

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO W POZNANIU

Nazwa obiektu




Stacja wodociągowa dla m. Witkowo

Rodzaj i stadium opracowania branżowego

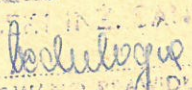
Technologia - etap II
Ujęcie i stacja uzdatniania
Projekt techniczny

Zamawiający

WDMIOK w Koninie

Projektant	mgr inż. B. Gabryelewicz	PW-1	
Kierownik Pracowni	mgr inż. Z. Waligórski	Pracownia	
Główny projektant	mgr inż. B. Gabryelewicz	Pracownia	

ZESPÓŁ SPRAWDZAJĄCY
B.P.B.K.

PROJEKT INŻ. DANIEL

OPRACOWANO PRACOWNIOWO
mgr inż. J. Ornat

Poznań, dnia 20.3. 1981 r.

ZALĄCZNIK DO KLAUZULI NR 46/81

Zweryfikowano w oparciu
o postanowienie Rady Technicznej
z dnia 11.11.80r. (prot. w zał.)

mgr inż. J. Ornat
Czł. Zesp. Spr. B.P.B.K. P-1
mgr inż. sanii

Poznań, dnia 19 .. r.

Pz Z-5700/PW-1

Zawartość treści

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
- 2. Podstawy opracowania**
- 3. Ujęcie wody**
- 4. Ogólna koncepcja stacji wodociągowej**
- 5. Napowietrzalnia i komora reakcji**
- 6. Filtry**
- 7. Chlorownia**
- 8. Fluorkownia**
- 9. Osadniki wód popłucznych**
- 10. Pompownia**
- 11. Hydrofornia**
- 12. Malowanie & zabezpieczenie
antykorozyjne rurociągów**
- 13. Rurociągi i kanały międzyobiektywne**

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna ujęcia wody i stacji uzdatnienia.

Na całość opracowań technologicznych składają się :

- Część I - Burzeciąg wody surowej
- Część II - Ujęcie wody i stacja uzdatnienia
/ nin. opracowanie /
- Część III - Sieć wodociągowa
- Część IV - Pzukanie sieci, dezynfekcja i dechloracja
- Część V - Zbiorniki posątkowe
- Część VI - Obudowy studni

2. Podstawa opracowania

1. Umowa zawarta pomiędzy WDMiOW w Koninie z BPEK w Poznaniu w dniu 14.I.1980r.
2. Założenia techniczne - ekonomiczne dla stacji wodociągowej w Witkowie, opracowane przez tut. biuro w 1979r.
3. Protokoły z Rad Technicznych z dnia 14.XI.1980r. i 11.II.1981
4. Pismo WDMiOW w Koninie z dnia 27.II.1980r. dot. zmiany średnicy filtra z 2.4 m do 2.2 m.

3. Ujęcie wody

3.1. Wydajność ujęcia

Jak wynika z ustaleń przeprowadzonych na etapie ZTE wydajność ujęcia wody dla m. Witkowa powinna wynosić :

- I etap - 250 m³/h
- II etap - 375 m³/h

Obecnie stacja wodociągowa jest zasilana w wodę ze studni 1 i 2

Studnie te zgodnie z decyzją PWIS w Koninie mają ulec likwidacji a zasilanie nowej stacji będzie odbywało się ze studni I, II i III oddalonych od terenu stacji o około 1.4 km.

W I etapie planuje się eksploatację studni II i III. Studnia nr I ma być poddana próbie do eksploatacji - dla stwierdzenia czy istniejący wpływ cementarsza na jakość wody w tej studni. Studnie powinny być eksploatowane z następującą wydajnością :

S t u d n i e	Wydajność w m ³ /h	
	I etap	II etap
I	-	125
II	125	125
III	125	125
	250	375

Dokładna wydajność studni zostanie podana w dalszej części niniejszego rozdziału - przy doborze pomp głębinowych. W chwili obecnej miasto dysponuje zatwierdzonymi zasobami wody w kat. "B" w ilości 530 m³/h, przy depresji 10.2 - 13.8 m. Jak wynika z porównania przewidywanej wydajności eksploatacyjnej ujęcia z zatwierdzonymi zasobami, istnieją niedozyłki w zasobach w ilości 155 m³/h.

3.2. Wyposażenie studni

Dla każdej ze studni przewiduje się typową obudowę wg KB4.- 4.11.1/3/.

Wymiary obudowy w rzucie - 1.5 x 2.3 m.

