

Inwestor: GMINA WYŚMIERZYCE
UL. MICKIEWICZA 75
26 – 811 WYŚMIERZYCE

Obiekt: Stacja uzdatniania wody w Kostrzynie
gm. Wyśmierzyce
dz. nr ew. 1284

Temat: Projekt budowlany technologiczny
modernizacji stacji uzdatniania wody

Projektant:

mgr inż. Barbara Szymańska

Sprawdzający:

10.2011

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Decyzja nr 23/1/11 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
2. Wyniki analizy fizykochemicznej wody
3. Opis techniczny i obliczenia
4. Informacja BIOZ

Rysunki

1. Orientacja 1: 10 000
2. Projekt zagospodarowania terenu 1: 500 – rys. 1
3. Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody – rys. 2
4. Instalacja technologiczna – rzut przyziemia – rys. 3
5. Instalacja technologiczna – przekroje – rys. 4
6. Instalacja sprężonego powietrza – rzut przyziemia – rys. 5
7. Schemat aksonometryczny instalacji sprężonego powietrza – rys. 6
8. Profile przewodów ssawnego i tłoczego (z) do zbiornika retencyjnego – rys. 7
9. Profil przewodów spustowego i przelewowego ze zbiornika retencyjnego – rys. 8
10. Schemat studzienki S1 – rys. 9
11. Schemat ustawienia poziomów wody w zbiorniku retencyjnym – rys. 10
12. Rozwinięcie kanalizacji technologicznej – odprowadzenie ścieków z pomieszczenia chlorowni – rys. 11
13. Rozwinięcie kanalizacji bytowo-gospodarczej – rys. 12
14. Przekrój przez wykop – rys. 13
15. Studzienka rewizyjna z pierścieniem odciążającym – rys. 14
16. Pomieszczenie WC – rzut przyziemia – rys. 15/b
17. Zbiornik retencyjny wody
18. Bezodpływowy zbiornik ścieków
19. Zbiornik wód przelewowych i spustowych ze zbiornika retencyjnego

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego modernizacji stacji uzdatniania wody w Kostrzynie.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- Wyniki analizy fizykochemicznej wody
- Mapa sytuacyjno- wysokościowa
- Normy i literatura branżowa
- Inwentaryzacja do celów projektowych

1.2. Stan istniejący

Istniejące urządzenia, rurociągi i armatura w stacji uzdatniania wody są wyeksploatowane (~ 40 lat funkcjonowania). W związku z powyższym w porozumieniu z Inwestorem zaprojektowano nowe wyposażenie stacji przedstawione w niniejszym opracowaniu. Przy doborze urządzeń uwzględniono zwiększenie zapotrzebowania na wodę w wyniku rozbudowy istniejącej sieci wodociągowej.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie projektowe ujmuje technologię uzdatniania wody na cele bytowo-gospodarcze w przypadku przekroczenia w przyszłości dopuszczalnych wartości parametrów fizyko-chemicznych oraz instalacje: wod-kan, ogrzewania i wentylacji w hali technologicznej, chlorowni i pomieszczeniu WC.

Opracowanie nie obejmuje ujęcia wody. Wydajność istniejącego ujęcia – 16,8 m³/h. Po uzdatnieniu w modernizowanej stacji woda zabezpieczać będzie potrzeby bytowo- gospodarcze i p.poż. mieszkańców miejscowości: Kostrzyń, Kozłów, Kiedrzyn, Jabłonna.

2. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY

Uzdatnianie wody oparto na technologii przedstawionej przez firmę EKOIDEA.

2.1 Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie na wodę dla odbiorców przyjęto w ilości maksymalnej 285 m³/d. Wydajność S.U.W. $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.2 Jakość wody surowej

Szczegółowe badania fizyko-chemiczne wody potwierdzają, że woda z istniejącego ujęcia odpowiada obowiązującym wymogom sanitarnym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. Badane parametry fizyko-chemiczne nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Woda wymaga jedynie awaryjnego chlorowania.

