

SPIS TREŚCI

I.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1	INWESTOR I OPERATOR	3
1.2	PRZEDMIOT I CEL INWESTYCJI	3
1.3	PODSTAWY FORMALNO – PRAWNE I TECHNICZNE	3
1.4	POŁOŻENIE INWESTYCJI	4
1.5	ZAKRES PROJEKTU	4
1.6	STAN ISTNIEJĄCY	4
1.7	PODSTAWA WYMIAROWANIA SUW	5
II.	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	6
2.1	SKŁAD FIZYCZNO – CHEMICZNY UJMOWANEJ WODY SUROWEJ	6
2.2	PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY	7
2.3	OPIS OGÓLNY PRACY STACJI	7
2.4	OPIS I OBLICZENIA URZĄDZEŃ	9
2.4.1	Ujęcie wód podziemnych	9
	Zestawienie elementów studni na rys. 6 Uzbrojenie studni	10
2.4.2	Budynek technologiczny SUW	10
	Zestaw hydroforowy II-go stopnia	15
2.5	OBIEKTY TOWARZYSZĄCE I POMOCNICZE	17
2.5.1	Zbiornik na wodę czystą komorą zasuw	17
	Komora zasuw	18
2.5.2	Odstojniki popłuczyn	18
2.5.3	Odprowadzenie ścieków z obiektów na stacji uzdatniania wody	19
2.5.4	Drogi, chodniki i ogrodzenie	20
2.5.5	Zieleń	20
2.5.6	Rurociągi międzyobiektywne	21
2.5.7	Studnie	21
2.6	PROJEKTOWANY ALGORYTM STEROWANIA SUW	22
2.7	ELEMENTY PLANU ZAGOSPODAROWANIA SUW	23
2.7.1	Projektowane zagospodarowanie terenu	23
2.7.2	Powierzchnie użytkowe	23
2.7.3	Drogi i place	23
2.7.4	Ogrodzenie	23
2.7.5	Zieleń	24
2.8	INSTALACJE WEWNĘTRZNE	24
2.8.1	Instalacja wod-kan	24
	WODA ZIMNA	24
	WODA CIEPŁA	24
	LISTA CZĘŚCI	24
	KANALIZACJA WEWNĘTRZNA	24
2.8.2	Instalacja wentylacyjna z osuszaczem powietrza	25
2.8.3	Instalacja grzewcza	26
2.9	CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	27
2.10	HARMONOGRAM WYKONYWANIA ROBÓT	27
III.	UWAGI KOŃCOWE	28
3.1	OBSŁUGA STACJI	28
3.2	WYTYCZNE BUDOWLANE	28
3.3	WYTYCZNE INSTALACJI WOD-KAN	29
3.4	BRANŻA ELEKTRYCZNA	29
3.5	WYTYCZNE STEROWANIA	30
	ZAŁĄCZNIK 1	
	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	

SPIS RYSUNKÓW

1. Projekt zagospodarowania terenu SUW, skala 1 : 1 000	rys. nr 1
2. Schemat technologiczny SUW Niemcza	rys. nr 2
3. Budynek technologiczny, skala 1 : 50	rys. nr 3
4. Schemat montażowy	rys. nr 4
5. Zbiornik na wodę czystą z komorą zasuw, skala 1 : 50	rys. nr 5
6. Odstojnik popłuczyn, skala 1 : 25	rys. nr 6
7. Uzbrojenie studni, skala 1 : 50	rys. nr 7
8. Studnia neutralizacyjna, skala 1 : 25	rys. nr 8
9. Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne, skala 1 : 25	rys. nr 9
10. Profile międzyobiektove - kanalizacja technologiczna, skala 1 : 100/250	rys. nr 10
11. Profile międzyobiektove - sieć wodociągowa, skala 1 : 100/250	rys. nr 11
12. Schematy węzłów montażowych	rys. nr 12
13. Budynek technologiczny - instalacje wed-kan, skala 1 : 50	rys. nr 13
14. Profil podłużny przyłącza kanalizacyjnego i instalacji wewnętrznych w budynku technologicznym, skala 1 : 1 00	rys. nr 14
15. Instalacje wentylacyjne i grzewcze, skala 1 : 50	rys. nr 15
16. Zestawienie studzienek	rys. nr 16
17. Aksometria instalacji wewnętrznych wody zimnej	rys. nr 17

