

KOMA S.C.

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI
JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI, KATARZYNA KOZŁOWSKA
 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 pok. 111 tel./fax (42) 630 04 84

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY PRZY UL. FABRYCZNEJ 22 W ŁOMIANKACH

**w ramach inwestycji pn: Modernizacja stacji uzdatniania wody przy
ul. Fabrycznej 22 w miejscowości Łomianki**

PROJEKT INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNY

dz. nr 965, 771 obr. 0010 Łomianki Dolne


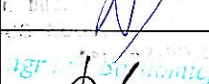
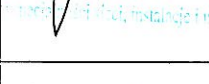
INWESTOR – ZLECENIODAWCA

Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.
ul. Rolnicza 244
05-092 Łomianki

Umowa nr

33/08/300/2014/ZWIK/JRP z dnia 4.08.2014

PROJEKTANCI I SPRAWDZAJACY

FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektował branża sanitarna	inż. Jan Kozłowski upr. nr GP II 460-8/76	11.2014	 JAN KOZŁOWSKI inżynier budowlany I stopnia upr. bud. nr GP II 460-8/76
Projektował branża sanitarna	mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10	11.2014	 mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10 projektant i kierownik robót budowlanych w zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych
Sprawdził branża sanitarna	mgr inż. Hanna Majewska upr. nr 131/98/WŁ	11.2014	 mgr inż. Hanna Majewska upr. bud. nr 131/98/WŁ 91-473 20 00 tel. 635-27 00 00, 473 79 99 8

TOM III

Zawartość opracowania:

A. Opis techniczny

Spis treści:

1. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Założenia wyjściowe do opracowania.....	3
4. Stan istniejący.....	3
4.1. Stan istniejący - źródło wody do uzdatniania w istniejącym obiekcie SUW.....	3
4.2. Stan istniejący – układ technologii uzdatniania.....	4
4.3. Zbiorniki wyrównawcze.....	5
4.4. Zestaw hydroforowy.....	6
4.5. Odprowadzenie wód popłucznych i pozostałych ścieków.....	6
5. Ujęcie i technologia uzdatniania wody- stan projektowany.....	6
5.1. Jakość ujmowanej wody.....	7
5.2. Podstawy teoretyczne procesów uzdatniania.....	8
5.3. Wnioski z badań nad uzdatnianiem wody.....	9
5.4. Zakres prac branży technologicznej.....	10
5.5. Dobór pomp I-go stopnia.....	11
5.6. Zbiorniki wyrównawcze na wodę	11
6. Technologia uzdatniania wody.....	12
6.1. Przyjęty układ technologiczny.....	12
6.2. Aeracja wraz z komorą kontaktową.....	13
6.3. Zestaw pomp pośrednich II stopnia.....	14
6.4. Zestawy filtracyjne - odżelazianie i odmanganianie.....	14
6.5. Regeneracja złoża filtracyjnego.....	16
6.6. Odstojnik popłuczyn.....	17
6.7. Zestaw pompowo-hydroforowy.....	18
6.8. Dozownik podchlorynu sodu.....	21
6.9. Instalacje wewnętrzne, pomiar przepływu i ciśnienia.....	22
6.10. Rozdzielnia pneumatyczna	22
6.11. Osuszacz powietrza.....	23
6.12. Rurociągi technologiczne i armatura.....	23
6.12.1. Materiał, montaż i oznaczenie rurociągów	24
6.12.2. Armatura odcinająca.....	25
6.12.3. Sygnalizacja poziomów wody	25
6.12.4. Pomiar ciśnienia.....	25
6.13. Instalacje wewnętrzne.....	25
6.13.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne i ciepłej wody użytkowej.....	25
6.13.2. Instalacja kanalizacji technologicznej.....	26
6.13.3. Instalacja grzewcza.....	27
6.13.4. Instalacja wentylacyjna w budynku technologicznym.....	27
6.14. Technologiczne instalacje wodociągowe i kanalizacyjne oraz sieci zewnętrzne.....	27
7. Sterowanie pracą suw	29
7.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem.....	29
7.2. Wytyczne sterowania i automatyki.....	32
7.3. Wytyczne transmisji sygnałów i wizualizacji.....	34
7.4. Uwagi Końcowe.....	36
8. Wytyczne wykonawcze.....	37

8.1 Roboty demontażowe	37
8.2. Odwodnienie i podłoże.....	38
8.3. Montaż przewodów wodociągowych (woda surowa i uzdatniona) z PEHD.....	39
8.4. Montaż przewodów kanalizacji technologicznej i sanitarnej.....	40
8.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	41
9. UWAGI KONCOWE.....	41

B. Załączniki

Wykaz podstawowych urządzeń technologicznych

Warunki techniczne

Badania jakości wody dla istniejącego i projektowanego ujęcia

Oświadczenie o kompletności

C. Spis rysunków:

Rys. 1 Projekt zagospodarowania SUW skala 1 : 500
Rys. 1a Projekt zagospodarowania ujęcia skala 1 : 500
Rys. 2 Schemat technologiczny SUW
Rys. 3 Instalacje w studni S1
Rys. 4 Instalacje w studni S2
Rys. 5 Aerator kolumnowy otwarty
Rys. 6 Zbiornik kontaktowy wraz z aeratorem kolumnowym otwartym
Rys. 7 Schemat instalacji dla potrzeb napowietrzania otwartego
Rys. 8 Rzut przyziemia – Technologia budynku SUW
Rys. 9 Przekroje A-A, B-B C-C, D-D – Technologia budynku SUW
Rys. 10 Rzut przyziemia – Instalacje w budynku SUW
Rys. 11 Schemat wentylacji wywiewnej w chlorowni
Rys. 12 Profil wewnętrznej kanalizacji technologicznej
Rys. 13 Profil kanalizacji technologicznej – wody popłuczne
Rys. 14 Profil kanalizacji technologicznej – odc. k1 – si
Rys. 15 Profil przewodu wodociągowego ze studni głębinowych S1 i S2 do budynku SUW
Rys. 16 Schemat odstoju popłuczyn
Rys. 17 Aksonometria podchlorynu sodu
Rys. 18 Aksonometria z.w.u i c.w.u
Rys. 19 Zbiornik wody czystej – rzut przyziemia
Rys. 20 Zbiornik wody czystej- przekrój EE
Rys. 21 Schematy węzłów W0 i W7
Rys. 22 Sposób zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego na czas prowadzenia robót
Rys. 23 Schemat rozdzielni pneumatycznej

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNEGO ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY SUW W ŁOMIANKACH PRZY UL. FABRYCZNEJ 22 W RAMACH INWESTYCJI MODERNIZACJI SUW W ŁOMIANKACH

dz. nr 965, 771 obr. 0010 Łomianki Dolne

1. Cel i zakres opracowania

Niniejszy projekt instalacyjno-technologiczny obejmuje roboty wewnętrzne i zewnętrzne związane z przebudową i rozbudową urządzeń i instalacji służących transportowi i uzdatnianiu wody w stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach oraz prace budowlane towarzyszące związane z instalacją nowych urządzeń technologicznych.

Ponadto projektem objęta jest przebudowa instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w budynku technologicznym.

2. Podstawa opracowania

- Specyfikacja techniczna dot. zamówienia publicznego w zakresie wykonania prac projektowych;
- warunki techniczne wydane przez ZWiK sp. z o.o. w Łomiankach
- Inwentaryzacja budowlana stacji;
- Inwentaryzacja instalacji technologicznej d.c. projektowych;
- Mapa d.c. projektowych terenu suw – 1:500 oraz ujęcia – 1:500
- Wizja lokalna na terenie stacji;
- Ustalenia z Inwestorem - Eksploatatorem.

3. Założenia wyjściowe do opracowania

Zapotrzebowanie wody dla SUW w Łomiankach przedstawia się następująco:

- Średniodobowe zapotrzebowanie wody: $Q_{\text{śr. d}} = 3000 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody: $Q_{\text{max d}} = 3600 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody: $Q_{\text{max h}} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość wody pobieranej z ujęcia do suw: $170,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. Stan istniejący

4.1. Stan istniejący - źródło wody do uzdatniania w istniejącym obiekcie SUW

Stacja wodociągowa jest zasilana z dwóch studni S1 i S2 pobierających wody podziemne.

Osiągana wydajność stacji przy dużym zapotrzebowaniu wody :

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

Przy normalnej pracy

$$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{dob}} = 2000 \text{ do } 2400 \text{ m}^3/\text{dobę.}$$

Charakterystyka studni:

Studnia nr 1.

- zatwierdzone zasoby – 100 m³/h,

Studnia nr 2.

- zatwierdzone zasoby – 70 m³/h,

Obudowy studni wykonane są w postaci komór z kręgów o średnicy 1500 mm usytuowanych w nasypie ziemnym wysokości ok. 1,0 m ze schodami z betonu, prefabrykowanymi, do wejścia.

Obudowy wyposażone są w:

- drabiny,
- rury wywietrzniki \varnothing 80 mm,
- włazy rewizyjne 600 x 600 mm 2 szt. każda

W studniach znajdują się kolektory tłoczne o średnicy 100mm stalowe ocynkowane, które zdaniem użytkownika są zużyte i wymagają wymiany.

Pompy zainstalowane w studniach

◆ studnia nr 1.

pompa głębinowa GCA.6.03. produkcji Hydro Vacuum Grudziądz o parametrach:

- wydajności 100 m³/h
- podnoszenie 57 m H₂O
- silnik o mocy 18,5 kW,

◆ studnia nr 2.

pompa głębinowa GCA.6.02.22 produkcji Hydro Vacuum Grudziądz o parametrach:

- wydajności 63 m³/h
- podnoszenie 40 m H₂O
- silnik o mocy 13,5 kW,

Pompy są zasilane z szafy sterującej, rozruch bezpośredni.

Badania jakościowe wody ze studni istniejących stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

4.2. Stan istniejący – układ technologii uzdatniania

Stacja pracuje w systemie pompowania dwustopniowego. Woda pobierana jest z dwóch studni, a następnie kierowana jest:

- do napowietrzania I stopnia w systemie zamkniętym powietrzem sprężonym ze sprężarek,
- filtracji I stopnia na złożach kwarcowych celem odżelaziania,
- do napowietrzania II stopnia w systemie zamkniętym powietrzem sprężonym ze sprężarek,
- filtracji II stopnia na złożach katalitycznych hydrokit Mn celem odmanganiania

Prędkość filtracji stosowana na stacji wynosiła:

- przy pracy studni nr. 1 – 10,5 m/h
- przy pracy studzien nr 1 oraz nr 2 – ok. 20,0 m/h.

W trakcie eksploatacji stacja pracowała z wydajnością 150 m³/h, gdy pobierano wodę naraz z obu

studzien. Mieszanie wody dawało pozytywny skutek dla usuwania związków żelaza i manganu i woda uzdatniona spełniała wymogi wody pitnej.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiorników wyrównawczych skąd podawana jest zestawem hydroforowym do sieci wodociągowej.

System uzdatniania:

- sprężarki typ WAN- W szt.2 o wydajności 20 m³/h każda
- zbiornik sprężonego powietrza, rozdzielacz
- aerator I stopnia - fi 1200 mm
- filtry odżelaziające fi 1800 mm szt 3,
- filtry odmanganiające fi 1800 mm szt.3
- zbiornik hydroforowy przeponowy o pojemności 1000 l szt. 1,
- stacje dozujące BETA 5 szt.2
- chlorator C53 szt.1,

Zbiorniki dozowania i zarobowe roztworów o pojemności 60, 250, 400, 1000 l po 1 szt. każdej wielkości.

Płukanie filtrów I stopnia wykonywane jest wodą surową ze studni nr 1 z wydajnością 80 m³/h surową podawaną ze studni pompami głębinowymi oraz powietrzem sprężonym podawanym ze sprężarek.

Płukanie filtrów II stopnia wykonywane jest powietrzem z dmuchawy oraz wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiornika wyrównawczego pompą płuczną o wydajności 100 m³/h.

Praca pomp głębinowych i napowietrzanie wykonywane są w systemie automatycznym. Filtry I stopnia posiadają orurowanie z rur i kształtek stalowych i żeliwnych kołnierzowych z zasuwanymi kołnierzowymi ręcznymi. Płukanie filtrów I stopnia realizowane jest ręcznie.

Filtry II stopnia posiadają orurowanie z rur i kształtek PCV w technologii klejonej z zaworami przeponowymi z siłownikami do pracy automatycznej.

4.3. Zbiorniki wyrównawcze

Stacja posiada dwa zbiorniki wyrównawcze

Zbiornik I wbudowany wewnątrz budynku stacji, okrągły, o pojemności całkowitej 371 m³ i użytecznej 230 m³, wykonany wraz z budową budynku technologicznego stacji. Zbiornik ten jest wyposażony w:

- kolektory napełniający fi 150 mm szt. 6 (3 aktywne, 3 rezerwowe)
- kolektor ssący fi 300 mm,
- kolektor ssący do pompy płuczającej fi 150 mm szt.1
- kolektor przelewowy fi 150 mm, szt. 1
- odpowietrznik.

Stan zbiornika dobry. Płaszcz zbiornika stanowi ścianę budynku i brak oznak nieszczelności na jej licu.

Zbiornik II o pojemności całkowitej 640 m³ i użyt. 371 m³, stojący swobodnie na placu stacji, cylindryczny, wykonany z betonu zbrojonego, izolowany termicznie płaszczem ze styropianu z tynkiem strukturalnym.

Zbiornik ten jest wyposażony w:

- kolektor napełniający fi 200 mm,
- kolektor ssący fi 300 mm,
- kolektor przelewowy fi 200 mm,
- odpowietrznik.

Stan zbiornika dobry. Brak oznak nieszczelności na pokryciu płaszcza zbiornika.

4.4. Zestaw hydroforowy

Zestaw hydroforowy zainstalowany jest w obniżeniu hali technologicznej w budynku stacji. Zbudowany jest z pomp CR 30/40 szt. 4 o wydajności 30 m³/h oraz CR 35/40 szt. 1 o wydajności 40 m³ pomp o łącznej wydajności 160 m³/h przy podnoszeniu 40 m. sł. wody. Orurowanie zestawu wykonane jest w technologii z rur czarnych spawanych i zabezpieczonych antykorozyjnie powłokami z farb.

4.5. Odprowadzenie wód popłucznych i pozostałych ścieków

Wody popłuczne ze stacji oraz z przelewów odprowadzane są kanalizacją technologiczną grawitacyjną do pompowni ścieków na terenie obiektu SUW, a stąd przetłaczane do kanalizacji sanitarnej kolektorem fi 150 mm.

Jest ona wyposażona w dwie pompy - w tym jedna rezerwowa. Stan pompowni dobry.

Ścieki sanitarne oraz z chlorowni są odprowadzane do dwóch oddzielnych zbiorników bezodpływowych na terenie obiektu.

Woda pobrana ze studni pompami głębinowymi tłoczona jest rurociągami stalowymi $\Phi 200$ mm, kierując wodę do desorbera usytuowanego na strychu budynku technologicznego. Proces napowietrzania wspomaga utlenianie związków żelaza zawartych w wodzie surowej. Woda pompami II-go stopnia (pośrednie) pompowana poprzez aeratory do natleniania wody na 6 filtrów żwirowych (dwie części po 3 szt. filtrów) Dn 1800mm, na których następuje proces filtracji i końcowe zatrzymanie zawiesin żelaza i manganu.

W przypadku stwierdzenia złej jakości wody pod względem bakteriologicznym, przeprowadza się dezynfekcję wody podchlorynem sodu.

Filtry płukane są wodą czystą pompami płucznymi. Proces płukania złoża wodą od dołu prowadzi się do momentu pojawienia się wizualnie czystej wody popłucznej na wylocie rurociągu popłuczyn do odстойnika (około 5 – 10 min), tzw. spust pierwszego filtratu.

Popłuczyny spływają grawitacyjnie do otwartego podposadzkowego kanału technologicznego, do studzienki zbiorczej, a następnie poprzez pompownię ścieków technologicznych do gminnej kanalizacji sanitarnej.

Woda po uzdatnieniu na filtrach dostarczana jest do dwóch zbiorników wyrównawczych wewnętrznego (w bryle budynku technologicznego) i zewnętrznego naziemnego wolnostojącego cylindrycznego.

Dostarczenie wody do sieci wodociągowej odbywa się za pomocą zestawu czterech pomp III-go stopnia (pompy sieciowe) zlokalizowanych w hali filtrów w zagłębieniu budynku technologicznego. Sterowanie w/w zestawem poprzez ciśnienie na wyjściu ze stacji za pomocą sterownika.

Z budynku technologicznego odprowadzane są ścieki z chlorowni do szczelnego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na terenie obiektu SUW oraz ścieki sanitarne do szczelnego zbiornika bezodpływowego.

5. Ujęcie i technologia uzdatniania wody- stan projektowany

Źródłem wody dla Stacji Uzdatniania Wody są cztery studnie głębinowe: studnia nr 1 zlokalizowana na ul. Fabryczne, studnia nr 2 zlokalizowana na terenie SUW, studnia nr 3 na ul. Chopina oraz studnia nr 4 na ul. Kościelna Droga. Pobierana ze studni woda będzie pompowana rurociągami do budynku stacji. Woda surowa kierowana będzie na dwa aeratory kolumnowe otwarte i dalej grawitacyjnie do zbiornika kontaktowego.

Woda ze zbiornika kontaktowego za pomocą pomp pośrednich (II stopnia) dostarczana będzie na zestaw czterech filtrów odżelaziania a następnie na zestaw 4 filtrów odmanganiania.

Woda po drugim stopniu będzie kierowana na dwa zbiorniki zapasu wody uzdatnionej. Projektuje się zestaw pomp II stopnia zakładając naprzemienną pracę pomp.

Poprzez zestaw pompowo-hydroforowy pomp sieciowych woda uzdatniona ze zbiorników zapasu dostarczona będzie do wodociągu grupowego zaopatrzenia ludności w wodę. Zestaw 4 pomp zapewni dostarczenie wody w ilości $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H_p = 48,0 \text{ m}$ sł.w. Praca zestawu pomp sterowana ciśnieniem wody na rurociągu tłocznym. Sterowanie z falownikiem kroczącym na podstawie sygnału ciśnienia z rurociągu tłocznego. Przewiduje się zainstalowanie manometru kontaktowego umożliwiającego awaryjną pracę zestawu w przypadku awarii sterownik lub przetwornika ciśnienia.

5.1. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań wody ze studni nr 1 i 2 wykazują bardzo zbliżony skład jakościowy.

W wyniku rutynowych badań monitoringowych jakości wody na ujęciu, stwierdzono ponadnormatywne stężenie związków chloroorganicznych tri i tetrachloroetanu. Obserwowane stężenie zanieczyszczeń w wodzie ze studni nr 2 oscylują w granicach $25 - 30 \mu\text{g}/\text{dm}^3$, a w niektórych okresach nawet ponad $100 \mu\text{g}/\text{dm}^3$. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi dopuszczalna zawartość sumy tri i tetrachloroetau w wodzie wynosi $10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$.

W związku z pojawieniem się w wodzie zanieczyszczeń za celowe uznano działania w kierunku realizacji nowego ujęcia. W roku 2014 wykonane zostały dwa odwierty. Jeden przy ul. Chopina, a drugi przy ul. Kościelna Droga. Obydwie studnie ujmują wodę z czwartorzędowej warstwy wodonośnej podobnie jak studnie 1 i 2 przy ul. Fabrycznej. Na podstawie analizy jakościowej tych wód stwierdzić można, że wody te wskazały bardzo zbliżony skład jakościowy. Pod względem proporcji mikroskładników, wodę określić można jako wodorowęglanowo - wapniową z przewagą zawartości $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ i NaHCO_3 . Woda wskazuje wysoki stopień zmineralizowania o przewodności $800/1000 \mu\text{S}/\text{cm}$. Woda wskazuje wysoką twardość ogólną z czego 60% to twardość węglanowa. Zasadowość wody na poziomie $4,5 \text{ mval}/\text{dm}^3$ odczyn wody jest prawie obojętny i wynosi $7,2 - 7,4 \text{ pH}$. Woda zawiera amoniak o niskim poziomie i wynosi $0,1 - 0,3 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Stężenie chlorków i siarczanów na wysokim poziomie i np. chlorków wynosi $60 - 115 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Stężenie manganu w wodzie na wysokim poziomie i wynosi $0,54 - 1,1 \text{ mg}/\text{dm}^3$, natomiast stężenie żelaza średnio na poziomie $0,9 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Woda wymaga uzdatniania w kierunku obniżenia stężenia żelaza i manganu oraz uwolnienia zapachu organicznego i znajdujących się w wodzie studni nr 2 związków chloroorganicznych.

Parametry	ST-1 Fabryczna	ST-2 Fabryczna	Chopina	Kościelna Droga
Odczyn pH	7,5	7,3	7,2	7,4
Przewodność $\mu\text{S}/\text{cm}$	902	1039	983	800
Amoniak mg/dm^3	0,1	0,15	0,13	0,32

Azotany mg/dm ³	16	21	60	<5
Mangan mg/dm ³	1,10	0,61	0,54	0,71
Żelazo og. mg/dm ³	0,9	0,43	1,74	2,15
Twardość og. mg CaCO ₃ /dm ³	364	378	380	344
Chlorki mg/dm ³	70	115	75	60
Suma tri i tetra chloroetanu µg/dm ³	poniżej 0,5	34	–	–

Załączono wyniki analizy jakości wody ze studni S-1, S-2 wykonane przez laboratorium WSSE oraz wyniki analizy jakości wody ze studni z nowego ujęcia przy ul. Chopina i Kościelna Droga wykonane przez laboratorium ZWiK w Łomiankach w dniu 14.08.2014r.

W związku z wykonaną analizą wody ze studni przy ul. Chopina i Kościelnej z dnia 14.08.2014, stężenia żelaza wynoszą:

- studnia ul. Chopina 1,74 mg/dm³
- studnia Kościelna Droga 2,15 mg/dm³

Przy założonej pracy SUW pobór wody będzie wynosił 70 m³/h ujęcie Fabryczna (studnie 1 lub 2) i 100 m³/h z ujęcia nowego. Przy takim założeniu w zależności od układu pracy studni średnie stężenia żelaza wynosić będą od 1,20 do 1,63 mg/l. Zaprojektowany układ uzdatniania polegający na otwartym napowietrzaniu i dwustopniowej filtracji (natlenianie wody do około 7 mg/dm³) zapewni odżelazienie na I o filtracji do poziomu poniżej 0,2 mg/dm³ a po II stopniu filtracji do ilości śladowych. II stopień filtracji przez złożo kwarcowo – braunsztynowe zabezpieczy usuwanie resztkowego żelaza bez wpływu na proces odmanganiania.

5.2. Podstawy teoretyczne procesów uzdatniania.

Proces odżelaziania i odmanganiania sprowadza się do przeprowadzenia łatwo rozpuszczalnych soli żelaza i manganu w trudno rozpuszczalny wodorotlenek żelazowy (Fe(OH)₃) i uwodniony dwutlenek manganowy MnO(OH)₂, które można usunąć poprzez filtrowanie wody.

O skuteczności tych procesów decyduje wiele czynników, takich jak: odczyn wody, postać w jakiej występuje żelazo i mangan, zawartość wolnego dwutlenku węgla i tlenu rozpuszczonego w wodzie, obecność związków organicznych, potencjał redox wody oraz jej skład chemiczny.

Pierwszym etapem odżelaziania wody jest hydroliza soli żelazawych i dalej ich utlenianie do wodorotlenku żelazowego zgodnie z reakcjami:

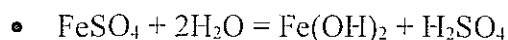
- $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$ (hydroliza)
- $2\text{H}_2\text{CO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
- $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$ (utlenianie)

Powstający wodorotlenek żelazowy ulega flokulacji, w wyniku której powstaje zawiesina łatwa do usunięcia na filtrze.

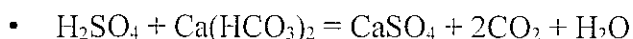
Do właściwego przebiegu reakcji (3) konieczna jest dostateczna ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie. Ponieważ wody podziemne zwykle zawierają bardzo małe ilości tlenu, dlatego konieczne jest ich napowietrzanie. Dodatkową zaletą napowietrzania jest usuwanie z wody wolnego CO₂, przez co ułatwia i przyspiesza się przebieg reakcji (1).

Jeżeli sole żelazawe występują w wodzie w postaci siarczanów, wówczas hydroliza przebiega

następująco:

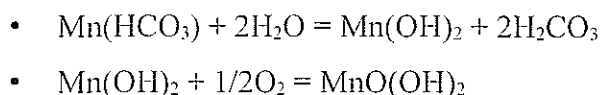


Aby proces wydzielania wodorotlenku żelazawego nie został zahamowany powstający w reakcji (4) kwas siarkowy musi zostać związany. Przy dostatecznie wysokiej zasadowości wody proces ten zachodzi samorzutnie.



Jeżeli woda ma niską zasadowość lub ma niskie pH, przy którym może być silnie agresywna wskutek występowania agresywnego CO_2 , wówczas należy prowadzić alkalizację wody.

Usuwanie manganu polega na hydrolizie soli manganowych z wydzieleniem wodorotlenku manganowego, a następnie jego utlenienia, zgodnie z reakcjami:



Gdy złożo filtracyjne pokryte jest $\text{MnO}(\text{OH})_2$, wówczas dobre efekty odmanganiania uzyskuje się już przy pH 6,8 i wyższym.

Ponieważ obecne w wodzie jony żelazawe również reagują z dwutlenkiem manganu tworzącym aktywną powłokę, przez co obniża się efekt odmanganiania wody. Przy dużej zawartości związków żelaza w wodzie proces odżelaziania i odmanganiania należy prowadzić oddzielnie.

5.3. Wnioski z badań nad uzdatnianiem wody

Parametry jakości wody z ujęć w Łomiankach takie jak: stężenie amoniaku, siarkowodoru, utlenialność, odczyn oraz zasadowość wskazują na możliwość ciśnieniowego napowietrzania wody. Jednak ze względu na obecność w wodzie lekkich węglowodorów (studnia nr 2), wysoką twardość wody (węglanowa i nie węglanowa) specyficzny zapach organiczny oraz podwyższone stężenie azotanów należy projektować napowietrzanie w układzie otwartym stosując kolumnę kaskadową. Według „Ekspertyzy hydrogeologicznej” wykonanej przez Państwowy Instytut Geologiczny, należy utrzymać eksploatację studni nr 2 jako studni osłonowej dla przedostawania się zanieczyszczeń chloroorganicznych do studni nr 2 1. Warunkiem dla eksploatacji studni nr 2 i wykorzystanie tych wód do zasilenia sieci wodociągowej jest dobór odpowiedniej technologii uzdatniania-napowietrzania otwarte lub kolumna desorbcyjna.