2.3 Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowej,
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody,
- jednostopniowa filtracja pośpieszna na filtrze ciśnieniowym ze złożem mieszanym,
- chlorowanie wody (tylko awaryjne),
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku retencyjnym,
- pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia,
- płukanie filtra za pomocą wydzielonej pompy płucznej i dmuchawy,

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- aerator centralny,
- filtr odżelaziający,
- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego,
- pompa wody płucznej,
- zestaw do dezynfekcji wody,
- zbiornik retencyjny wody uzdatnionej,
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci.

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku:

- rurociągi wody surowej
- rurociągi wody uzdatnionej
- rurociągi wody płucznej
- rurociągi ścieków popłucznych
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym w aeratorze dynamicznym.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.

Do napowietrzania wody i sterowania filtra konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej sprężarki bezolejowej ze zbiornikiem powietrza oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - sprężarki rezerwowej – bezolejowej.

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne. Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Napowietrzona woda kierowana będzie na filtr odżelaziający – serii ODE/M AQUAM.

Szybkość filtracji nie może przekraczać $6 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$.

Warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z 30% (30cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu) 60% (60 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe pozostałe 10% (10 cm) to złożo neutralizujące podnoszące twardość wody.

Filtr będzie wyposażony w komplet sześciu (6) zaworów automatycznych membranowych Aquamatic oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC). System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Wyklucza się zastosowanie zaworów wielodrogowych wyk. np.: z tworzywa, ze sterownikiem z napędem elektrycznym, oraz przepustnic z napędem elektrycznym i pneumatycznym, które są często zawodne w tego typu rozwiązaniach powodując uderzenia hydrauliczne prowadzące do uszkodzeń mechanicznych.

Pracą i płukaniem filtra sterować będzie system składający się z Szafy Sterującej Filtra (SSF), rozdzielniczy pneumatycznej, zaworów automatycznych membranowych Aquamatic, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego. Praca filtra odbywać się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Opisany powyżej system sterowania jest niezawodny i nie wymaga nakładów na konserwację. Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania. Ponadto odbywać będzie się wstępne płukanie filtra powietrzem o ciśnieniu 0,5 bara z dmuchawy. Dopływ powietrza jest sterowany za pomocą Szafy Sterującej Filtra (SSF).

Do płukania filtra powietrzem służyć będzie dmuchawa powietrza płucznego o sprężu min. 0,5 bar. Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zamontowana na ramie stalowej.

Do płukania wstecznego filtra, użyta zostanie pompa wody płuczącej – dławnicowa pozioma typ NB, produkcji Grundfos, o podnoszeniu 18 m sł.w. Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego.

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość pracy rurociągów lub urządzeń. Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia. Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiornika retencyjnego, a stamtąd za pomocą zestawu hydroforowego do sieci. Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniiony na schemacie technologicznym.

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie w zakresie temp. 5 - 16°C. Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata – przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie wymagało osuszania tak, aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą nie występowało wykraplanie się wilgoci.

Ścieki

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtra zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu, będą odprowadzane do istniejącego odstojnika popłużyn.

Rurociągi i armatura

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz dawkowania podchlorynu sodu wykonać z PVC-U. Połączenia przez klejenie. Rurociągi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników. Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości. Jako armaturę w przeważającej części przewiduje się przepustnice i zawory kulowe.

Warunki techniczne wykonania i odbioru

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- polskimi normami,
- zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów.

Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiornik ciśnieniowy filtra i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie specjalną powłoką z atestem PZH - wewnątrz i na zewnątrz.

Izolacje cieplochronne

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

Opis procesów technologicznych

Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej

Filtr odżelaziająco- odmanganiający ODE-1600/M AQUAM

Przepływ nominalny

16,5 m³/h

Wymiary:

Średnica zbiornika (nom.)