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Zestawienie urządzeń
2. Zestawienie kształtek PCV do podłączenia studzienek rys. 16 Zestawienie studzienek
3. Zestawienie materiałowe instalacji osuszania powietrza
4. Zestawienie urządzeń, kształtek i armatury projektu budynku technologicznego zgodnie z oznaczeniami na rys. 4 Schemat montażowy

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego

"Budowa SUW w Niemczy przy ul. Sienkiewicza"

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 INWESTOR I OPERATOR

Inwestorem i operatorem SUW w Niemczy jest „Wodociągi i Kanalizacja” Sp. z o.o w Dzierżoniowie.

1.2 PRZEDMIOT I CEL INWESTYCJI

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla zadania „Budowa SUW w Niemczy przy ul. Sienkiewicza”. Projekt stanowi część przedsięwzięcia inwestycyjnego p.n. „Uporządkowanie gospodarki wodno - ściekowej na terenie gmin powiatu dzierżoniowskiego – etap I”, przewidzianego do realizacji w ramach Funduszu Spójności.

Inwestycja ma na celu zaopatrzenie w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi i na cele p.poż. mieszkańców miasta Niemcza oraz zaopatrywanych z tej samej sieci wodociągowej miejscowości w ilości zgodnej z bilansem i o jakości odpowiadającej w tym zakresie aktualnym przepisom prawa.

1.3 PODSTAWY FORMALNO – PRAWNE I TECHNICZNE

Podstawą formalno – prawną i techniczną opracowania są:

- o umowa zawarta pomiędzy Wodociągami i Kanalizacją Sp. z o.o w Dzierżoniowie a ESKO Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska s.c. w Zielonej Górze
- o operat wodno-prawny na pobór wody ze studni przy ul. Wiejskiej i Sienkiewicza w Niemczy oraz z ujęcia drenażowego Gumin gm. Niemcza wykonany przez *Projektowanie, nadzór i kosztorysowanie o specjalności melioracje wodne*, mgr inż Barbara Leśniak w Ząbkowicach, wrzesień 1998,
- o pozwolenie wodno - prawne na pobór wód podziemnych wydane przez Urząd Wojewódzki w Wałbrzychu 29.12.1998 r.,
- o projekt techniczny technologiczny stref ochronnych ujęć wody w Niemczy opracowany przez mgr inż. Leszka Tymcio, Dzierżoniów czerwiec 1992
- o Decyzja Wojewody Wałbrzyskiego OŚ IV- 6210/50a/93 z dnia 20.08.1993 dotycząca stref ochronnych dla ujęcia studni nr 1 w Niemczy przy ul. Sienkiewicza;
- o mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- o projekt budowlany „Budowa SUW w Niemczy” opracowany przez ESKO Przeds. Inż. Środ. S.c. w Zielonej Górze;
- o warunki techniczne podłączenia zasilania sieci wodociągowej wydane przez WiK sp. z o.o Dzierżoniów, TT/1405/2009 z dnia 13.05.2009;

- warunki techniczne przyłączenia nowo projektowanej SUW do sieci kanalizacji deszczowej wyd. przez Przeds. Komunalne Sp. z o.o w Niemczy, nr 543/2009 z dnia 03.04.2009;
-
- inwentaryzacja istniejącego budynku studni nr 1;
- pismo WiK sp. z o.o Dzierżoniów JRP/1110/2009 z dn. 15.04.2009 dot. położenia zwierciadła wody w studni;
- warunki przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych do sieci Energia Pro są Oddział w Wałbrzychu dla III grupy przyłączeniowej TR4/AS/RD4-3/17/3258z dnia 05.06.2009;
- badania fizykochemiczne wody surowej i uzdatnionej ujmowanej ze studni wykonane przez eksploatatora;
- katalogi i informacje producentów oraz dostawców zastosowanych urządzeń;
- literatura fachowa;
- wizja lokalna.

