uzdatniania wody.

2. Zapotrzebowanie wody

2.1. Na cele bytowo-gospodarcze

Zapotrzebowanie wody dla stanu perspektywicznego przyjęto zgodnie z obliczeniami ujętymi w Programie Ogólnym Wodociągu Wiejskiego RYŚ.

Miejscowość	Q _{śr.dob.} l/dobę	Q _{max.dob.} l/dobę	Q _{max.godz.} l/godz.
1. Ryś	107.825	135.183	9.916
2. Pichlice	133.744	170.089	12.870
3. Wiktorówek	38.392	48.775	3.766
4. Prusak	71.349	88.744	6.480
5. Zdzierzyszna	83.808	105.986	7.775
	435.118 1/d	548.777 1/d	40.807 1/h

2.2. Na cele p.pożarowe

W oparciu o Zarządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30.03.1973 r. w sprawie przeciwpożarowego zapotrzebowania wody na te cele oraz normę PN-71/M-02864 zabezpieczenie wody p.poż. dla odbiorców zbiorowych, potrzeby przedstawiają się następująco dla wsi indywidualnej

- zapas wody 50 m³ lub z hydrantów p.poż. 5 l/sec

3. Zabezpieczenie wody

3.1. Na cele bytowo-gospodarcze

Stacja wodociągowa w oparciu o istniejące ujęcie wody i przyjętą technologię uzdatniania wody oraz w oparciu o uzgodnienia z Wójtem Gminy Sokolniki pracować będzie w układzie jednostopniowego pompowania wody /z możliwością rozbudowy produkując wodę w ilościach

Q_{śr.dob.} - 640 m³/d
 Q_{max.dob.} - 800 m³/d
 Q_{max.godz.} - 40 m³/godz.
 Q_{sek} - 11,1 l/sec

3.2. Na cele p.pożarowe

Potrzeby przeciwpożarowe wsi indywidualnych zabezpieczone zostaną poprzez zainstalowanie:

- hydrantów p.poż. nadziemnych ϕ 80 mm w odległościach w terenie zabudowanym nie przekraczających 150 m.
 Ciśnienie wylotowe w hydrancie nie może być mniejsze jak 10 m sł.wody.

II. Część technologiczna stacji wodociągowej

4. Ujęcie wody

Ujęcie wody stanowi studnia głębinowa wykonana w okresie lipiec - października 1989 r. przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę "Wodrol" Swarzędz.

Depresja lustra wody przy poborze z ujęcia 40 m³/h wynosi 16,70 m. Statyczne zwierciadło wody znajduje się na rzędnej 1,5 m nad poziomem terenu/samowypływ/.

4.1. Konstrukcja studni

Wiercenie wykonano w rurach stalowych i zarurowano:

Ø 508 mm do głębokości 6 m p.p.t.

Ø 457 mm do głębokości 23 m p.p.t.

Ø 406 mm do głębokości 39 m p.p.t.

- rura podfiltrowa Ø 406 mm o długości 2 m

- filtr siatkowy Ø 299mm, siatka nylonowa nr 12,
obsypka filtra żwirem Ø 0,8 - 1,4 mm,
zasypka Ø 3-5 mm.

4.2. Przekrój geologiczny ujęcia

0,00 - 0,4 - gleba brunatna

0,4 - 2,5 - piasek drobny

2,5 - 3,0 - glina szaro-żółta

3,0 - 8,0 - mułek szary

8,0 - 14,0 - glina zwałowa szara

14,0 - 18,0 - piasek drobny

18,0 - 21,0 - piasek średni

21,0 - 30,0 - piasek drobny

30,0 - 37,0 - piasek średni szary

37,0 - 39,0 - il zielono-szary

4.3. Strefa ochrony sanitarnej

Wyznacza się strefę ochrony sanitarnej bezpośrednią o promieniu 8-10 m. Strefa ochrony pośredniej nie jest wymagana./Zarządzenie Prezesa CUGW z dnia 7.02.1969 r. MP z dnia 17.02.1969 r. poz.53/.

4.4. Obudowa studni

Obudowę studni wykonano dla potrzeb zmechanizowanego ujęcia wody. Jest to obudowa betonowa wyniesiona nad terenem i obsypana ziemią. Zamknięcie włazem stalowym. Odprowadzenie wód z samowypływu rurą PCV \varnothing 80 mm do pobliskiego rowu melioracyjnego.

4.5. Dobór pompy głębinowej

- statyczne zwierciadło wody	+ 1,5 m npt
- depresja	16,7 m
- opory na filtrach	8,0 m
- oporwy na rurociągach i wodomierzu	4,0 m
- ciśnienie wylotowe minimalne	- 35,0 m
	62,2 m

Przyjęto pompę typu G 80 VB z silnikiem o mocy 15 kW o następujących charakterystykach

Q l/min	!	250	!	400	!	500	!	600	!	700	!	800
H m.sł.wody	!	83,3	!	80,4	!	74,5	!	67,6	!	58,8	!	49,0

Pompę należy zamontować na rurach wznosnych kołnierzych stalowych \varnothing 80 mm na głębokości 18 mp.p.t. Wyłącznik CLUWO zabezpieczający pompę przed suchobiegiem należy zamontować 1 m nad pompą głębinową. Pompa głębinowa będzie sterowana za pomocą manometru kontaktowego lub wyłącznika ciśnieniowego o zakresie ciśnień

$$P_{\max} = 0,48 \text{ MPa} \quad P_{\min} = 0,35 \text{ MPa}$$

4.6. Jakość wody i jej uzdatnianie

Badania prób wody pobranych pod koniec pompowania pomiarowego wykazały obecność zanieczyszczeń fizykochemicznych i bakteriologicznych.

Woda zawiera zwiększone ilości związków żelaza /2,5 mgFe/dm³/ oraz podwyższoną ilość manganu /0,12 mg Mn/dm³/ i mętność /20mg/dm³/ w stosunku do obowiązujących norm.

Sposób uzdatniania wody, określony badaniami technologicznymi winien polegać na jednostopniowej filtracji wody napowietrzonej przez standartowe złoże, piaskowe z szybkością nie przekraczającą 10 m/h.

Zabezpieczeniem studni przed bezpośrednimi zanieczyszczeniami będzie sucha obudowa studni, szczelna głowica oraz zachowanie bezpośredniej strefy ochrony sanitarnej. Użytkownik we własnym zakresie winien dbać o stan techniczny i sanitarny ujęcia.

5. Stacja wodociągowa

Budynek stacji wodociągowej będzie się składał z hali technologicznej /z możliwością rozbudowy/, dyżurki, wc i korytarza.

Całość zostanie wykonana metodą tradycyjną /murowana/. Stacja wodociągowa w układzie jednostopniowego pompowania zapewni dostawę wody o określonych potrzebach:

$Q_{sr.dob.} - 436 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{max.dob.} - 550 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{max.godz.} - 40 \text{ m}^3/\text{godz.}$

W oparciu o opracowaną technologię /przez P.Z.R.w Wodę Wodrol Swarzędz/ woda z ujęcia kierowana zostaje do mieszacza /areatora/ $\varnothing 1000 \text{ mm}$ - 1 szt dalej przez odżelaziacze $\varnothing 1800 \text{ mm}$ - 2 szt i hydrofory $V = 6,3 \text{ m}^3$ - 2 szt do sieci wodociągowej.

5.1. Urządzenia uzdatniające

5.1.1. Areator - mieszacz wodno-powietrzny

Czas kontaktu powietrza z wodą powinien wynosić min. 60 sek/zgodnie z opracowaną technologią uzdatniania wody/

Zatem pojemność areatora wyniesie

- wydajność studni $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 11,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

- ilość powietrza w stosunku do il. wody - 20%

$Var. = 11,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times 60 \text{ sek} = 666 \times 1,2 = 800 \text{ dm}^3$

Projektuje się 1 szt. areatora $\varnothing 1000 \text{ mm}$ produkcji PRODWODROL Sulechów.

5.1.2. Filtry ciśnieniowe-odżelaziacze

- ilość pobieranej wody z ujęcia $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- technologiczna szybkość filtracji $V = 10 \text{ m/h}$

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{40}{10} = 4 \text{ m}^2$$

1 odżelaziacz $\varnothing 1800 \text{ mm}$ posiada $F1 = 2,54 \text{ m}^2$

Projektuje się dwa odżelaziacze $\varnothing 1800 \text{ mm}$ produkcji PRODWODROL Sulechów.

Rzeczywista prędkość filtracji wynosić będzie

$$V = \frac{Q}{F} = \frac{40 \text{ m}^3/\text{h}}{2 \times 2,54} = \frac{40}{5,08}$$

$$V_{\text{rzecz.}} = 8 \text{ m/h.}$$

Odżelaziacze wyposażone winny być w przewidzianą dokumentacją armaturę oraz odpowietrzniki kulowe automatyczne oraz możliwość ręcznego odpowietrzania. Filtry wypełnić należy złożem filtracyjnym kwarcowym o poniższej granulacji:

- podbudowa z warstwy o granulacji 5-10 mm - $h = 0,1 \text{ m}$
- podbudowa z warstwy o granulacji 2,5-5mm - $h = 0,1 \text{ m}$
- podbudowa z warstwy o granulacji 1,4-2,5mm - $h = 0,1 \text{ m}$
- filtr właściwy-warstwa czynna 0,8-1,4 mm - $h = 1-1,1 \text{ m}$

5.1.3. Obliczenie filtrocylu

Do obliczenia filtrocylu zakłada się spadek żelaza z $2,2 \text{ mg/dm}^3$ do $0,0$ i manganu z $0,15$ do $0,1 \text{ mg/dm}^3$.

$$M = Z \times 1,91 + m \times 2,24$$

$$M = 2,2 \times 1,91 + 0,05 \times 2,24 = 4,202 + 0,112$$

$$M = 4,314 \text{ mg/dm}^3$$

Z - ilość żelaza w wodzie

m - ilość manganu w wodzie

1,91 i 2,24 - współczynniki przeliczeniowe z Fe i Mn na wodorotlenki

M_d - dopuszczalna ilość zawiesin w filtrze - 3.400 g/m^3

M - ilość zawiesin w wodzie surowej

$$T = \frac{Md}{M \times V}$$

$$T = \frac{3.400}{4,3 \times 8} = \frac{3.400}{34,4}$$

$$T = 98,8 \text{ godz.} = 4 \text{ doby}$$

Zatem płukanie filtrów należy przeprowadzić co cztery doby.

5.1.4. Płukanie filtrów

Przyjmuje się płukanie filtrów sprężonym powietrzem oraz wodę uzdatnioną.

- płukanie sprężonym powietrzem

intensywność płukania przyjmuje się $15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$
w czasie $t = 2 \text{ min.}$

$$Q = 15 \times 2,54 = 38,1 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$V = 38,1 \times 120 \text{ s} = 4.572 \text{ dm}^3/1 \text{ filtr}$$

Potrzebna ilość powietrza

$$V = q \times t + \frac{p_1 + 1}{p_2 + 1} \times V_1$$

q - wydajność sprężarki - $14 \text{ m}^3/\text{h} = 3,8 \text{ dm}^3/\text{s}$

t - czas trwania płukania

V - pojemność zbiornika sprężarki

p_1 - ciśnienie powietrza w zbiorniku sprężarki - $0,8 \text{ MPa}$

p_2 - ciśnienie powietrza po płukaniu - $0,1 \text{ MPa}$

$$V_p = 3,8 \times 120 + \frac{8 + 1}{1 + 1} \times 400 = 455 + 1.800$$

$$V_p = 2.255 \text{ l}$$

Projektuje się dwie sprężarki typu WAN-E o wydajności

$Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ produkcji Spółdzielni Pracy w Gdyni.