1600 mm

Wykonanie A3 H = 2741 mm (dostosowanie do wysokości pomieszczenia)

WODA PŁUCZĄCA

Przepływ	72 m ³ /h
Ciśnienie	1,8 bar
Zużycie	ok. 15 m ³

PRZYŁĄCZA (zawory Aquamatic)

Wlot	DN 65
Wylot	DN 65
Woda płuczająca wsteczna wlot	DN 100
Woda płuczająca wsteczna wylot	DN 100
Woda popłuczna wylot	DN 65
Powietrze płuczające	DN 50

Materiał zbiornika filtra – stal węglowa piaskowana, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną - z atestem PZH wew. i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar).

Filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych membranowych Aquamatic (wyk. żeliwo) oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC) połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny i 2 manometry.

W celu zapewnienia równomiernego przepływu konieczne jest zastosowanie rotametrów (prod. GEORG FISHER - wyk PVC) do pomiaru przepływu jednostkowego przez filtr. Do regulacji wielkości przepływu służyć będą zawory regulacyjne.

Fazy płukania filtra

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPLUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

Dobór aeratora

Dobrano centralny aerator dynamiczny, o pojemności 330 litrów i średnicy 500 mm.

Typ stojący, centralny	D = 500
Pojemność	330 dm ³
Wymiary	Średnica = 500 mm, H _{blaszcza} = 1400 mm

PRZYŁĄCZA

Wlot	DN 100 (od dołu)
Wylot	DN 100 (w górnej części blaszcza)

Płukanie filtra

Filtr płukany będzie automatycznie. Szczegółową instrukcję dotyczącą częstotliwości i długości cykli płukania należy opracować w trakcie rozruchu technologicznego stacji.

Przewidywana częstotliwość płukania – 1 raz na miesiąc

Pompa płuczna

Dobrano pompę 50-125/135, moc 5,5 kW produkcji GRUNDFOS. Ciśnienie pracy ok. 1,8 bar, Q = 72 m³/h.

Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego.

Obliczenie ilości wody do płukania wstecznego

Przyjęto, że czas płukania wstecznego T wyniesie ok. 12 min.

Ilość wody do płukania wstecznego V filtra wyniesie, więc:

$$V_{pl} = T \times Q / 60 = 12 \text{ min} \times 72 / 60 = 14,4 \text{ m}^3,$$

Wody popłuczne odprowadzane będą do istniejącego zbiornika wód popłucznych. Z odстойnika po każdym płukaniu filtra ścieki wywożone będą taborem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków w Wyśmierzycach. Z uwagi na brak możliwości odprowadzenia wód nadosadowych z odстойnika, należy przewidzieć częstą kontrolę poziomu popłuczyn w odстойniku i odpowiednio częste wypompowywanie wód nadosadowych.

Dmuchawa

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy o wydajności 130 Nm³/h, spręż - 0,5 bar, wyposażonej w silnik o mocy 4,0kW typ Ko7RMD. Produkcja FPZ.

Dezynfekcja

Dezynfekcja wody będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. W przypadku decyzji o uruchomieniu dezynfekcji należy włączyć zestaw dozujący podchloryn sodu 1,5%. Dobrano pompę dozującą z serii HC100. Wydajność nominalna pompy 0,8-5,0 l/h. Zbiornik roztworowy – poj. 60 l. Roztwór 1,5% powstaje przez rozcieńczenie 6,2 litrów podchlorynu (roztwór handlowy 12-14%) do zbiornika i dopełnienie czystą wodą do poj. 60 litrów.

UWAGA! Podchloryn sodu jest substancją drażniącą – zachować zasady BHP!

W przypadku stałego dozowania nastawa pompy dozującej wynosi około 0,5 l/h, należy sprawdzać poziom chloru wolnego w wodzie uzdatnionej podawanej do sieci tak, aby był w przedziale 0,2-0,3 mg/l.