W obudowach studni umieszczone zostaną :

- wodomierz studzienny typu MK 150 z licznikiem sumującym LS-1,
- zasada odcinająca
- zawór zawrotny
- odpowietrznik
- manometr
- kurek do poboru próbek wody

Ze studni przewiduje się przekazanie do centralnej dyspozytorni następujących wskazań :

- pomiar natężenia przepływu
- pomiar prądu
- pomiar czasu pracy pompy ze slizeniem

Ponadto przewiduje się pomiar sumarycznej wydajności ujęcia poprzez zamontowanie węzki Venturiego w budynku szpowietrzalni na stacji wodociągowej. Projektuje się węzkę Dnom 300 mm, $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta h = 1.6 \text{ m}$.

Przewiduje się blokadę pracy pomp głębinowych w przypadku :

- osiągnięcia minimalnego poziomu wody w studni / zabezpieczenie przed pracą " na suchu " /,
- osiągnięcia przez zbiorniki początkowe max. poziomu wody.

Praca pomp głębinowych będzie zdalnie sterowana z dyspozytorni. Zgodnie z obliczeniami wykonanymi z ZTB dla wszystkich studni dobrano pompy G125 IIB + SGMd - 24a- o mocy $N = 33 \text{ kW}$ będą następujące : wydajność i wysokość podnoszenia pomp będą następujące :

Studnie	Q m ³ /h	H m
II	130	47.0
III	120	47.6
	250	

3.3. Warunki hydrogeologiczne i strefy ochrony sanitarnej

Warstwę wodonośną stanowi poziom czwartorzędowy. Warstwa ta znajduje się na głębokości od 58.0 - 95.0 m poniżej poziomu terenu. Zmierciadko wody zwiercone na poziomie 58.0 m, a ustabilizowało się na głębokości 7.0 - 7.5 m.

Poniżej podaje się dane hydrogeologiczne dla poszczególnych studni

Studnie	Dopuszczalna wydajność m ³ /h	Rzędna statycz. ziwiera. wody m nrm	Rzędna dynam. ziwiera. wody m nrm	Rzędna góry filtra w m nrm	Rzędna umieszcze- nia pompy głębokości
I	165	104.02	93.22	43.45	84.75
II	130	102.95	92.75	49.90	83.10
III	140	103.45	91.75	41.30	84.20

Warstwa wodonośna jest przykryta 50-metrową warstwą glin żwałowych.

Na etapie ZTS ustalone :

- strefę ochrony bezpośredniej o promieniu 10 m.
Teren ten zostanie ogrodzony,
 - strefę ochrony pośredniej - w pasie 500 m. W obrębie strefy dla studni nr I znajduje się cmentarz / w odległości 270 m/. Dlatego też studnia ta nie być podłączona próbnio - dla obserwacji.
- Obecnie w tut. biurze opracowywane są strefy ochrony sanitarnej.

4. Ogólna koncepcja stacji wodociągowej

4.1. Schemat technologiczny

Woda surowa ze studni I, II i III będzie tłoczona pompami głębinowymi do napowietrzalni, skąd kierowana będzie do kamory reakcji.

Z kamory reakcji woda będzie przepływała grawitacyjnie na filtry, a stąd do zbiorników początkowych.

Do rurociągu doprowadzającego wodę do zbiorników wtłaczany będzie chlor i fluor.

Ze zbiorników woda będzie pobierana pompami II stopnia i tłoczona do miasta, z pompami II stopnia będą współpracowały hydrofony. Filtry płukane będą wodą pobieraną oddzielnymi pompami ze zbiorników początkowych. Woda popłuczna kierowana będzie do odmulników, skąd po odstaniu spuszczana będzie do rowu.

Sterowanie całością pracy wodociągu będzie odbywało się z centralnej dyspozytorni, usytuowanej w budynku technologicznym.

Tutaj też będą przekazywane pomiary oraz sygnalizacje pracy wszystkich urządzeń stacji wodociągowej i ujęć wody.

4.2. Wydajność stacji wodociągowej

Stacja wodociągowa będzie budowana w 2-ach etapach :

I etap / perspektywa /

Wydajność godzinowa - 250 m³/h

Wydajność dobową - 6000 m³/d

II etap / kierunek /

Wydajność godzinowa - 375 m³/h

Wydajność dobową - 9000 m³/d

Niektóre obiekty projektuje się już w I etapie w wielkości docelowej : są to : napowietrzalnia, komora reakcji, zbiorniki, Rozbudowie będą podlegały filtrownie, osadniki, pompownia / wymiana pomp /.