- płukanie wodą czystą

Płukanie filtra odbywać się będzie wodą uzdatnioną zmagazynowaną w zbiorniku hydroforowym o pojemności

$$V = 6,3 \text{ m}^3.$$

Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra

$$V_w = \frac{F \times V_p \times t_p \times 60}{1000}$$

F - powierzchnia jednego filtra = 2,54 m²

V_p - intensywność płukania = 8 dm³/s/m²

t_p - czas płukania = 5 min

$$V_w = \frac{2,5 \times 8 \times 5 \times 60}{1000} = 6 \text{ m}^3$$

Projektuje się następującą pompę do płukania filtrów
100 PJM 215 n = 1400 obr/min o mocy N = 4 kW

Charakterystyka pompy

Q l/min	1800	11000	1250	1500
H m.sł.wody	13,7	13,2	11,7	10,0

- stabilizacja /spust 1 filtratu/

$$V_{st} = \frac{g \times t_s \times 60}{1000 \times F_u \times F_j}$$

g - wydajność ujęcia 40 m³/h = 11,1 dm³/s

t_s - czas spustu jednego filtratu - 5 minut

F_u - powierzchnia filtra - 2,54 m²

F_j - powierzchnia przy jednor. płukaniu - 2,54 m²

$$V_{st} = \frac{11,1 \times 5 \times 60}{100 \times 2,54} \times 2,54 = \frac{3.330}{2,540} \times 2,54$$

$$V_{st} = 3,2 \text{ m}^3$$

5.1.5. Dezynfekcja wody

Do okresowej dezynfekcji wody zaprojektowano jej chlorowanie za pomocą chloratora C-52 produkcji Powogaz Poznań.

- dawkowanie chloru 0,5 mg/l - 0,5 g/m³

- godzinowe zużycie chloru 0,5 x 40m³/h = 20g/h

- max.dobowe zużycie chloru 0,5x550 m³/d = 275 g/dobę.

Zakłada się roztwór 1% podchlorynu sodu. Sposób przyrządzania roztworu opisano w instrukcji obsługi, sposób i miejsce wprowadzenia podchlorynu pokazano na rysunku. W ścianie zewnętrznej 0,30 m nad posadzką zainstalować wentylator osiowy Ø 300 mm Q = 800 m³/h zabezpieczający niezbędną 30-krotną wymianę powietrza.

Częstotliwość chlorowania wody oraz dawkę podchlorynu sodu winna ustalić właściwa Terenowa Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna na podstawie analizy wody.
Sterowanie chloratora ręcznie lub automatycznie poprzez sprzężenie go z pracą pompy głębinowej.

5.2. Hydrofory

Dla utrzymania ciśnienia wody w sieci wodociągowej projektuje się zbiorniki hydroforowe.

Do obliczeń pojemności zbiorników przyjęto:

- wydajność ujęcia $Q = 40 \text{ m}^3/\text{d}$
- ciśnienie minimalne $0,35 \text{ MPa}$
- ciśnienie maksymalne $0,48 \text{ MPa}$

cykl pracy pompy $t = 600 \text{ s}$

$$V = \frac{Q \times t}{4} \times \frac{P_{\max} + 10}{P_{\max} - P_{\min}} \times 1,15$$

$$V = \frac{11,1 \times 600}{4} \times \frac{48 + 10}{48 - 35} \times 1,15$$

$$V = 1665 \times 4,462 \times 1,15$$

$$V = 8.543 \text{ l}$$

Projektuje się zabudowę dwóch zbiorników hydroforowych o pojemności $6,0 \text{ m}^3$ $\varnothing 1800 \text{ mm}$ produkcji Prodwodrol Sulechów.

5.3. Sprężarki

Zadaniem pracy sprężarek jest podanie powietrza do:

- aeracji - mieszanie wody z powietrzem w ilości 10% powietrza w stosunku do wody.
- płukania filtrów powietrzem intensywność 15 l/s/m^2
- uzupełnienie poduszki powietrznej w hydroforach.

W tym celu projektuje się sprężarki WAN-E szt. 2.

Praca sprężarek jest automatyczna - sprężarki posiadają zbiornik powietrza na którym zamontowany jest wyłącznik ciśnieniowy pracujący w zakresie ciśnień

$$P_{\max} = 0,8 \text{ MPa}, \quad P_{\min} = 0,55 \text{ MPa}$$

Powietrze do areatora doprowadzone jest poprzez zawór elektromagnetyczny, który otwiera się w czasie włączenia pompy i zamyka się z chwilą jej wyłączenia.

Sprężarki do rozdzielacza powietrza podłączone winny być przez wąż elastyczny - ciśnieniowy /min 1,0 MPa/ oraz reduktor ciśnienia z 0,8 na 0,6 MPa.

5.4. Instalacje technologiczne

Instalacje technologiczne należy wykonać z rur stalowych łączonych na kołnierze. Przewody umieścić na wspornikach lub podporach. Rurociągi wodne do średnicy \varnothing 50 mm oraz rurociągi sprężonego powietrza zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych.

Stację wodociągową wyposażyć w wąż gumowy \varnothing 15 mm długości 10 m służący do utrzymania czystości /spłukiwania posadzek/.

Przewód prowadzący podchloryn sodu wykonać z rur PCV \varnothing 20 mm.

Rozdział sprężonego powietrza przewidziano w rozdzielaczu wykonanym z rury stalowej \varnothing 80 mm L = 600 mm wyposażonym w manometr tarczowy oraz w zawór bezpieczeństwa sprężynowy \varnothing 20/32 fig. 6301 zakres działania 0,48 - 0,63 MPa.

Na instalacja doprowadzającej powietrze do hydroforów należy zainstalować kurki ćwierćobrotowe \varnothing 20 mm.

Na instalacji technologicznej filtrów zabudować manometry tarczowe /rurociągu wejściowym i wyjściowym/, które służą do określenia ciśnienia /różnicy/ na złożu.

Przy różnicy ciśnienia powyżej 0,03 MPa należy przystąpić do płukania filtrów /lub co 4 dni/.

Przewody w stacji należy pomalować następującymi kolorami:

- woda surowa - kolor zielony
- woda uzdatniona - kolor niebieski
- woda popłuczna - kolor jasno-brązowy
- przewody powietrzne - kolor błękitny

Przed pomalowaniem przewody i zbiorniki winny być oczyszczone a powierzchnie odtłuszczone.

W hali technologicznej należy zamontować zawory czerpalne dla kontroli jakości wody surowej i uzdatnionej.

Również wodę należy doprowadzić do węzła sanitarnego, gdzie nad umywalką przewidziano zamontowanie termy elektrycznej 5 l.

5.5. Rejestracje zużycia wody

Odczytywać się będzie poprzez wodomierz kołnierzowy prosty MZ-100 na wodzie surowej oraz MZ-100 na rurociągu wody uzdatnionej na wyjściu ze stacji wodociągowej.

Różnica wskazań pokazuje ilość wody zużywanej dla potrzeb stacji wodociągowej.

5.6. Ogrzewanie i wentylacja

Ogrzewanie elektryczne stanowi odrębne opracowanie /część elektryczna projektu/.

Wentylacja wymuszona i grawitacyjna.

6. Odstojnik wód popłucznych

Objętość użyteczna odstojnika /m³/

$$V_u = V_n + V_{st} + V_{os}$$

$V_n = 6,0$ m³ wody do płukania 1 filtra

$V_{st} = 3,2$ m³ wody po płukaniu

Założono płukanie 1 filtra w ciągu jednego dnia.

Zatem odstojnik o wymiarach 2,8 x 4,0 m

wysokość czynna wyniesie

$$h_{cz} = \frac{6 + 3,2}{11,2 \text{ m}^2} = \frac{9,2}{11,2} = 0,82 \text{ m}$$

przyjmuję 0,9 m.

$$V_{os} = \frac{3,6 \times g \times T \times J}{1.000.000}$$

$$T = w/g \text{ p.5.1.3.} = 98,8 \text{ godz.}$$

$$J = \frac{100 \times M}{100-95 \times 1,3} = \frac{100 \times 4,313}{5 \times 1,3}$$

$$J = 66,37 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$c = 1$ - liczba cykli pracy odżelaziacza pomiędzy kolejnymi spustami

$$V_{os} = \frac{3,6 \times 11,1 \times 98,8 \times 66,37}{1.000.000} \times 1 = 0,262 \text{ m}^3$$

Przyjmuje się wysokość części osadowej 0,25 m

- objętość warstwy osadowej wyniesie

$$V_{os} = 4 \times 2,8 \times 0,25 = 2,8 \text{ m}^3$$

W ciągu dnia otrzymamy

$$V = \frac{0,262}{4} = 0,07 \text{ m}^3 \text{ zawiesiny}$$

stąd z osadnika należy usuwać osad co:

$$\frac{2,8 \text{ m}^3}{0,07} = 40 \text{ dni.}$$

Praktycznie osad należy wywozić jeden raz w miesiącu.

Osad wywozić na wysypisko śmieci. Odstojnik zostanie uzbrojony w zasuwę kołnierзовą i rurę przelewodą zgodnie z załączonymi rysunkami.

Czas przetrzymywania wody w odstojniku winien wynosić 24 godz.

7. Kanalizacja zewnętrzna

Po 24 godzinach przetrzymywania wód popłucznych w odstojniku będą one odprowadzane do rowu melioracyjnego ruropięgiem kanalizacyjnym z rur PCV $\varnothing 150 \text{ mm}$.

Na trasie projektowanego ruropięgiu przewidziano studzienkę rewizyjną.

Na wylocie do rowu należy wykonać wylot drenarski typowy. Szczegóły na rysunku i profilu podłużnym.

8. Zbiornik bezodpływowy

Zewnętrzna instalacja kanalizacyjna odprowadza ścieki z instalacji wewnętrznej do zbiornika bezodpływowego. Przyjmuje okres 2-miesięczny magazynowania ścieków oraz dobową ilość ścieków w ilości 30 l/d.

$$Q = 60 \times 30 = 1.800 \text{ l/2m-ce}$$

Projektuje się zbiornik z kręgów betonowych $\varnothing 1500 \text{ mm}$ wysokość czynna $h = 1,2 \text{ m}$.

Kręgi należy przykryć płytą żelbetową wyposażoną we właz stalowy lub kanalizacyjny typu lekkiego $\varnothing 600$ mm. Po zagruntowaniu Bitizolem R-3 należy wykonać izolację papą asfaltową na lepiku.

9. Uwagi końcowe

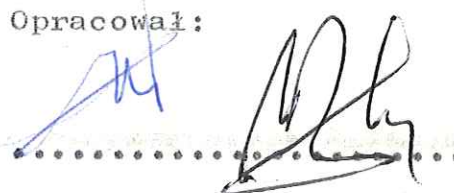
Po wykonaniu całości prac montażowych - technologicznych w stacji wodociągowej, całość należy poddać próbie hydraulicznej - na ciśnienie max. 0,6 MPa.