Wymiarowanie przewodów głównych wody surowej i uzdatnionej

Prędkość przepływu wody w przewodach głównych doprowadzających i odprowadzających wodę powinna wynosić $V < 1,5 \text{ m/s}$.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych zamiennych. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji technologicznej [w tym zastosowanie innej technologii, urządzeń i armatury] w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone stosownymi obliczeniami i szczegółowymi rysunkami wykonawczymi. Odstępstwa od projektu nie mogą dotyczyć zastąpienia innymi od zaprojektowanych urządzeń i materiałów technologicznych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

3. ZBIORNIK RETENCYJNY

Zbiornik otwarty 100m³ – 1 kpl.

Wymagany dodatkowy osprzęt – system sterowania poziomów.

Projektowany zbiornik ustawić na fundamencie ujętym w projekcie konstrukcyjnym.

Zbiornik należy zaizolować.

4. UKŁAD POMPOWANIA I STOPNIA

Opracowanie nie obejmuje ujęcia wody. Należy sprawdzić w istniejącej studni szczelność głowicy, szczelność obudowy oraz szczelność przy przejściu przewodu tłoczego przez ścianę obudowy. Zauważone usterki usunąć. Sprawdzić stan techniczny istniejącej pompy głębinowej.

5. UKŁAD POMPOWANIA II STOPNIA

Woda do sieci wodociągowej podawana będzie za pomocą projektowanego zestawu hydroforowego ZHB 2.07.4.1104.3 prod. Hydro-Vacuum S.A. Wydajność $Q = 35\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta H = 48\text{ mH}_2\text{O}$.

6. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

6.1. Instalacja wod-kan.

Zaprojektowano instalację wodociągową doprowadzającą wodę do urządzeń sanitarnych w pomieszczeniu WC oraz zaworu ze złączką do węża zlokalizowanego w chlorowni. Instalację wykonać z rur PP. Przewody prowadzić po wierzchu ścian. W pomieszczeniu chlorowni w przypadku awarii zestawu do chlorowania rozlany podchloryn sodu należy odprowadzić do studzienki bezodpływowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Hala technologiczna wyposażona jest w kanalizację technologiczną, która odprowadzać będzie wodę z płukania filtra.

6.2. Instalacja wentylacji

W hali technologicznej zaprojektowano wywiewnik WLO 160. Dla prawidłowej pracy dmuchawy zaprojektowano kanał nawiewny o wymiarach 140 x 140 mm. W pomieszczeniu chloratora zaprojektowano wentylację grawitacyjną kanałem $\varnothing 160$ mm wyprowadzonym nad dach budynku i zakończonym wywiewnikiem $\varnothing 160$.

W projekcie przewidziano awaryjne wentylowanie pomieszczenia chlorowni na wypadek rozlania się podchlorynu sodu.

Zaprojektowano wentylator kanałowy TD-160/100, $V = 70\text{m}^3/\text{h}$. Kanał wentylacyjny od wentylatora należy sprowadzić na wysokość 30 cm nad posadzkę.

Na kanale zamontować dwie kratki wywiewne dolną i górną. Wentylator załączany będzie na zewnątrz pomieszczenia.

Wymagana jest pięciokrotna wymiana powietrza w ciągu godziny.

$$\text{Kubatura pomieszczenia} - V = 13,6 \text{ m}^3$$

$$V_p = 5 \text{ w/h} \times 13,6 \text{ m}^3 = 68 \text{ m}^3/\text{h}.$$

6.3. Ogrzewanie pomieszczeń

Pomieszczenia ogrzewane będą elektrycznymi grzejnikami wyposażonymi w termostacyjne regulatory temperatury.

W hali technologicznej i chlorowni przyjęto temperaturę $+5^\circ\text{C}$. W czasie wykonywania prac konserwacyjnych temperaturę w ww. pomieszczeniach należy podnieść do $+16^\circ\text{C}$ poprzez regulację zaworami termostacyjnymi.

7. ROBOTY ZIEMNE

Wykopy dla budowy rurociągów technologicznych na zewnątrz budynku SUW przewidziano wykonać sposobem mechanicznym – 80%, pozostałe 20% - ręcznie.