W celu określenia warunków i parametrów uzyskiwanych w systemie napowietrzania otwartego wykonano próbę napowietrzania na kolumnie kaskadowej ze zbiornikiem kontaktowym o czasie przetrzymywania od 1 do 5 minut. Intensywność przepływu przez kolumnę o średnicy 100mm wynosiło około 13 dm^3/min co odpowiada intensywności około 100 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Badanie napowietrzania wykonano na SUW podczas pracy obu studni (woda mieszana). Pobierano próbę wody po napowietrzaniu i czasie przetrzymywania 1,2 i 3 minuty. W próbach badano takie wskaźniki jak zapach, tlen rozpuszczony, żelazo ogólne i III wart., odczyn. Pobrane zostały próby (utrwalone) na oznaczenie tri i tetrachloroetanu po napowietrzaniu. Z badań wynika, że stosując otwarty układ napowietrzania po czasie przetrzymania w zbiorniku kontaktowym 2 minuty uzyskuje się:

- natlenienie wody do około 6,6 mg/dm^3 ,
- wzrost odczynu wody z 7,35 do 7,5 pH,
- utlenienie żelaza z dwu do trój wart. w ok. 63%,
- uwolnienie tri- i tetra chloroetanu w 70%

Efekt uwolnienia tri i tetrachloroetanu w wyniku napowietrzenia ciśnieniowego i otwartego.

Lp	Miejsce poboru próby	Suma tri i tetrachloroetanu $\mu\text{g}/\text{dm}^3$
1	Woda surowa ze studni nr 2	26
2	Po napowietrzaniu ciśnieniowym	20
3	Po napowietrzaniu otwartym	8

5.4. Zakres prac branży technologicznej

Z wartości w/w wskaźników wynika, że ujmowana woda przeznaczona dla celów spożywczych wymaga uzdatnienia.

Wzrost zapotrzebowania wody dostarczanej do sieci gminnej z ujęcia wody oraz zachowanie obowiązujących norm w zakresie jakości wody do celów spożywczych wymagają wykonania prac projektowych w następującym zakresie:

- montaż nowych agregatów pompowych w studniach wraz z instalacjami wewnętrznymi w istniejących studniach S1 i S2
- instalacja nowych urządzeń do napowietrzania otwartego wraz z wentylatorem dachowym
- budowa nowego zbiornika kontaktowego stalowego
- demontaż instalacji technologicznej z orurowaniem oraz montaż nowych urządzeń z nowym orurowaniem i armaturą (dla nowego układu hydraulicznego),
- instalacja nowej sprężarki i dmuchawy
- montaż rozdzielni głównej, pneumatycznej i technologicznej
- montaż zestawów hydroforowo-pompowych pośrednich i sieciowych,
- wymiana instalacji wewnętrznych wodociągowej i elektrycznej w budynku technologicznym
- budowa i przebudowa przewodów zewnętrznych (wodociągowych, kanalizacyjnych i elektroenergetycznych) w zakresie niezbędnym do realizacji procesów technologicznych wg nowej technologii wraz z niezbędną wymianą przewodów i robotami demontażowymi.

Projektowane rozwiązania w budynku technologicznym. Przewiduje się montaż następujących, nowych urządzeń:

- systemu napowietrzania otwartego z komora kontaktową
- zestawy filtrów ciśnieniowych odmanganiaczy i odżelaziaczy
- sprężarki,
- dmuchawy powietrza,
- zestawu pomp pośrednich,
- pompy płucznej,
- zestawu pomp sieciowych,
- orurowania ze stali kwasoodpornej, armatura odcinająco-sterowniczo-pomiarowa,
- chloratory.

Na zewnątrz budynku technologicznego należy wykonać następujące roboty dotyczące urządzeń i instalacji technologicznych między obiektowych:

- budowa przewod zasilający wody surowej – budynek SUW;
- wymiana istniejącego przewód wodociągowego z PCV225 na PE225 (PE SDR 17) na terenie obiektu pomiędzy studnią S2 a miejscem włączenia do projektowanego przewodu wody surowej na długości $L=34,0\text{m}$
- budowa przewodów grawitacyjnych kanalizacji technologicznej do odstoju popłuczyn i

od odstoju popłuczyn do istniejącego przewodu kanalizacyjnego wraz z 3-komorowym odstoju popłuczyn

- niezbędne roboty demontażowe.

5.5. Dobór pomp I-go stopnia

Obudowa studni, pompownia I stopnia

Istniejące otwory studziennych nr 1 i nr 2 z obudowę podziemną, cylindryczną z kręgów żelbetowych Dn 1500 pozostawia się bez zmian.

Urządzenia i instalacje technologiczne w studniach nr 1 i nr 2

Projektuje się wymianę pomp do poboru wód podziemnych w istniejących studniach wraz z orurowaniem i armaturą pomiarową i odcinającą zgodnie z częścią graficzną projektu.

Ponadto zapewniony zostanie pomiar poziomu wody w studniach poprzez zainstalowanie sond hydrostatycznych np Apli sens SG-25 lub równoważne.

Dobór agregatu pompowego dla studni nr 1 i nr 2

Woda surowa dostarczana będzie rurociągami na aerator i dalej grawitacyjnie do zbiornika kontaktowego zlokalizowanego pod aeratorem.

- straty liniowe - 2,4 m
- poziom statyczny lustra wody w studni - 3,7 m
- depresja – 1,0 m
- straty miejscowe – 1 m
- wysokość geometryczna na wlocie do aeratora – 4 m
- ciśnienie gwarantowane na wypływie - 2 m

$$H_p = 2,0 + 3,7 + 1,0 + 1,0 + 4,0 + 2,0 + 2,42 = 16,1 \text{ m}$$

Przyjęto agregaty pompowe GCA.7.01 lub równoważne o wydajności 70 m³/h, H= 17,0 m, o mocy N=7,5kW.

Zawieszenie pompy na głębokości 6,7 m p.p.t..

Podstawowym źródłem wody będzie zgodnie z pozwoleniem wodno prawnym studnia nr 1 oraz studnia nr 2 zlokalizowana na ul. Fabrycznej. Po uzyskaniu pozwolenia wodno prawnego na studnie w ul. Chopina oraz ul. Kościelna Droga zostaną one włączone do eksploatacji o dostarczać będą wodę do stacji uzdatniania wody.

Pozostawia się zamontowane pompy głębinowe ul. Chopina GCA.6.04+SMP-8 26 kW, ul. Kościelna Droga GCA.6.03+SMP-8 18,5 kW

5.6. Zbiorniki wyrównawcze na wodę

Pozostawia się zbiorniki wyrównawcze na wodę wg stanu istniejącego.

Sterowanie zestawem pomp pośrednich zaprojektowano poprzez mierzone poziomy wody w zbiornikach wyrównawczych za pomocą sond Aplisens SG-25 lub równoważnych. Projektuje się wymianę istniejących sond na nowe w każdym z dwóch zbiorników wody czystej. Ponadto w trybie

rezerwowym informacja o poziomie w zbiornikach będzie wysyłana do systemu sterowania przez dodatkowy pływakowy regulator i sygnalizator poziomu.

W zbiorniku wewnętrznym należy wymienić istniejące orurowanie w następującym zakresie:

- rurociąg doprowadzający wodę uzdatnioną – PE $\Phi 160\text{mm}$;
- rurociąg wody pobieranej ze zbiornika – PE $\Phi 200\text{mm}$;
- rurociąg przelewowy – PE $\Phi 160\text{mm}$;
- rurociąg spustowy – PE $\Phi 160\text{mm}$.

wraz z niezbędną armaturą odcinającą. Orurowanie w zbiorniku wewnętrznym wody czystej wykonać z PE 100 SDR 17 łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego. Wykonać zgodnie z rzutem i przekrojem zbiornika wewnętrznego dla stanu projektowanego.

Wszelkie mocowania rur i uchwyty w zbiorniku należy wykonać ze stali nierdzewnej.

Dla projektowanych przejść przewodami technologicznymi przez ściany zbiornika wykonać przejścia szczelne w postaci łańcuchów uszczelniających typu A2 (np. firmy Integra lub równoważne) dla średnic podanych na rysunku.

Ponadto 5 otworów po rurach DN150 w istniejącej w ścianie zbiornika należy zlikwidować poprzez trwale zamknięcie uszczelnieniem typu "GP-Z" (np. firmy Integra lub równoważne).

Powyższe prace wykonać po uprzednim opróżnieniu zbiornika i zamknięciu wszelkich dopływów do zbiornika w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom.

Po zakończeniu prac montażowych zbiornik należy wyczyścić, dokonać próby szczelności oraz czynności dezynfekcyjne zbiornika.

6. Technologia uzdatniania wody

6.1. Przyjęty układ technologiczny

- docelowa wydajność stacji $170\text{ m}^3/\text{h}$
- woda będzie mieszana w następujących proporcjach:
 - $70\text{ m}^3/\text{h}$ z ujęcia istniejącego Fabryczna
 - $100\text{ m}^3/\text{h}$ z ujęcia nowego Chopina

Na podstawie przeprowadzonych badań jakości wody oraz w wyniku przeprowadzonych badań na urządzeniach modelowych w mikroskali, ustala się następującą technologię uzdatniania wody w Łomiankach.

- dopływ wody surowej rurociągiem tłocznym za pomocą pomp I^o I ujęcie istniejące $70\text{ m}^3/\text{h}$, ujęcie nowe – Chopina $100\text{ m}^3/\text{h}$
- aeracja – napowietrzanie otwarte za pomocą dwóch aeratorów kaskadowych wykonanych z stali nierdzewnej z przetrzymaniem w zbiorniku kontaktowego ze stali nierdzewnej
- dopływ wody na filtry I^o i II^o ze zbiornika kontaktowego poprzez zestaw pomp II^o
- retencja wody uzdatnionej w zbiornikach wyrównawczych.
- Pompowanie zestawem pomp III stopnia na sieć.

Woda przed wyjściem na sieć oraz woda w zbiornikach poddawana będzie doraźnej dezynfekcji podchlorynem sodu.

Wykaz podstawowych urządzeń technologicznych w budynku SUW zgodnie z rysunkiem nr 8 i rys nr 2.

6.2. Aeracja wraz z komorą kontaktową

System aeracji zaprojektowano w istniejącym pomieszczeniu sprężarek, które po modernizacji będzie pełniło funkcję pomieszczenia aeracji. Montaż nowoprojektowanych urządzeń winien być poprzedzony całkowitym demontażem istniejących instalacji.

Dopływ wody zmieszanej z powietrzem poprzez 2 aeratory kaskadowe o wymiarach 100x70x210 cm do zbiornika kontaktowego

W celu odpowiedniego natlenienia wody oraz utlenienia żelaza z dwu- do trójwartościowego projektuje się czas przetrzymania w komorze kontaktowej około 2 min.

Wymagana pojemność zbiornika kontaktowego wynosi:

$$V = (170/60) \times 2 = 5,7 \text{ m}^3$$

Przyjęto zbiornik o wym. szer. x dł. x wys.: 1,6 x 2,25 x 1,95 m, o objętości około 7,0 m³

Zbiornik kontaktowy projektuje się z elementów ze stali nierdzewnej zgodnie z projektem w branży konstrukcyjnej. Z uwagi na ograniczoną powierzchnię pomieszczenia oraz konieczność zachowania kontroli jakości spawów przewiduje się warstwowe wykonanie zbiornika w hali produkcyjnej. Montaż przez czasowo wykonany otwór w ścianie zewnętrznej pomieszczenia o wymiarach 180 x 240 cm. Ścianę należy odpowiednio zabezpieczyć przez stemplowanie. Po wprowadzeniu zbiornika do budynku ścianę należy wypełnić wstawiając nowoprojektowane okno.

Rzeczywisty czas przetrzymania w komorze kontaktowej wyniesie około 150 s.

Woda surowa przepływa równolegle przez dwa aeratory kaskadowe usytuowany na stropie konstrukcji zbiornika kontaktowego. Odpływ wody napowietrzonej przez króciec w dnie aeratora bezpośrednio do zbiornika reakcji.

Powietrze do aeratorów dostarczone będzie poprzez czerpnię ścienną bezpośrednio z zewnątrz budynku rurociągiem DN 160 mm wykonanym z PCV.

Wywiew powietrza z aeratora rurociągiem DN 250 mm wykonanym z PCV nad dach hali przez wentylator dachowy.

Dobór wentylatora

Ilość wody uzdatnionej – 170,0 m³/h

Ilość powietrza doprowadzanego do aeracji 2,0 m³ na 1,0 m³ wody

Dla dwóch aeratorów o powierzchni czynnej 0,7 m² - każdy oraz przepływu wody w ilości 170 m³/h wydajność wentylatora wyciągowego wyniesie

$$Q_w = 170 \times 2 = 340 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia na złożu kaskadowym wynosi 180 Pa na metr wysokości złoża

$$\Delta p_{\text{złoża}} = 0,18 \times 1,8 = 0,324 \text{ m}$$

Straty liniowe na przewodach – 0,08 m

Łącznie $\Delta p_w = 0,4 \text{ m}$

Dobrano wentylator dachowy WDc/w25 o mocy $N=0,37 \text{ kW}$, o parametrach pracy $Q=400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=400 \text{ Pa}$.

Wentylator dostosowany do eksploatacji dla powietrza o 100% wilgotności.

Opis urządzeń do napowietrzania

Woda dostarczana z pomp głębinowych do modułowego aeratora MDA lub równoważnego zostaje wtłoczona do rur dystrybucyjnych aeratora w jego górnej części. Rury dystrybucyjne mają nacięcia, przez które woda wydostając się zostaje rozprysnięta w mocne, wielokierunkowe strugi. Na tym etapie następuje mocne mieszanie wody z powietrzem, które standardowo przepływa pod wpływem sił grawitacji a przy obecności gazów w wodzie stosuje się wentylację wymuszoną, wtedy woda i powietrze płyną przeciwpądowo. Następnie woda pod wpływem sił grawitacji spływa po wypełnieniu wykonanym z tworzywa sztucznego PE o wysoko rozwiniętej powierzchni kontaktu umożliwiając natlenienie po aeracji do poziomu ok 9,5 mg/l tlenu. Aeratory wykonane są ze stali gatunku AISI 304, wypełnienie z tworzywa sztucznego a uszczelnienia z EPDM zapewniając wysoki standard higieniczny i skuteczność uszczelnienia.

Aerator ma budowę modułową zapewniając użytkownikowi stały i prosty dostęp do wypełnienia przez włazy lub drzwi rewizyjne. Instalacja aeratora ponad zbiornikiem reakcji na konstrukcji nośnej jest rozwiązaniem najoszczędniejszym energetycznie i wymaga tylko doprowadzenia wody.

Z komory kontaktowej woda rurociągiem Dn200mm dopływać będzie do zestawu pomp pośrednich zlokalizowanych w pomieszczeniu aeracji w budynku technologicznym. Rurociągi doprowadzające i odprowadzające wodę ze stali kwasoodpornej.

6.3. Zestaw pomp pośrednich II stopnia

Woda ze zbiornika reakcji rurociągiem tłocznym za pomocą zestawu pomp II^o przetłaczana będzie na zestawy filtracyjne odżelaziania i odmanganiania.

Projektuje się zestaw pomp II^o dla $Q=170\text{m}^3/\text{h}$ zakładając naprzemienną pracę pomp.

Wysokość podnoszenia $H_p=25,0\text{mH}_2\text{O}$.

Dobrano zestaw hydroforowy ZH/ETB 2.100-080-160 GG o mocy 18,5 kW lub równoważny.

Zestaw zamontowany na wspólnej ramie zlokalizowano obok zbiornika kontaktowego.

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana 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.

6.4. Zestawy filtracyjne - odżelazianie i odmanganianie

Projektuje się dwustopniowy system filtracji:

- I^o – filtry odżelaziaczy
- II^o – filtry odmanganiaczy

Dla natężenia przepływu wody $Q= 170,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $V_f < 12 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_{f\text{wym}} = Q/ V_f = 170/12 = 14,7 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 3 kompaktowe zestawy filtracyjne: **FIC/206/2102** lub równoważne dla każdego stopnia filtracji.

Powierzchnia 1 filtra wynosi $5,3 \text{ m}^2$.

Projektuje się filtry z rusztem lateralnym. Jeden ruszt dla potrzeb płukania wodą i powietrzem

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \times 5,3 = 15,9 \text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 14,7 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$V_f = Q / F_f = 170 / 15,9 = 10,7 \text{ [m/h]}$$

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym z stali czarnej, $D_n = 2600 \text{ mm}$, $H_{\text{walczaka}} = 2000 \text{ mm}$, PN 6;
- Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 ze szczelinami o wielkości nie większej niż $0,25 \text{ mm}$;
- Złoża filtracyjnego;
- Odpowietrznika typ 1.12G 1"; ze stali CrNiMo1.4404;
- 5 przepustnic z napędami pneumatycznymi;
- 1 przepustnica regulacyjna z siłownikiem elektrycznym na rurociągu wody uzdatnionej
- Przepływomierz na rurociągu wody uzdatnionej
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Kolnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania;
- Niezbędnych przewodów elastycznych;
- Spustu.

Ze względu na ograniczoną ilość miejsca przy zestawach filtracyjnych projektuje się galerię filtra zabudowaną we wnętrzu zbiornika filtracyjnego wg. indywidualnego rozwiązania konstrukcyjnego dostawcy technologii

Zestawy filtracyjne winne posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Dla filtrów I^o – odżelazianie przyjęto złoża filtracyjne (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji $8-16 \text{ mm}$ – objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji $4-8 \text{ mm}$ – 10 cm .
- złożo kwarcowe o granulacji $2-4 \text{ mm}$ – 10 cm .
- złożo kwarcowe o granulacji $0,8-1,4 \text{ mm}$ – 150 cm

Dla filtrów II^o – odmanganianie przyjęto złoża filtracyjne (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji $8-16 \text{ mm}$ – objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji $4-8 \text{ mm}$ – 10 cm .
- złożo kwarcowe o granulacji $2-4 \text{ mm}$ – 10 cm .
- złożo katalityczne – brausztynowe MANGOLIC 83 o granulacji $1,0-2,5 \text{ mm}$ – 60 cm
Minimalna ilość MnO_2 – 82%
- złożo kwarcowe o granulacji $0,8-1,4 \text{ mm}$ – 90 cm

Podstawowym warunkiem właściwego przebiegu procesu filtracji jest utrzymanie stałego poziomu wody w zbiorniku reakcji, dzięki czemu uzyskujemy stały przepływ przez filtry, poprzez dostosowanie wydajności pomp pośrednich do wydajności pomp głębinowych – praca pomp pośrednich na falowniku.

Ze względu na znaczącą różnicę rozmiarów nowych filtrów, istniejące fundamenty pod filtry zostaną rozebrane. Nowe fundamenty-dostosowane do wielkości nowych filtrów wg projektu branży budowlanej.

Wprowadzenie nowych filtrów przez dwa otwory w ścianie zewnętrznej, w których zostaną

zamontowane nowe wrota segmentowe.

Agregat sprężarkowy

Dla zasilania silowników dobrano sprężarkę śrubową olejową **Atlas Copco typ GX 2-10 lub równoważną**, z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 200 l o parametrach pracy:

$$Q_1 = 240 \text{ l/min};$$

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

$$P = 2,2 \text{ kW}.$$

Technologia montażu zestawów technologicznych

Na obiekt należy dostarczyć kompletne urządzenia po pomyślnym przejściu kontroli jakości. 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.

Połączenia kolnierzone należy wykonać poprzez łączenie kolnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kolnierzu wywijanym zamontować kolnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

6.5. Regeneracja złoża filtracyjnego

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno (spulchnianie złoża) – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ t.j. $Q_{pl.p} = 381,6 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.
- II etap – płukanie wodą intensywnością $q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ t.j. $Q_{pl.w} = 248,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{pl.w} = 7$ minut

Zgodnie z wnioskami zawartymi w badaniach technologii uzdatniania wody regeneracja złoża filtracyjnego winna być realizowana przez płukanie wodą wstecznie do przepływu wody filtracyjnej wodą uzdatnioną.

Dla filtrów I^o filtrocycl wyniesie 5 dni, natomiast dla II^o 7 dni.

Po sedymentacji w odstojniku wód popłucznych w czasie 7,0 godz. ponowne płukanie kolejnego filtra bądź następnego dnia wg odpowiedniego nastawu na sterowniku

Płukanie powietrzem

Wydajność dmuchawy winna wynosić $Q_{pl.pow.} = 20 \times 5,3 \times 3,6 = 381,6 \text{ m}^3/\text{h}$

W celu **płukania filtra powietrzem** dobrano zestaw dmuchawy DIC- GM10S-80 G5 lub równoważną.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q = 380 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{dm} = 6-7 \text{ m}$, $P = 11,0 \text{ kW}$;
- Zaworu bezpieczeństwa

- Łącznika amortyzacyjnego
- Zaworu zwrotnego
- Przepustnicy odcinającej
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;

Płukanie wodą

Wydajność pompy płucznej dla wypłukania jednego filtra wynosi:

$$Q_{pl.woda.} = 13 \times 5,3 \times 3,6 = 248,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

W celu **płukania filtra wodą** dobrano zestaw pompy płucznej produkcji np. Instalcompact, TP 150 – 150/4 lub równoważną, o następujących parametrach:

- $Q_{p.p} = 248,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_p = 12 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 11,0 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

Zestaw pompy płucznej winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw pomp płucznych zaprojektowano na wspólnej ramie zestawu pomp III stopnia.

UWAGA:

Pobór wody uzdatnionej do płukania filtrów przewidziano z istniejącego zbiornika wyrównawczego wody czystej zlokalizowanego w budynku technologicznym

Odpływ wód popłucznych do istniejącego kanału podposadzkowego na obwodzie hali filtrów.

Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania 1 filtra:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl.} = Q_{p.p} \cdot t_{pl.w} = (248/60) \cdot 7 = 28,9 \text{ m}^3$$

gdzie:

$Q_{p.p}$ – wydajność pompy płucznej

$t_{pl.w.}$ – czas płukania filtra wodą

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

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

gdzie:

Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr = $56,6 \text{ m}^3/\text{h}$

t_1 - czas spustu 1 filtratu = 4 minut

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f} = (56,6/60) \cdot 4 = 3,7 \text{ m}^3$$

- ilość wody odprowadzana do odstoju:

$$V_{p.odst.} = 28,9 + 3,7 = 32,7 \text{ m}^3$$

6.6. Odstoju popłuczyn

Projektuje się odstoju popłuczyn trzykomorowy, podziemny w celu podczyszczenia ścieków technologicznych z płukania jednego filtra oraz z czyszczenia zbiornika kontaktowego.

Maksymalna ilość odprowadzanych popłuczyn w ciągu doby przy cyklu płukania jednodniowego

wyniesie około:

$$V_{sc} = 36,0 \text{ m}^3$$

Przyjęto odстойnik trzykomorowy z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej dn 2,5 m o głębokości czynnej 2,44 m. Odpływ z odстойnika popłuczyn poprzez uruchomienie pompy zatapialnej w trzeciej komorze odстойnika następnie rurociągiem tłocznym fi 160 mm.

Stężenie żelaza w wodzie nad osadowej po odpowiednim czasie sedymentacji będzie wynosić około 1-3 mg Fe/dm³, a zawiesina około 15- 20 mg/dm³.

Spust wód nadosadowych i pompownia ścieków technologicznych

Projektuje się odprowadzenie wód nadosadowych z odстойnika popłuczyn przez uruchomienie pompy zatapialnej a następnie przewodem tłocznym do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej (wg stanu istniejącego).

Przełączenie projektowanego przewodu tłocznego z przewodem tłocznym istniejącym dn 150 mm w istniejącej przepompowni.

Zakłada się spust ścieków z odстойnika po sedymentacji z płukania jednego filtra w czasie 2 godzin tj. $Q_p = 36/2 = 18 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę zatapialną AP 50.50.08.A.1.V, N=1,3 kW lub równoważną.

Parametry pracy pompy: $H_p = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_p = 4,0 \text{ m H}_2\text{O}$

Istniejącą instalację w przepompowni wraz z dwoma pompami zatapialnymi należy zdemontować.

Praca pompy sterowana będzie poprzez sondy zainstalowane w odстойniku popłuczyn.

Czas sedymentacji wód nadosadowych w odстойniku winien wynosić min. 8 godz. od zakończenia cyklu płukania ostatniego filtra. Po tym czasie nastąpi automatycznie załączenie pompy zatapialnej zainstalowanej w odстойniku popłuczyn.

6.7. Zestaw pompowo-hydroforowy

Zestaw pompowo-hydroforowy służyć będzie do dostarczenia uzdatnionej wody do sieci wodociągowej.

Dla wysokości podnoszenia pomp $H_p = 50,0 \text{ mH}_2\text{O}$ dobrano zestaw pomp III^o ZH-CR/MP 4.45.3.2/11 kW lub równoważnych

Zestaw składa się z 4 pomp CR/MP 4.45.3.2 lub równoważnych o parametrach pracy:

- $Q_z = 180 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_z = 50,0 \text{ mH}_2\text{O}$
- $N = 11 \text{ kW} \times 4 = 44,0 \text{ kW}$

Dostęp do pomp i rozdzielni zestawu hydroforowo-pompowego zapewniony zostanie poprzez zejście po drabinie zamontowanej na ścianie pionowej.

Przed montażem pomp należy zdemontować pomost z kratek wema i barierką, który służy do komunikacji pomiędzy halą technologiczną a drzwiami chlorowni (przeznaczonymi do zamurowania)

Ze względu na ograniczoną przestrzeń w obniżeniu budynku dla potrzeb przepompowni SUW nie jest możliwe zamontowanie pompy rezerwowej jako pompy piątej stąd istnieje konieczność zakupu pompy piątej (zapasowej) i przechowywanie jej jako zapasowej w magazynie podręcznym na wypadek awarii jednej z czterech pomp zestawu pomp III stopnia.

Zestaw zamontowany będzie na wspólnej ramie z pompą płuczną TP 150 – 150/4 o parametrach $Q_{pp} = 248,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 12 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 11,0 \text{ kW}$ lub równoważną.

Ze względu na ograniczoną przestrzeń w obniżeniu budynku dla potrzeb przepompowni SUW nie jest możliwe zamontowanie pompy płucznej rezerwowej stąd istnieje konieczność zakupu pompy zapasowej na wypadek awarii zamontowanej pompy płucznej.