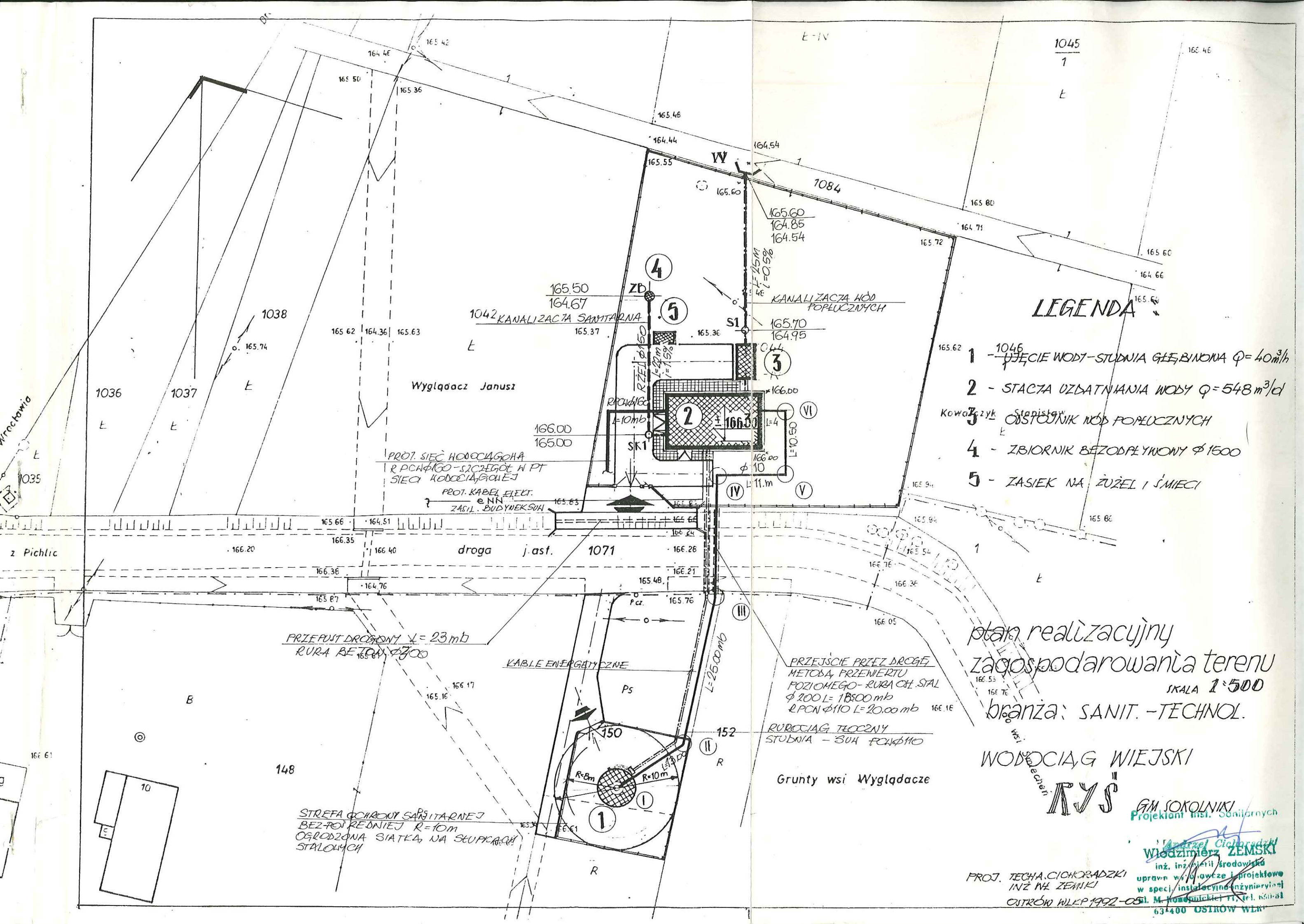
Całość ciągów technologicznych poddać przepłukaniu i dezynfekcji podchlorynem sodu lub wapnem chłorowanym. Po uzyskaniu pozytywnych wyników wody, włączyć stację wodociągową do eksploatacji.

Warunkiem kolejnym prowadzenia eksploatacji jest uzyskanie pozytywnej decyzji Inspektoratu Dozoru Technicznego Ostrów Wlkp. ul. Wrocławska.

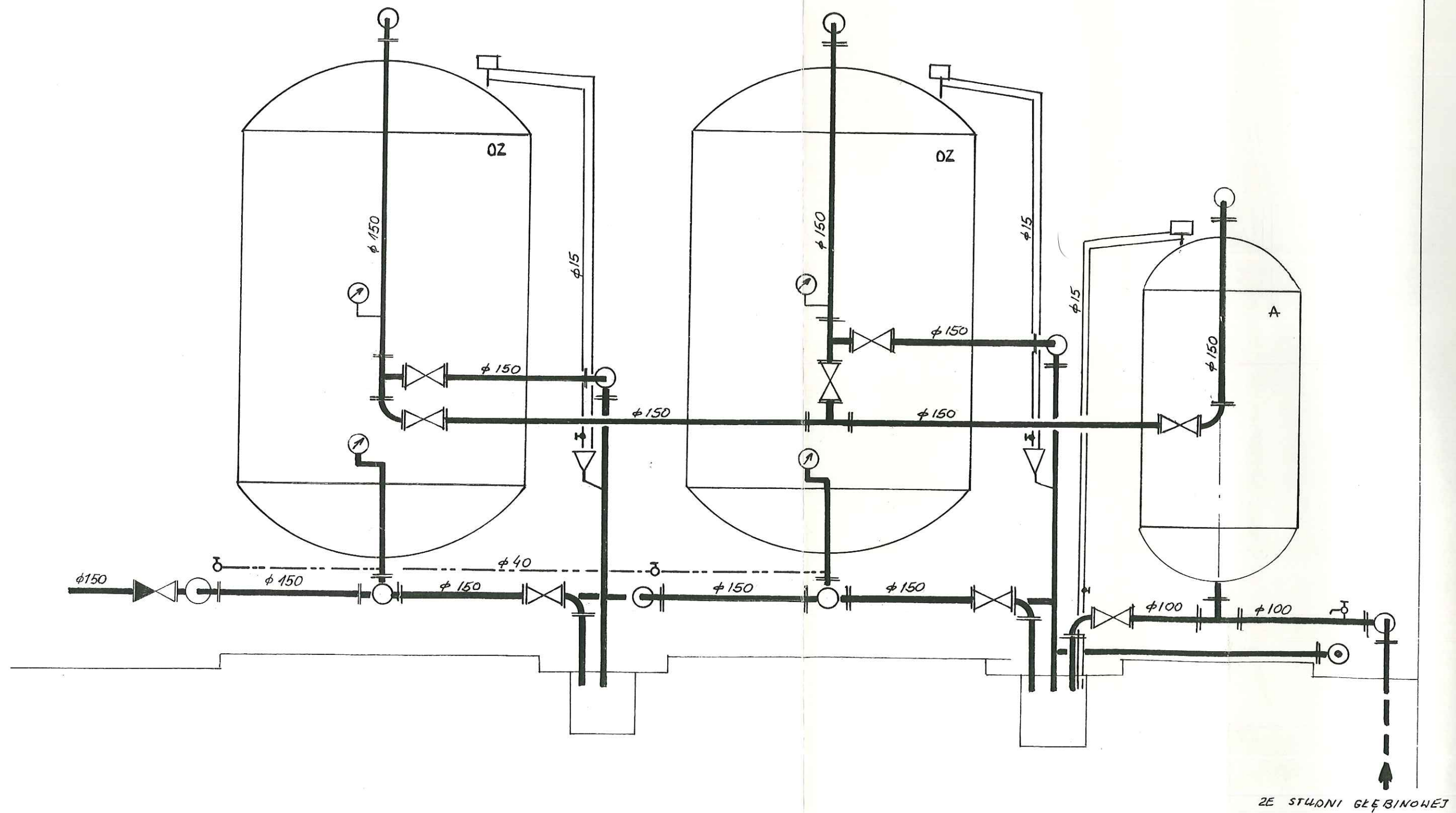
Eksploatacja stacji wodociągowej prowadzona winna być zgodnie z instrukcją obsługi i załączoną dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.

Opracował:

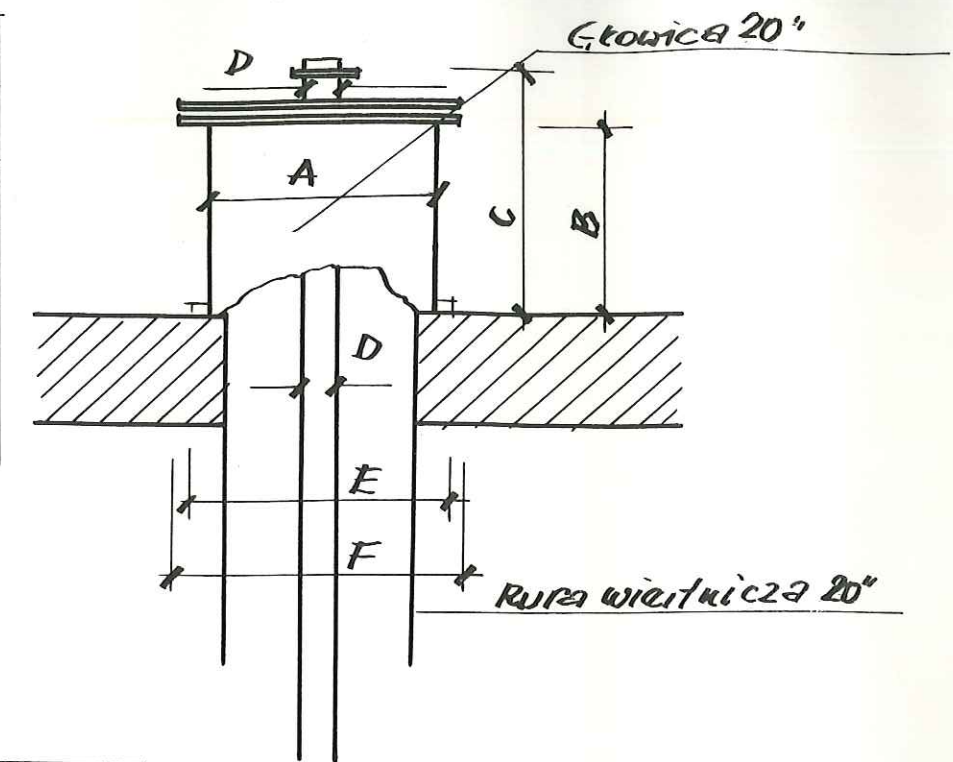




PRZĘKROJ A-A



Głowica	Wymiary					
	A	B	C	D	E	F
14"	358	460	620	80	435	468
16"	409	460	620	80	486	509
18"	459	460	620	100	537	559
20"	510	460	620	50	588	610



STREFA OCHRONY SANITARNEJ BEZPOŚR.
R=10.00 R=10.00

WŁAZ ŻEL. TYP. WODROL'
φ600

OBUDOWA STUDNI Z KŁĘGÓW
BETON φ1500 WŁ. PROT. 800

167.46

+166.46 = 0.00

RUROCIĄG R.PCW φ100

DO BUDYNKU STACJI OZDARNIAJĄCY WODY

I-CALK RUROCIĄGU TŁOCZNEGO = 840.21m

RURA STAL α φ40 ODPWIEDZIĄTĄCA
ZAMONTOWANA NA GŁ. 6.0m PPT

RURA STAL α φ40mm
KONTROLNA OPUZCZONA
NA GŁ. 17.0m PPT

RUROCIĄG TŁOCZNY φ80 mm

WYŁĄCZNIK "CLUND"
ZAMONTOWANY NA GŁ. 17.0m

POMPA GŁĘBINOWA TYP G80 VB
Z SILNIKIEM 5.5kW

- 120.00 DNO STUDNI

Wodomierz przeznaczony do budynku S.U.W.
1 - WODOMIERZ STUDZIENNY KOLANOWY MK φ80 mm
WŁ. KAT SWW-06-5-131