1.4 POŁOŻENIE INWESTYCJI

Inwestycja zlokalizowana jest w południowo-wschodniej części Niemczy przy ul. Sienkiewicza i obejmuje działki o numerach 62/1, 62/3, 62/4 i 25. Ujęcie wody i stacja uzdatniania wody znajdują się na działce nr 62/1, do której prawa użytkowania wieczystego ma WiK Dzierżoniów. Dotychczasowy dojazd do terenu stacji od ulicy Sienkiewicza możliwy jest przez działkę nr 24. W projekcie przewidziano budowę nowej drogi dojazdowej do terenu SUW poprzez działkę 62/3. Projektowane jest również odprowadzenie ścieków technologicznych i deszczowych do sieci kanalizacji deszczowej k 0,3 w ul. Sienkiewicza na działce 25. Zasilanie w energię elektryczną z działki 62/4.

Właścicielem działek 25 i 62/3 i 62/4 jest Gmina Niemcza. Prawa do wieczystego użytkowania działki 62/1 posiada WiK Dzierżoniów (dawniej Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Dzierżoniowie).

Teren objęty projektem położony jest na wysokości ok. od 205 do 210 m n.p.m.

Szczegółowe położenie stacji przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu oraz na rys 1. *Plan zagospodarowania terenu w skali 1 : 500 branży technologicznej.*

1.5 ZAKRES PROJEKTU

Projekt budowlany zrealizowano w zakresie branż:

- projekt zagospodarowania terenu,
- technologicznej i instalacyjnej,
- elektrycznej z elementami AKPiA,
- architektoniczno – konstrukcyjnej,
- drogowej,
- geotechnicznej.

1.6 STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie na terenie stacji uzdatniania wody zlokalizowane są następujące obiekty:

- jedna studnia głębinowa – ujęcie wody zlokalizowana na działce 62/1 w budynku technicznym,
- filtr ciśnieniowy stanowiący prowizoryczną stację uzdatniania wody - na wolnym powietrzu,
- sieci między obiektowe (sieć wodociągowa, kanalizacja technologiczna, deszczowa i sanitarna, linie energetyczne i sterowniczo – sygnalizacyjne),

Budynek stacji jest murowany i składa się z trzech pomieszczeń, które pierwotnie pełniły funkcje dyżurki i przepompowni hydroforowej. W jednym z pomieszczeń zlokalizowana jest studnia - ujęcie wody. Studnia została wybudowana przed rokiem 1945 i była oczyszczona w 1969 roku przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne we Wrocławiu. Głębokość studni wynosi ok. 65 m. Wydajność eksploatacyjna wynosi $Q_e = 31 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji 28,8 m, WiK Dzierżoniów posiada pozwolenie wodno - prawne na pobór wód ważne do 31.12.2018r. W studni zamontowana jest pompa głębinowa typu GC.3.09+SG Me 18 o następujących parametrach:

wydajność w zakresie od 20 do 50 m^3/h ,
wysokość podnoszenia w zakresie od 165 do 80 m sł. wody,
moc zainstalowana $N = 22 \text{ kW}$,
masa 225 kg

Praca pompy sterowana jest falownikiem i regulatorem ciśnienia (stabilizacja ciśnienia w sieci wodociągowej 50 m. sł. wody). Otwór studzienny obudowany jest szybem betonowym o średnicy 2,2 m i głębokości 2,12 m, w którym umieszczona jest rura wiertnicza ~ 520 mm

Teren działki 62/1 jest ogrodzony, istniejący dojazd poprzez działkę 24.

1.7 PODSTAWA WYMIAROWANIA SUW

Bilans zapotrzebowania na wodę

Prognozę bilansu zapotrzebowania na wodę opracowano na podstawie danych uzyskanych od Gminy Niemcza przewidując zaopatrzenie w wodę miejscowości Niemcza i Wilków Wielki.