Wydażność poszczególnych urządzeń stacji w obu etapach będzie przedstawiała się następująco :

Etapy	Wydażność urządzeń I stopnia		Wydażność urządzeń II stopnia	
	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s
I	250	69.4	616	171.1
II	375	104.2	841	233.6

4.3. Jakość wody i technologia uzdatniania

Jakość wody surowej przedstawia się następująco :

- żelazo - 5.0 - 5.6 mg Fe/l
- mangan - 0.15 mg Mn/l
- CO₂ wolny - 70 mg CO₂/l
- zapach - Z15
- utlenialność - 5.2 - 5.8 mg O₂/l

W oparciu o przeprowadzone badania technologiczne zalecono następującą technologię uzdatniania.

1. czas kontaktu wody napowietrzonej - 30 min.
2. napowietrzenie otwarte
3. filtracja z prędkością 10 m/h
 - wysokość słoza 150 cm
 - cykl filtracji - 24 godz.
 - płukanie 23 l/m², wodą z intensywnością 23 l/sm²

4. chlorowanie dawką - 3 mg Cl_2/l
5. fluorowanie od zawartości 0,3 mg F/l do 1,0 mg F/l
6. osadnik - czas zatrzymania wód popłucznych - 24 godziny

4.4. Ogólna koncepcja rozbudowy stacji wodociągowej

Istniejąca stacja wodociągowa znajduje się przy ul. Wrzesińskiej. Rozbudowę stacji przewiduje się na nowym terenie, położonym po przeciwnej stronie ulicy.

W projektowanej stacji przewiduje się zmianę technologii uzdatniania dlatego też nie wykorzystuje się istniejących urządzeń technologicznych. Wykorzystane natomiast zostaną same budynki i obiekty :

- budynek technologiczny - na budynek socjalno - warsztatowy,
- budynek energetyczny - na garaże,
- zbiorniki wody - na magazyn

Dla zapewnienia ciągłości dostaw wody, wybudowana zostanie najpierw nowa stacja i dopiero wtedy przystąpi się do demontażu istniejących urządzeń technologicznych i adaptacji budynków do nowych funkcji.

Na etapie ZTS stację wodociągową projektowano w 2ch wariantach.

- wariant I - komora reakcji była umieszczona nad filtrownią
- wariant II - komora reakcji była obiektem wolnostojącym

Investor wybrał wariant II i według tego wariantu realizuje się projekt techniczny.

5. Napowietrzalnia i komora reakcji

Do napowietrzania zastosowane zostaną kaskady o średnicy $D = 1.0\text{m}$.

Woda poza napowietrzaniem będzie tu poddana również odgazowaniu.
Na etapie ZTE ustalono, że napowietrzalnia i komora reakcji
zostaną zaprojektowane dla skromu docelowego tj. na wydajność
375 m³/h,

Powierzchnia 1 kaskady wyniesie :

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 1.0^2}{4} = 0.78 \text{ m}^2$$

Wydajność urządzenia kaskadowego 180 m³/m².h

Wydajność 1 kaskady

$$Q = 0.78 \cdot 180 = 140 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana ilość kaskad :

$$n = \frac{375}{140} = 2.7$$

Przyjęto 3 kaskady plus 1 rezerwową.

Razem 4 szt.

Dokumentację warunkową dla wykonania zbiorników kaskadowych
przedstawiono w oddzielnym opracowaniu.

Każda z kaskad zostanie ustawiona na 20-cm fundamencie.

~~Przewidzianą eksploatację kaskad zapewnić otrzymywanie w górnej
części kaskady warstwy wody o wysokości około 50 cm. W tym celu
należy obserwować poziomowanie i w razie potrzeby przeprowadzić
odpowiednią regulację, tak aby wymagany poziom został osiągnięty.~~

Każda z kaskad może być wyłączona z eksploatacji za pomocą
zasuw. Przewody odprowadzające i doprowadzające wodę do kaskad
będą posiadały średnicę $D = 200 \text{ mm}$.

W głównym przewodzie doprowadzającym wodę do napowietrzalni
zaprojektowano ^{zweńkę} Venturiego.

$D \text{ nom} = 300 \text{ mm} - Q = 400 \text{ m}^3/\text{h} \quad \Delta h = 1.6 \text{ m}$.

Na rurociągu tym przewiduje się również ^a budowanie zasady
z napędem elektrycznym.

Wprowadzenie kaskady do budynku przewiduje się w pozycji pionowej poprzez otwór okienny w elewacji napowietrzalni. Dla montażu i demontażu drobnych elementów o wadze do 200 kg projektuje się zamontowanie pod stropem napowietrzalni dwóch belek dla wciągnięcia jednostekowego.

Po napowietrzeniu woda będzie odprowadzana do komory reakcji. Rurociągi zbiorcze odprowadzające wodę będą posiadały średnicę $D = 300 \text{ mm}$.