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 wykonać 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)
- 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 PN-EN 10088-1, są zamontowane zbiorniki przeponowe w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- Kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- Prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest $< 1,0$ 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 III 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:
 - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,

- instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu,
 - kartę gwarancyjną,
 - dokumentację zbiorników przeponowych,
 - protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - deklarację zgodności,
 - 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 zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik spełniający następujące funkcje:

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

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

6.8. Dozownik podchlorynu sodu:

Dezynfekcja zbiorników oraz rurociągów przewiduje się doraźnie za pomocą podchlorynu sodu systemem pompowo-tłocznym przez zestaw zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni.

Z przeprowadzonych badań wynika, że do dezynfekcji wody uzdatnionej należy stosować dawkę chloru $0,6\text{mgCl/dm}^3$ aby uzyskać stężenie chloru pozostałego w wodzie u konsumenta $> 0,3\text{mgCl/dm}^3$.

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompa DDC
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki
- czujnik poziomu
- zawór dozujący
- wąż dozujący
- zbiornik dozowniczy 100 l

6.9. Instalacje wewnętrzne, pomiar przepływu i ciśnienia

Instalację wewnętrzną zimnej wody w budynku wykonać z rur polietylenowych łączonych poprzez zgrzewanie, łączniki z gwintami, kołnierzami oraz łączniki przejściowe.

Podgrzewanie wody poprzez przepływowe podgrzewacze.

Instalację sprężonego powietrza wykonać z wężyków polietylenowych ϕ 10 mm.

Instalację podchlorynu sodu wykonać z wężyków polietylenowych o wymaganej odporności chemicznej, o średnicy ϕ 6 mm.

Rurociągi instalacji w zależności od ich funkcji, należy wykonać z rur na ciśnienie nominalne:

- PN16 – instalacja sprężonego powietrza do pneumatycznego sterowania,
- PN10 – pozostałe instalacje.

Elementy systemu do mocowania przewodów i urządzeń instalacyjnych zaprojektować, ze stali nierdzewnej, z wkładkami z gumy o wymaganej twardości i odporności termicznej.

Wyposażenie regulacyjne oraz ochronne tj. zasuwy, przepustnice, zawory zwrotne i łączniki regulacyjne wykonać jako kołnierzowe na ciśnienie nominalne PN16.

Pomiar ciśnienia

W celu pomiaru ciśnienia projektuje się przetworniki ciśnienia o następującej lokalizacji:

- przed filtrami I stopnia
- za filtrami I stopnia
- za filtrami II stopnia
- na rurociągu tłocznym pompy płucznej
- na rurociągu tłocznym dmuchawy

Pomiar przepływu

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

- | | |
|-------------------------------|--|
| • woda surowa | przepływomierz np. prod. SIEMENS MW 150 NKO |
| • woda uzdatniona na sieć: | przepływomierz np. prod. SIEMENS MW 150 NKO |
| • woda płuczna: | przepływomierz np. prod. SIEMENS MW 150 NKO |
| • woda uzdatniona za filtrami | przepływomierz np. prod. SIEMENS MW 100 NKO/na każdym zestawie |

6.10. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtr mgły olejowej

- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm. Schemat w części graficznej opracowania.

6.11. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 3 osuszacze powietrza AMB 50, o wydajności $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 0,85kW lub równoważne.

6.12. Rurociągi technologiczne i armatura

Dobór podstawowych średnic i materiałów na przewodach technologicznych przedstawiono w poniższej tabeli.

Średnice rurociągów ze stali kwasoodpornej dostosowano do prędkości przepływu wody.

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu napowietrzania	170	200	219,1	1,3
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	170	200	219,1	1,3
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	170	200	219,1	1,3
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	180	250	273	0,8
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	180	200	219,1	1,3
Rurociąg wody płucznej	248	200	219,1	1,8

Wszystkie rurociągi technologiczne, kolnierze, śruby w obrębie budynku SUW wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe

(przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płucznej i zestawu hydroforowego 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 winien odbywać się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczyć kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

6.12.1. Material, montaż i oznaczenie rurociągów

Orurowanie instalacji technologicznej projektuje się ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN10088-1.

Połączenia kołnierzowe wykonać przez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zamontować kołnierz luźny ze stali kwasoodpornej. Rozwiązanie takie zapewni łatwość montażu i demontażu poszczególnych kształtek oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Wykaz zastosowanych rur stalowych nierdzewnych kwasoodpornych:

- $\varnothing 50$ mm – 60,3 / 3,0 mm,
- $\varnothing 80$ mm – 88,9 / 3,0 mm,
- $\varnothing 100$ mm – 114,3 / 3,0 mm,
- $\varnothing 125$ mm – 131,0 / 3,0 mm,
- $\varnothing 150$ mm – 156,0 / 3,0 mm,
- $\varnothing 200$ mm - 219,1 / 4,0 mm,
- $\varnothing 250$ mm – 273,0 / 4,0 mm.

Montaż rurociągów i armatury należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.

Wszystkie rurociągi i armaturę w obrębie budynku należy oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 poprzez podanie charakterystycznych danych technicznych i przeznaczenia urządzeń.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji rurociągi należy oznakować taśmami PVC zgodnie z normą PN-70/N-01270, a mianowicie:

- rurociągi wody surowej - kolor zielony
- rurociągi wody uzdatnionej - kolor niebieski
- rurociągi popłuczyn - kolor jasnobrązowy

- przewody powietrzne - kolor błękitny
- przewody podchlorynu sodu - kolor pomarańczowy

6.12.2. Armatura odcinająca

Galeria filtrów

Projektuje się przepustnice międzykołnierzowe uruchamiane ręcznie oraz napędem pneumatycznym.

Przepustnice z napędem pneumatycznym przewidziano do pracy w układzie automatyki.

Tarcza przepustnic z dyskiem ze stali nierdzewnej SYLAX PN16 - PFA6 z siłownikami pneumatycznymi ACTVBAR lub równoważne, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

Napędy pneumatyczne mogą pracować w funkcji otwórz/zamknij.

Ponadto projektuje się na wypływie wody z każdego filtra przepustnicę regulacyjną z napędem elektrycznym np. firmy Danfoss lub równoważne. Dostawa w ramach poszczególnych zestawów filtracyjnych.

Rurociągi zewnętrzne

Na rurociągach zewnętrznych projektuje się zasuwy np. Hawle:

- na rurociągach wody czystej z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe, miękkouszczelniające typ E
- na rurociągach grawitacyjnych (zasuwy spustowe) z żeliwa sferoidalnego, kielichowe, miękkouszczelniające typ E z uszczelką z elastomelu.

Powyższe dotyczy zasuw nowych oraz zasuw podlegających wymianie.

Obudowy zasuw typu E z płytą podkładową pod skrzynki uliczne „sztywne”.

6.12.3. Sygnalizacja poziomów wody

Rejestracje poziomów wody przewidziano niezależnie w każdym ze zbiorników wyrównawczych oraz w zbiorniku kontaktowym.

Mierzone poziomy wody za pośrednictwem sond Aplisens SG-25 stanowią podstawę do sterowania sekwencyjną pracą agregatów pompowych w studniach głębinowych oraz pomp pośrednich.

Ponadto w zbiornikach wody uzdatnionej i w komorze kontaktowej należy zamontować pływaki awaryjne.

6.12.4. Pomiar ciśnienia

Pomiar ciśnienia odbywać się będzie za pomocą przetworników ciśnienia MBS 1900 wykonanych w całości ze stali nierdzewnej. W/w przetworniki ciśnienia należy zainstalować na kolektorze powietrza do płukania filtrów, na rozdzielaczu zestawu pompy płuczej oraz na zestawie hydroforowo-pompowym pomp sieciowych.

6.13. Instalacje wewnętrzne

6.13.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne i ciepłej wody użytkowej

Projektuje się wymianę istniejących przyborów, armatury i orurowania wod – kan zgodnie z obowiązującymi przepisami sanitarnymi i warunkami BHP.

W budynku technologicznym SUW przewidziano:

- w pomieszczeniu chlorowni: wymianę zlewozmywaka wraz z baterią ze złączką do węża,
- w istniejącym pomieszczeniu WC: wymianę umywalki wraz z baterią, miskę ustępową ze spluczką na stelażu.

wraz z niezbędną armaturą odcinającą.

Na zewnątrz budynku przewiduje się wymianę istniejącego punktu czerpального ze złączką do węża ogrodowego.

W/w urządzenia należy podłączyć do pionów kanalizacyjnych. Przewiduje się wykonanie nowej instalacji wodociągowej wody zimnej po uprzednim demontażu istniejącej instalacji.

Rurociągi kanalizacyjne przewiduje się z rur PCV łączonych na uszczelki gumowe.

Rurociągi wody zimnej i ciepłej z rur PE zgrzewanych mufowo.

Montaż instalacji podtynkowy.

Projektowana instalacja podchlorynu sodu obejmuje swym zakresem rury PE $\Phi 8$ mm wraz z armaturą i mocowaniami systemowymi.

W pomieszczeniu chlorowni przewiduje się do wymiany zlewozmywak jednokomorowy z baterią czepalną.

W celu umożliwienia awaryjnego przemycia oczu projektuje się odgałęzienie nad zlewozmywakiem przewodu $\Phi 15$ mm z zaworem czepalnym za którym należy podłączyć przewód giętki z PE $\Phi 15$ mm o długości 0,6m z regulowaną wylewką ustawioną na pobór wody 6,0 l/min o stałym wypływie.

Rozwiązanie takie umożliwi skierowanie strumienia wody o stałej temperaturze do wewnętrznego kącika oka, w pobliżu nasady nosa w przypadku konieczności awaryjnego przepłukania oczu obsługi.

Podgrzewanie c.w.u. lokalnie poprzez zastosowanie podgrzewaczy przepływowych elektrycznych.

6.13.2. Instalacja kanalizacji technologicznej

Istniejąca kanalizacja technologiczna w postaci otwartego kanału podposadzkowego zostanie wykorzystana dla podłączenia wód przelewowych i spustowych z nowego zbiornika kontaktowego oraz wpustu w pomieszczeniu aeracji, odprowadzenia wody ze studzienki zbiorczej w pomieszczeniu pomp sieciowych oraz odprowadzenia wód poplucznych z płukania filtrów.

Należy wymienić przykrycie ażurowe kanału otwartego systemowymi kratkami ze stali kwasoodpornej o szer 400 mm.

Otwarty kanał stanowi również możliwość odprowadzenia wody z mycia posadzek pomieszczenia hali filtrów.

Odprowadzenie wód przelewowych i spustowych z istniejącego wewnętrznego zbiornika wody uzdatnionej – wg stanu istniejącego po wymianie orurowania zgodnie z punktem 5.3.

Odprowadzenie wód spustowych i przelewowych ze zbiornika reakcji oraz wody przypadkowej z posadzki pomieszczenia aeracji poprzez projektowaną instalację podposadzkową z PCV „S” wraz z montażem nowego wpustu podłogowego ze stali kwasoodpornej przy zbiorniku kontaktowym zgodnie z cz. graficzną opracowania

W pomieszczeniu chlorowni należy wymienić istniejący wpust podłogowy na wpust z PCV po uprzednim wyprofilowaniu spadku posadzki chlorowni w kierunku wpustu podłogowego.

W pomieszczeniu WC należy wymienić istniejący wpust podłogowy na wpust ze stali kwasoodpornej.

6.13.3. Instalacja grzewcza

Projektuje się ogrzewanie elektryczne pomieszczeń poprzez grzejniki elektryczne (praca sterowana termostatami). Lokalizacja grzejników w branży elektrycznej opracowania.

6.13.4. Instalacja wentylacyjna w budynku technologicznym

W hali technologicznej budynku głównego przewidziano wentylację grawitacyjną przez trzy istniejące kanały wentylacyjne wywiewne istniejącymi wentylatorami dachowymi.

Dopływ powietrza do hali technologicznej poprzez kratki nawiewne zlokalizowane nad drzwiami. Lokalizacja wg stanu istniejącego.

Niezależnie od instalacji nawiewno – wywiewnej w hali z uwagi na nadmierne ilości wilgoci zaprojektowano urządzenia osuszające w postaci osuszaczy. Lokalizacja osuszaczy na rzucie technologii stacji, a ich parametry wg punktu 6.11.

W pomieszczeniu WC przewidziano wspomaganie wentylacji grawitacyjnej poprzez zainstalowanie wentylatora osiowego $\Phi 150\text{mm}$ wywiewnego na istniejącym kanale wentylacji grawitacyjnej.

Wentylacja technologiczna-chlorownia

W pomieszczeniu chlorowni należy zainstalować wentylację wywiewną zapewniającą 8 wymian/godz. poprzez wentylator osiowy dachowy Dn150mm usytuowany na strychu nad pomieszczeniem.

Projektuje się wykonanie nowej instalacji na króćcu ssawnym wentylacji wywiewnej mechanicznej w chlorowni zgodnie z częścią graficzną z rur PCV $\phi 110\text{ mm}$ i kratką usytuowaną na 50 cm nad posadzką. Należy wymienić istniejący wentylator dachowy odporny na chlor. Zastosowany wentylator winien gwarantować 8 wymian na godzinę.

Załączanie wentylatora w pomieszczeniu chlorowni na zewnątrz przy drzwiach wejściowych.

Wentylacja technologiczna-aeracja

Powietrze do aeratorów dostarczone będzie poprzez czerpnię ścienną bezpośrednio z zewnątrz budynku rurociągiem DN 160 mm wykonanym z PCV.

Wywiew powietrza z aeratora rurociągiem DN 250 Wykonanym z PCV nad dach hali przez wentylator dachowy. WDC/w25 o mocy $N=0,37\text{kW}$, o parametrach pracy $Q=400\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=400\text{Pa}$.

6.14. Technologiczne instalacje wodociągowe i kanalizacyjne oraz sieci zewnętrzne

W ramach projektowanej modernizacji SUW przewidziano wymianę i demontaż przewodów wodociągowych instalacji technologicznej wewnętrznej, wymianę części armatury odcinającej oraz montaż rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych związanych z budową nowoprojektowanych urządzeń technologicznych.

Projektuje się wykonanie węzła W0 na rurociągach wody uzdatnionej kierowane na zbiornik umożliwiające tymczasowe przesłanie wody ze studni na zbiornik zewnętrzny wody czystej (np. podczas prac czyszczenia i konserwacji zbiornika wody czystej).

Budowa nowych wodociągów obejmuje połączenie nowego układu uzdatniania z przewodem

wody surowej doprowadzającej wodę surową ze studni wraz z niezbędną armaturą odcinającą na odcinku W1-W5. Ponadto w ramach niniejszej inwestycji należy wymienić istniejący rurociąg z PCV na odcinku w7-w1.

Rurociągi zewnętrzne wody projektuje się z rur PEHD SDR 17 łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Nad ułożonym wodociągiem w odległości 20cm od wierzchu rury należy ułożyć taśmę koloru biało niebieskiego o szerokości 20mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy odpowiednio wyprowadzić do skrzynek zasuw

Uzbrojenie sieci

Uzbrojenie sieci wodociągowej międzyobiektovej stanowią zasuwę z zamknięciem miękkim. Skrzynki zasuw obudować prefabrykatami z betonu.

Bloki oporowe z betonu B – 15 należy wykonać przy węzłach i załamaniach trasy wodociągu. Między blokami a rurą należy wykonać dylatację z dwóch warstw folii polietylenowej. Bloki oporowe należy wykonać co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby szczelności wodociągu.

Zabezpieczenie kabli

W ramach projektowanej inwestycji nie jest przewidziana zmiana usytuowania istniejących przewodów telekomunikacyjnych i energetycznych.

Na skrzyżowaniach z przewodami telekomunikacyjnymi i energetycznymi zastosować zabezpieczenia wg załączonego rysunku. W miejscach przecięcia sytuacyjnego wodociągu z przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zamontować na przewodach kablowych rury dwudzielne typu Arota.

Próba szczelności wodociągu

Próbę szczelności wodociągu należy wykonać na ciśnienie próbne 1 MPa, zgodnie z normą PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania, odcinkami o maksymalnej długości 300 mb. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu w wykopie na podsypce piaskowej i wykonaniu bloków oporowych oraz po częściowym przykryciu rur piaskiem z pozostawieniem odkrytych połączeń.

Dezynfekcja i płukanie

Po pozytywnych próbach szczelności, połączeniu odcinków wodociągu i zsypaniu wykopów, należy wykonać płukanie sieci przy szybkości przepływu $> 1,0$ m/s oraz dezynfekcję przewodu podchlorynem sodu w ilości 250 mg/l, a następnie po 24 godzinach ponownie przepłukać przewód do zaniku zapachu chloru. Wodę do płukania należy pobrać z najbliższego istniejącego hydrantu przeciwpożarowego przez nadstawkę hydrantową. Wody popłuczne zostaną wywiezione wozem asenizacyjnym w miejsce wyznaczone przez Inwestora.

Budowa nowej kanalizacji technologicznej zewnętrznej obejmuje kanały łączące istniejącą instalację zewnętrzną technologiczną z nowoprojektowanym trzykomorowym odstojnikiem popłuczyn przy jednoczesnym przeniesieniu pompowni pośredniej w miejsce trzeciej (ostatniej) komory odstojnika popłuczyn.

Kanalizację projektuje się z rur PCV SN 8 łączonych na uszczelki gumowe.

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PCV „S” (SDR34) Ø200mm łączonych na uszczelki gumowe.

Uzbrojenie sieci kanalizacji grawitacyjnej

Studnię włączeniową na sieci technologicznej grawitacyjnej projektuje się ϕ 600 z tworzywa. Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN –EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy kl. D400 i włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask.

Odstojnik popłuczyn

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

Przy montażu elementów , należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Przy wykonywaniu urządzeń technologicznych stosować kręgi betonowe prefabrykowane z betonu betonu wibroprasowanego (wg normy PN-EN 206-1) B-45, montaż prefabrykowanych elementów powinien być zgodny z wytycznymi budowlano-konstrukcyjnymi producenta. Prefabrykowane elementy studni łączone są za pomocą gumowych uszczelek. Konstrukcja uszczelki umożliwia szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych.

Przejście przewodów przez ściany należy wykonać za pomocą fabrycznie wklejonych króćców połączeniowych w nawierconych w ścianie studni otworach lub przy użyciu uszczelek.

Włazy należy wykonać jako żeliwne ϕ 60 cm typu ciężkiego klasy D zamykane na zatrask, z uszczelką gumową, posiadającą aprobatę techniczną. Wejście do komór odstojnika przez wmontowane w obudowę stopnie złazowe ze stali nierdzewnej.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie np. abizolem R i P.

Każda komora odstojnika ma składać się z dennicy, kręgów nadbudowy, elementu pokrywowego oraz może zawierać pierścienie wyrównawcze, właz (wg normy PN-EN 124) i stopnie złazowe (wg normy PN-EN 13101). Dennice komór winny być wyposażone w gotową kinetę o wymiarach dopasowanych do kierunków i średnic podłączanych rur. Do podłączenia kanałów wlot-wylot stosuje się przejścia szczelne.

7. Sterowanie pracą suw

7.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem

Dostawca rozdzielni technologicznej zapewni odpowiednią ilość portów do połączenia z:

- panelem operatorskim
- modemem GPRS do podłączenia ze studniami ST3 i ST4
- konwerterem lub innym urządzeniem do połączenia ze studniami ST1 i ST2
- radiomodemem do połączenia z dyspozytornią na obiekcie oczyszczalni ścieków w Łomiankach

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi;
- pompą płuczną;

- dmuchawą;
- pompą/przepustnicą w odstojniku;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

RT wyposażona będzie również w zabezpieczenia zwarceniowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody);
- wodomierzy, przepływomierzy;
- przetworniki ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontować kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 10"), dzięki któremu będzie można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji

z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

Sterownik mikroprocesorowy

Programowalny sterownik typu SIEMENS lub równoważny służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik typu SIEMENS ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485;
- parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- temperatura pracy: -5...+75 °C;
- wilgotność: 5...95 %.

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);

- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Zasada działania sterownika

Sterownik np. firmy SIEMENS wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje

Sterownik SIEMENS na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do siłowników
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego przepływomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym i elektrycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie);
- umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody

Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik SIEMENS zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiorniku kontaktowym

Pracą pomp drugiego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiornikach wyrównawczych.

Pracą pomp stopnia trzeciego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy Siemens z kolorowym panelem dotykowym LCD 4,3", znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp III stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator otwarty, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdadtionna woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję Zestawu Hydroforowego pomp III stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

Praca w trybie płukania

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

7.2. Wytyczne sterowania i automatyki

Przewiduje się pełną automatykę stacji uzdatniania wody zakładając wymienione poniżej procesy sterowania.

Pompy głębinowe I-go stopnia

Sterowanie pracą pomp I-go stopnia zainstalowanych w istniejących dwóch studniach oraz projektowanych dwóch studniach (w trakcie realizacji) odbywać się będzie na podstawie mierzonych poziomów wody w zbiorniku reakcji za pomocą sond zainstalowanych w poszczególnych komorach przepływowych zbiornika. Wyróżnia się następujące poziomy wody w komorach zbiornika powiązane z systemem automatyzacji pracy stacji sygnalizowane za pomocą zainstalowanej sondy: wyłączanie poszczególnych pomp I-go stopnia, załączenie poszczególnych pomp I-go stopnia, poziom przelewu w komorach powiązany z blokadą pomp I-go stopnia. Sterowanie z rozdzielni technologicznej RT.

Zbiornik kontaktowy

W komorze zbiornika kontaktowego zainstalowano sondy, z których przesyłany będzie do rozdzielni RT stan poziomu wody w komorze oraz sygnał w wypadku przelewu.

Rejestrowane będą następujące poziomy wody w odniesieniu do dna komory: poziom przelewu , poziom załączenia pomp głębinowych, poziom wyłączenia pomp głębinowych

Do sterowania awaryjnego należy zastosować nowozainstalowane pływaki.

Zestaw pomp pośrednich (PP)

Zestaw pompowo-hydroforowy pomp pośrednich służy do dostarczania wody pobieranej ze zbiornika kontaktowego na zestaw filtrów oraz na zbiorniki wyrównawcze wody czystej.

Sterowanie zestawem pompowym odbywać się będzie z rozdzielni technologicznej RT, do której dostarczany będzie sygnał ustalonego poziomu wody za pomocą sond zainstalowanych w każdym z dwóch zbiorników wyrównawczych.

Przewidziano pracę przemienną trzech pomp.

Pomiar ilości wody dostarczanej na zestawy filtrów przez przepływomierz na rurociągu przed zestawem pomp pośrednich (PP) rejestrowany w rozdzielni RT.

Zestawy filtracyjne

Woda ze zbiornika kontaktowego, za pomocą zestawu pompowego PP, wtłaczana jest na poszczególne zestawy filtracyjne.

Zaprojektowano 3 zestawy filtracyjne pracujące równolegle.

Każdy z zestawów filtracyjnych wyposażony jest w sześć przepustnic z napędami pneumatycznymi z siłownikami.

Poza przepustnicami sterowanymi pneumatycznie zaprojektowano przepustnicę sterowaną elektrycznie na każdym zestawie filtracyjnym.

Zapewnić sterowanie przepustnicą regulacyjną na wodzie odpływającej z filtra po procesie filtracji

Do zasilania powietrzem siłowników przyjęto sprężarkę śrubową olejową **Atlas Copco typ GX 2-10 lub równoważna** z funkcją automatycznego restartu

Lokalizacja sprężarki w hali filtrów.

W procesie eksploatacji filtrów występują trzy stany ustawienia przepustnic dla poszczególnych cykli:

- cykl filtracji
- cykl płukania
- cykl stabilizacji

Stopień otwarcia przepustnic wiąże się z przepływem lub zamknięciem przepływu medium na poszczególnych rurociągach.

Regeneracja filtrów

Regeneracja każdego filtra odbywać się będzie w trzech etapach:

- I etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ w czasie 3 minut.
- II etap – płukanie wodą z intensywnością $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$ w czasie 7 minut.
- III etap – spust I-go filtratu z wydajnością w czasie 5 minut.

Zakłada się płukanie filtrów w kolejnych dobach nie częściej niż 8 godzin z preferencją godzin nocnych. Powietrze do płukania dostarczane będzie z dmuchawy.

Woda do płukania pobierana będzie ze zbiorników wody czystej poprzez pompę płuczną zainstalowaną na wspólnej ramie z zestawem pomp sieciowych.

Pomiar ilości wody płucznej przepływomierzem z przesyłem do rozdzielni RT.

Zbiorniki wyrównawcze wody czystej

Woda po filtracji retencjonowana jest w dwóch zbiornikach wyrównawczych. Każdy zbiornik należy wyposażyć w sondy poprzez które rejestrowany będzie poziom wody w zbiornikach.

Wyróżnia się następujące charakterystyczne poziomy wody, w odniesieniu do dna zbiorników:

- poziom wyłączenia pomp pośrednich

- poziom załączania pomp pośrednich
- poziom awaryjny – przelew
- poziom p.pożarowy

Do sterowania awaryjnego należy zastosować nowo-zainstalowane pływaki.

Zestaw pomp sieciowych

Poprzez zestaw pompowo-hydroforowy pomp sieciowych woda uzdatniona dostarczona będzie do wodociągu grupowego. Zestaw 4 pomp zapewni dostarczenie wody w ilości $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H_p = 48,0\text{m}$ sł.w.

Praca zestawu pomp sterowana ciśnieniem wody na rurociągu tłocznym.

Sterownik obsługujący pracę pomp dostarczony będzie wraz z zestawem hydroforowo-pompowym.

Pomiar ilości wody rejestrowany będzie poprzez przepływomierz i przekazywany do rozdzielni RT.

Odstojnik popłuczyn

Wody popłuczne z filtrów odprowadzane są do odstojnika popłuczyn

Zaprojektowana w ostatniej komorze odstojnika popłuczyn pompa załączy się po upływie 8 godzin (czas sedymentacji) od zakończenia płukania ostatniego filtra. Sterowanie pracą pompy z rozdzielni technologicznej RT. Zainstalowana w odstojniku sonda rejestruje poziom ścieków minimalny, maksymalny i przelew. Załączenie pomp płuczących filtry będzie tylko możliwe przy opróżnionym odstojniku popłuczyn.