2 - ZAWÓR ZWROTNY KOŁNIERZOWY GRZYBKOWY φ100 mm

3 - ZASŁONA KLINOWA OWAŁNA KOŁNIERZOWA φ100 mm
WŁ. KAT SWW-0615-112

4 - GŁOWICA STUDZIENNA TYP "WODROL" φ20"

5 - RURA STALOWA ODPWIEDZIĄTĄCA OCYNK φ32 mm

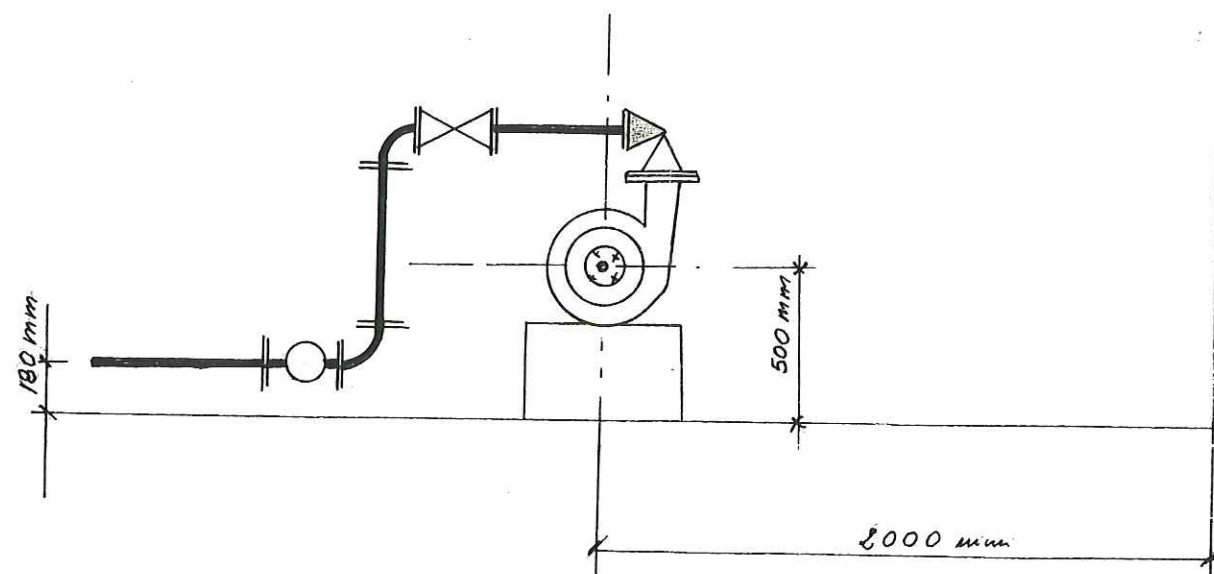
6 - RURA STALOWA OCYNKOWANA KONTROLNA φ40 mm

WODOCIĄG WIEJSKI, Ryś gm. Sokolniki

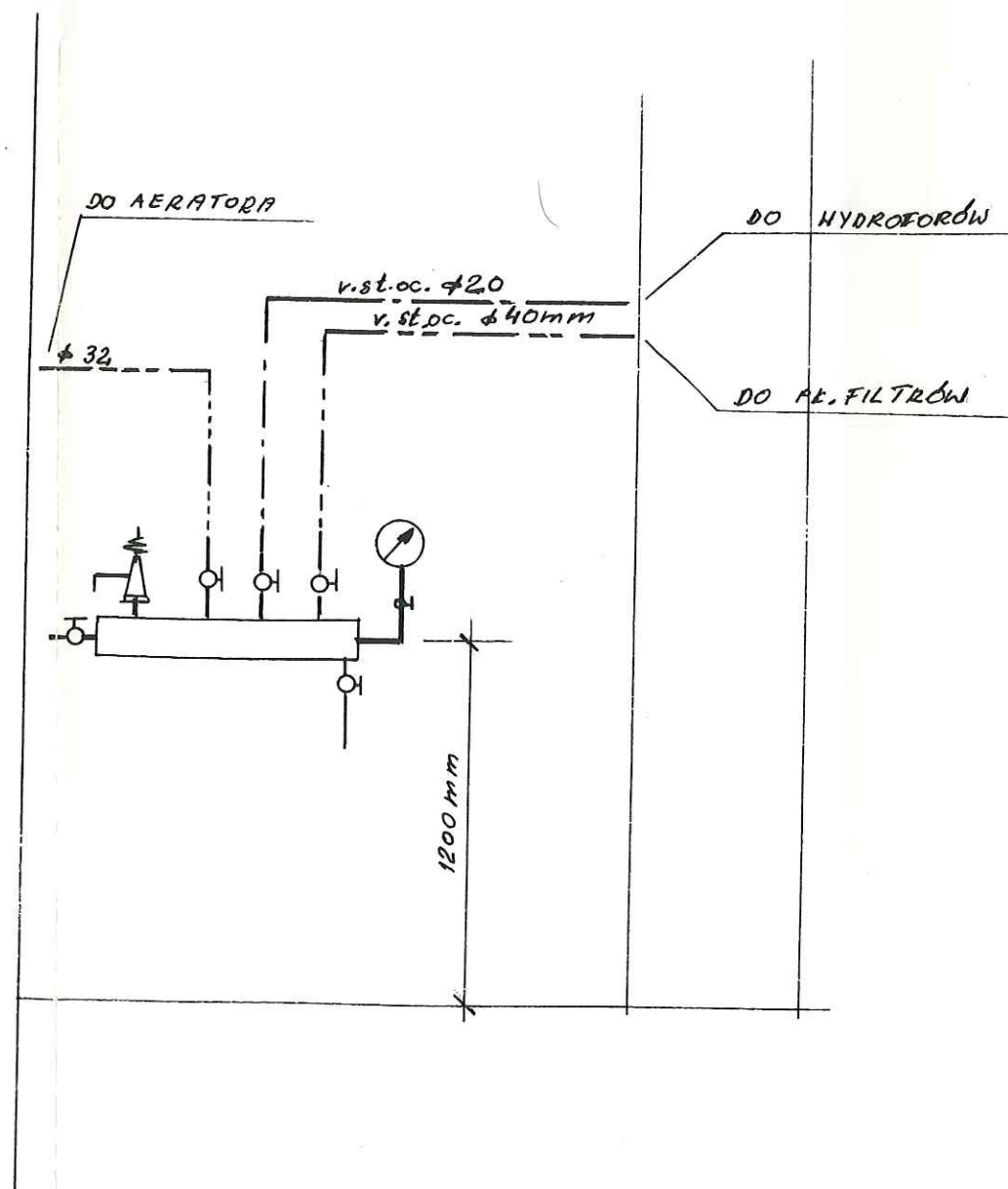
* UJĘCIE WODY - RUROCIĄG TŁOCZNY

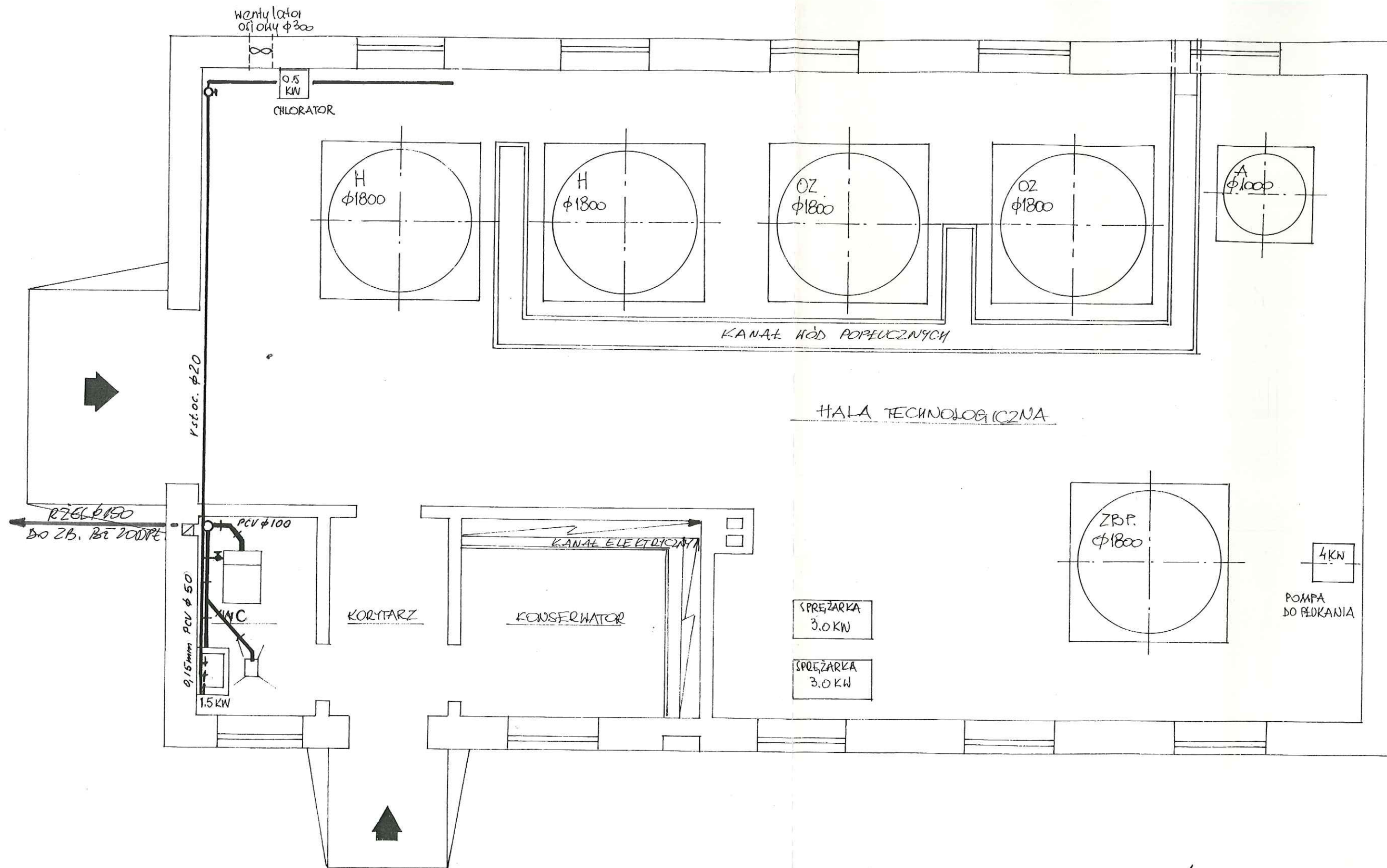
PROJ. - TECH A.CICHORADZKI, INŻ WŁ. ZEMSKI