Układ rurociągów zaprojektowano w taki sposób, że możliwe jest przekazywanie kaskad do jednej lub drugiej komory reakcji, w przypadku konieczności wyłączenia z pracy jednej z komór.

Komory reakcji projektuje się o układzie labiryntowym. Szerokość koryta przepływowego wynosi 1.0m.

Wymagany czas kontaktu w/g badań technologicznych = 0,5 godz.

Rzeczywista powierzchnia użytkowa 1 komory :

$$4.05 \times 8.75 = 35.4 \text{ m}^2$$

Max. wysokość eksploatacyjna warstwy wody = 4.0m.

Pojemność 1 komory :

$$35.4 \times 4 = 141.6 \text{ m}^3$$

Max. pojemność 2-oh komór :

$$141.6 \times 2 = 283.2 \text{ m}^3$$

Minimalna wysokość eksploatacyjna warstwy wody = 3.4 m.

Min. pojemność 2-oh komór :

$$35.4 \times 2 \times 3.4 = 240.7 \text{ m}^3$$

Rzeczywisty czas przepływu wody przez komorę reakcji :

$$t_{\text{max}} = \frac{283.2}{375} = 0.75 \text{ godz.}$$

$$t_{\text{min}} = \frac{240.7}{375} = 0.64 \text{ godz.}$$

W czasie oczyszczania 1 komory

czas przepływu wyniesie :

$$t = \frac{141.6}{375} = 0.38 \text{ godz.}$$

Woda z każdej z komór reakcji będzie odpływała rurociągami ϕ 300mm które następnie połączą się w rurociąg zbiorczy ϕ 400 mm.

Każda z komór reakcji powinna być okresowo czyszczona z nagromadzonych w niej osadów. Dno komór będzie posiadało spadek - 2%. Osady będą spłukiwane silnym strumieniem wody. Odpływ osadów będzie odbywał się rurociągiem ϕ 250 mm i kierowany będzie do osadników.

Każda z komór będzie seopatrzona w przelew o średnicy D = 300 mm. Woda z przelewu będzie kierowana do kanału.

Osiągnięcie max poziomu przez zbiornik będzie sygnalizowane do centralnej dyspozytorni.

6. Filtrownie

Na etapie ZTS projektowano 6 filtrów o średnicy D = 2,4 m.

W związku z trudnościami z nabyciem filtrów o średnicy D = 2,4m,

inwestor zwrócił się do tut.biura z prośbą o dokonanie zmiany w projekcie technicznym i zastosowanie filtrów o średnicy

D = 2,2m.

W związku z powyższym ilość filtrów musi ulec zwiększeniu.

Prędkość filtracji w/g badań technologicznych = 10 m/h.

Wydażność filtrowni w I etapie = 250 m³/h

$$F = \frac{250}{10} = 25 \text{ m}^2$$

Powierzchnia 1 filtra = 3,7 m²

$$n = \frac{25}{3,7} = 6,8 \text{ filtra}$$

Przyjęto 8 filtrów.

Normalna prędkość filtracji wyniesie :

$$V = \frac{250}{8 \times 3,7} = 8,5 \text{ m/h}$$

Prędkość filtracji przy wyłączeniu 1 filtra wyniesie :

$$V = \frac{250}{7 \times 3.7} = 9.7 \text{ m/h}$$

Dla II etapu / wydajność 375 m³/h / potrzebną ilość filtrów wyniesie 12 szt.

Tak więc filtrownia będzie rozbudowana o dalsze 4 filtry.

Woda na filtry będzie dopływała grawitacyjnie z komory reakcji, a po uśrednieniu kierowana będzie do zbiorników początkowych.

Filtry płukane będą wodą pobieraną pompami ze zbiorników wody.

Intensywność płukania = 23 l/m².

Czas trwania cyklu filtracyjnego = 24 godz.

Czas płukania = 6 minut.

Potrzebna wydajność pompy do płukania :

$$Q = 3.7 \times 23 = 85.1 \text{ l/s} = 5106 \text{ l/min.}$$

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy

Rzędna przeważni przelewowej na filtrze = 122.11 m n.p.m.