Założenia do bilansu:

- docelowe jednostkowe zapotrzebowanie na wodę dla mieszkalnictwa: 80 l/Md,
- docelowo brak przemysłu i pozostałych odbiorców w Wilkowie Wielkim,
- 1% zapotrzebowania na wodę dla pozostałych odbiorców w Wilkowie Wielkim,
- 1% wzrost zapotrzebowania na wodę od przemysłu i pozostałych odbiorców w Niemczy,
- straty wody w sieci na poziomie 13% zapotrzebowania na wodę,
- zużycie wody na cele własne 6%,
- współczynnik nierównomierności dobowej 1,4, godzinowej 2,5.

Na podstawie opracowanej prognozy bilansu zapotrzebowania na wodę maksymalna wydajność zestawu hydroforowego pobierającego wodę ze zbiornika na wodę czystą wynosi:

$$Q_{h\max} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy głębinowej w studni oraz układu uzdatniania wody wynosi

$$Q_{h\max} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{d\text{śr}} = 620 \text{ m}^3/\text{d}$$

WiK w Dzierżoniowie posiada pozwolenie wodno-prawne na pobór wody podziemnej oraz eksploatację studni dla celów pitnych i bytowo - gospodarczych ludności m. Niemcza w ilości $Q_{hmax} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$. Pozwolenie wodno-prawne jest ważne do 31.12.2018r.

Zaprojektowana wielkość poboru wody ze studni nie przekracza wartości określonej w pozwoleniu wodno-prawnym.

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

2.1 SKŁAD FIZYCZNO – CHEMICZNY UJMOWANEJ WODY SUROWEJ

Skład fizyczno - chemiczny ujmowanej wody surowej, opracowany na podstawie udostępnionych analiz fizyko - chemicznych wody, przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Skład fizyczno - chemiczny ujmowanej wody podziemnej w latach 2007 - 2008

Wskaźnik	Jednostka	Wartość			
		2007.07.10	2007.09.26	2008.03.10	2008.02.12
Barwa	mg Pt / dm ³		1		1
Mętność	NTU		0,44	0,41	0,35
pH		7,5	7,45	7,6	7,6
Przewodność elektryczna właściwa	$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ w 25°C	554	541	547	547
Zapach / z		-	bez zapachu	-	bez zapachu
Smak		-	bez smaku	-	bez smaku
Jon amonowy	mgNH ₄ / dm ³	-	< 0,014*	-	< 0,014*
Azotyny	mgNO ₂ / dm ³	-	< 0,015*	-	< 0,015*
Azotany	mgNO ₃ / dm ³	-	< 2,2*	-	< 2,2*
Żelazo ogólne	mgFe/ dm ³	0,31	0,33	0,39±0,04	0,31±0,03***
Mangan	mgMn/ dm ³	0,08	0,08	0,07	0,06
Utlenialność (ChZT met.KMnO ₄)	mgO ₂ /dm ³	-	1	-	-
Chlorki	mg Cl ⁻ /dm ³	-	12	-	-
Zasadowość	mmol/dm ³	-	5,7	-	-
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /dm ³	-	274	-	-
Magnez	mg Mg/dm ³	-	31	-	-
Wapń	mg Ca/dm ³	-	60	-	-
Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	-	27	-	-
Fluorki	mg F/dm ³	-	0,085	-	-
Ogólna liczba kolonii w 36°C± 2°C /44±4h	jtk/ 100 ml	2	8	-	
Liczba bakterii z grupy coli – inkubacja w 36°C± 2°C /21±3h	jtk/ 100 ml	0	0	-	0
Liczba bakterii E.coli (termotolerancyjne)		0	0	-	0
Obecność i liczba enterokoków kałowych w 36°C± 2°C /44±4h	jtk/ 100 ml	0	0	-	0

Źródło: Analizy fizyko – chemiczne wody surowej posiadane przez eksploatatora (parametry wyłuszczone oznaczają wartości wyższe niż najwyższe dopuszczalne w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi).)