PRZEKRÓJ D-D



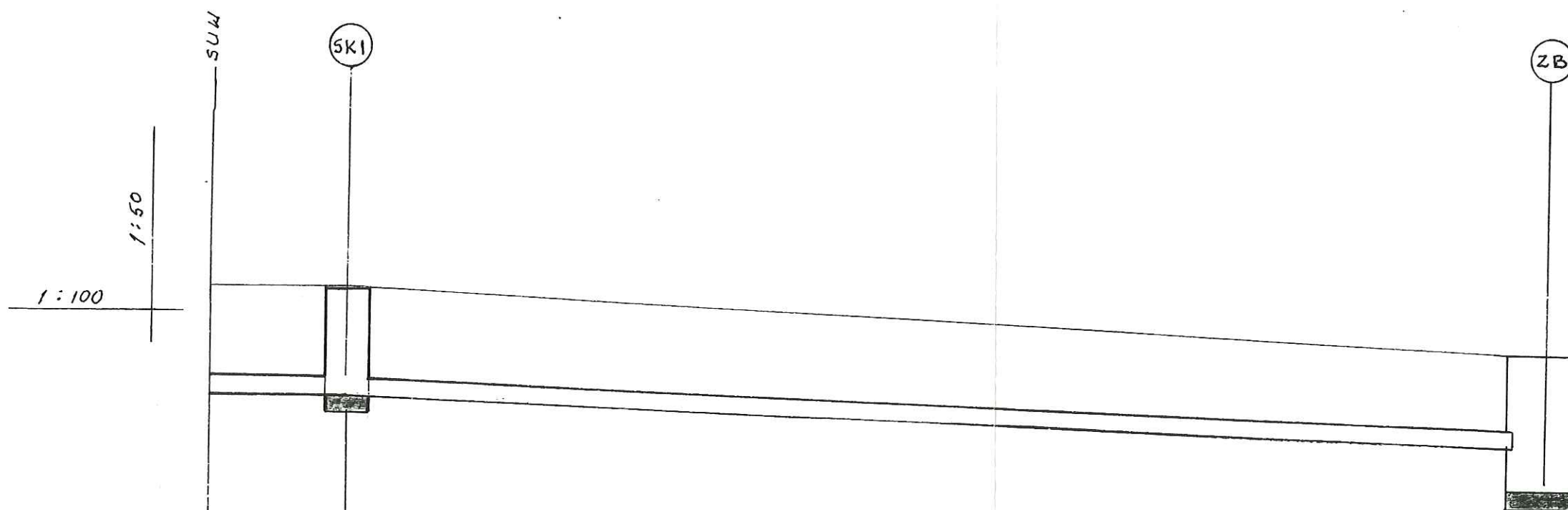
PRZEKRÓJ E-E





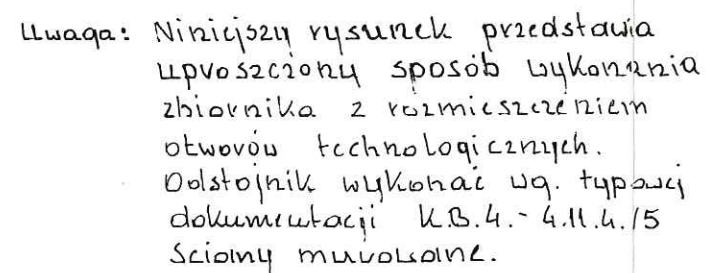
WODOCIAŁG WIEJSKI RYS
INSTALACJA WEWNĘTRZNA WÓD - KAN.

PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ



POZIOM PORÓWN. 163.00	
RZĘDNA TERENU	166.00
RZĘDNA DNA KANAŁU	165.04
ZAGŁĘBIENIE	0.96
ŚPADKI I DŁUGOŚCI	1.5% L=2.5m
MATERIAŁ / ŚREDNICE	żel. ϕ 150
ODL. OD POZATKU	2.5
	L=22mb
	1.5%
	v. żel. ϕ 150mm
	24.5

PRZEKRÓJ A-A

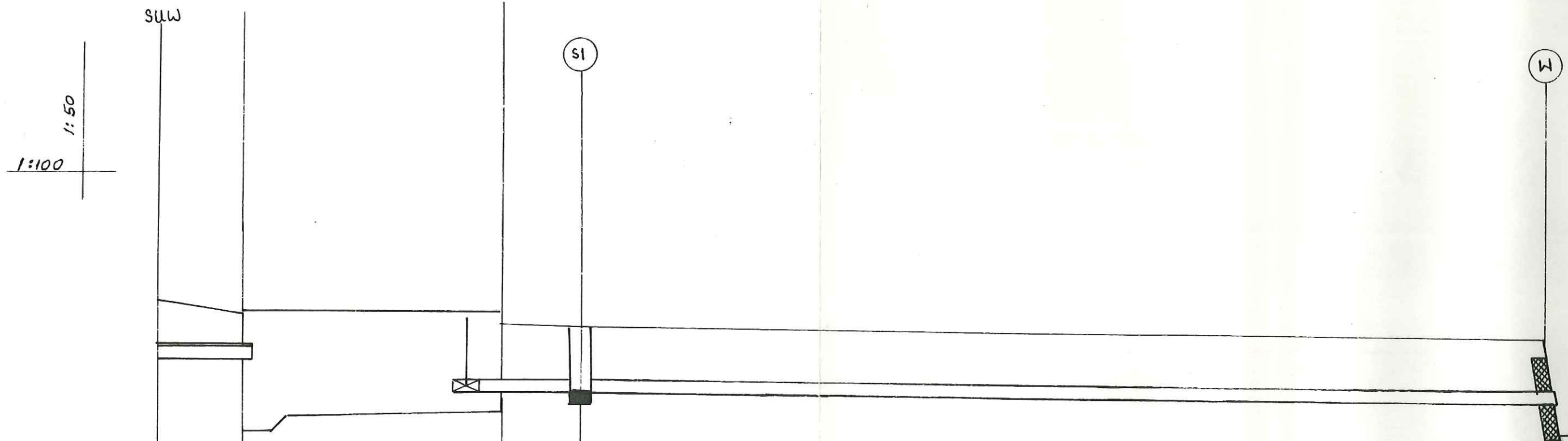


STACJA UZDATNIANIA WODY
RYŚ
GN. SOKOLNIKI

PROJ. TECH. A. CICHORADZKI
INŻ. WK. ZEMSKI

1992.05.

PROFIL KANALIZACJI NÓD POPRZECZNYCH



POZIOM PORÓWN. 163.00

RZĘDNA TERENU	165.35	166.00	165.75	165.75	165.60
RZĘDNA DNA KANAWY	165.35	165.30	165.00	164.95	164.85
ZAGŁĘBIENIE	0.65	0.60	0.75	0.75	0.75
SRAOKI I DŁUGOŚCI	5‰ L=2m		5‰ L=1,8m		5‰ L=25m
MATERIAŁ / ŚREDNICE	PCV φ 200	ODSTOJNIK	PCV φ 150	PCV φ 150mm	
ODL. OD POZĄTKU	2,0	8,0	9,8	34,8	