7.3. Wytyczne transmisji sygnałów i wizualizacji

Pełna automatyka stacji uzdatniania wody wraz z przełączeniem na pracę ręczną ma być realizowana ze sterowni zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków w Łomiankach

Obecnie Inwestor korzysta z zainstalowanego systemu wizualizacji SCADA, w który wpięte są istniejąca Stacja Uzdatniania Wody przy ul. Oleńki (po modernizacji)

Nowo projektowana SUW ma zostać wpięta w istniejący system monitoringu na obiekcie oczyszczalni sygnałów

Na wizualizacji powinny znajdować się następujące pomiary, zakresy i nastawy oraz parametry

a) Pomiary

Zwierciadło PG

Ciśnienie PG

Przepływ PG

Poziom zbiornik reakcji

Ciśnienie przed filrami

Ciśnienie za filrami

Opór filtrów

Przepływ przez filtry

Poziom zbiornik retencyjny nr 1

Poziom zbiornik retencyjny nr 2

Ciśnienie sieciowe

Przepływ sieciowy

Stężenie chloru

Przepływ płuczący

Częstotliwość falownika PS

Czas pracy urządzeń
Alarmy aktualne i historyczne
„logi” zdarzeń systemu
Sposób zasilania SUW (sieć/agregat)

b) Stany urządzeń

Auto
Praca
Awaria
Otwarty
Zamknięty
W ruchu
Nieustalony

c) Zakresy

Sonda zwierciadła PG
Sonda ciśnienie PG
Przepływomierz PG
Sonda poziomu zbiornika reakcji
Sonda ciśnienia przed filtrami
Sonda ciśnienia za filtrami
Przepływomierz przez filtry
Sonda poziomu zbiornika retencyjnego nr 1
Sonda poziomu zbiornika retencyjnego nr 2
Sonda ciśnienia sieciowego
Przepływomierz sieciowy
Sonda stężenia chloru
Przepływomierz płuczący

d) Nastawy

Zbiornik reakcji LL
Zbiornik reakcji L
Zbiornik reakcji H
Zbiornik reakcji HH
Zbiornik retencyjny LL
Zbiornik retencyjny L
Zbiornik retencyjny H
Zbiornik retencyjny HH
Zbiornik wiodący
Stężenie blokowania chlorowania
Stężenie odblokowywania chlorowania
Ilość dawek podchlorynu na 1 m³
Ciśnienie dzienne
Ciśnienie nocne
Godzina przełączania dzienna
Minuta przełączania dzienna
Godzina przełączania nocna
Minuta przełączania nocna
Ciśnienie sieciowe

c) Czas pracy

Pompy głębinowe
Pompy pośrednie
Pompy sieciowe
Pompa płuczająca

f) Przepływ sumaryczny

Przepływ PG
Przepływ przez poszczególne filtry
Przepływ płuczający
Przepływ sieciowy

7.4. Uwagi Końcowe

1. Wizualizacja pracy SUW, dostępna w Dyspozytorni na terenie oczyszczalni ścieków w Łomiankach. Wpięcia nowej SUW Fabryczna do istniejącego systemu monitoringu dokona wykonawca modernizacji SUW Fabryczna. Dostawca technologii powinien umożliwić wystawienie odpowiednich sygnałów z szafy sterowniczej rozdzielni technologicznej na SUW Fabryczna w Łomiankach

2. System, którym dysponuje Inwestor powinien posiadać moduł administracyjny pozwalający na zmiany i zakładanie nowych użytkowników oraz raportowanie ich aktywności podczas logowania do wizualizacji.

Model administracyjny dostępny będzie wyłącznie w dyspozytorni w budynku oczyszczalni.

3. Transmisja sygnałów pomiędzy stacją dyspozytorską ze stanowiskiem wizualizacji SCADA na terenie Oczyszczalni odbywać się będzie drogą radiową. Inwestor zapewni zgodę na użytkowanie konkretnej częstotliwości dla przesyłu sygnałów drogą radiową z SUW Fabryczna na gminną oczyszczalnię ścieków.

4. a) Transmisja sygnałów pomiędzy sterownikiem w SUW Fabryczna a studnią S3 i S4 (okolice ul. Chopina). – droga GPRS

b) Transmisja sygnału włącz/wyłącz do istn. S1 i S2 po kablu istniejącym

5. a) Wykonawca wykona wizualizację pracy SUW poprzez rozbudowę istniejącego systemu SCADA dla stacji uzdatniania wody zaaplikowanego dla potrzeb nowowyzkonanej SUW Trylogia wg wytycznych i danych procesów uzdatniania zawartych w niniejszym opracowaniu.

b) Rozbudowa istniejącej SCADY polegać będzie na tym, że Wykonawca wystawia rejestry ze sterownika, które zostaną wpięte do istniejącej SCADY na terenie oczyszczalni (przeznaczonej dla stacji uzdatniania wody)

c) Inwestor zapewnia, że funkcjonujące licencjonowane oprogramowanie SCADY umożliwia podpięcie dodatkowego sterownika lub dodatkowych zmiennych wg list wyszczególnionych w punkcie 4.7.

6. Do systemu sterowania i wizualizacji pracą SUW Fabryczna wykonawca robót włączy również sygnały wydane z nowowyzkonanych studni przy ul. Chopina i Kościelna Droga (usytuowane poza zakresem niniejszego opracowania)

8. Wytyczne wykonawcze

8.1 Roboty demontażowe

Zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy wszystkie urządzenia technologiczne z armaturą odcinająco–sterowniczą i orurowaniem winny być zdemontowane.

Sposób i kolejność prowadzenia robót ustala kierownik w konsultacji z eksploatatorem obiektu uwzględniając minimalizację czasu wyłączenia uzdatniania .

Demontaż dotyczy instalacji w budynku technologicznym orurowanie w istniejącym zbiorniku wyrównawczym wewnętrznym, oraz wyposażenia i orurowania w istniejących studniach S1 i S2.

Roboty demontażowe instalacji i urządzeń w budynku technologicznym SUW w Łomiankach:

1. Filtry stalowe Dn1800mm	- szt. 6
2. Opróżnienie filtrów ze złoża	- 24 m ³
3. Sprężarka WAN-T, Q=40m ³ /h	- szt. 1
4. Dmuchawa CL22/01, N=4kW	
5. Desorber z tworzywa 126cm/380cm f-my „Bartosz”	
6. Desorber z tworzywa 106cm/370cm f-my „Bartosz”	
7. Pompa płuczna LFP 100 PJM 150	- szt. 1
8. Zestaw pomp sieciowych 4 x CR 30/40, Q=120m ³ /h	- szt. 1
9. Rurociąg Dz315 NPVC, zgrzewany	- 7,0 m
10. Rurociąg żeliwny Dn200mm	- 6,0 m
11. Rurociąg żeliwny Dn150mm	- 170 m
12. Rurociąg NPCV Dn160mm	- 47,0 m
13. Połączenie kołnierzowe, stalowe Dn150mm	- szt. 42
14. Przewody stalowe, gwint. Dn65mm	- 22,0 m
15. Przewody stalowe Dn32mm	- 18,0 m
16. Chlorator z pompą C52	- szt. 1
17. Umywalka	- szt. 1
18. Wentylator promieniowy	- szt. 1
19. Zawór odcinający dwukołnierzowy Dn150mm	- szt. 41
20. Zawór zwrotny Dn100mm	- szt. 5
21. Zawór zwrotny Dn25mm	- szt. 2
22. Zawór odcinający Dn25mm	- szt. 8
23. Rozdzielacz stalowy Dn250mm	- szt. 1
24. Rozdzielacz stalowy Dn300mm	- szt. 1
25. Odpowietrznik stalowy Dn25mm	- szt. 6
26. Wodomierz Dn150	- szt. 2
27. Manometr tarczowy	- szt. 12
28. Zlewozmywak ceramiczny	- szt. 1
29. Miska ustępowa	- szt. 1
30. Bateria umywalkowa	- szt. 2
31. Podgrzewacz pojemnościowy – 30l	- szt. 1
32. Dolnopluk	- szt. 1

Roboty demontażowe w obiektach na zewnątrz budynku:

Pompownia wód poplucznych:

- Rurociąg Dn100mm, kołnierzowy - 5,0 m
- Kolana kołnierzowe Dn100 - szt. 2
- Trójnik kołnierzowy T100/100 - szt. 1
- Zawór zwrotny Dn100 - szt. 2
- Zawór odcinający, kołnierzowy Dn100 - szt. 2
- Pompa RPZ100-200, N=4,0kW - szt. 2

Studnia głębinowa – szt. 2 (St1 i St2)

- Pompa Grundfos typ SP 75-4 - szt. 2
- Rurociąg stalowy, kołnierzowy Dn100mm - 14,0 m
- Wodomierz studzienny MK-100 - szt. 1
- Zasuwa kołnierzowa Dn100 - szt. 2
- Zawór zwrotny Dn100 - szt. 2
- Manometr tarczowy - szt. 2
- Zawór przełotowy Dn15mm - szt. 2
- Zawór czerpalny Dn15mm - szt. 2

Chlorownia:

- zlewozmywak jednokomorowy – 1 szt.
- bateria nad zlewozmywakiem – 1 szt.
- podgrzewacz pojemnościowy 30 dm³ – 1 szt.

Pomieszczenie WC

- umywalka ceramiczna – 1 szt.
- bateria umywalkowa – 1 szt.
- bateria prysznicowa- 1 szt.
- miska ustępowa – 1 szt.
- dolnopluk – 1 szt.

W istniejącym betonowym zbiorniku wody czystej w budynku technologicznym należy zdemonstować:

- 9 przejść szczelnych dla rur Dn150
- 1 przejścia szczelnego dla rury Dn300
- 1 kolana Dn300 z żeliwa
- 10 kolan Dn150 z żeliwa
- rury Dn150 z żeliwa, L=6,6 m
- 6 kolan Dn150 z NPCV
- rury DN150 z PCV, L=4,4m

8.2. Odwodnienie i podłoże

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych 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, itp.), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (ropy, 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 zasypiania 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.

Zasypianie 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 warstwami gruntem nośnym z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z obowiązującymi normami przy wymaganym wskaźniku zagęszczenia pod jezdniami – 1,0 oraz pod chodnikiem – 0,97. W terenach zielonych, zasyp wykopu powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia 0,95.

8.3. Montaż przewodów wodociągowych (woda surowa i uzdatniona) z PEHD

Rury ciśnieniowe z PEHD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego.

Armatura i kształtki z żeliwa sferoidalnego.

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Bloki oporowe prefabrykowane z bet. C 12/15 należy umieszczać na załamaniach i węzłach

przewodów wodociągowych zewnętrznych. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C 8 /10 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C 8 /10 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej – do rzędnej spodu bloku – wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 0,8$ m, $h_n = 1,2$ m i $1,0$ m
- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m i $1,2$ m
- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m i $1,4$ m
- w strefie o $h_z = 1,4$ m, $h_n = 1,8$ m i $1,6$ m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

8.4. Montaż przewodów kanalizacji technologicznej i sanitarnej

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 rozmieszczyć 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.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Przy wykonywaniu urządzeń technologicznych stosować kręgi betonowe prefabrykowane z betonu C 35/45, montaż prefabrykowanych elementów powinien być zgodny z wytycznymi budowlano-konstrukcyjnymi producenta. Prefabrykowane elementy studni łączone są za pomocą gumowych

uszczelki. Konstrukcja uszczelki umożliwia szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych.

Przejście przewodów przez ściany należy wykonać za pomocą fabrycznie wklejonych króćców połączeniowych w nawierconych w ścianie studni otworach lub przy użyciu uszczelki.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne Ø60 cm typu ciężkiego klasy D (dla terenów komunikacyjnych) zamykane na zatrzask, z uszczelką gumową, posiadające aprobatę techniczną.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie np. abizolem R i P.

8.5. 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:

1,00 – dla jezdni

0,97 – dla chodników

0,95 – dla zieleni

9. UWAGI KOŃCOWE

- wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normatywnymi i wg STWiOR,
- przed oddaniem do eksploatacji wykonane instalacje poddać należy próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi normami, a następnie poddać dezynfekcji rurociągi i zbiorniki zgodnie z zaleceniami oraz uzyskać rejestrację UDT,

TABELA 1. Zestawienie podstawowych urządzeń technologicznych - suw Łomianki wraz z ich oznaczeniami

Element technologii	Ilość	Oznaczenia
Zestaw filtracyjny FIC/206/2102 filtr DN 2600, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoża filtracyjne kwarcowe	3 kpl	4.1, 4.2, 4.3
Zestaw filtracyjny FIC/206/2102 filtr DN 2600, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoża filtracyjne kwarcowe i braunsztynowe	3 kpl	5.1, 5.2, 5.3
Aeracja aerator kolumnowy otwarty, orurowanie ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, manometr	2 zestawy	1.1 i 1.2
zbiornik kontaktowy 2250x1600x1950mm, z podestem 2250x600mm, konstrukcją wsporczą ze stali pod aeratory	1 kpl.	2
Zestaw dmuchawy dmuchawa DIC-GM10S/80 G5, N=11,0 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej (w budynku filtrów)	2 kpl.	7
Sprężarka śrubowa olejowa Atlas Copco typ GX 2-10 lub równoważna	1 szt.	6
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150	3 szt.	13.1, 13.2, 17
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100	6 szt.	14.1...14.6
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC wg dokumentacji dostawcy urządzeń technologicznych	1 kpl.	9
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC wg dokumentacji dostawcy urządzeń technologicznych	1 kpl.	12
Zestaw chloratora w chlorowni	2 kpl.	16.1, 16.2
Osuszacz – typ AMB 50, Q=750m³/h, Nmax=0,85kW lub równoważny	3 kpl.	-
Pompka zatapialna w odstoju popłuczyn (pompa AP 50.50.08.A.1.V), N=1,3kW	1 szt.	-
Zestaw hydroforowo-pompowy ZH-CR/MP 4.45.3.2/11kW + pompa płuczna TP 150 – 150/4 wraz z rozdzielnią automatyki i sterowania	1 kpl	8.1 + 8.2 + 11
Zestaw hydroforowo-pompowy pompowni pośredniej II ^o ZH/ETB 2.100-080-160 GG	1 kpl	3
Przepompownice wód podziemnych S1 i S2 - parametry wg opisu	2 szt.	S1 i S2



3
Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarnowie Mazowieckim

ŁOMIANKI 08.08.2014r.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji
w Łomiankach Sp. z o.o.
ul. Rolnicza 244
05-092 Łomianki

Do

KOMA Zakład Projektowania i Realizacji
Inwestycji s.c. Jan Kozłowski, Bartłomiej
Kozłowski, Katarzyna Kozłowska
91-420 Łódź ul. Północna 27/29 p. 11
Tel./fax 42 630 04 84

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 05.08.2014r. 543/2014 dotyczącego warunków technicznych dla planowanego zadania „Wykonanie projektu budowlanego modernizacji Stacji Uzdadniania Wody w m. Łomianki ul. Fabryczna”, proponujemy przyjęcie określonych w w/w planie rozwiązań technicznych.

Warunki techniczne dla SUW w m. Łomianki ul. Fabryczna :

1. Zwiększenie wydajności SUW do 170 m³/h
2. Wykonać niezbędną modernizację uzdatniania wody zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie wymagań jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wraz z późniejszymi zmianami
3. Opracować rozwiązanie i sposób zapewnienia dezynfekcję stacji i sieci wodociągowej, modernizacji instalacji wod-kan
4. Opracować plan modernizacji budynku SUW, ogrodzenia, terenów utwardzonych oraz terenów zielonych

TAJ. PISMO
ZOBOWIĄZANIE

Prezes Zarządu

Tomasz Czajkowski

Mariusz Piotrowski

Kierownik Stacji Uzdadniania Wody
i Oczyszczalni Ścieków

**WOJEWÓDZKA STACJA SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA
W WARSZAWIE
DZIAŁ LABORATORYJNY**

00-875 Warszawa, ul. Żelazna 79 tel. 620-90-01, tel./fax 620-64-91

Numer kodowy próbki:

00744/2013/P/SP

Data sporządzenia sprawozdania

2013.02.11



AB 537



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PRÓBKİ WODY

Nr HKL.9051.1.00744.2013

Data pobrania / dostarczenia próbki - 2013.01.30 / 2013.01.30
Miejsce pobrania próbki - Łomianki, Fabryczna.
Pochodzenie próbki - wodociąg publiczny (P)
Punkt pobrania próbki - k.cz. studnia nr 2 - woda surowa.
Zleceniodawca - Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o. o.
Próbka pobrana przez - pracownika PSSE w Powiecie W-Wa Zach.
Badania wykonano w dniach - 2013.01.30 - 2013.02.07
Stan próbki - bez zastrzeżeń

Wyniki badań

Lp.	Oznaczenie	Nr normy / metodyka	Jm	Wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość **
Wskaźniki chemiczne					
1.	Żelazo	PN-ISO 6332:2001	µg/l	395 +/- 43	200
2.	Mangan	PN-EN ISO 15586:2005	µg/l	765 +/- 77	50
3.	Σtrichloroetenu i tetrachloroetenu	PB/HKL-14 wydanie 4 z dnia 24.02.2009	µg/l	87 +/- 13	10

+/- niepewność rozszerzona przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia k=2. Niepewność nie uwzględnia etapu pobierania próbek.

** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U Nr 61 poz.417) z późniejszymi zmianami

Osoby autoryzujące

Badania fizykochemiczne: Asystent

mgr Joanna Kostewicz

Sprawozdanie z badań wygenerowane w systemie elektronicznym, nie wymaga podpisu.

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarnowie Mazowieckim

Studnia 2

WYNIKI BADAŃ ZLECONYCH DO WYKONANIA				
badany wskaźnik	metoda badawcza	j.m.	wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość ²⁾
Stężenie jonów wodoru (pH)	PN-EN ISO 10523:2012	-	7,3	6,5 - 9,5
Przewodność w 25°C ¹⁾	PN-EN 27888:1999	μS/cm	1039	2500
Amonowy jon	PB-05 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	0,15	0,50
Azotany	PB-04 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	21	50
Mangan	PB-01 wydanie 1 z 30.01.2014r.	μg/l	615	50
Żelazo ogólne	PB-06 wydanie 1 z 30.01.2014r.	μg/l	430	200
Twardość	PN-ISO 6059:1999	mg/l CaCO ₃	378	60 - 500
Chlorki	PN-ISO 9297:1994	mg/l	115	250
Chlor wolny	PB-02 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	poniżej 0,05	0,3

¹⁾ Kompensacja do 25°C

²⁾ W wodzie do spożycia

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
ul. Świdzińska
01-111 Warszawa-Mazowieckim

ZA WYKONANIE
7.07.2014

[Signature]
Olek. Górk
01.03.2014

[Signature]
Mariusz Piotrowski
Kierownik Stacji Uzdatniania Wody
i Oczyszczalni Ścieków

**WOJEWÓDZKA STACJA SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA
W WARSZAWIE
DZIAŁ LABORATORYJNY**

00-875 Warszawa, ul. Żelazna 79 tel. 620-90-01, tel./fax 620-64-91

Numer kodowy próbki:
02202/2014/P/SP

Data sporządzenia sprawozdania
2014.03.21

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PRÓBKİ WODY

Nr HKL.9051.1.02202.2014

Data pobrania / dostarczenia próbki - 2014.03.13 / 2014.03.13
Miejsce pobrania próbki - SUW Łomianki, Fabryczna 22.
Pochodzenie próbki - wodociąg publiczny (P)
Punkt pobrania próbki - k.cz. studnia nr 2- woda surowa
Zleceniodawca - Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o. o.
Próbka pobrana przez - pracownika PSSE w Powiecie W-Wa Zach.
Badania wykonano w dniach - 2014.03.13 - 2014.03.20
Stan próbki - bez zastrzeżeń

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarnowie Mazowieckim

Wyniki badań

Lp.	Oznaczenie	Nr normy / metodyka	Jm.	Wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość **
Wskaźniki chemiczne:					
1.	Σ Trichloroetenu i tetrachloroetenu (N)	PN-EN ISO 15680:2008	µg/l	34,0 +/- 5,1	10,0

+/- niepewność rozszerzona przy poziomie ufności około 95% i współczynniku rozszerzenia k=2. Niepewność nie uwzględnia etapu pobierania próbek.
(N) - oznaczenie nieakredytowane

** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U Nr 61 poz.417) z późniejszymi zmianami

Osoby autoryzujące

Badania fizykochemiczne: Kierownik Pracowni
mgr inż. Halina Szewczak

Sprawozdanie z badań wygenerowane w systemie elektronicznym, nie wymaga podpisu.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

**WOJEWÓDZKA STACJA SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA
W WARSZAWIE
DZIAŁ LABORATORYJNY**

00-875 Warszawa, ul. Żelazna 79 tel. 620-90-01, tel./fax 620-64-91

Numer kodowy próbki:
02203/2014/P/SP

Data sporządzenia sprawozdania
2014.03.21

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PRÓBKİ WODY

Nr HKL.9051.1.02203.2014

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
siedziba
w Ożarnowie Mazowieckim

Data pobrania / dostarczenia próbki - 2014.03.13 / 2014.03.13
Miejsce pobrania próbki - Łomianki, ul. Fabryczna
Pochodzenie próbki - wodociąg publiczny (P)
Punkt pobrania próbki - k.cz. studnia nr 1 - woda surowa
Zlecniodawca - Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o. o.
Próbka pobrana przez - pracownika PSSE w Powiecie W-Wa Zach.
Badania wykonano w dniach - 2014.03.13 - 2014.03.20
Stan próbki - bez zastrzeżeń

Wyniki badań

Lp.	Oznaczenie	Normy / metodyka	Jm.	Wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość
Wskaźniki chemiczne					
1.	Σ Trichloroetenu i tetrachloroetenu (N)	PN-EN ISO 15680:2008	µg/l	< 0,50	10,0

(N) - oznaczenie nieakredytowane

** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U Nr 61 poz.417) z późniejszymi zmianami

Osoby autoryzujące

Badania fizykochemiczne: Asystent
mgr Joanna Kostewicz

Sprawozdanie z badań wygenerowane w systemie elektronicznym, nie wymaga podpisu.

ZA WERNIKI
Z ORYGINAŁEM

Załącznik nr 1

Wyniki badań wody nieuzdatnionej z ujęć wody podziemnej na terenie stacji wodociągowej przy ulicy Fabrycznej

WOJEWÓDZKA STACJA SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA W WARSZAWIE DZIAŁ LABORATORYJNY		Numer kodowy próbki SP 12393/P Data sporządzenia sprawozdania 17.12.2010
00-875 Warszawa, ul. Żelazna 79 tel. 620-90-01, tel./fax 620-64-91		



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PRÓBKİ WODY Nr HKL.600 – SP 12393/P/2010

Data pobrania / dostarczenia próbki - 14.12.2010
Miejsce pobrania próbki - Łomianki, ul. Fabryczna
Pochodzenie próbki - wodociąg publiczny
Punkt pobrania próbki - kran – studnia nr 1 – woda surowa
Zleceńdawca - ZWIK w Łomiankach Sp. z o.o. – ul. Rolnicza 244
Próbka pobrana przez - pracownika PSSE w Powiecie Warszawskim Zachodnim
Badania wykonano w dniach - 14-16.2010
Stan próbki - bez zastrzeżeń

Wyniki badań fizykochemicznych

Lp.	Oznaczenie	Jm	Numer normy/ metodyka	Wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość ¹⁾
Wskaźniki fizyczne					
1.	Odczyn	pH	PN-90/C-04540.01	7,5	6,5 – 9,5
Wskaźniki chemiczne					
2.	Twardość ogólna (CaCO ₃)	mg/l	PN-ISO-6059:1999	356	60 ^{a)} -500
3.	Amoniak	mg/l	PN-C-04576-4:1994	0,43	0,50
4.	Azotyny	mg/l	PN-EN 26777:1999	0,029	0,50/0,10 ^{b)} ej
5.	Azotany	mg/l	PN-82/C-04576.08	10,6	50 ^{c)}
6.	Żelazo ogólne	µg/l	PN ISO 6332:2001	874	200
7.	Mangan	µg/l	PN-EN ISO 15586:2005	760	50
8.	Σ trichloroetenu i tetrachloroetenu	µg/l	PB/HKL-14, wydanie 4 24 luty 2009	poniżej 0,5	10

¹⁾ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007r. (Dz. U. nr 61, poz.417) z późniejszymi zmianami.

^{a)} wartość zalecana ze względów zdrowotnych

^{b)} w wodzie wprowadzanej do sieci wodociągowej lub innych urządzeń dystrybucji

^{c)} należy spełnić warunek: [azotany]/50 + [azotyny]/351

Osoba autoryzująca:

mgr Izabela Krzywicka

2010-12-17

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.

Bez pisemnej zgody sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Reklamacje można składać w terminie 14 dni od daty otrzymania sprawozdania z badań.