Rzędna min. zwierc. wody w zbiorniku = 114.90 "

$$H_g = 7.21 \text{ m}$$

Straty na drenażu

$$h_d = 9 \times \frac{V^2}{2g}$$

$V_1 = 0.4 V$, gdzie V ... prędkość w rurze doprowadzającej wodę do przestrzeni międzydennej

$$D = 200 \text{ mm}, Q = 85.1 \text{ l/s}, V = 2.7 \text{ m/s}$$

$$V_1 = 0.4 \times 2.7 = 1.08 \text{ m/s}$$

$$h_d = 9 \times \frac{1.08^2}{2 \times 9.81} = \underline{\underline{0.54 \text{ m}}}$$

Strata ciśnienia w warstwie podtrzymującej

$$h_p = 0,022 H \times q$$

$$h_p = 0,022 \times 0,3 \times 23 = 0,15 \text{ m}$$

Strata ciśnienia na słoju filtracyjnym

$$h_f = \frac{q^2}{K} = 1 / 100 = 10^{-2} \times H \times 10^{-2}$$

$$h_f = \frac{2,65}{1,0} = 1 / 100 = 40 / 1,5 \times 10^{-2} = 1,48 \text{ m}$$

Różnica geometryczna = 7,21 m

Straty na drenażu = 0,54 m

Straty w warstwie podtrzym. = 0,15 m

" w słoju filtra. = 1,48 m

" na rurac. szarym

w/g obliczeń w ZTB = 0,56 m

" na rurac. tłoczonych = 2,96 m

$$H_p = 12,5 \text{ m}$$

Przyjęto pompę 250 ZBK - 12 o wydajności $Q = 5400 \text{ l/min}$,
 $H = 12,5 \text{ m}$, $N = 18,5 \text{ kW}$.

Przewiduje się również drugą pompę jako rezerwową.

Ilość wody dostarczonej do płukania będzie mierniona węstką Venturiego $D \text{ mm } 300$, $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta h = 1,6 \text{ m}$.

Dla każdego z filtrów projektuje się następujące rurociągi:

- rurociąg wody surowej - $\phi 150 \text{ mm}$
- " " prefiltrowanej - $\phi 150 \text{ mm}$
- " 4-go filtratu - $\phi 150 \text{ mm}$
- " wody do płukania - $\phi 250 \text{ mm}$
- " wody popłucznej - $\phi 250 \text{ mm}$

Wszystkie wymienione powyżej rurociągi będą zainstalowane w zasady z napędem elektrycznym.

Na rurociągach wody przefiltrowanej zamontowane będą urządzenia związane z układem automatycznej regulacji odpływu wody z filtra / kryza i zawór regulacyjny/, które projektuje się ZSA-Mera w Poznaniu.

Główne rurociągi w filtrowni zostały zaprojektowane o średnicach potrzebnych dla II etapu rozbudowy.

Na głównym rurociągu odprowadzającym wodę przefiltrowaną do zbiorników, projektuje się kryzę pomiarową / ujęto w projekcie automatyki/.

Wprowadzanie filtrów do budynku przewiduje się w pozycji pionowej.

W tym celu w projekcie budowlanym zostanie przewidziany odpowiedniej wysokości otwór drzwiowy. Przetransportowanie filtra na miejsce wbudowania nastąpi poprzez umieszczenie filtra na platformie znajdującej się na rolkach i przetoczenie go. Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego ustawienia filtrów w miejscach przewidzianych w projekcie konstrukcyjnym.

Złoże filtracyjne

Zgodnie z badaniami technologicznymi projektuj się złoże filtracyjne o następujących parametrach :

- średnice ziarn - 1.4 - 2.0 mm
- wysokość złoża - 1.5 m

Piasek filtracyjny P-6 w/g normy zakładowej Tomaszowskich Kopalń Surowców Mineralnych w Białej Górze.

ZN-71/GBR PS-131,

Złoże należy ułożyć na warstwie podtrzymującej z piasków i żwirków filtracyjnych o następującym uziarnieniu licząc od dołu :

- | | |
|------------|-----------|
| 10 - 20 mm | h = 75 mm |
| 5 - 10 mm | h = 75 mm |

3 - 55m h = 75 mm

2 - 3 mm h = 75 mm

h = 30 cm

Przewiduje się zamówienie piasków i żwirów w ilości o 20% więcej, niżeli wynika to z pojemności filtrów :

a/ piasek filtracyjny 1.4 - 2.0 mm

$$3.7 \times 1.5 \times 8 \times 1.2 = 55 \text{ m}^3$$

b/ żwir filtracyjny 2-3 mm, 3-5 mm, 5-10 mm, 10 - 20 mm

$$3.7 \times 0.075 \times 8 \times 1.2 = 3 \text{ m}^3$$

7. Chlorowanie

Chlorowanie wody na etapie ZTE opracowano w 2-ach wariantach. Rada techniczna- która odbyła w trakcie opracowywania ZTE wybrała wariant oparty, na zastosowaniu podchlorynu sodu. Dawkę chloru / w/g badań technologicznych / - 3g/m³.