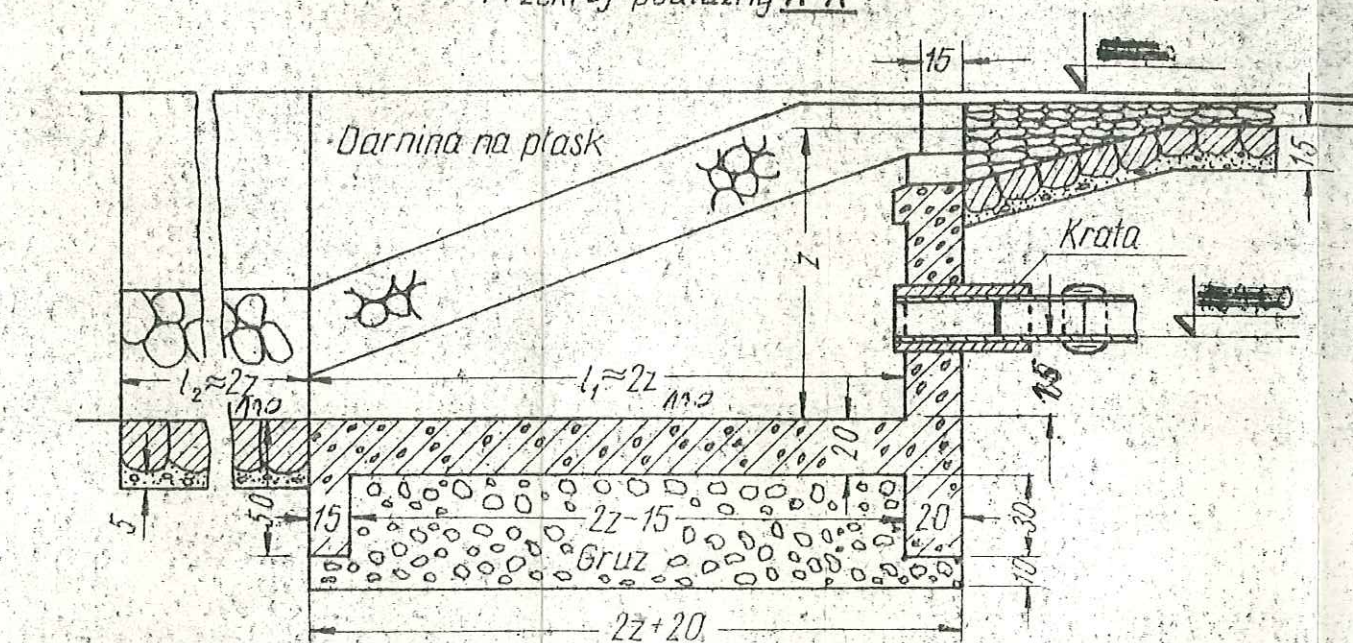
15X

Wylot drenowy czotowy betonowy

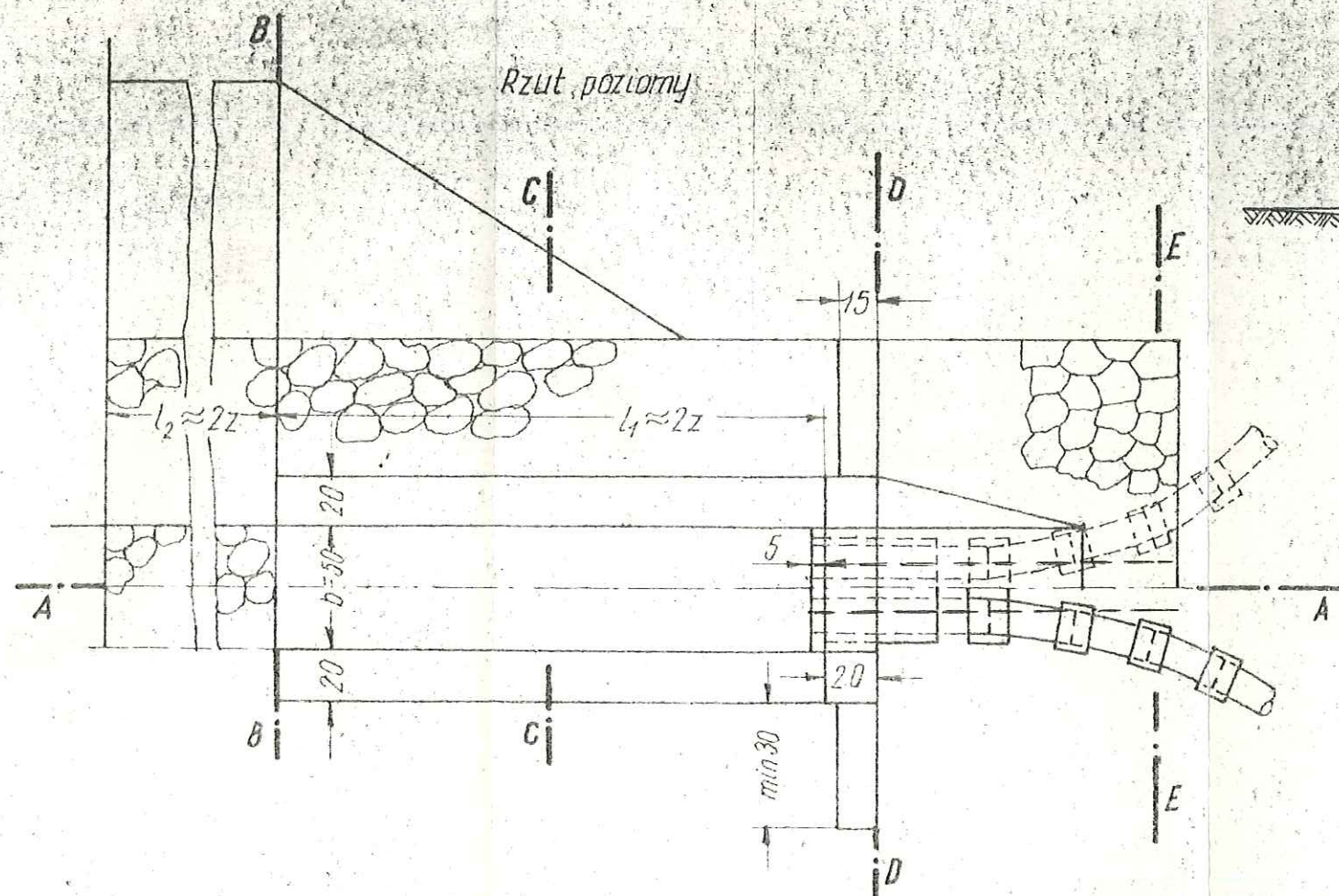
Typ E-3

Zastosowanie przy zlewni rowu $F \leq 1 \text{ km}^2$

Przekrój podłużny A-A



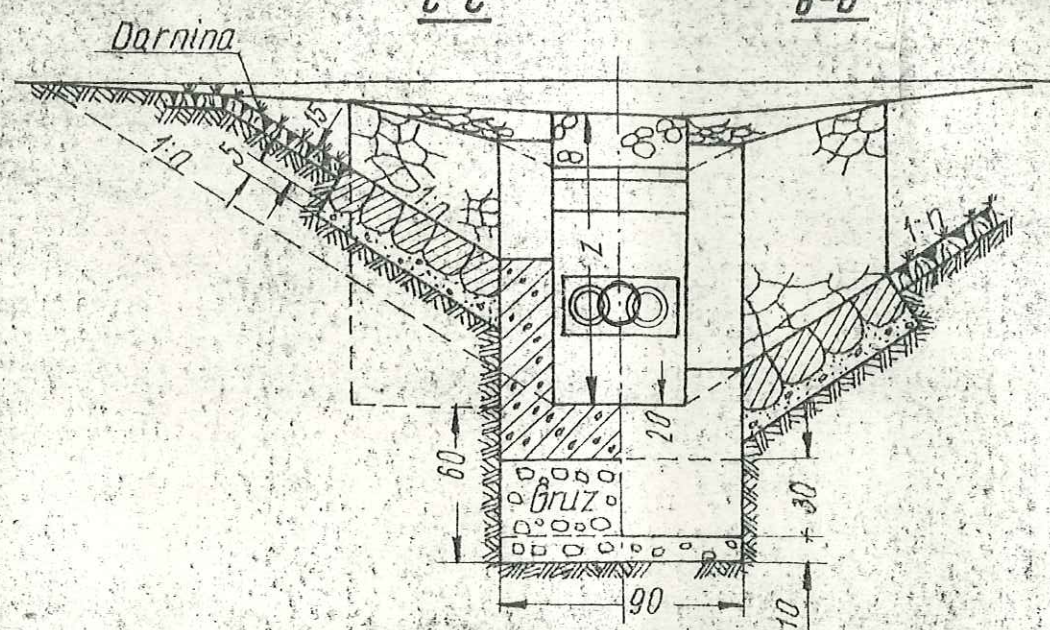
Rzut, poziomy



Przekroje poprzeczne

C-C

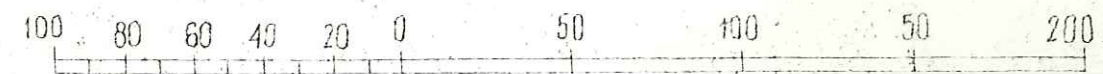
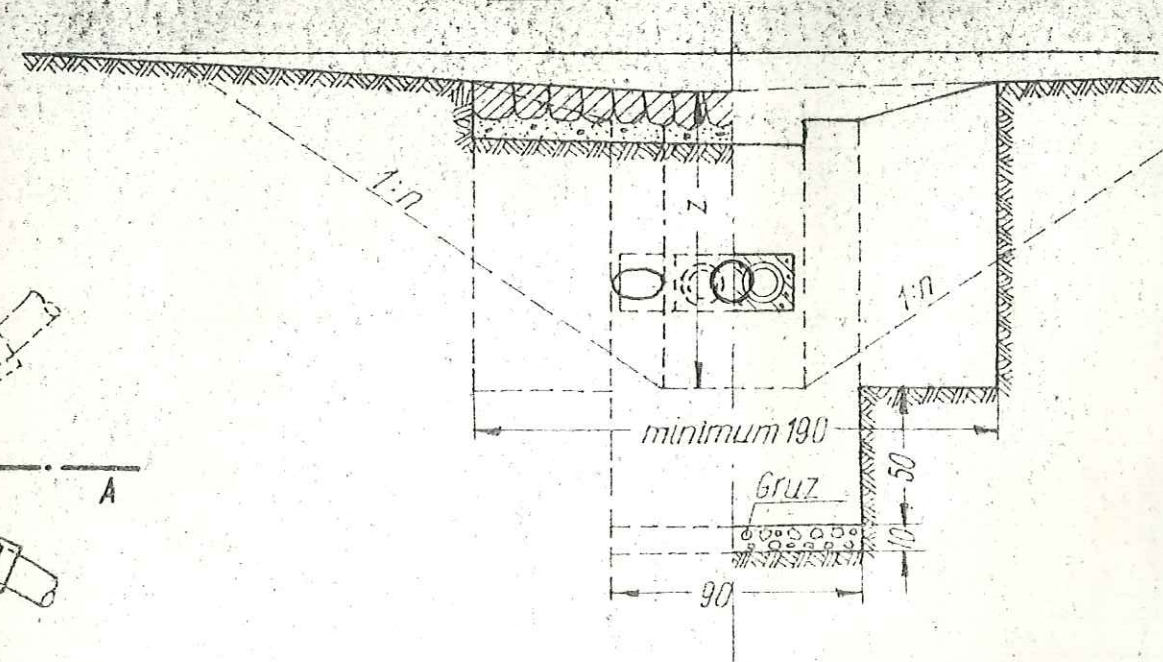
B-B



Przekroje poprzeczne

E-E

D-D



DOKUMENTACJA KONCESYJNA
/dla potrzeb odbioru przez UDT-Ostrów/
STACJI WODOCIAGOWEJ- R Y Ś

gm.Sokolniki

woj.Kalisz

inż. Hołysz Jerzy Opracowali
Uprawn. bud. Nr. 117/66/P -- specjalność
techniczno-budowlana inżynieria sanitarna
(Dz. Bud. Nr. 17-64 poz. 55) inż. Jerzy Hołysz
mgr inż. Jerzy Chudy

Henryk Marciniak

mgr inż. JERZY CHUDY
upr. bud. Nr. UAN 7342-47/91
projekt. i kierowanie robotami
w spec. instalac. inżynierskiej
Dz. U. 8/75 § 13 ust. 1 pkt. 4a

tech. HENRYK MARCINIAK
upr. w zokr. projektowania, kierowania i nadzoru-
wania bud. w spec. inżynierskiej
Nr. UAN 7342-47/91
ul. Podzamcze 4 98-400 Wieruszów
tel. 42-192

- luty 1994 -

Zawartość opracowania

I. Część opisowa

1. Lokalizacja
2. Opis techniczny
3. Zabezpieczenie urządzeń przed ewentualnym nadmiernym wzrostem ciśnienia
 - 3.1. Układ technologiczny wody
 - 3.2. Układ instalacji sprężonego powietrza

II. Część rysunkowa

1. Rzut poziomy - rozmieszczenie urządzeń
2. Schemat połączeń technologicznych wody i instalacji sprężonego powietrza

III. Część paszportowa /w załączeniu/

1. Paszport skrócony stałego zbiornika ciśnieniowego
- mieszacza \varnothing 1000 Nr 82693/92
2. Paszport skrócony stałego zbiornika ciśnieniowego
- odżelaziacza \varnothing 1800 Nr 82648/92
3. Paszport skrócony stałego zbiornika ciśnieniowego
- odżelaziacza \varnothing 1800 Nr 82664/92
4. Paszport stałego zbiornika ciśnieniowego
- hydroforu \varnothing 1800 $V=6,3m^3$ Nr 82511/92
5. Paszport stałego zbiornika ciśnieniowego
- hydroforu \varnothing 1800 $V=6,3m^3$ Nr 82502/92
6. Paszport stałego zbiornika ciśnieniowego
- hydroforu \varnothing 1800 $V=6,3m^3$ Nr 82522/92
/wykorzystanego jako bezciśnieniowy zbiornik wody płucznej/
7. Paszport skrócony stałego zbiornika ciśnienia - SPREŻARKI
powietrza $V=0,12m^3$ Nr 606/92

I. Część opisowa

1. Lokalizacja

Stacja wodociągowa zlokalizowana została w miejscowości Ryś gm. Sokolniki woj. Kalisz /10 km na wschód od siedziby gminy/ Niniejsza stacja zasila w wodę gospodarczo-bytową oraz p.poż. następujące miejscowości:

Ryś, Piechlice, Wiktorówek, Prusak i Zdzierczyzna - w ilości

$$Q \text{ śr.dob.} = 435,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q \text{ max.dob.} = 548,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q \text{ max.godz.} = 40,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Stacja wodociągowa wybudowana została systemem gospodarczym przez Urząd Gminy.

Urzytkownikiem stacji jest Urząd Gminy Sokolniki.

2. Opis techniczny

Stacja wodociągowa zbudowana została w układzie jedno-stopniowego pompowania /ujście wody - aerator centralny ϕ 1000 - odżelaziacze ϕ 1800 szt.2 - hydrofory ϕ 1800 V-6,3m³ szt.2 - sieć wodociągowa. Źródłem wody jest studnia głębinowa o n/w parametrach:

- średnica studni - ϕ 406mm
- głębokość - 39,0m
- statyczne zwierciadło wody - 1,5m nad poziom terenu /samowypływające/
- wydajność studni - 40,0m³/h
- depresja przy Qe; S=16,70m

W studni zabudowano pompę głębinową typu GC.3.07 o n/w charakterystyce:

Q	dm ³ /min	333	417	500	583	667	750	833
H	m sł.w.	128,0	124,0	117,0	106,0	94,0	80,0	62,0
N = 18,0 KW								

Pompę zabudowano na głębokości 18,0 m p.p.t.

W przyszłości wykonana zostanie studnia rezerwowa.

Woda ze studni głębinowej tłoczona jest do aeratora centralnego ϕ 1000 gdzie podlega napowietrzeniu.