Strona 1 z 1

WYNIKI BADAŃ ZLECONYCH DO WYKONANIA				
badany wskaźnik	metoda badawcza	j.m.	wynik	Najwyższa dopuszczalna zawartość ²⁾
Stężenie jonów wodoru (pH)	PN-EN ISO 10523:2012	-	7,5	6,5 - 9,5
Przewodność w 25°C ¹⁾	PN-EN 27888:1999	μS/cm	902	2500
Amonowy jon	PB-05 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	poniżej 0,10	0,50
Azotany	PB-04 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	16	50
Mangan	PB-01 wydanie 1 z 30.01.2014r.	μg/l	1107	50
Żelazo ogólne	PB-06 wydanie 1 z 30.01.2014r.	μg/l	900	200
Twardość	PN-ISO 6059:1999	mg/l CaCO ₃	364	60 - 500
Chlorki	PN-ISO 9297:1994	mg/l	70	250
Chlor wolny	PB-02 wydanie 1 z 30.01.2014r.	mg/l	poniżej 0,05	0,3

¹⁾ Kompensacja do 25°C




²⁾ W wodzie do spożycia

ZA ZATWIERDZENIEM
Z ORYGINAŁEM

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarnowie Mazowieckim

05.06.2014
01.08.2014

Mariusz Piotrowski
Kierownik Stacji Uzdolniania Wody
i Oczyszczalni Ścieków

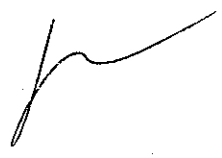
 LAJSKI: 05-119 Legionowo, ul. Kościelna 2a FILIA POŁUDNIE: 41-404 Mysłowice, ul. Fabryczna 7 www.lajs.pl	STAROSTWO POWIATU WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO z siedzibą w Ożarnowie Mazowieckim		  AB 1095
	LABORATORIA BADAWCZE mikrobiologia - fizykochemia - sensoryka		
Sprawozdanie z badań Nr: 780/08/2014/F/1			
Zlecniodawca:		Wiercenie Studni Przeciski Poziome Szczepan Trzepalka, ul. Warszawska, Wojcieszyn 656, 05-083 Zaborów	
Protokół pobrania/odebrania		780/08/2014	

(A) - metodyka akredytowana przez PCA Nr. AB 1095

Numer próbki: 3457/08		Ocena próbki: bez zastrzeżeń					
Miejsce pobrania/odebrania próbki:		Lomianki, ul. Szopena					
Punkt pobrania / opis Zlecniodawcy:		Studnia - próbka nr 1					
Przedmiot badania:		woda przeznaczona do spożycia					
Pochodzenie próbki:		sieć wodociągowa					
Rodzaj ujęcia:		-					
Data i godz. odbioru:		14-08-2014 11:30					
Pobranie próbek: próbki pobrane przez Zlecniodawcę				Próbkobiorca: Pracownik Zlecniodawcy			
Transport próbek: próbki dostarczone przez Zlecniodawcę							
Data rozpoczęcia badań: 14-08-2014		Data zakończenia badań: 21-08-2014					
Badany parametr	Metodyka badania w/g	Lab.	Jedn.	Wymagania	Wynik	Niepewność (**)	
Amoniak (jon amonowy)	(A) PN-EN ISO 11732:2007	LK	mg/l	MZ-2 0,50	0,38	±0,06	
Azotany	(A) PN-EN ISO 13395:2001	LK	mg/l	MZ-2 50	<0,89	-	
Azotyny	(A) PN-EN ISO 13395:2001	LK	mg/l	MZ-2 0,50	<0,066	-	
Barwa	(A) PN-EN ISO 7887:2012	LL	mg Pt/l	MZ-2 -	<5	-	
Glin	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 200	<10	-	
Mangan	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 50	393	±39	!
Mętność	(A) PN-EN ISO 7027:2003	LL	NTU	MZ-2 1,0	18	±2	!
Zelazo	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 200	1740	±174	!
pH	(A) PB-131/LF, wyd. 2 z dnia 05.04.2013	LL	-	MZ-2 6,5-9,5	7,3	±0,2	

Przewodność elektryczna właściwa	(A) PN-EN 27888:1999 (korekta urządzeniem do kompensacji wpływu temp.)	LK	$\mu\text{S/cm}$	MZ-2 2500	785	± 39	
<p>* badanie nieakredytowane wykonane u podwykonawcy</p> <p>*(A) badanie akredytowane wykonane u podwykonawcy objęte zakresem akredytacji Laboratorium Badawczego</p> <p>** - niepewność rozszerzona metody przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia k=2</p>							
MZ-2 - wymagania wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. (Dz.U.2007.61.417) z późniejszymi zmianami							
<p>Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych próbek. Niepewność wyników podaje się w sytuacji, gdy ma to znaczenie dla miarodajności wyników badań lub zgodności z wyspecyfikowanymi wartościami granicznymi oraz kiedy określone jest to w uzgodnieniach z Klientem.</p> <p>Sprawozdanie zawiera wyniki badań próbek w ilości: 1 szt i bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.</p> <p>W ciągu 14 dni od otrzymania sprawozdania z badań Klient ma prawo do reklamacji.</p>							
<p>OCENA ZGODNOŚCI Z WYMAGANIAMI:</p> <p>Parametr oznaczony jako "I" nie odpowiada wymaganiom określonym powyżej.</p>							
<p>Uwagi:</p>							
Sprawozdanie sporządzono w 1 egz.		Egz.Nr 1 : Zleceńodawca			Kopia egz. Nr 1 - Archiwum w/m		
<p>Miejsce wykonywania badań: LL - Łajski, LK - Mysłowice</p> <p>KONIEC SPRAWOZDANIA</p>							
<p>Sporządzono dnia:</p> <p>22-08-2014</p>	<p>Autoryzował:</p> <p>Komis Wioletta</p> <p>Małek Jacek</p>	<p>Zatwierdził:</p> <p>KIEROWNIK</p> <p>Laboratorium Fizykochemicznego</p> <p>Filia Południe - mgr Halina Radziszewska</p>		<p>Podpisano:</p> <p>Kwalifikowanym podpisem elektronicznym.</p> 			

ZA ZGODNY
Z ORYGINAŁEM



STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarnowie Mazowieckim

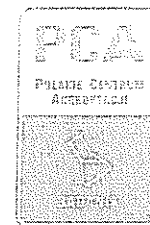
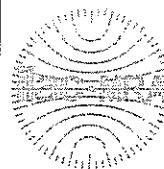
STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO

z siedzibą
w Ożarowie Mazowieckim



LAJSKI:
05-119 Legionowo, ul. Kościelna 2a
Filia POŁUDNIE:
41-404 Mysłowice, ul. Fabryczna 7
www.jars.pl

LABORATORIA BADAWCZE
mikrobiologia - fizykochemia - sensoryka




AB 1095

Sprawozdanie z badań Nr: 780/08/2014/F/2

Zlecniodawca:	Wiercenie Studni Przeciski Poziome Szczepan Trzepalka, ul. Warszawska, Wojcieszyn 656, 05-083 Zaborów
Protokół pobrania/odebrania	780/08/2014

(A) - metodyka akredytowana przez PCA Nr: AB 1095

Numer próbki: 3458/08		Ocena próbki: bez zastrzeżeń					
Miejsce pobrania/odebrania próbki:	Łomianki, ul. Kościelna Droga						
Punkt pobrania / opis Zlecniodawcy:	Studnia - próbka nr 2						
Przedmiot badania:	woda przeznaczona do spożycia						
Pochodzenie próbki:	sieć wodociągowa						
Rodzaj ujęcia:	-						
Data i godz. odbioru:	14-08-2014	11:30					
Pobranie próbek: próbki pobrane przez Zlecniodawcę		Próbkobiorca: Pracownik Zlecniodawcy					
Transport próbek: próbki dostarczone przez Zlecniodawcę							
Data rozpoczęcia badań:	14-08-2014	Data zakończenia badań:	21-08-2014				
Badany parametr	Metodyka badania w/g	Lab.	Jedn.	Wymagania	Wynik	Niepewność (**)	
Amoniak (jon amonowy)	(A) PN-EN ISO 11732:2007	LK	mg/l	MZ-2 0,50	0,38	±0,06	
Azotany	(A) PN-EN ISO 13395:2001	LK	mg/l	MZ-2 50	<0,89	-	
Azotyny	(A) PN-EN ISO 13395:2001	LK	mg/l	MZ-2 0,50	<0,066	-	
Barwa	(A) PN-EN ISO 7887:2012	LL	mg Pt/l	MZ-2 -	<5	-	
Glin	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 200	<10	-	
Mangan	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 50	378	±38	!
Mętność	(A) PN-EN ISO 7027:2003	LL	NTU	MZ-2 1,0	14	±2	!
Żelazo	(A) PN-EN ISO 11885:2009, PB-138/LF wyd. 3 z dnia 19.07.2013	LK	µg/l	MZ-2 200	2150	±215	!
pH	(A) PB-131/LF, wyd. 2 z dnia 05.04.2013	LL	-	MZ-2 6,5-9,5	7,3	±0,2	

Przewodność elektryczna właściwa	(A) PN-EN 27888:1999 (korekta urządzeniem do kompensacji wpływu temp.)	LK	$\mu S/cm$	MZ-2 2500	786	± 39	
<p>* badanie nieakredytowane wykonane u podwykonawcy</p> <p>*(A) badanie akredytowane wykonane u podwykonawcy objęte zakresem akredytacji Laboratorium Badawczego</p> <p>** - niepewność rozszerzona metody przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia k=2</p>							
MZ-2 - wymagania wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. (Dz.U.2007.61.417) z późniejszymi zmianami							
<p>Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych próbek. Niepewność wyników podaje się w sytuacji, gdy ma to znaczenie dla miarodajności wyników badań lub zgodności z wyspecyfikowanymi wartościami granicznymi oraz kiedy określone jest to w uzgodnieniach z Klientem.</p> <p>Sprawozdanie zawiera wyniki badań próbek w ilości: 1 szt i bez pisemnej zgody laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.</p> <p>W ciągu 14 dni od otrzymania sprawozdania z badań Klient ma prawo do reklamacji.</p>							
<p>OCENA ZGODNOŚCI Z WYMAGANIAMI:</p> <p>Parametr oznaczony jako "I" nie odpowiada wymaganiom określonym powyżej.</p>							
<p>Uwagi:</p>							
Sprawozdanie sporządzono w 1 egz.		Egz.Nr 1 : Zleceniodawca			Kopia egz. Nr 1 - Archiwum w/m		
<p>Miejsce wykonywania badań: LL - Łajski, LK - Mysłowice</p> <p>KONIEC SPRAWOZDANIA</p>							
<p>Sporządzono dnia:</p> <p>22-08-2014</p>	<p>Autoryzował:</p> <p>Komis Wioletta</p> <p>Malek Jacek</p>	<p>Zatwierdził:</p> <p>KIEROWNIK</p> <p>Laboratorium Fizykochemicznego</p> <p>Filia Południe - mgr Halina Radziszewska</p>	<p>Podpisano:</p> <p>Kwalifikowanym podpisem elektronicznym.</p> 				

ZA ZGODNOŚĆ
Z OBYWATELSTWEM

STAROSTWO POWIATU
WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO
z siedzibą
w Ożarowie Mazowieckim

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca –Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Z 2013 r. poz. 1406 z późniejszymi zmianami.), oświadczam, że niniejszy projekt dotyczący przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach w ramach inwestycji pn: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Łomianki przy ul. Fabrycznej 22 jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami , normami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektował branża sanitarna

JAN KOZŁOWSKI
inżynier budownictwa wodowego
i inżynier sanitarny
upr. bud. 460/II/76 i GP II-460-8/76
91-463 Łódź, ul. Stolarska 8 m 10
tel. 67-69-29

inż. Jan Kozłowski upr. nr GP II 460–8/76

Projektował branża sanitarna

mgr inż. Bartłomiej Kozłowski
upr. nr LOD/1541/PWOS/10

mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10

Sprawdził branża sanitarna

inż. Hanna Majewska
upr. nr 131/98/WI

inż. Hanna Majewska, upr. nr 131/98/WI

Niniejszy wydruk mapy jest fragmentem mapy
 sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych
 w skali 1:500 zaewidencjonowanej w ODGiK
 w Ożarowie Mazowieckim
 dn. 12.09.2014r. pod nr P.1432.2014.3786

Za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Bartłomiej Kozłowski
 upr. bud. nr LOD/1541/PWOS/10
 do projektowania i nadzoru nad budową
 w specjalności: inżynieria sanitarna

Legenda:

- 1 - istn. budynek technologiczny suw
- z1 - istn. zewnętrzny zbiornik wody czystej nr
- 2 - projektowany trzykomorowy odстойnik popłuczyn D_{wew}=2,5m
- 3 - istn. zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne
- 4 - istn. zbiornik na ścieki z chlorowni
- 5 - proj. pompa ścieków technologicznych w odстойniku popłuczyn
- 6 - proj. agregat prądowłoczy
- S2 - istniejąca studnia głębinowa
- - proj. przewód elektro-energetyczny
- - proj. przewód kanalizacji grawitacyjnej - kan. technologiczna
- - proj. przewód kanalizacji ciśnieniowej
- - proj. przewód wodociagowy
- sk1 - proj. studnia tworzywowa Ø600mm
- si - istn. studnia kanalizacyjna
- - istn. utwardzenie terenu - jezdnia (nawierzchnia do wymiany)
- - istn. utwardzenie terenu - chodnik (nawierzchnia do wymiany)
- - istn. słupy oświetleniowe
- - istn. słup oświetleniowy do demontażu
- L1 - proj. słup oświetleniowy
- HPi - istn. hydrant podziemny
- A-B-C-D - istniejące ogrodzenie (do wymiany)
- - istniejące uzbrojenie terenu do likwidacji
- - proj. zasuw

Uwaga:
 Na przejściu proj. kabla energetyczno-sterowniczego
 pod jezdnią zastosować rury osłonowe z PCV

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji
KOMAS.c.

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

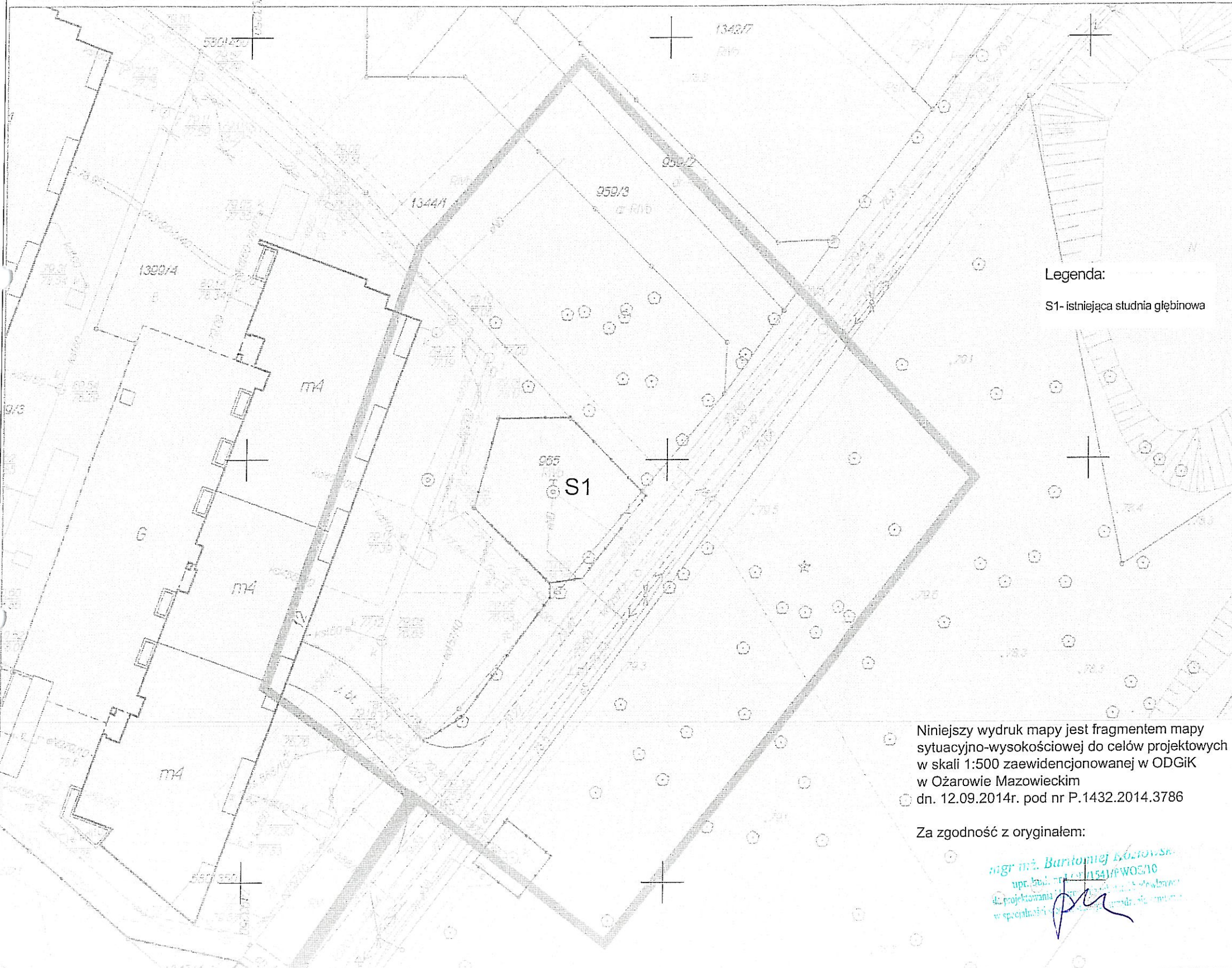
Obiekt:	Treść rys.:		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Projekt Zagospodarowania		
Projektował:	inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	Data: 11.2014
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	Skala: 1:500
Sprawdził:	inż. H. Majewska	131/98/WL	Nr rys. 1

Poświadczam się, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
STAROSTA WARSZAWSKI ZACHODNI
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu - operatu technicznego: P.1432.2014.3786

12.09.2014

Data wpisania operatu technicznego do ewidencji materiałów zasobu

Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ



Legenda:

S1 - istniejąca studnia głębinowa

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Projekt Zagospodarowania Ujęcia		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował:	inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	Data: 11.2014
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	Skala: 1:500
Sprawdził:	inż. H. Majewska	131/98/WL	Nr rys. 1a

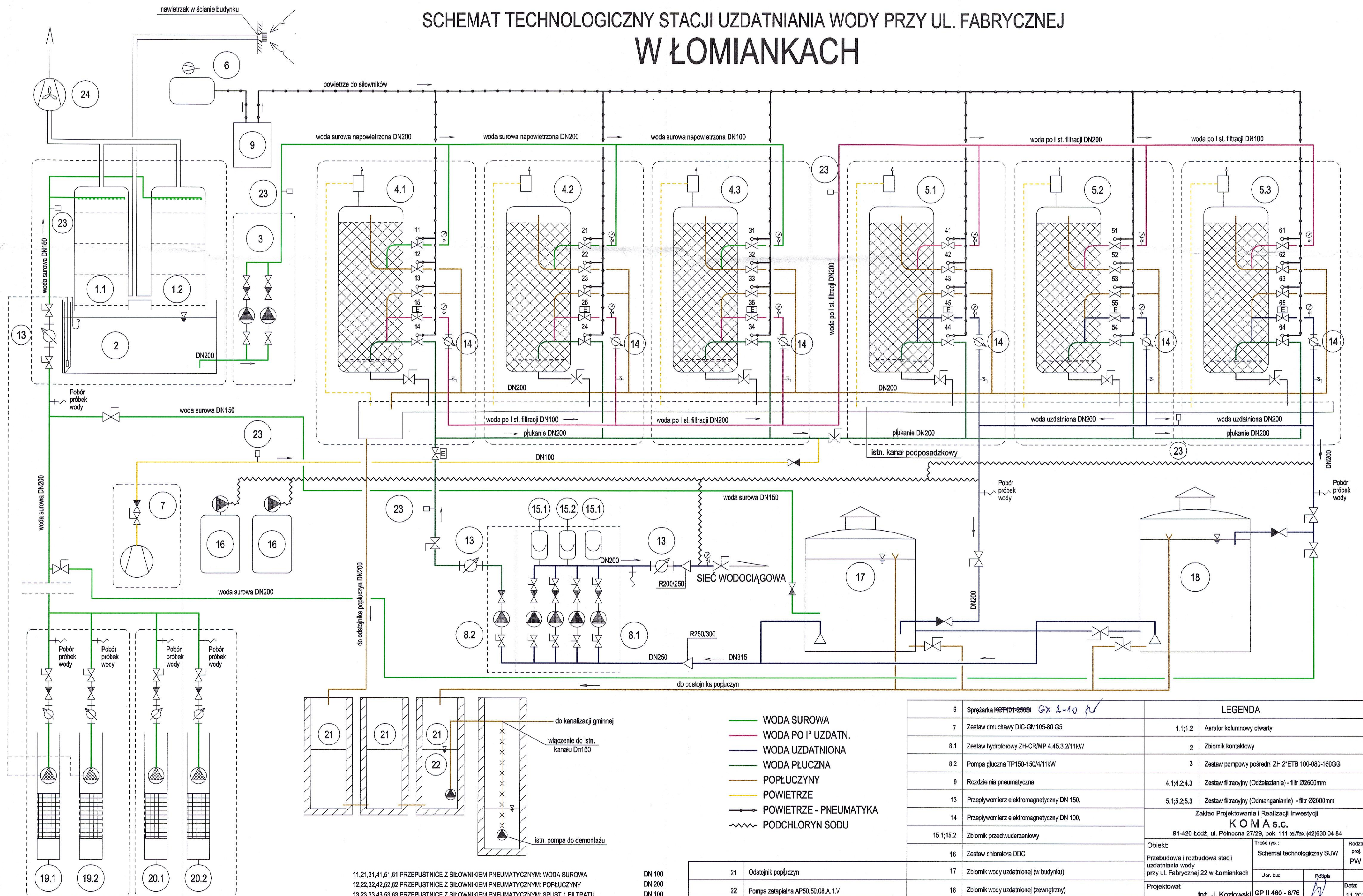
	DAMBIT GIS i GPS Usługi Geodezyjne i Kartograficzne Marta Bambit	ul. Żoliborska Narwika 8 05-092 Łomianki 662-464-979
MAPA DO CEŁÓW PROJEKTOWYCH ul. Fabryczna		
Oznaczenie kancelaryjne pracy	OD.UD.6640.1.4042.2014	
Właściciel	Łomianki	
Jednostka ewidencyjna	nazwa	143205_5
Obszar ewidencyjny	identyfikator	5010
Skala mapy	1:500	
Nazwa układu współrzędnych	przeciętnych płaskich	PJWG 2000/7
	wysokości	Kronsztadt 2006
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	zawarty	
Oznaczenie i informacje o służebnościach gruntowych, mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	służebności nie badano	
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwenturyzacji		
GEODETA <i>Marta Bambit</i> mgr inż. Marta Bambit		

Niniejszy wydruk mapy jest fragmentem mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500 zaewidencjonowanej w ODGIK w Ożarowie Mazowieckim
dn. 12.09.2014r. pod nr P.1432.2014.3786

Za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Bartłomiej Kozłowski
upr. bud. nr LOD/1541/PWOS/10
dz. projektowania i zagospodarowania terenów
w specjalności inżynierskiej

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY PRZY UL. FABRYCZNEJ W ŁOMIANKACH



11,21,31,41,51,61 PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: WODA SUROWA
12,22,32,42,52,62 PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: POPŁUCZNYN
13,23,33,43,53,63 PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: SPUST 1 FILTRATU
14,24,34,44,54,64 PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM PNEUMATYCZNYM: WODA PŁUCZNA LUB POWIETRZE
15,25,35,45,55,65 PRZEPUSTNICE Z SIŁOWNIKIEM ELEKTRYCZNYM: WODA UZDATNIONA

DN 100
DN 200
DN 100
DN 200
DN 200
DN 100

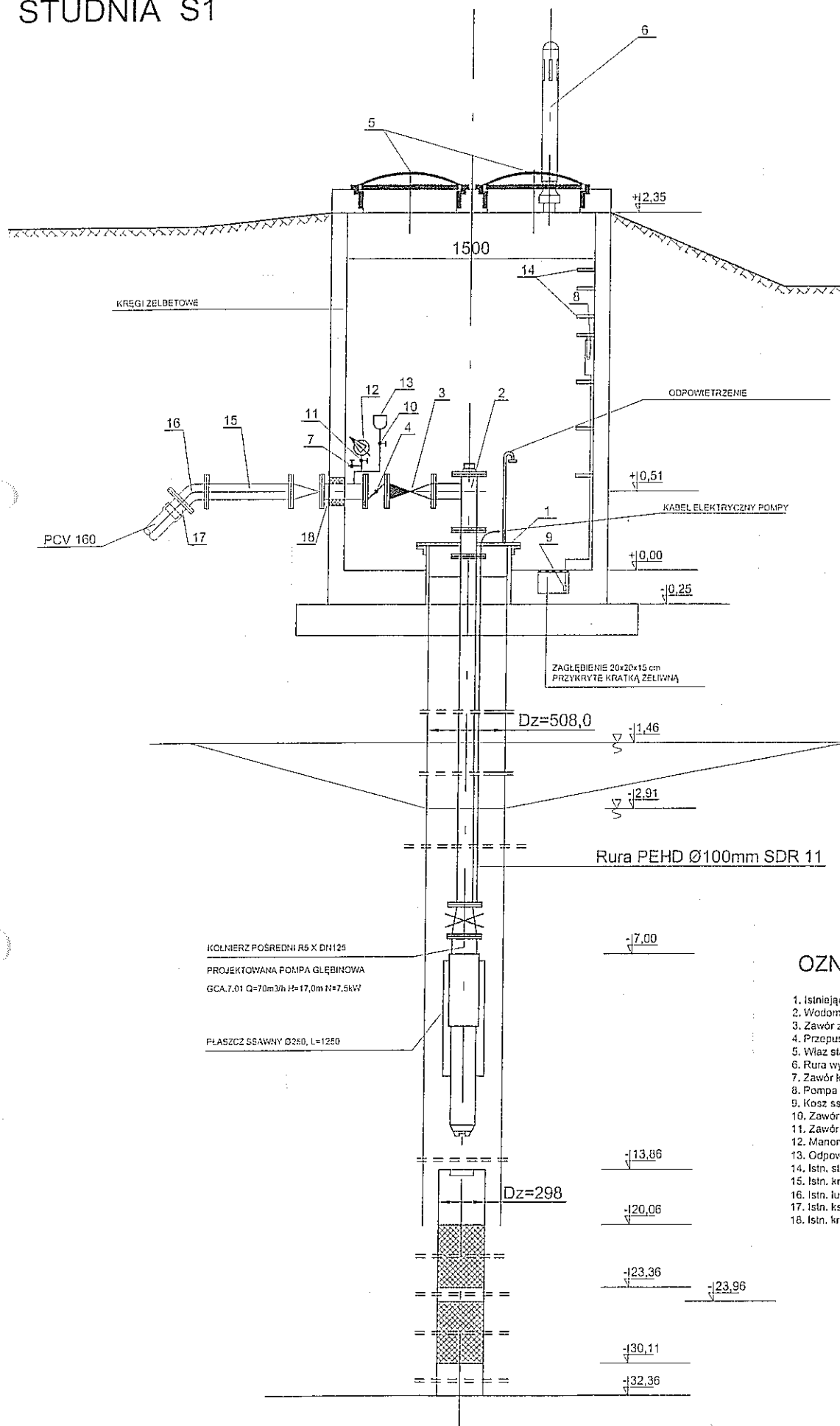
WODA SUROWA
WODA PO I° UZDATN.
WODA UZDATNIONA
WODA PŁUCZNA
POPŁUCZNYN
POWIETRZE
POWIETRZE - PNEUMATYKA
PODCHLORYN SODU

21	Odstojnik popłuczyn
22	Pompa zatapialna AP50.50.08.A.1.V
23	Przetwornik ciśnienia
24	Wentylator dachowy WDC/w25

6	Sprężarka KGT401-250S1 Gx 2-10 p				
7	Zestaw dmuchawy DIC-GM105-80 G5	1.1;1.2			
8.1	Zestaw hydroforowy ZH-CR/MP 4.45.3.2/11kW				
8.2	Pompa płuczna TP150-150/4/11kW				
9	Rozdzielnia pneumatyczna	4.1;4.2;4.3			
13	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150,	5.1;5.2;5.3			
14	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100,				
15.1;15.2	Zbiornik przeciwwuderzeniowy				
16	Zestaw chloratora DDC				
17	Zbiornik wody uzdatnionej (w budynku)				
18	Zbiornik wody uzdatnionej (zewnątrzny)				
19.1;19.2	Studnia głębinowa S1;S2				
20.1;20.2	Studnia głębinowa S3;S4 (poza opracowaniem projektu)				