Potrzebna wydajność chloratorów :

I etap - 250 x 3 = 750 g/h

II etap - 375 x 3 = 1125 g/h

Zastosowano chloratory C52, których wydajność wynosi 540g/h / konstrukcja 3% -owa/.

Projektuje się 2 chloratory pracujące plus 1 rezerwowy.

Właczanie wody nachlorowanej będzie się odbywać do rurociągu doprowadzającego wodę czystą do zbiorników.

Dobowe zużycie chloru :

I etap. - 3 x 6000 = 18 kg/d

II etap - 3 x 9000 = 27 kg/d

Miesięczne zużycie chloru :

I etap - 18 x 30 = 540 kg/mies.

II etap - 27 x 30 = 810 kg/mies.

1 balon / 110 kg/ NaClO zawiera :

$$110 \times 145 = 16.000 \text{ g} = 16 \text{ kg } \text{Cl}_2$$

Potrzebna ilość balonów :

$$\text{I etap} - \frac{540}{16} = 34 \text{ balony}$$

$$\text{II etap} - \frac{810}{16} = 51 \text{ balonów}$$

8. Fluorkownia

Woda surowa zawiera - 0,3 mg F/l

Przyjęto fluorkowanie wody do zawartości 1,0 mg F/l / dawka uzupełniająca - 0,7 mg F/l/.

Projektuje się urządzenie do fluorkowania typu F 17 P, produkowane przez "Pomogaz" w Poznaniu.

Do fluorkowania zastosowany zostanie fluorokrzemian sodu

Na_2SiF_6 , dostarczony w workach papierowych o wadze 50 kg.

Dobowe zużycie jona fluoru :

$$\text{I etap} - 6000 \times 0,7 = 4.2 \text{ kg/d}$$

$$\text{II etap} - 9000 \times 0,7 = 6.3 \text{ kg/d}$$

Odpowiada to następującym wartościom 97%-ego Na_2SiF_6 .

$$\text{I etap} - 7 \text{ kg/d}$$

$$\text{II etap} - 10 \text{ kg/d}$$

W magazynie należy utrzymywać 3-miesięczny zapas Na_2SiF_6 , o odpowiada 6mk, workom w I etapie i 12-tu - w II etapie.

Na osłóć fluorkowni składają się następujące pomieszczenia: fluorkownia, magazyn fluorokrzemianu sodu, węzeł sanitarny.

Urządzenia do fluorkowania składa się z następujących zespołów:

1. zbiornika zapobowego o średnicy $D = 1.2 \text{ m}$
2. zbiornika dozującego o średnicy $D = 1.2 \text{ m}$
3. dozownika szufladkowego i pojemnika dla umieszczenia jednego worka Na_2SiF_6
4. pompy wirowej

Wzrostowi emii
z WSE zrzegnowano
z fluorokrzemianu sodu
St. Kuchnia Molliszewsko
Kuchnia Molliszewsko
Kuchnia Molliszewsko

5. pompy dozującej
6. szafy sterowniczej
7. kryzy pomiarowej i miernika
8. podestu.

Zasada działania urządzenia jest następująca :

Worek zawierający 50 kg fluorokrzemianu sodu umieszcza się w pojemniku, skąd za pośrednictwem dozownika szufladkowego w ilości 4.2 kg wsypywany jest do zbiornika zasobowego napełnionego 1 m³ wody. Po zasypaniu uruchamia się mieszadło, które pracuje przez 40 minut, po czym roztwór podlega sedymentacji przez około 5 godzin. Tak przygotowany roztwór przetłacza się do zbiornika dozującego - a w opróżnionym zbiorniku ponownie rozpoczyna się proces przygotowania roztworu roboczego. Ze zbiornika dozującego roztwór wtłaczany jest do rurociągu wody czystej za pośrednictwem pompy dozującej. Wtłaczanie roztworu jest uzależnione od natężenia przepływu wody w rurociągu. Dla pomiaru tego natężenia zainstalowane zostanie kryza pomiarowa na głównym rurociągu.

Przed zainstalowaniem i eksploatacją urządzenia należy się zapoznać z "dokumentacją techniczną - ruchową".

W dokumentacji tej omówiono również przepisy BHP przy stosowaniu fluorokrzemianu sodu. Zwraca się uwagę na konieczność przestrzegania tych przepisów ze względu na toksyczne właściwości stosowanego środka.

Wtłaczanie roztworu fluorokrzemianu sodu przewiduje się do rurociągu wody przefiltrowanej, doprowadzającego wodę do zbiorników początkowych.