Następnie woda kierowana jest do dwóch równolegle połączonych odżelaziaczy ϕ 1800 szt.2 i dalej poprzez układ bocznikowo połączonych hydroforów ϕ 1800 V = $6,3\text{m}^3$ każdy szt.2 i układ pomiarowy / wodomierze MZ ϕ 150; ϕ 100; ϕ 80/ ^{dopływa} do trzech oddzielnych sieci wodociągowych. Przepływ sprężonego powietrza do napowietrzenia wody odbywa się poprzez zawór elektromagnetyczny ϕ 25 otwierający i zamykający przepływ powietrza między rozdzielaczem i aeratorem /przy pracy pompy głębinowej - zawór otwarty i odwrotnie/. Odpowietrzenie aeratora i filtrów odbywa się poprzez odpowietrzniki kulowe ϕ 32.

Niezależnie od odpowietrzników istnieje możliwość odpowietrzenia asekuracyjnego poprzez uchylone zawory przelotowe ϕ 20 zainstalowane na przewodach odpowietrzających. Sterowanie pracą pompy głębinowej odbywa się za pomocą wyłącznika ciśnieniowego LC-2 w zakresie ciśnień

p min. = 0,35 MPa

p max. = 0,46 MPa

Zabudowane filtry są okresowo poprzez układ przewodów technologicznych płukane kierunkiem przepływu odwrotnym do filtracji /z dołu do góry/- najpierw powietrzem a następnie wodą.

Do płukania wodą wykorzystano pompę typu 65 TP 200 WMG prod. METRAZEP - Brzeg

- wydajność 20,0 m^3/h
- podnoszenie 10,0 m sł.w.
- moc 2,2 KW

pobierającą wodę z bezciśnieniowego zbiornika wody płucznej /zastosowano zbiornik hydroforowy/.

Uzupełnieni poduszki wody w hydroforach jak również dostarczenie powietrza do aeracji i płukania filtrów odbywa się za pomocą sprężarki WAN-K ze zbiornikiem.

Parametry pracy sprężarki

- wydajność - $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie - $0,8 \text{ MPa}$
- pojemność zbiornika - $0,12 \text{ m}^3$

Sterowanie pracą sprężarki odbywa się za pomocą wyłącznika ciśnienia LC-2 zabudowanego na zbiorniku sprężarki w zakresie

p min. = $0,48 \text{ MPa}$

p max. = $0,59 \text{ MPa}$

Reasumując stację wodociągową wyposażono w n/w urządzenia

- a/ aerator centralny $\phi 1000$ nr 82693/92
- b/ odżelaziacz $\phi 1800$ $V=5,3 \text{ m}^3$ nr 82648/92
- c/ odżelaziacz $\phi 1800$ $V=5,3 \text{ m}^3$ nr 82664/92
- d/ hydrofor $\phi 1800$ $V=6,3 \text{ m}^3$ nr 82511/92
- e/ hydrofor $\phi 1800$ $V=6,3 \text{ m}^3$ nr 82502/92
- f/ agregat sprężarkowy WAN-K ze zbiornikiem sprężonego powietrza $V=0,12 \text{ m}^3$ nr 606/92

Urządzenia wymienione w poz. a-e wyprodukowane zostały przez PRODWODROL - Sulechów a w poz. f przez Wytwórní Aparatów Natryskowych - Gdynia /zbiornik przez Łambinowicką Fabrykę Maszyn - Łambinowice/.

Ponadto jako bezciśnieniowy zbiornik wody płucznej wykorzystano hydrofor $\phi 1800$ $V=6,3 \text{ m}^3$ Nr 82522/92 wyprodukowany przez Prodwodrol Sulechów.

3. Zabezpieczenie urządzeń przed ewentualnym wzrostem ciśnienia

ponad dopuszczalne

3.1. Układ technologiczny wody

Obliczenie maksymalnego ciśnienia dla układu pompowni

- | | |
|--|----------|
| - statyczne zwierciadło wody | + 1,5 m |
| - straty na odcinku studnia-stacja | - 1,0 m |
| - różnica terenu studnia-stacja | 0,0 m |
| - maksymalne ciśnienie dla zbiorników /aerator, filtry, hydrofory/ | - 60,0 m |

Razem

59,5 m sł.w.

Wynika z powyższego, że zabudowana pompa głębinowa o maksymalnym podnoszeniu = 128,0 m sł.w. ma możliwość przekroczenia ciśnienia dopuszczalnego = 0,6 MPa. W związku z tym na rurociągu wody surowej /między aeratorem a filtrami zabudowano zawór bezpieczeństwa sprężynowy \varnothing 80/80 fig.2501 $\alpha = 0,25$; zakres 0,48 - 0,63 MPa.

Obliczenie przepustowości zaworu j.w.

Obliczeń dokonano w oparciu o przepisy DT-NC-90/Wo-1991r.

$$m = 5,03 \times \alpha \times A \times \sqrt{p_1 - p_2} \times \rho_1 \quad \text{kg/h}$$

α - dopuszczalny współczynnik wypływu = 0.25

A - obliczeniowa powierzchnia pod grzybkim

$$A = \frac{3,14}{4} \times 50^2 = 1962 \text{ mm}^2$$

p_1 - ciśnienie zrzutowe = 0,6 MPa

p_2 - ciśnienie dopływowe = 0 /atmosfera/

ρ_1 - gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temp. t_1

ρ_1 - praktycznie = 1000 kg/m³

$$m = 5,03 \times 0,25 \times 1962 \times \sqrt{0,6 - 0} / 1000 = 60,442 \text{ kg/h}$$

$$V = 60,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wniosek końcowy

Zainstalowany zawór bezpieczeństwa o parametrach j.w. zabezpieczy całość urządzeń technologicznych przed ewentualnym wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne, gdyż jego przepustowość przekracza wydatek pompy głębinowej

$$60,4 \text{ m}^3/\text{h} > 850 \text{ l/min} \times 60 = 51,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

850 l/min - wydajność pompy przy H = 59,5 m sł.w.

3.2. Instalacja sprężonego powietrza -----

Maksymalne ciśnienie pompy zabudowanej sprężarki wynosi 1,0 MPa, stąd konieczność zabezpieczenia układu technologicznego przed

ewentualnym wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne = 0,6 MPa.

Układ zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa ϕ 25/40 $\alpha = 0.78$

zakres 0,6 - 0,8 MPa; fig. 6301

Obliczeń dokonano w oparciu o przepisy DT-NC-90/Wo-1991

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A / p_1 + 0,1 \frac{1}{\sqrt{Z}} / \text{kg/h}$$

k_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem wyznaczony z wykresu nr 2 dla powietrza i $t = 20^\circ\text{C}$

$$K_1 = 0,82$$

k_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa wyznaczony z wykresu nr 3 dla powietrza $\gamma = 1.4$ i β

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0,1}{0,6 + 0,1} = 0.143$$

p_2 - ciśnienie odpływowe = 0 /atmosfera/

p_1 - ciśnienie zrzutowe = 0,6 MPa

$$K_a = 0$$

α - dopuszczalny współczynnik wypływu = 0.78

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego

$$A = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ mm}^2$$

Z - współczynnik ściśliwości wyznaczony z wykresu nr 4 i na podstawie zredukowanej temperatury i zredukowanego ciśnienia

$$Tr = \frac{T_4}{T_{kr}} = \frac{20 + 273,15}{132,45} = 2.21$$

T_{kr} - z tabeli nr 2 dla powietrza = 132.45

$$Pr = \frac{p_1}{p_{kr}} = \frac{0,6}{3,84} = 0.16$$

p_{kr} - z tabeli nr 2 dla powietrza = 3,84

$$Z = 1.0$$

Wobec powyższego

$m = 10 \times 0,82 \times 1,0 \times 0,78 \times 314 / 0,6 + 0,1 \frac{1}{\sqrt{1}} / = 1405,8 \text{ kg/h}$
przy $\gamma = 1.25 \text{ kg/m}^3$ - ciężar właściwy

$$V = \frac{1405,8}{1.25} = 1124,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wniosek końcowy

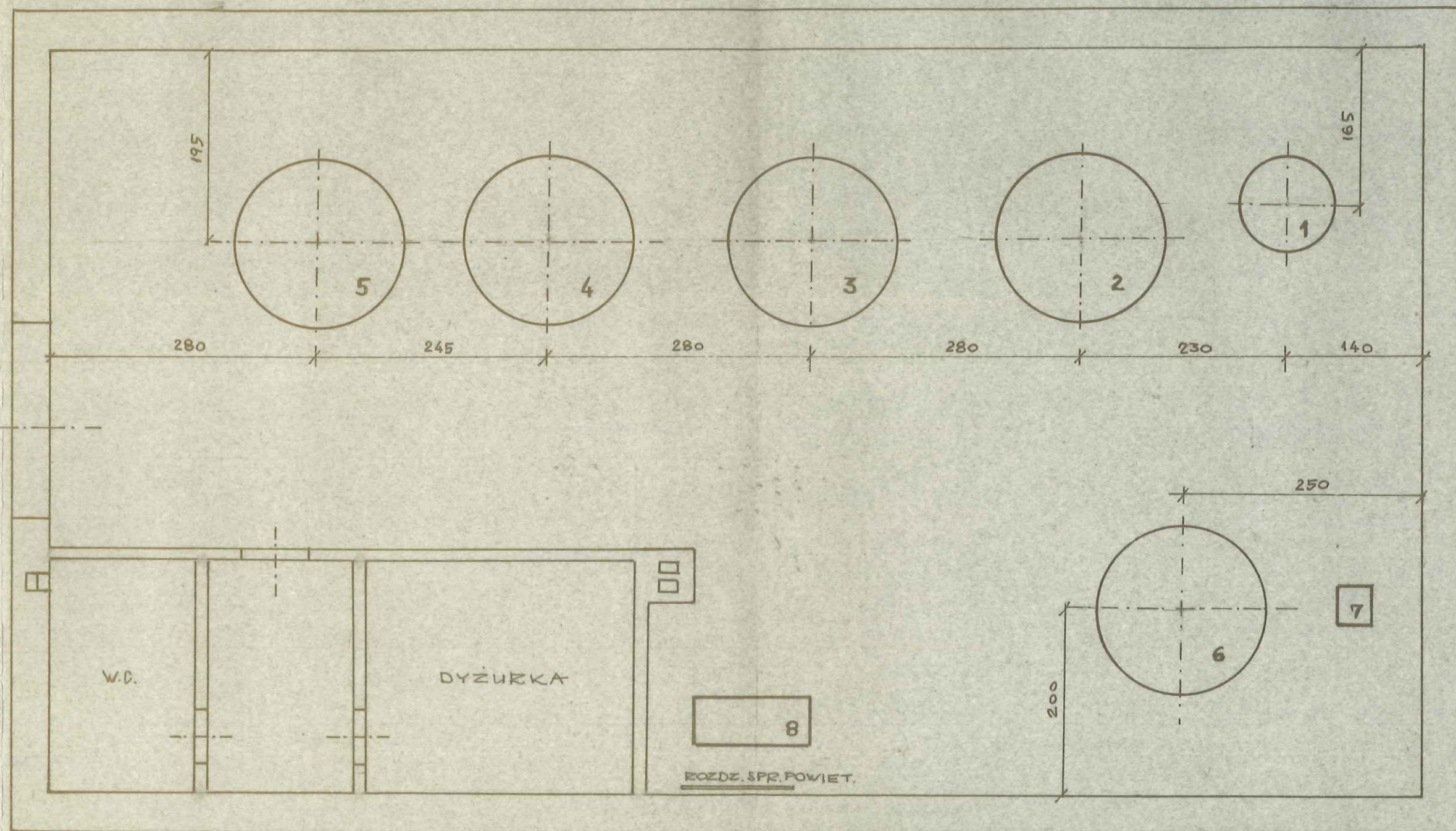
Zabudowany na rozdzielaczu zawór bezpieczeństwa w pełni zabezpieczy urządzenie przed ewentualnym wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne = 0,6 MPa, gdyż jego przepustowość znacznie przekracza wydatek sprężarki

$$1124,0 \text{ m}^3/\text{h} > 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga!