LEGENDA	
1.1;1.2	Aerator kolumnowy otwarty
2	Zbiornik kontaktowy
3	Zestaw pompowy pośredni ZH 2°ETB 100-080-160GG
4.1;4.2;4.3	Zestaw filtracyjny (Odzalaznianie) - filtr Ø2800mm
5.1;5.2;5.3	Zestaw filtracyjny (Odmanganianie) - filtr Ø2800mm
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84	
Opis:	Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach
Projektował:	inż. J. Kozłowski
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski
Sprawił:	inż. H. Majewska
Upr. bud	GP II 460 - 8/76
Podpis	LOD/1541/PWOS/10
Data:	11.2014
Skala:	-
Nr rys.	2

STUDNIA S1

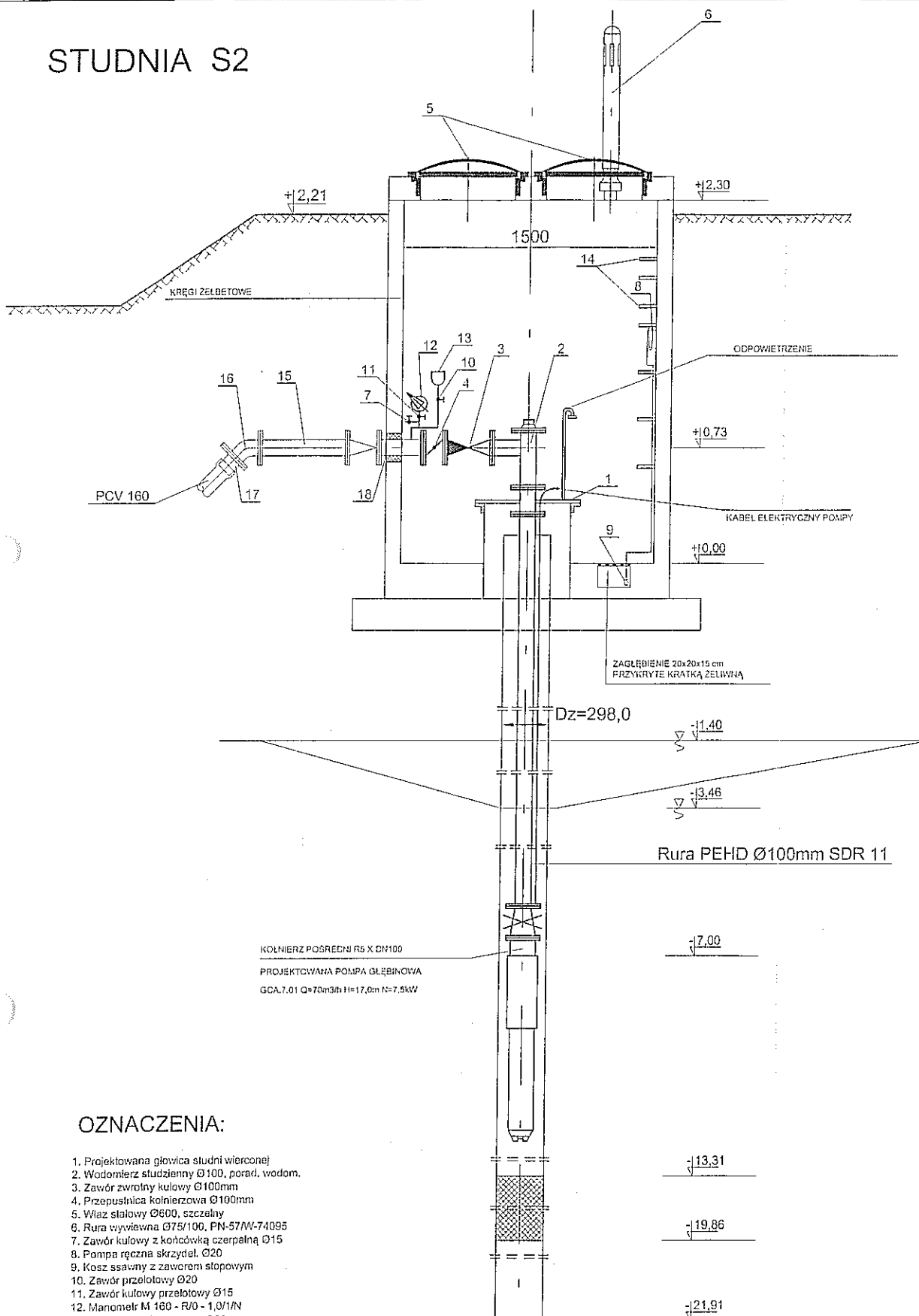


Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMA S.C. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42) 630 04 04		Rodzaj proj. PW	Treść rys. : Instalacje w studni S1		Data: 11.2014	Strona: -	Nr rys. 3
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach		Podpis	Upr. bud	GP II 460 - 8/76	inż. J.Kozłowski	mgr inż. B.Kozłowski	inż. H.Majewska
Projektował:							
Projektował:							
Sprawdził:							

OZNACZENIA:

- Istniejąca głowica studni wierzonej
- Wodomierz studzienny Ø100, porad. wodom.
- Zawór zwrotny kulowy Ø100mm
- Przepustnica kołnierzowa Ø100mm
- Właz stalowy Ø600, szczelny
- Rura wywiewna Ø75/100, PN-57/N-74095
- Zawór kulowy z końcówką czepną Ø15
- Pompa ręczna skrzydeł. Ø20
- Kosz ssawny z zaworem stopowym
- Zawór przelotowy Ø20
- Zawór kulowy przelotowy Ø15
- Manometr M 160 - R/D - 1,0/1/N
- Odpowietznik 1-kulowy Ø20
- Istn. słupie słazowe
- Istn. króciec dwukolnierzowy Ø100, l=1,0m
- Istn. łuk żeliwny 45°
- Istn. kształtka przejściowa żeliwo Ø100/110 PCV
- Istn. króciec Ø100

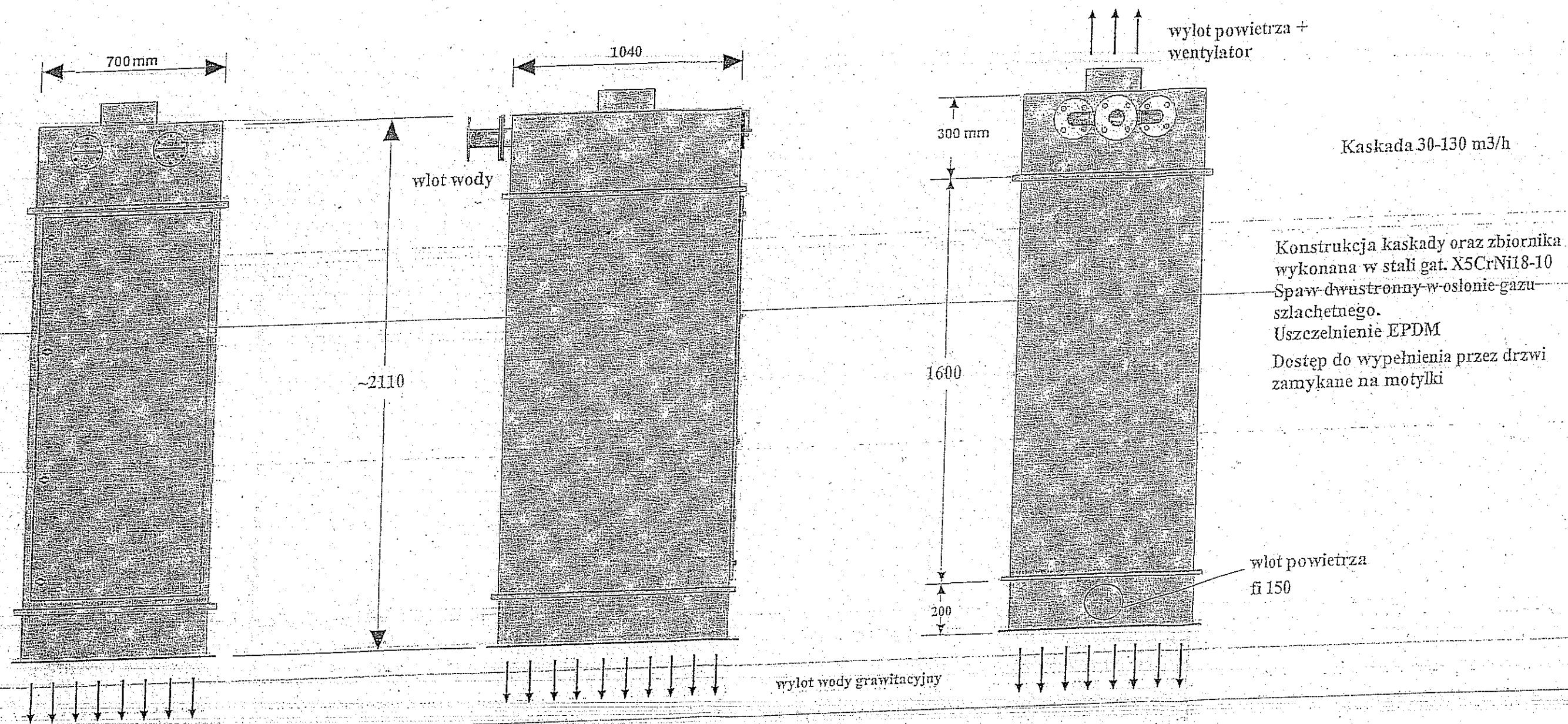
STUDNIA S2



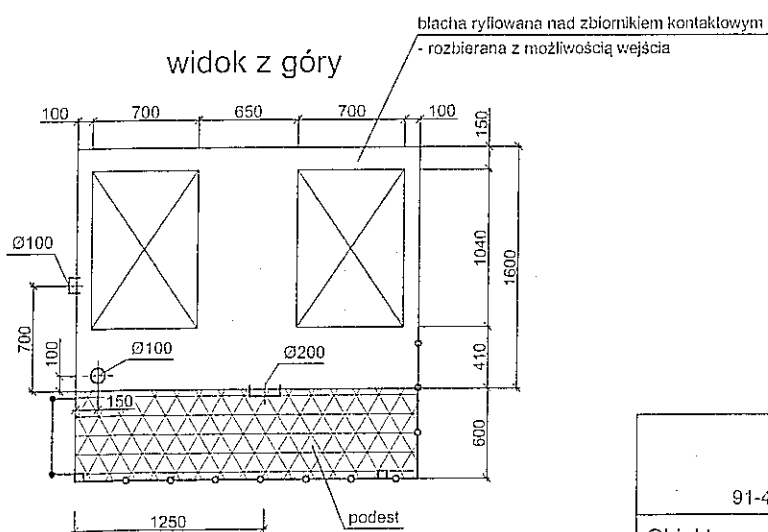
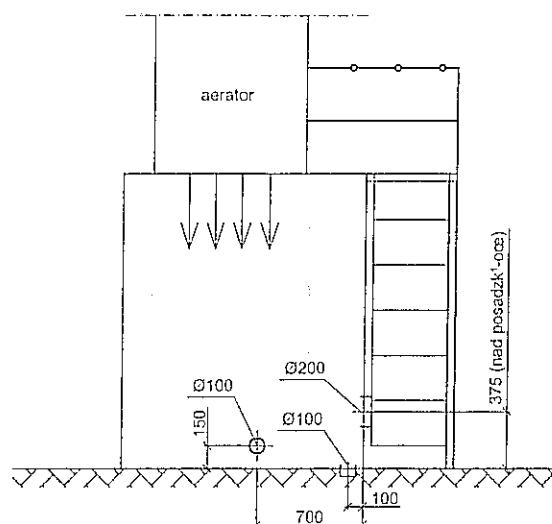
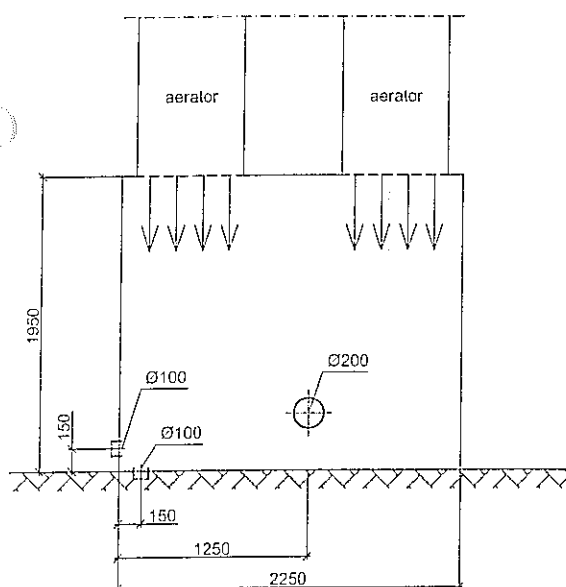
OZNACZENIA:

1. Projektowana głowica studni wierconej
2. Wodomierz studzienny Ø100, porad. wodom.
3. Zawór zwrotny kulowy Ø100mm
4. Przepustnica kolnierkowa Ø100mm
5. Właz stalowy Ø600, szczelny
6. Rura wywiewna Ø75/100, PN-57/M-74095
7. Zawór kulowy z końcówką czerpalną Ø15
8. Pompa ręczna skrzydeł. Ø20
9. Kosz ssawny z zaworem stopowym
10. Zawór przelotowy Ø20
11. Zawór kulowy przelotowy Ø15
12. Manometr M 160 - R/0 - 1,0/1/N
13. Odpowietrznik 1-kulowy Ø20
14. Istn. stopnie żelazne
15. Istn. króciec dwukolnierkowy Ø100, l=1,0m
16. Istn. luk żeliwny 45°
17. Istn. kształtka przejściowa żelwa Ø100/110 PCV
18. Istn. króciec Ø100

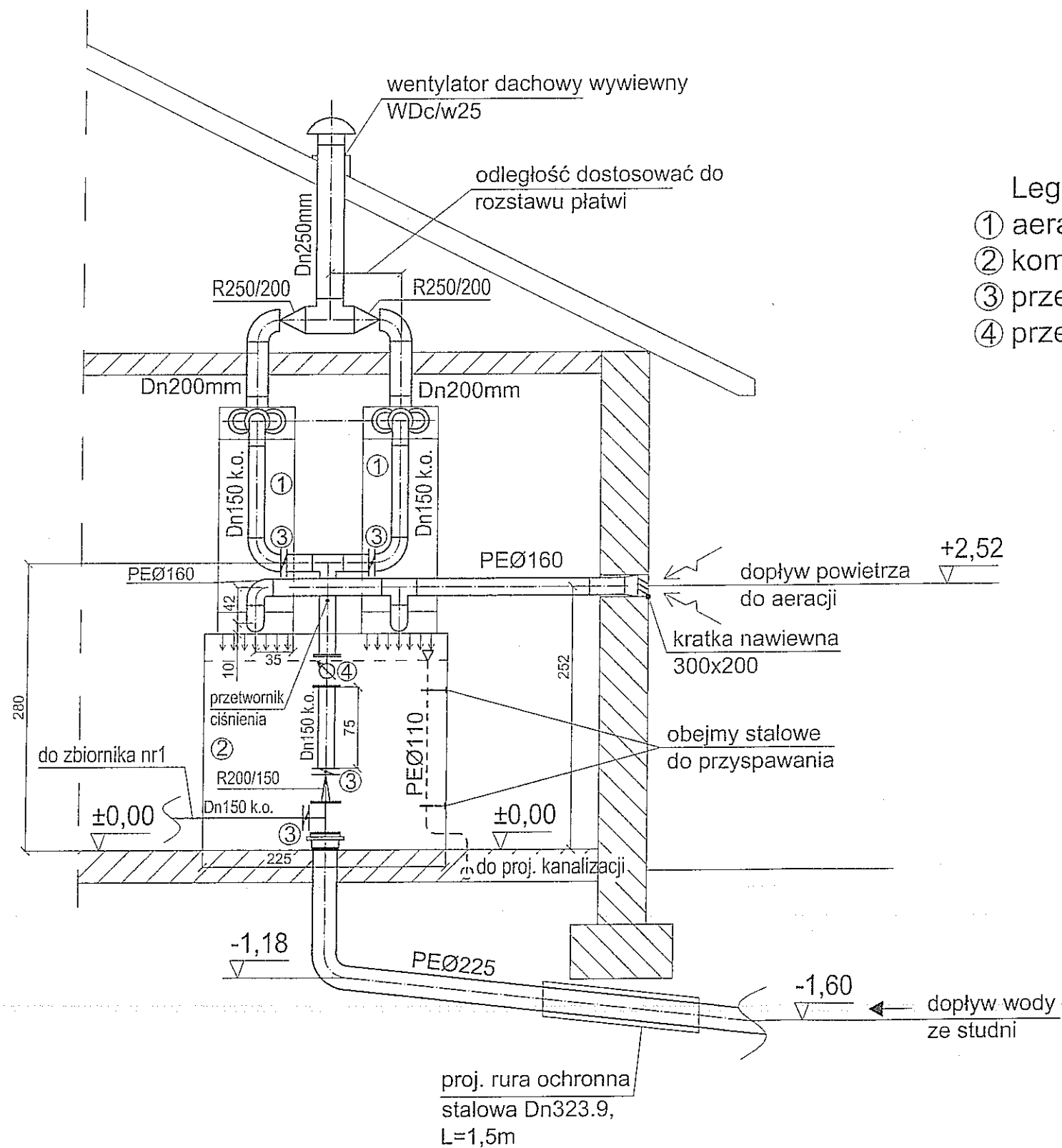
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMA s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42) 630 04 64			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Instalacje w studni S2		Rodzaj proj. PW
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	Upr. bud GP II 460 - 8/76	Podpis <i>[Signature]</i>	Data: 11.2014
Sprawił: inż. H. Majewska	LOD/1541/PWOS/10	Skala: -	Nr rys. 4



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: <i>Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Łomianki</i>	Treść rys.:		Rodzaj proj.
	Aerator kolumnowy otwarty		P.W.
Projektował:	inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	Data: 11.2014
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	Skala: -
Sprawdził:	inż. H. Majewska	151/98/WŁ	Nr rys. 01



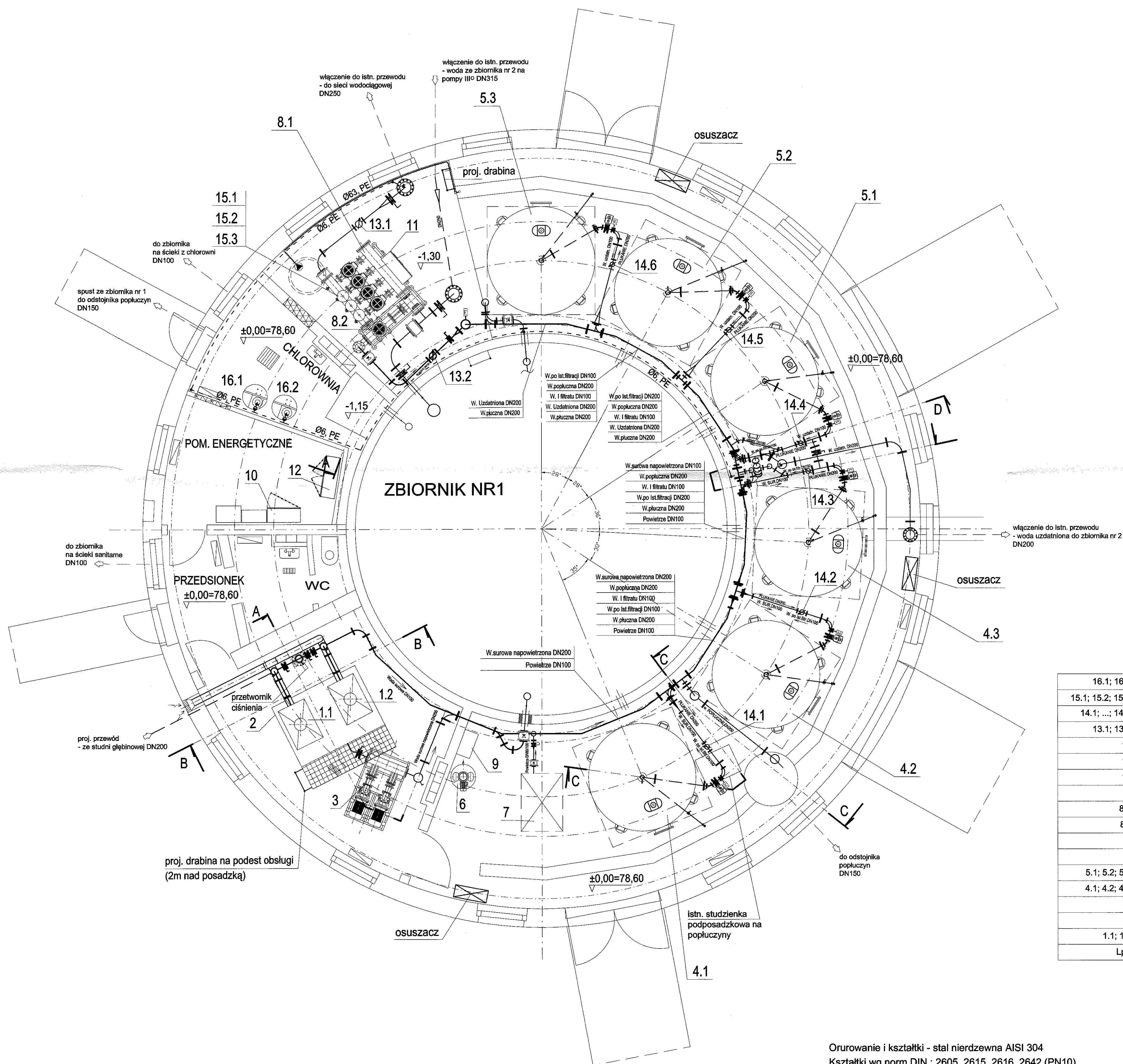
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMA s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Zbiornik kontaktowy wraz z aeratorem kolumnowym otwartym		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H.Majewska	131/98/WŁ		Nr rys. 6



Legenda:

- ① aerator kaskadowy - 2 szt.
- ② komora kontaktowa - 1 szt.
- ③ przepustnice międzykołnierzowa Dn150mm - 4 szt.
- ④ przepływomierz Dn150mm - 1 szt.

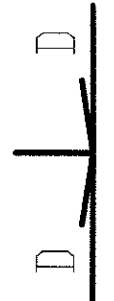
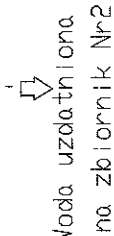
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMA s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys.: Schemat instalacji dla potrzeb napowietrzania otwartego	Rodzaj proj. PW	
Projektował: inż. J. Kozłowski	Upr. bud	Podpis	Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	LOD/1541/PWOS/10	Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ	Nr rys. 7	



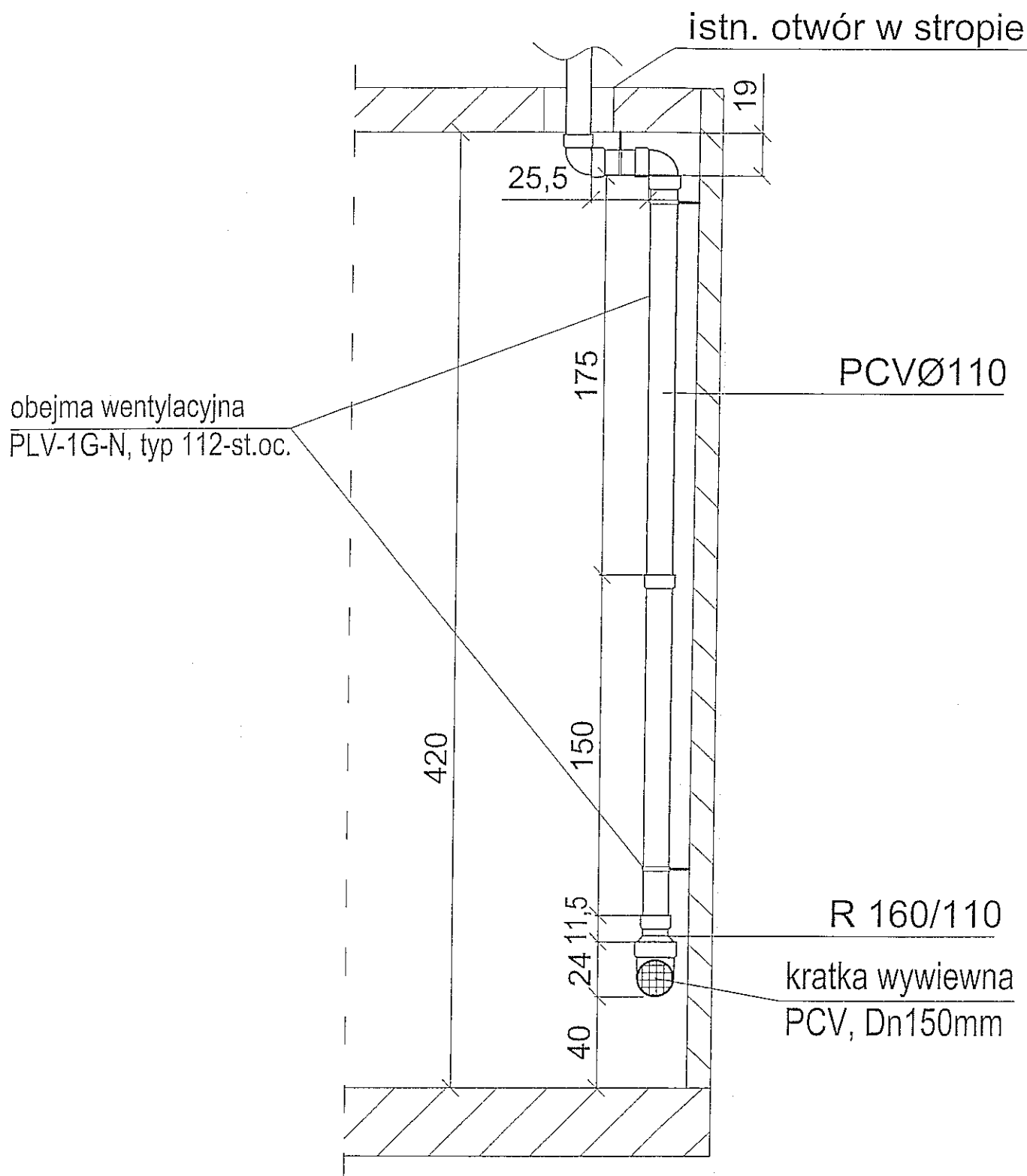
16.1; 16.2	Zestaw chloratora DDC
15.1; 15.2; 15.3	Zbiornik przeciwwuderzeniowy
14.1; ...; 14.6	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100,
13.1; 13.2	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 150,
12	Rozdzielnia technologiczna
11	Rozdzielnia zestawu hydroforowego
10	Rozdzielnia główna
9	Rozdzielnia pneumatyczna
8.2	Pompa płuczna TP150-150/4/11kW
8.1	Zestaw hydroforowy ZH-CR/MP 4.45.3.2/11kW
7	Zestaw dmuchawy DIC-GM105-80 G5
6	Sprężarka KCT401-250St GX 2-10 ps
5.1; 5.2; 5.3	Zestaw filtracyjny F/206/102010 (Odmanganianie)
4.1; 4.2; 4.3	Zestaw filtracyjny F/206/102010 (Odżelazianie)
3	Zestaw pompowy pośredni ZH 2*ETB 100-080-160GG
2	Zbiornik kontaktowy
1.1; 1.2	Aerator kolumnowy otwarty
Lp.	Element:

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

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt:	Treść rys.:	Rodzaj	proj.
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Rzut przyziemia Technologia budynku SUW	P/W	
Projektował:	Upr. bud	Podpis	Data:
inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		11.2014
Projektował:	LOD/1541/PWOS/10		Skala:
mgr inż. B. Kozłowski			1:50
Sprawił:	inż. H. Mejszewska	131/98/WŁ	Nr rys.
			8



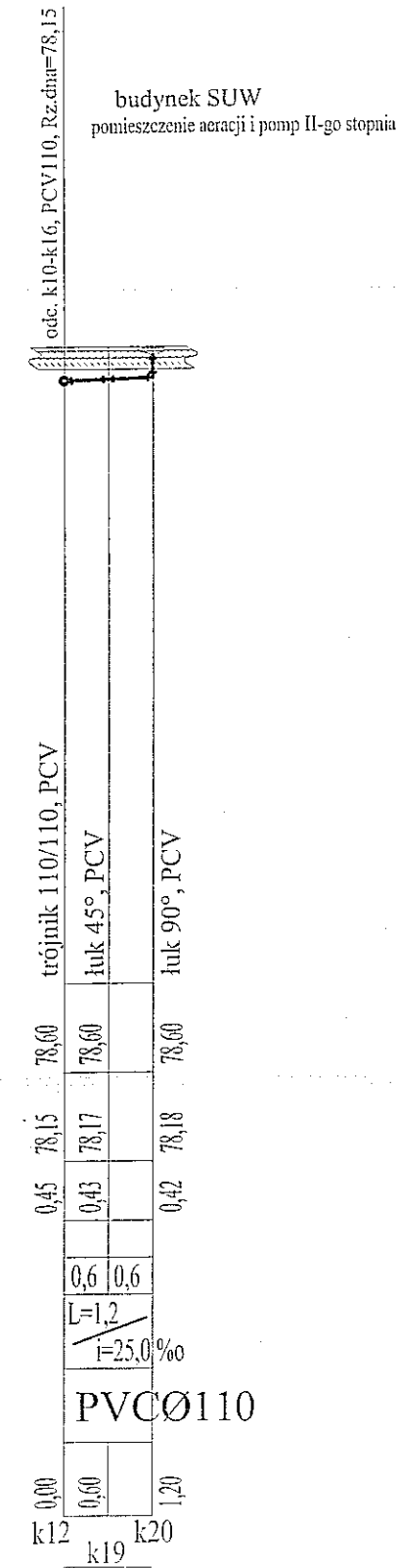
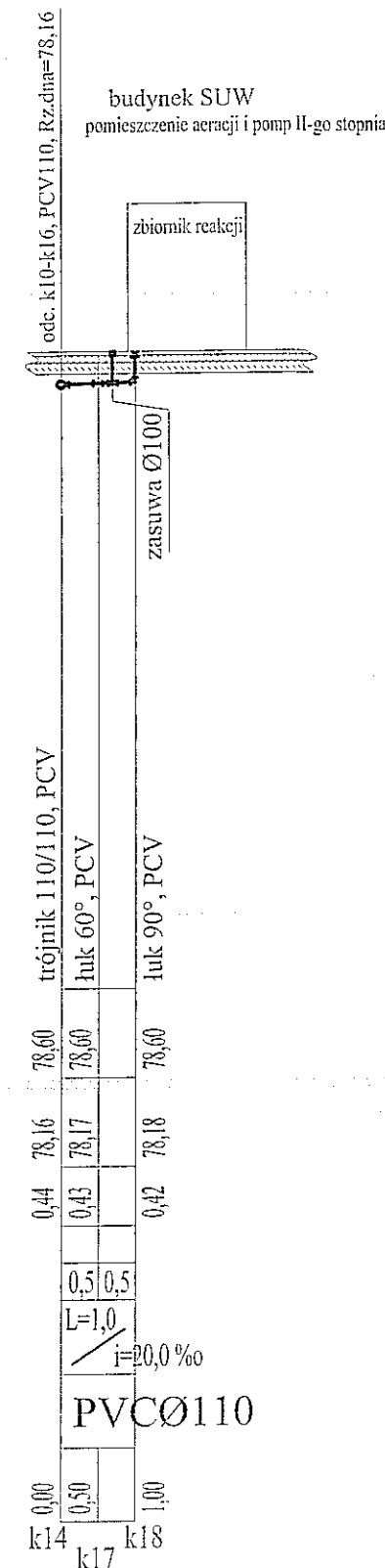
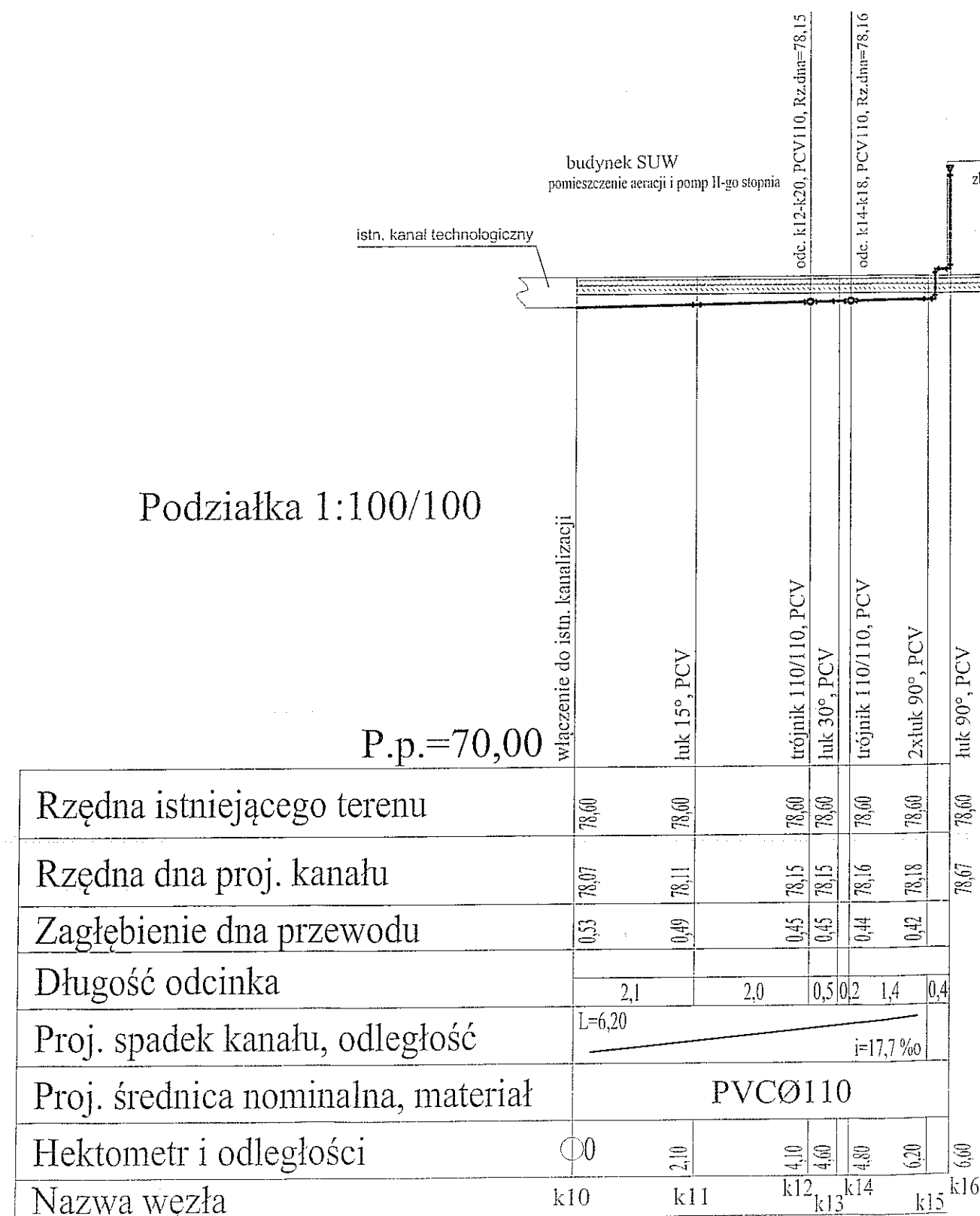
[illegible]



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Schemat wentylacji wywiewnej w chlorowni		Rodzaj proj. PBW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	<i>[Signature]</i>	Data: 09.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	<i>[Signature]</i>	Skala: 1:25
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ	<i>[Signature]</i>	Nr rys. 11

Profil wewnętrznej kanalizacji technologicznej

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji K O M A S.C. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42) 630 04 84			
Obiekt:	Treść rys. : Profil wewnętrznej kanalizacji technologicznej		Rodzaj proj. PW
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Upr. bud	Podpis	Data:
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:100/100
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys. 12

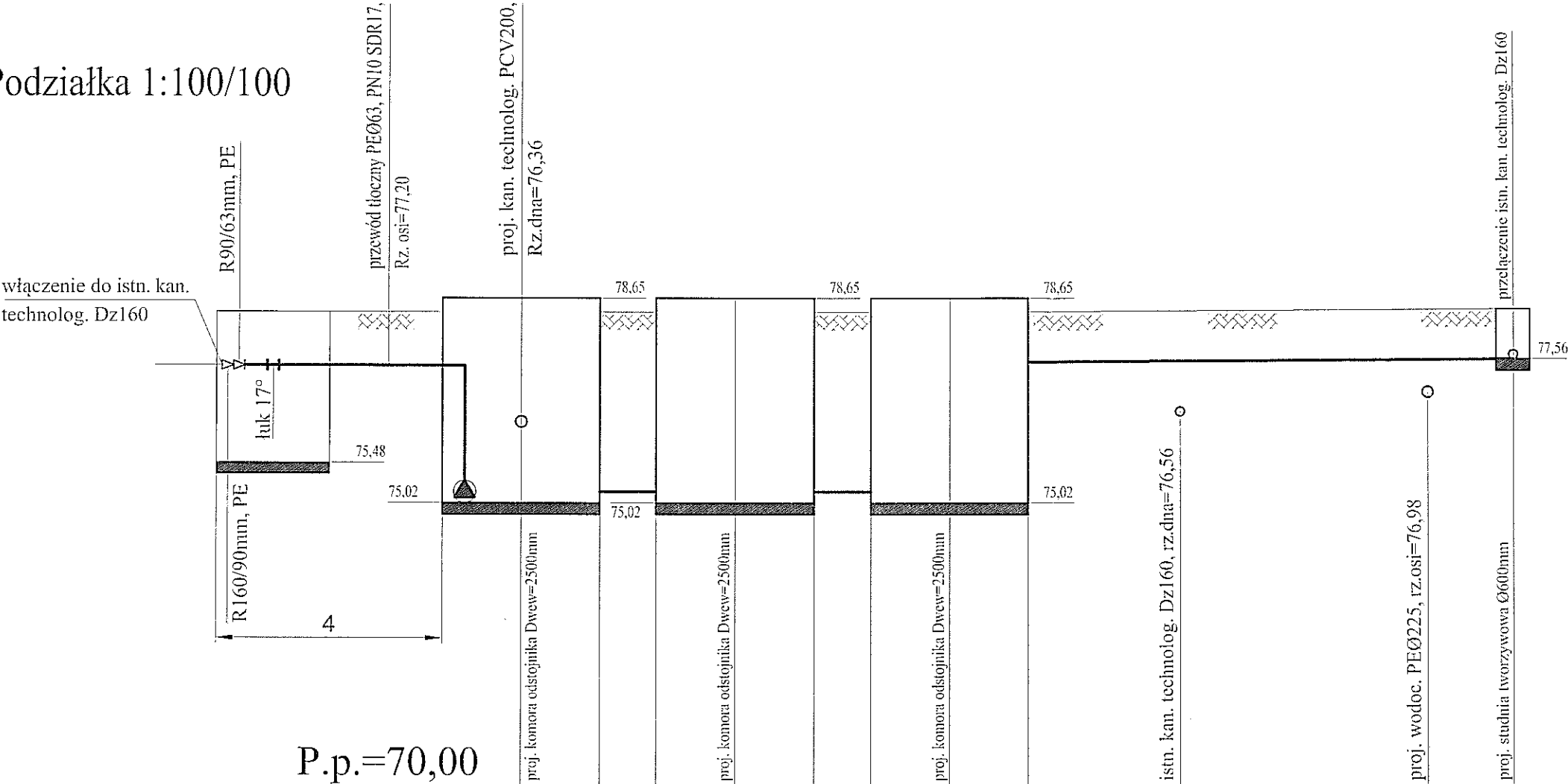


Profil kanalizacji technologicznej Wody popłuczne Budynek SUW - odстойnik popłuczyn

Uwaga:
Na odcinku kanalizacji o zagłębieniu poniżej 1,0m
zastosować izolację termiczną.
Rz. dna przel. i włączenia istn. kanalizacji
potwierdzić przed wykonaniem robót.

Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt:	Treść rys. :		Rodzaj proj.
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Profil kanalizacji technologicznej - wody popłuczne		PW
	Upr. bud	Pqdps	
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:100/100
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WL		Nr rys. 13

Podziałka 1:100/100

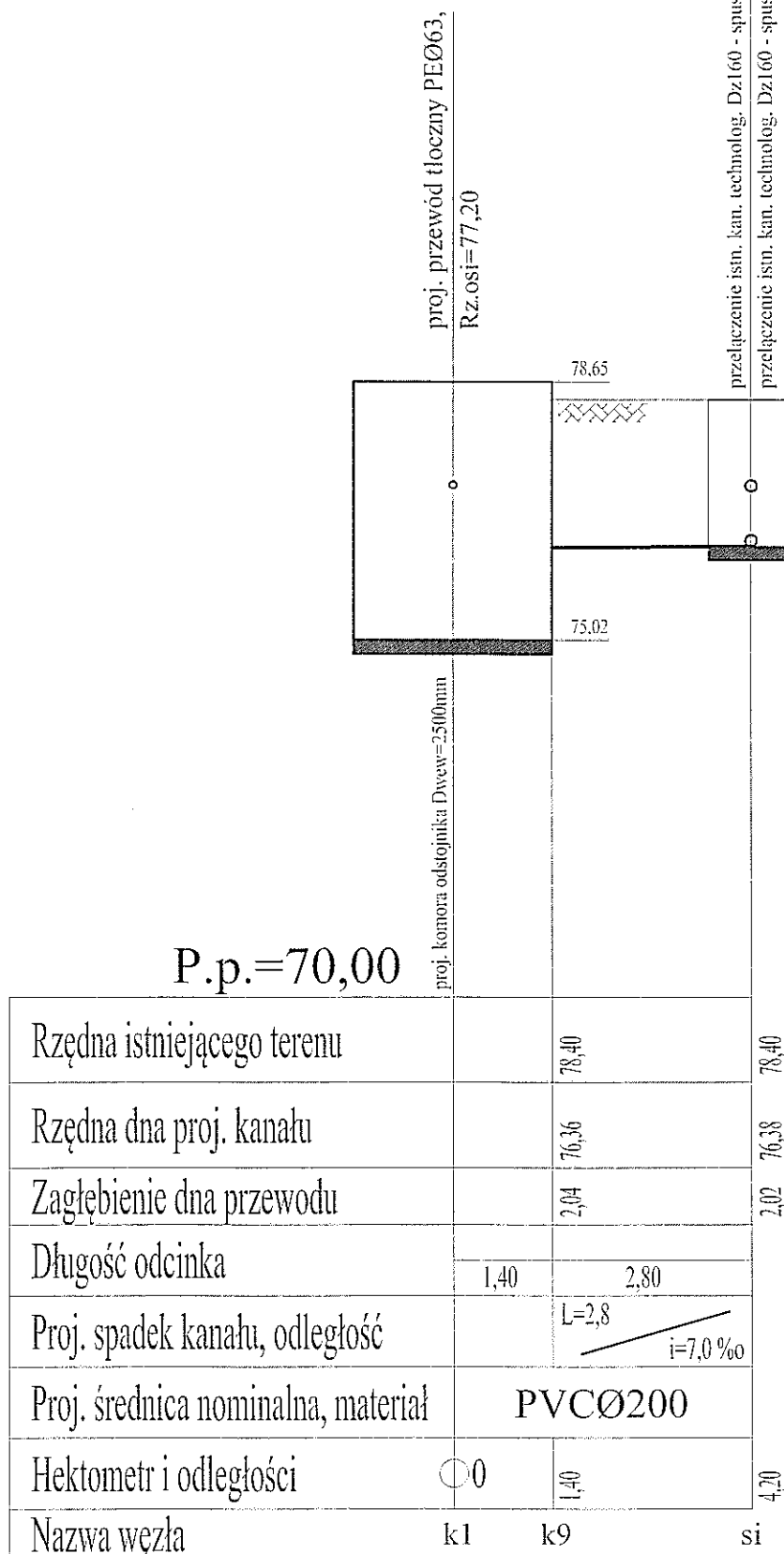


P.p.=70,00

Rzędna istniejącego terenu		78,40	78,40		78,40	78,40		78,40	78,45
Rzędna dna proj. kanału		75,22	75,22		75,22	75,22		77,52	77,56
Zagłębienie dna przewodu		3,18	3,18		3,18	3,18		0,88	0,89
Długość odcinka	1,40	1,00	1,40	1,40	1,00	1,40	1,40	8,60	
Proj. spadek kanału, odległość		$\frac{L=1,0}{i=1,0}\text{‰}$			$\frac{L=1,0}{i=1,0}\text{‰}$			$L=8,60$	$i=5,0\text{ ‰}$
Proj. średnica nominalna, materiał	PVCØ200								
Hektometr i odległości	0	1,40	2,40	3,80	5,20	6,20	7,60	9,00	17,60
Nazwa węzła	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	s

Uwaga:

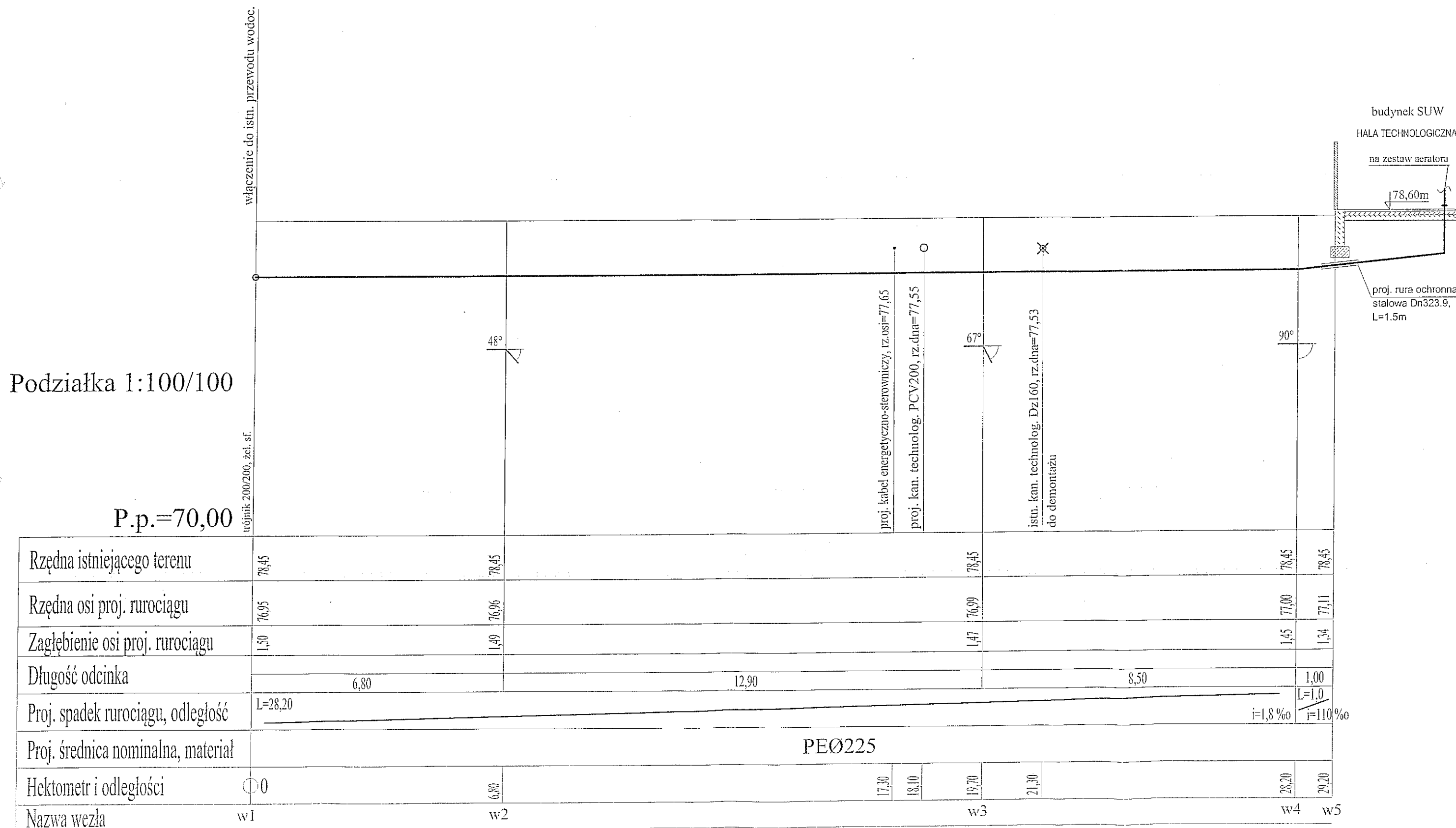
Rzędna włączenia do istn. kanalizacji
potwierdzić przed wykonaniem robót.

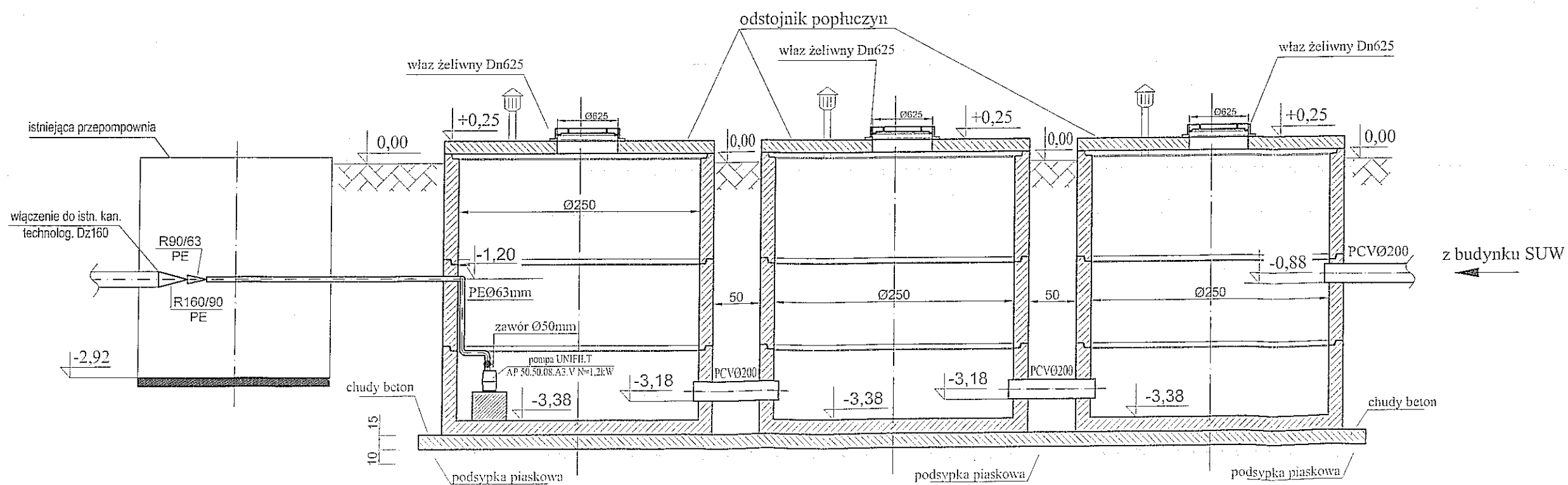


Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOM A S.C. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys.:	Profil kanalizacji technologicznej - odc. k1 - si	Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	GP II 460 - 8/76	Data: 11.2014
Projektował: inż. J. Kozłowski		LOD/154/PWOS10	Skala: 1:100/100
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski		131/98/WŁ	Nr rys. 14
Sprawdził: inż. H. Majewska			