9. Osadniki wód popłuczynowych

Do obliczenia wielkości osadników przyjęto następujące dane:
- cykl filtracji - 24 godz.

- intensywność płukania - 25 l/cm²
- czas płukania t = 6 min.
- czas sedymentacji - 24 godz.

Ilość wody pochodzącej z płukania 1-go filtra :
 $3.7 \times 25 \times 6 \times 60 = 33.3 \text{ m}^3$.

Projektuje się, że do jednej komory osadnika odprowadzana będzie woda pochodząca z płukania 2-oh filtrów, a więc pojemność ta powinna wynosić : $33.3 \times 2 = 66.6 \text{ m}^3$.

Projektuje się 4 komory i dodatkowo jedną rezerwową.

Wymiary 1 komory w rzucie : 4.5 x 9.0m.

Głębokość czynna H = 1.7 m. Na osad przeznaczają się warunki 0,3a.

Pojemność 1 komory wyniesie :

$$V = 4.5 \times 9.0 \times 1.7 = 69 \text{ m}^3$$

Pojemność 5-ciu komór : $69 \times 5 = 345 \text{ m}^3$

Woda do osadników będzie doprowadzana z filtrowni i z komory reakcji.

Czas przetrzymania wody w osadniku powinien wynosić 24 godz.

Po sklarowaniu woda z osadników będzie spuszczana z 3-oh poziomów przez odpowiednie otwieranie zaworów kanałowych, osadzonych w ścianie osadnika.

Woda z osadników będzie kierowana do kanału o 400 mm, a stąd do rowu przepływającego w odległości około 200 m od terenu stacji wodociągowej.

Dobowa ilość wody odprowadzonej do rowu :

$$Q_{\text{dob}} = 69 \times 4 = 276 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dobowa ilość żelaza :

$$276 \times 20 = 552 \text{ g/dobę}$$

Sekundowa ilość wody, przy założeniu opróżniania komory w ciągu 1 godz :

$$Q_{\text{sek}} = \frac{69 \times 1000}{3600} = 19.2 \text{ l/s}$$

Do kanału kierowane będą również wody przelewowe w ilości 104.2 l/s i wody deszczowe w ilości 39.2 l/s.

Usuwanie osadu z dna osadników przewiduje się przy pomocy wozu asenizacyjnego, którego zakup został ujęty w ZZK.

10. Pompownia

W pomieszczeniu pompowni będą umieszczone: pompy II-stopnia, pompy do płukania i sprężarka.

Pompy II stopnia będą pobierały wodę ze zbiorników początkowych i tłoczyły ^{ty} się do miasta. Pompy będą współpracowały z hydroforami. Max. wydajność pompowni w/g ZTH powinna wynosić 616 m³/h.

Dobór pomp przeprowadzono w ZTH.

Przyjęto 3 pompy pracujące i 1 rezerwową.

Dane charakterystyczne pomp

typ 125 PJM 200

Producent: Leszczyńska Fabryka Pomp

Q = 2000 - 4000 l/min.

H = 34 - 39 m

N = 37 kW

n = 2900 obr/min.

Włączenie się pomp będzie uzależnione od ciśnienia panującego w hydroforach.

1-sza pompa będzie pracowała w zakresie 36 - 49 m

2-ga " " " " 35 - 48 m

3-cia " " " " 34 - 47 m

Odpowiednie urządzenia powodujące załączenie i wyłączenie pomp będą ujęte w projekcie automatyki.

Praca pomp II stopnia będzie również uzależniona od poziomu wody w zbiorniku początkowym. W wypadku bowiem osiągnięcia przez zbiornik poziomu minimalnego, nastąpi blokada pracy pomp II stopnia. Dotyczy to również pomp do płukania.

Przewiduje się ponadto blokadę pracy pomp przy otwartej zawadzie na rurociągu tłocznym.

Dla pomp II stopnia i pomp do płukania projektuje się wspólny rurociąg ssawny o średnicy ϕ 500 mm.

Na rurociągach tłocznych pomp projektuje się zamontowanie zaworów zwrotnych oraz zasuw z napędami elektrycznymi :

Na rurociągach ssawnych projektuje się zasuwę z napędem ręcznym.

Na rurociągu tłocznym do miasta zostanie zabudowana zwężka

Venturiego $D_{nom} = 400$ mm, $Q = 300$ m³/h

$\Delta h = 1.6$ m

Pompy będą opuszczane do pompowni przez luk montażowy w posadzce hydroforni. W pomieszczeniach hydroforni i pompowni, projektuje się wciągarki ręczne jednoszynowe o udźwigu 1000 kg.