Zawór należy uregulować na ciśnienie otwarcia = 0,6 MPa.

WEJŚCIE



LEGENDA

- 1 - AERATOR STOJĄCY ϕ 1000 NR. 82693/92
- 2 - ODŻELAZIACZ ϕ 1800 NR. 82648/92
- 3 - ODŻELAZIACZ ϕ 1800 NR. 82664/92
- 4 - HYDROFOR $V = 6,3 \text{ m}^3$ ϕ 1800 NR. 82511/92
- 5 - HYDROFOR $V = 6,3 \text{ m}^3$ ϕ 1800 NR. 82502/92
- 6 - ZBIORNIK WODY PŁUCZNEJ

/ZASTOSOWANO HYDROFOR $V = 6,3 \text{ m}^3$ ϕ 1800 NR. 82522/92/

- 7 - POMPA PŁUCZNA 65 TP200 WMG SZT. 1

$Q = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 10,0 \text{ m}$ sk.w.; $N = 2,2 \text{ kW}$

- 8 - SPRĘŻARKA WAN-K $V_{ZB} = 0,12 \text{ m}^3$ NRZB. 606/92

$Q = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 0,8 \text{ MPa}$ $N = 3,0 \text{ kW}$

WODOCIĄG - RYS

STACJA UZDATNIANIA WODY

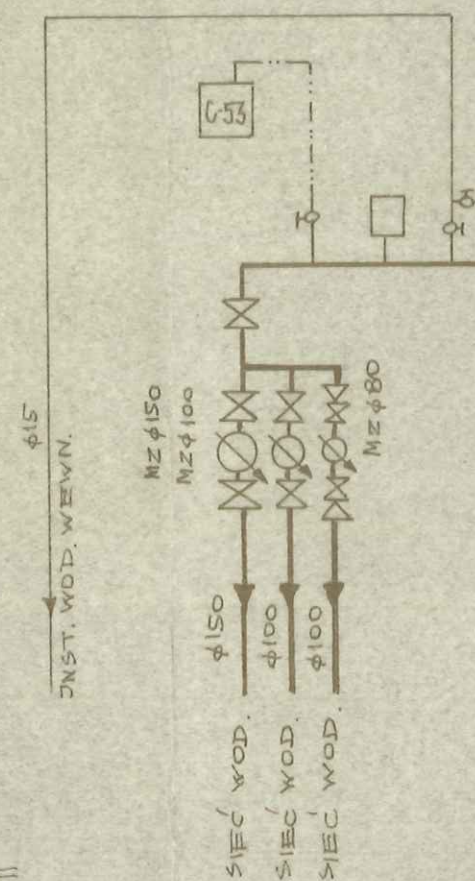
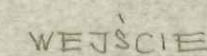
GM. SOKOLNIKI
WOJ. KALISZ

RZUT POZIOMY - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ

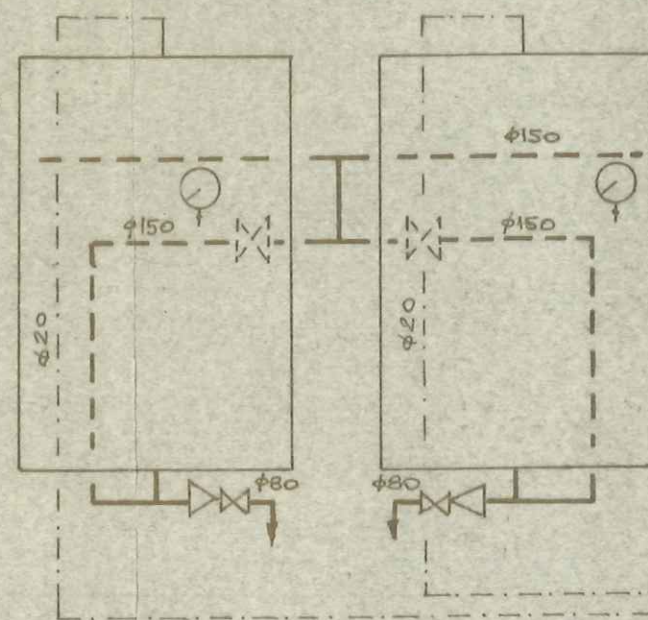
1:50

DOKUMENTOWAŁ
INŻ. JERZY HOKYSZ
MGR INŻ. JERZY CHUDY

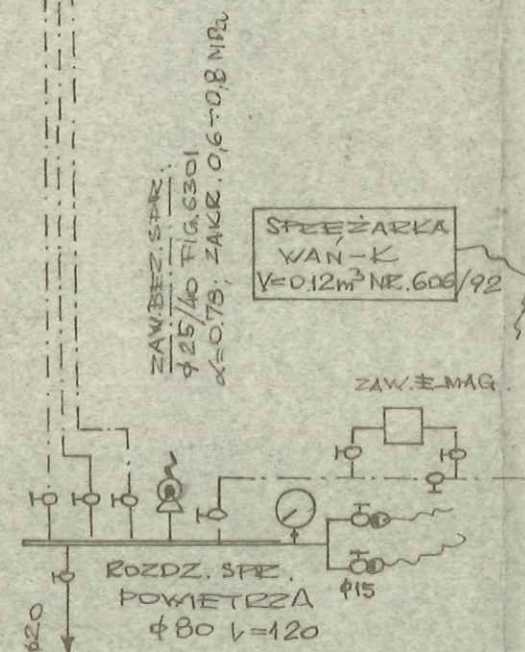
RYS. 1



DAWKOWNIK -
10% ROZTWÓR
PODCHLORYN SODU

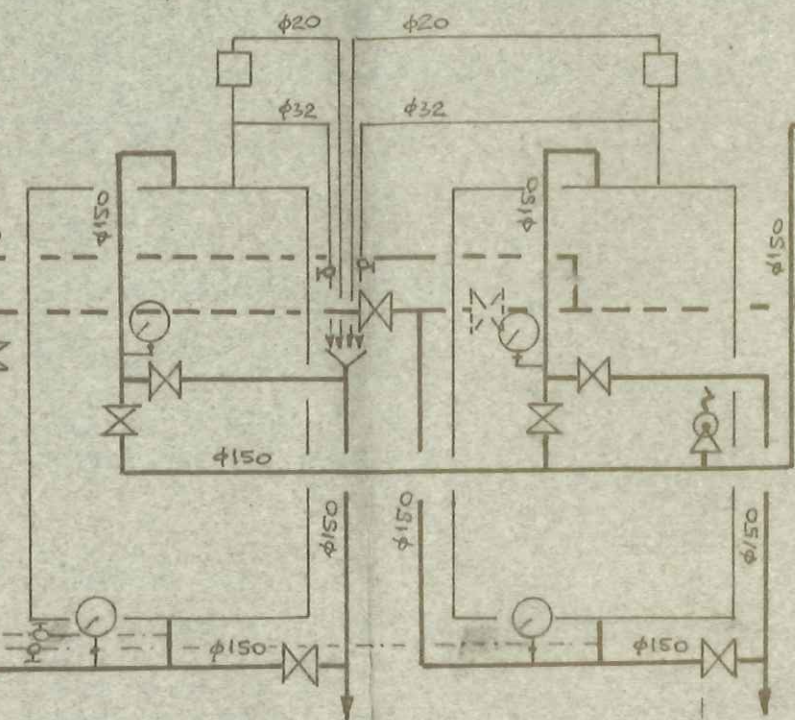


F. Y. D. N. O. H. O. N. -
 φ 1800, γ = 6,3 m³
 NR. 82502/92

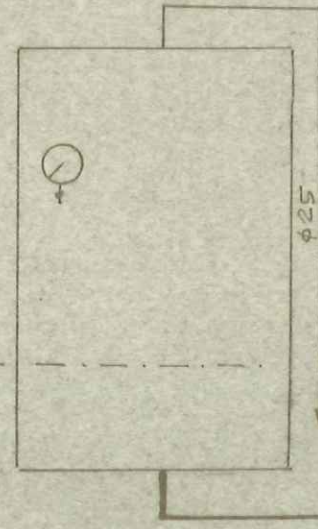


ZAW.BEZ. SZAR.
425/40 FIG. 6301
X=0.78. ZAKR. 0.6

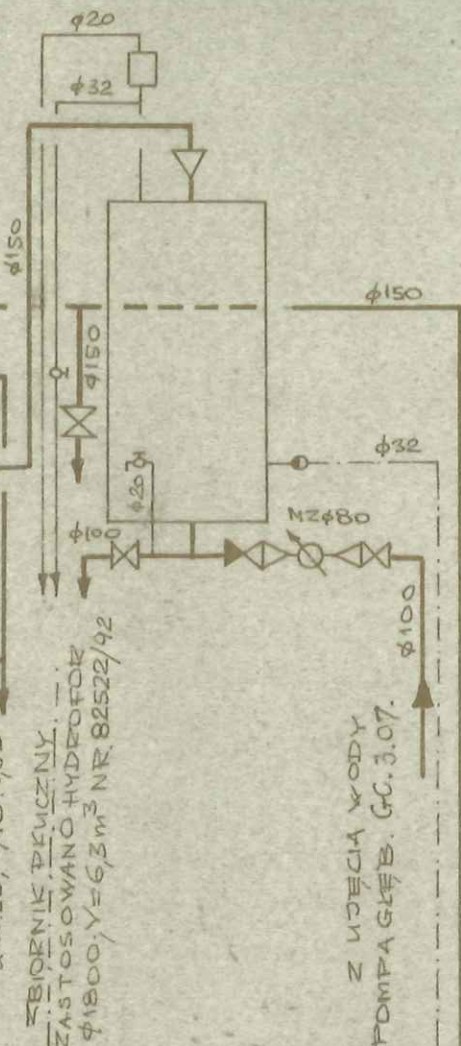
STEEZARKA
WAN-K
 $V = 0.12 \text{ m}^3$ NR. 606



ODZIELAŹNICE
41800 NR. 82664/92
ODPOW. KRYWY
d30



ODZIELAZIACZ
#1800; NR. 82648/92
OPPOW. KILOWY
#32



ODPOW. KILOWY
#32
AERATOR
#1000 NR. 82693/92

—————	RUROCI. TECHNOLOGICZNE WODY
- - - - -	INSTALACJA SPRĘŻ. POWIETRZA
- · - · -	INSTALACJA 1% ROZTW. PODCHŁOR. SODU
—————	INSTALACJA WODOCI. WEWN.

WODOCIĄG - RYS		
STACJA UZDATNIANIA WODY		G.M. SOKOLNIKI WOJ. KALISZ
SCHEMAT POŁĄCZEŃ TECHNOLOGICZNYCH		
—	DOKUMENTOWANIE INŻ. JERZY HOKIŃSKI MGE INŻ. JERZY CHUDY	RYS. 2