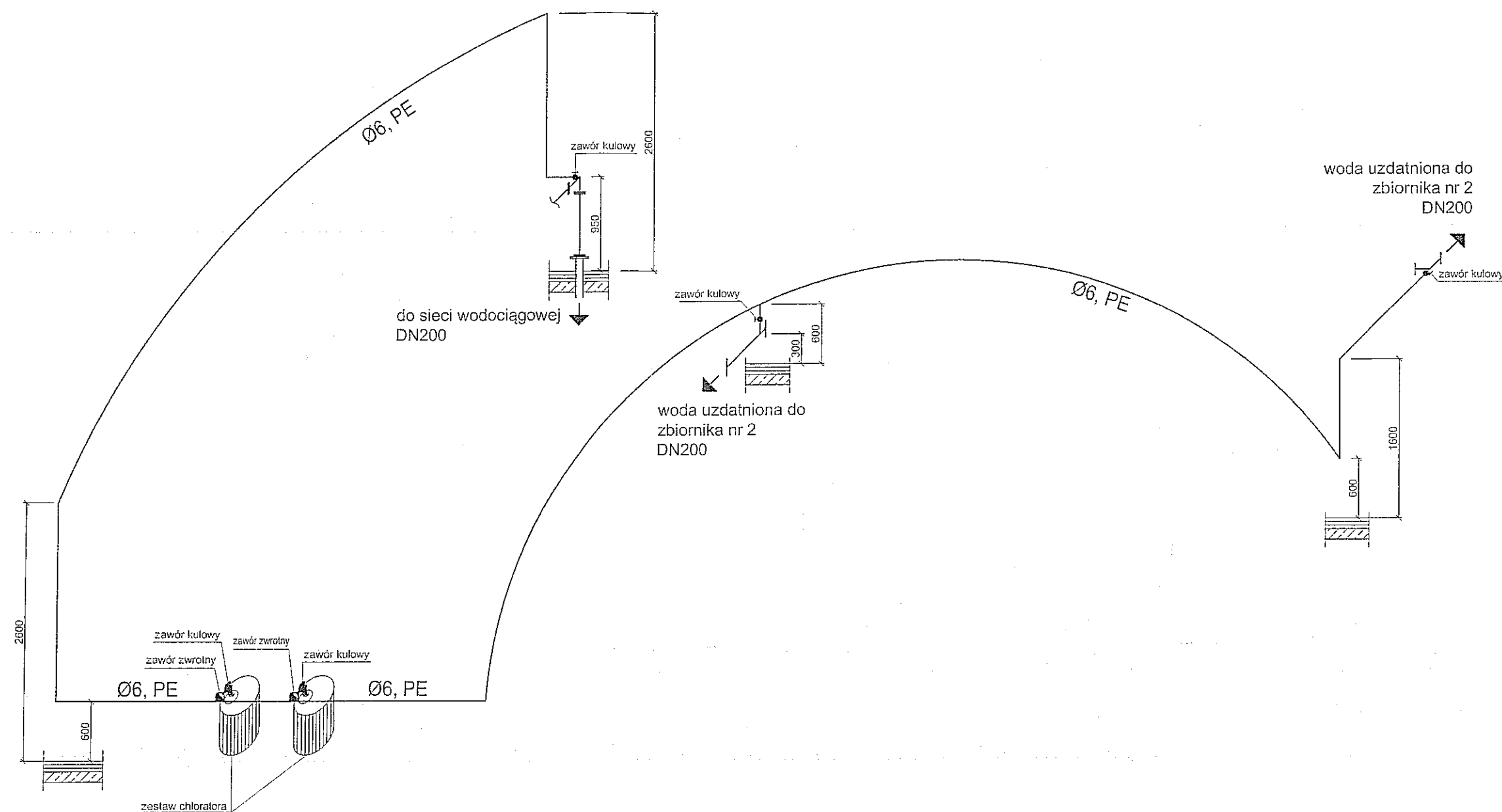
Profil przewodu wodociągowego ze studni głębinowych do budynku suw odc. w1 - w5




Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMAS c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)330 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Profil przewodu wodociągowego ze studni głębinowych S1 i S2 do budynku suw		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 11.2014
Projektował mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:100/100
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys. 15





Aksonometria podchlorynu sodu



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji			
KOMAS c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Objekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys.: Aksonometria podchlorynu sodu		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/154.1/PWOS/10		Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H. Małewska	131/98/AVL		Nr rys. 1

zawór ze złączką do węża dn20mm

Ø25, PE

250

zawór kulowy dn20mm

Ø32, PE

950

terma c.w.u.

umywalka

zawór kulowy dn25mm

Ø16, PE

Ø32, PE

zwór hydrantowy dn25mm

do sieci wodociągowej DN200

Ø32, PE

zawór kulowy dn25mm

Ø32, PE

Ø16, PE

umywalka

terma c.w.u.

zawór kulowy dn15mm

WC

Ø16, PE

950

Ø32, PE

zawór ze złączką do węża dn25mm

950

Ø25, PE

200




Ø25, PE

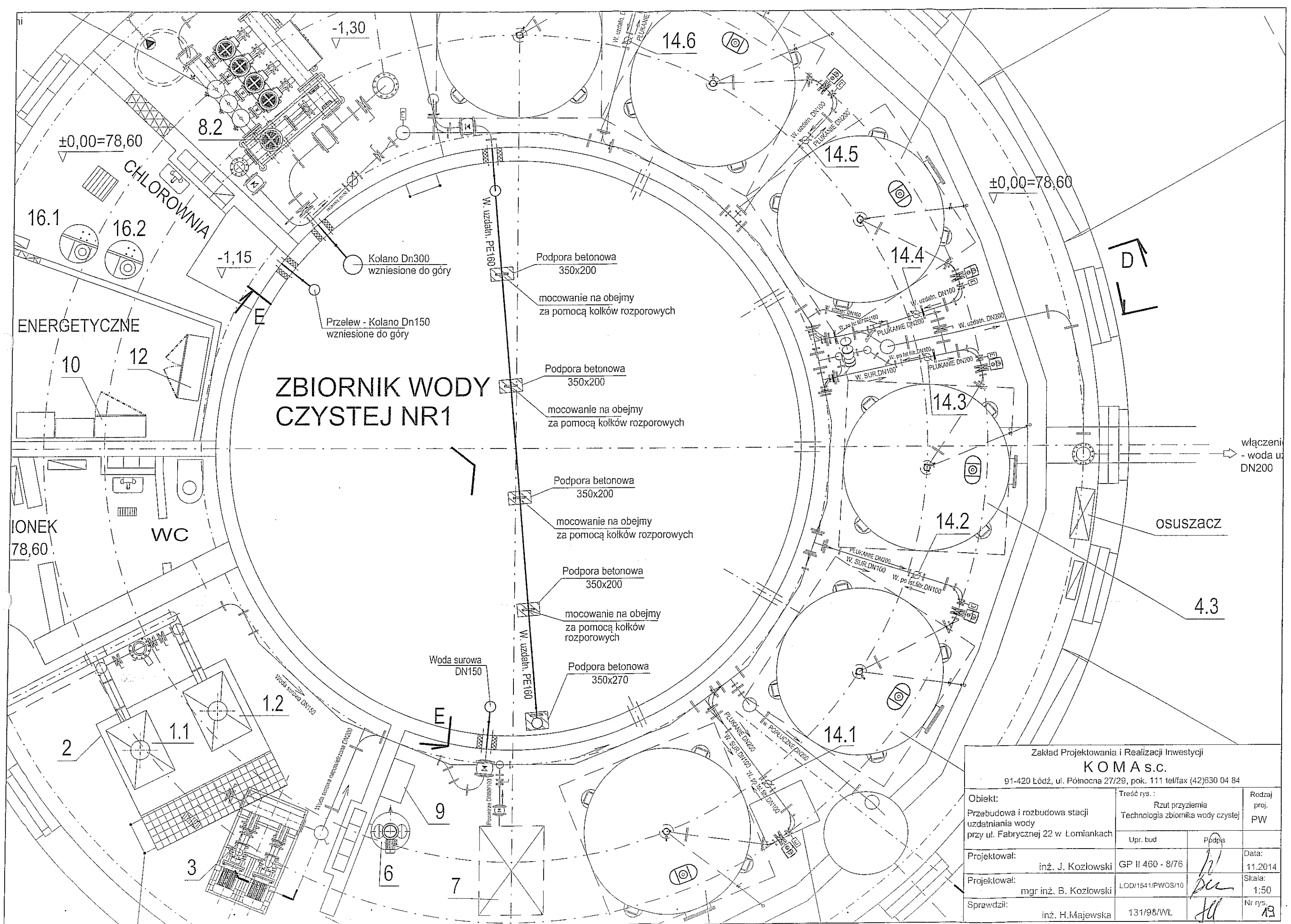
zawór kulowy dn20mm

1000

zawór kulowy dn20mm

woda uzdatniona do zbiornika nr 2 DN200

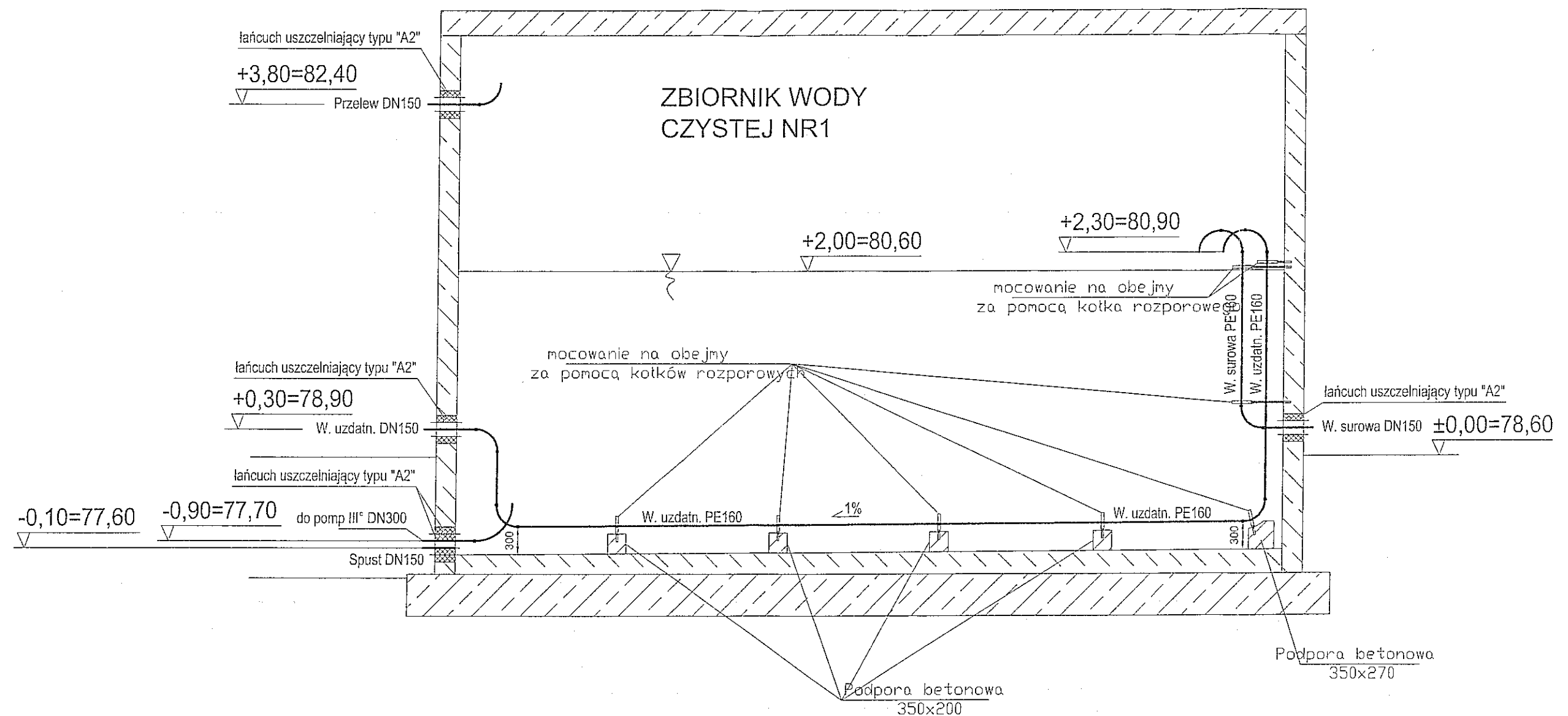
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji			
K O M A s.c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Objekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Aksonometria z.w.u i c.w.u.		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76		Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ		Nr rys. 18



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji			
KOMAS.c.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Objekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys. : Rzut przyziemia Technologia zbiornika wody czystej		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	<i>[Signature]</i>	Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/95/WŁ	<i>[Signature]</i>	Nr rys. 13

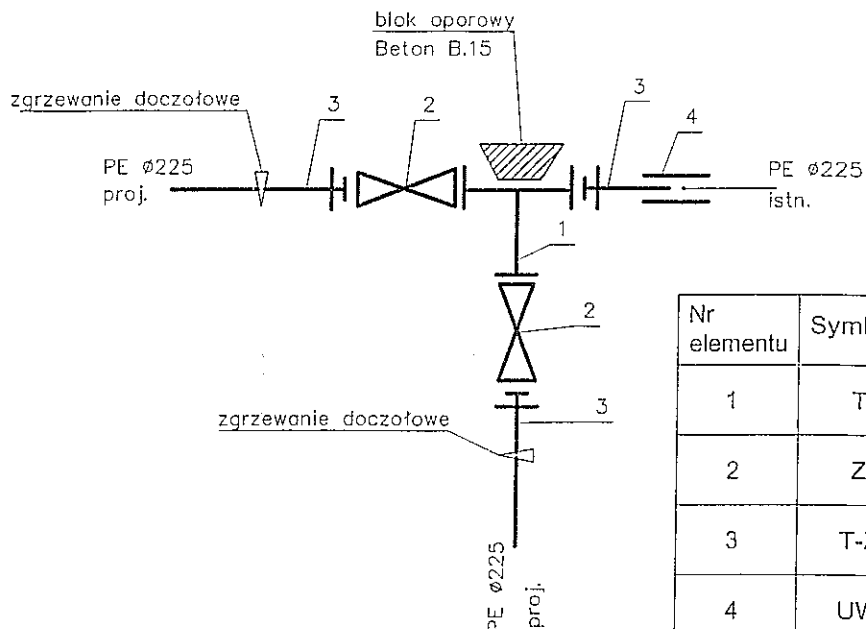
Zbiornik wody czystej nr1

Przekrój E - E



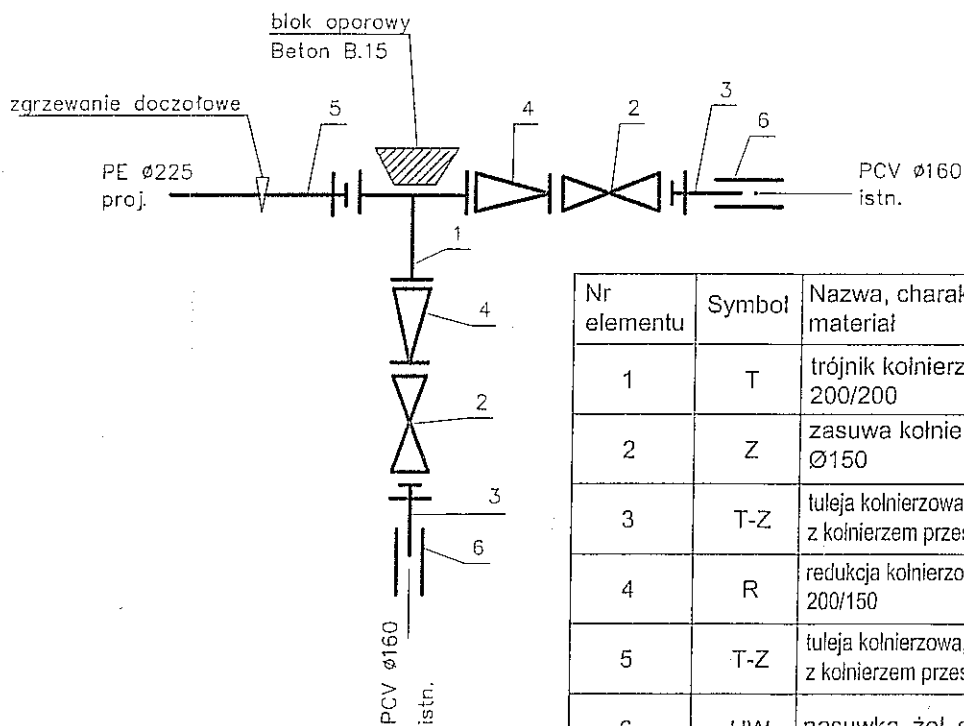
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOM A s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Treść rys.: Przekrój E - E Technologia zbiornika wody czystej		Rodzaj proj. PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	<i>[Signature]</i>	Data: 11.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10		Skala: 1:50
Sprawdził: inż. H. Majewska	131/98/WŁ	<i>[Signature]</i>	Nr rys. 20

WĘZEŁ WO



Nr elementu	Symbol	Nazwa, charakt. techniczna, materiał	Ilość szt.
1	T	trójnik kolnierzowy, żel. sf., 200/200	1
2	Z	zasuwa kolnierzowa, żel., Ø200	2
3	T-Z	tuleja kolnierzowa, PE, Ø200, z kolnierzem przesuwym z żel. sf.	3
4	UW	nasuwka, żel. sf., Ø200	1

WĘZEŁ W7



Nr elementu	Symbol	Nazwa, charakt. techniczna, materiał	Ilość szt.
1	T	trójnik kolnierzowy, żel. sf., 200/200	1
2	Z	zasuwa kolnierzowa, żel., Ø150	2
3	T-Z	tuleja kolnierzowa, PCV, Ø150, z kolnierzem przesuwym z żel. sf.	2
4	R	redukcja kolnierzowa, żel. sf., 200/150	2
5	T-Z	tuleja kolnierzowa, PE, Ø200, z kolnierzem przesuwym z żel. sf.	1
6	UW	nasuwka, żel. sf., Ø150	2

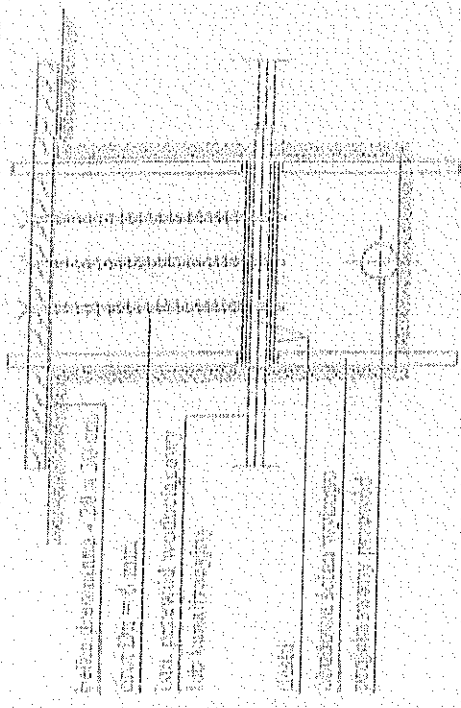
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji

KOMA s.c.

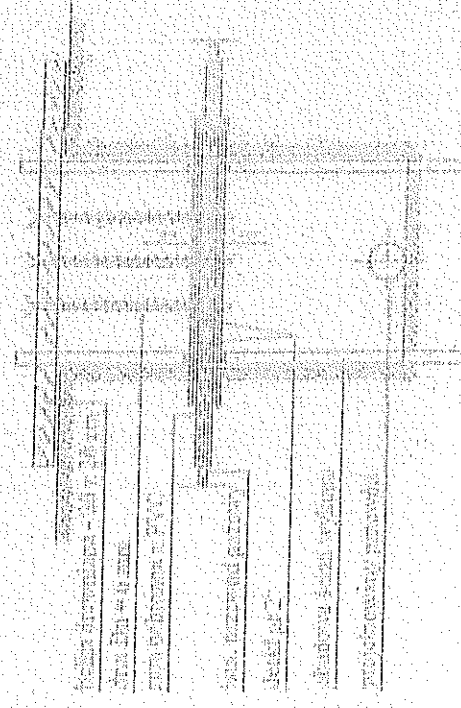
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84

Obiekt:	Treść rys. :		Rodzaj proj.
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	Schemat węzłów W0 i W7		PW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował:	inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	Data: 11.2014
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	Skala: -
Sprawdził:	inż. H. Majewska	131/98/WŁ	Nr rys. 21

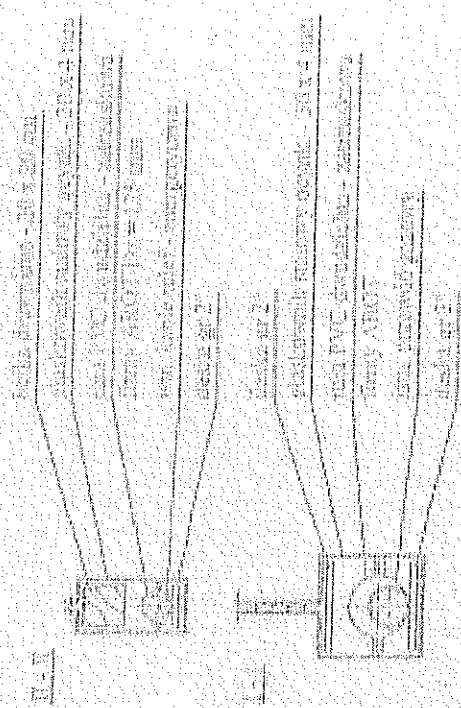
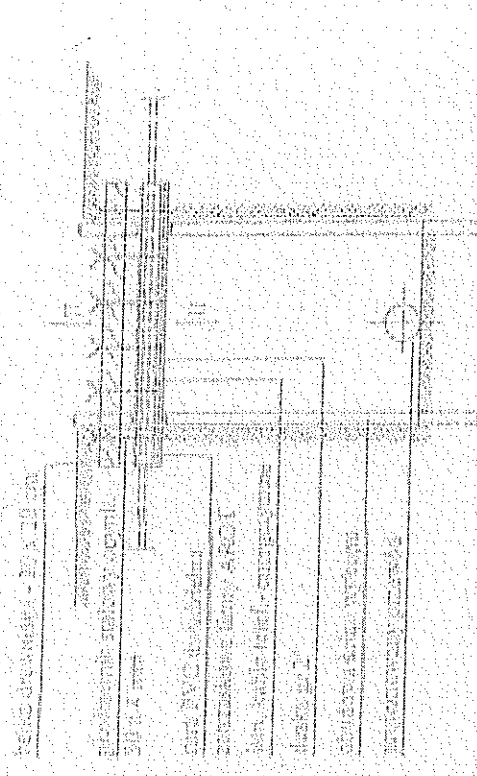
A. ISTN. KANAL PRZEWÓD WODOCIĄGOWY



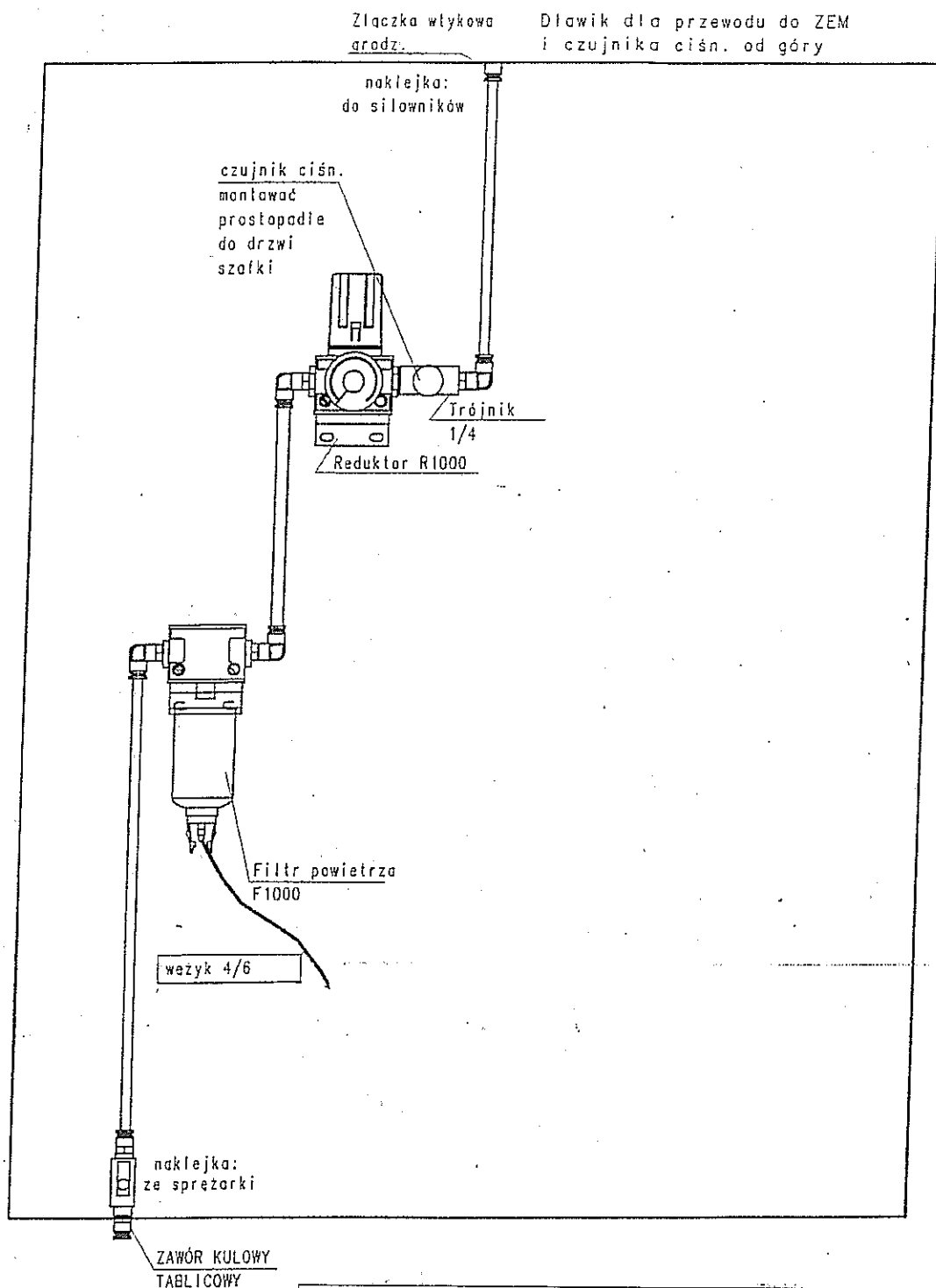
B. ISIN PRZEWÓDOWY



C. ISTN. KABELE ELEKTRYCZNE, TELEFONICZNE



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji			
KOMAS.C.			
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Tytuł rys. :	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego w wykopie		Rodzaj proj. PW
	Up. bud	Podpis	
Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Fabrycznej 22 w Łomiankach	inż. J. Kozłowski		Data: 11.2014
Projektował:	mgr inż. B. Kozłowski		Skala: 1:50
Sprawił:	inż. H. Majewska		Nr rys. 22



Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji KOMA s.c. 91-420 Łódź, ul. Północna 27/29, pok. 111 tel/fax (42)630 04 84			
Obiekt: <i>Przebudowa i . rozbudowa</i> stacji uzdatniania wody w m. Łomianki	Treść rys. : Schemat rozdzielni pneumatycznej		Rodzaj proj. PBW
	Upr. bud	Podpis	
Projektował: inż. J. Kozłowski	GP II 460 - 8/76	<i>[Signature]</i>	Data: 09.2014
Projektował: mgr inż. B. Kozłowski	LOD/1541/PWOS/10	<i>[Signature]</i>	Skala: -
Sprawdził: inż. H.Majewska	131/98/WŁ	<i>[Signature]</i>	Nr rys. 23