Wykopy projektuje się o ścianach pionowych umocnionych balami drewnianymi lub wypraskami. W przypadku pojawienia się w wykopie wody gruntowej, szczególnie w okresie opadów, przewiduje się odpompowanie jej przy użyciu pomp przewoźnych.

8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy betonowe i żelbetonowe należy zabezpieczyć przez pokrycie lepikiem asfaltowym.

9. ZAGOSPODAROWANIE WÓD SPUSTOWYCH PRZELEWOWYCH ZE ZBIORNIKA RETENCYJNEGO

Do gromadzenia wód spustowych i przelewowych ze zbiornika retencyjnego zaprojektowano zbiornik o pojemności $V = 20 \text{ m}^3$. W przypadku spuszczenia większej ilości wody przekraczającej pojemność 20 m^3 należy jej nadmiar wypompowywać na teren zielony wokół S.U.W. przewoźną pompą zatapialną.

10. UWAGI KOŃCOWE

- 10.1.** Na istniejącej sieci wodociągowej przy S.U.W. należy zamontować hydrant p.poż. DN80 nadziemny. Przed hydrantem w odległości 1m zainstalować zasuwę DN80 z obudowa i skrzynką uliczną.
- 10.2.** Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz instrukcją producenta zastosowanych wyrobów.

OBLICZENIA

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo – gospodarczych wynosi $Q_1 = 29 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie wody do celów p.poż. wynosi $Q_2 = 18 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjmujemy wydajność S.U.W. $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęta wydajność zabezpieczy ewentualny w przyszłości wzrost poboru wody przez powiększenie powierzchni upraw pod folią.

Ciśnienie na wyjściu ze stacji – $H = 0,48 \text{ MPa}$

Dobór zbiornika wyrównawczego

Obliczeniowe $Q_{\text{maxd}} = 280,24 \text{ m}^3/\text{d}$, przyjmujemy $285 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas pracy pompy przyjęto – 22 godziny

$$V_u = Q_{\text{max}} \times \alpha$$

$$A = 17,8\%$$

$$V_u = 285 \times 0,178 = 50,7 \text{ m}^3$$

Przyjęto jeden zbiornik wyrównawczy stalowy, ocieplony o pojemności $V = 100 \text{ m}^3$.

WYKAZ URZĄDZEŃ S.U.W.

L.p.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1.	Filtr ODE-1600/M AQUAM wykonanie A-3 z osprzętem	kpl	1
2.	Aerator D = 500, V = 330 dm ³ , H _{plaszczka} 1400mm z osprzętem	kpl	1
3.	Zestaw hydroforowy ZHB 2.07.4.1104.3, Q = 35m ³ /h, ΔH = 48m H ₂ O, prod. Hydro-Vacuum	kpl	1
4.	Sprężarka bezolejowa Tandem 2 ze zbiornikiem powietrza 100 l o mocy 2,5 kW – prod. Werther	kpl	1
5.	Sprężarka bezolejowa SB-OL, P = 1,1 kW prod. Gudepol	kpl	1
6.	Dmuchawa o wydajności 130 Nm ³ /h, spręż – 0,5 bar, P = 4,0 kW prod. FPZ	kpl	1
7.	Pompa płuczna typ NB50-125/135, Q = 72 m ³ /h, P = 5,5kW prod. Grundfos, ciśnienie pracy ok.1,8 bar	kpl	1
8.	Wodomierz impulsowy DN100	szt.	1
9.	Wodomierz DN80, q _n = 40m ³ /h	szt.	1
10.	Wodomierz impulsowy DN65	szt.	1
11.	Wodomierz sprzężony MWN/IS 100/2,5-S, q _n = 60m ³ /h, DN100	szt.	1
12.	Zestaw dozujący podchloryn sodu - pompa dozująca Q _n = 0,8 ÷ 5 l/h - zbiornik roztworowy V = 60 l	kpl	1