Dostarczenie pomp do hydroforni przewiduje się poprzez wjazd samochodu dostawczego.

Transport pomp jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

11. Hydrofornia

Na podstawie obliczeń przeprowadzonych w ZTE projektuje się 4 hydrofory o pojemności 10.000 l każdy.

Producent hydroforów : "Prowodrol" - Sulechów.

Średnica hydroforów $D = 1.8$ m, $H = 4.65$ m

Do uzupełniania powietrza w hydroforach projektuje się agregat sprężarkowy 3JW60, o wydajności $Q = 16$ m³/h, $p = 0.6$, $N = 2.2$ kW, $n = 1440$ obr/min. Projektuje się 2 agregaty, przy czym jeden z nich będzie umieszczony w magazynie.

Wprowadzenie hydroforów do budynku przewiduje się w pozycji pionowej, w tym celu i projekcie budowlanym przewidziano odpowiednie rozwiązanie konstrukcji drzwiowej, pozwalające na uzyskanie wymaganej wysokości otworu drzwiowego / nadświetla okienne możliwe do demontażu/.

12. Malowanie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Wszystkie rurociągi w pomieszczeniach filtrowni, pompowni i hydroforni projektuje się jako stalowe łączone poprzez spawanie.

Rurociągi te wraz z kształtkami i armaturą należy od zewnątrz zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi zgodnie z instrukcją KOR-3A. Kolorystyka rurociągów ulg i przeznaczenia zgodnie z BR-73/6212-13 :

- rurociągi wody surowej - kolor zielony
- " " czystej - " niebieski
- " " do płukania - czerwony
- " " popłucznej i spustowej z komory reakcji
- ciemny brąz
- rurociągi wody przelewowej i 1-szego filtratu - jasny brąz
- rurociągi wody nachlorowanej - kolor pomarańczowy
- rurociągi powietrza - kolor szoki

Jako farby podkładowej można użyć Cynkofen 1, natomiast nawierzchniowo emalii poliwinylowej lub chlorokauczukowej.

Całość robót malarskich należy wykonać na odpowiednio przygotowanych i oczyszczonych powierzchniach zgodnie z instrukcją KOR - 3A.

13. Rurociągi i kanały międzyobiektove

Na terenie stacji wodociągowej projektuje się następujące rurociągi :

- 1/ rurociąg wody surowej \varnothing 400 mm na odcinku od ul. Wrzesińskiej do budynku napowietrzalni.
- 2/ rurociąg tłoczny do miasta \varnothing 400 mm od pompowni do ul. Skośnej.
- 3/ rurociągi wody czystej doprowadzające wodę z filtrowni do zbiorników o średnicach \varnothing 400 mm i \varnothing 350 mm.
- 4/ rurociągi wody czystej dosykalający wodę ze zbiorników do pompowni / rurociąg ssawny pomp / o średnicy \varnothing 400 mm i \varnothing 500 mm.
- 5/ rurociąg wody popłucznej z filtrowni do osadników o średnicy \varnothing 300 mm.

6/ rurociąg wody natchlorowanej

7/ ~~rurociąg wody z fluorem~~

Z ważniejszych obiektów na rurociągach międzyobiektowych wymienić należy :

- komory zasuw przy zbiornikach_{na}
- komora zasuw i opowietrznika rurociągu tłocznym do miasta,
- komora wtłaczania roztworów fluorokrzemianu sodu i podchlorynu sodu.

Dla odprowadzenia wód spustowo-przelewowych projektuje się kanały spustowo - przelewowe o średnicach \varnothing 300 i \varnothing 400 mm. Będą nimi odprowadzane :

- przelewy ze zbiorników i komory rezerwy w ilości max. 104,2 l/s-
- spusty wody ze zbiorników, osadników oraz I filtrat
- wody deszczowe w ilości 30,2 l/s

Do obliczeń średnicy kanału przyjmuje się wartość 104,2 l/s.

$D = \varnothing$ 400 mm

$i = 5\%$

$V = 1,3$ m/s

$h = 250$ mm

Studzienki na kanale projektuje się o średnicy 10 m. Konstrukcja studzienek oraz bloki oporowe na rurociągach ujęta jest w części konstrukcyjnej.

Wszystkie rurociągi międzyobiektowe / z wyjątkiem rurociągów chloru i fluoru / projektuje się z rur żeliwnych.

Kanały projektuje się z rur wipro.

Wylot kanału projektuje się do rowu przepływającego w odległości 200 m od terenu stacji wodociągowej. Wylot zostanie umocniony płotkami faszynowymi i narzutem z kamienia polnego.

Opracowała :


mgr inż. B. Górniewicz