Ujmowana woda **nie spełnia** wymagań stawianych wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi określonych Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w zakresie zawartości żelaza i manganu.

2.2 PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY

Dla danego składu fizyko - chemicznego wody surowej projektuje się następujący układ technologiczny jej uzdatniania:

- napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczach wodno-powietrznych,
- filtracja ciśnieniowa przez złożę wielowarstwowe piaskowo-braunsztynowe, w celu usunięcia związków żelaza i manganu,
- dezynfekcja podchlorynem sodu.

Woda uzdatniona będzie magazynowana w projektowanym zbiorniku na wodę czystą o pojemności $V=250\text{m}^3$ (w tym poj. użytkowa 150m^3 i zapas wody na ochrony p-poż. 100m^3) i podawana do sieci wodociągowej projektowanym zestawem hydroforowym.

W skład projektowanej stacji wchodzi następujące obiekty i urządzenia technologiczne:

- studnia głębinowa - ujęcie wody projekt obejmuje wymianę pompy głębinowej i armatury oraz modernizację obudowy,
- budynek technologiczny SUW wraz z układem technologicznym uzdatniania wody sterowanym automatycznie, w którym zaprojektowano:
 - mieszacze wodno-powietrzne (2 szt.),
 - filtry ciśnieniowe (3 szt.),
 - instalację dawkowania podchlorynu sodu,
 - dwie sprężarki do napowietrzania wody,
 - dmuchawę do płukania filtrów,
 - zestaw hydroforowy II stopnia,
 - pompę do płukania filtrów,
 - agregat prądotwórczy,
 - szafy sterownicze,
- zbiornik na wodę czystą o poj. 250m^3 z komorą zasuw,
- 2 odstojniki popłuczyn,
- zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-gospodarcze
- sieci międzyobektowe z obiektami sieciowymi i uzbrojeniem.

2.3 OPIS OGÓLNY PRACY STACJI

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody związków żelaza, manganu do wartości wymaganych aktualnymi, obowiązującymi przepisami polskimi oraz europejskimi.

Woda surowa ujmowana za pomocą pompy głębinowej dopływać będzie do mieszaczy wodno-powietrznych.

Zaprojektowano dwa mieszacze wodno-powietrzne o średnicy 1800 mm każdy. Dopływ do poszczególnych mieszaczy odbywać się będzie rurociągami rozdzielczymi 90 PE, na których zamontowano przepustnice obsługiwane ręcznie.

Następnie woda będzie poddawana filtracji w trzech filtrach ciśnieniowych o średnicy 1600 mm pracujących w układzie jednostopniowym. Wypełnienie filtrów stanowi złożo wielowarstwowe piaskowo-braunsztynowe. Wstępnie zakłada się płukanie filtrów 1 raz na tydzień - rzeczywistą częstotliwość płukania należy określić podczas rozruchu technologicznego. Przewiduje się płukanie filtrów powietrzem i wodą, a następnie spust pierwszego filtratu. Do płukania wykorzystuje się wodę uzdatnioną ze zbiornika na wodę czystą.

Do dezynfekcji wody zastosowano podchloryn sodu. Przewidziano dwa miejsca dawkowania dezynfektanta:

- 1) do rurociągu filtratu w hali filtrów (przed zbiornikiem na wodę czystą),
- 2) do rurociągu tłoczącego wodę czystą do miasta.

Woda ze zbiornika na wodę czystą podawana będzie zestawem hydroforowym zlokalizowanym w budynku technologicznym do miejskiej sieci wodociągowej. Miejsce wpięcia - na terenie SUW, do istniejącego rurociągu 225PE.

Zaprojektowano następujące punkty poboru wody do badania sanitarnego i kontroli pracy układu uzdatniania:

- badanie wody surowej - kurek na rurociągu tłocznym pompy głębinowej zamontowany w obudowie studni,
- kontrola pracy poszczególnych filtrów: kurki zamontowane na rurociągu wody surowej, rurociągu filtratu i rurociągu popłuczyn na każdym filtrze,
- badanie jakości wody uzdatnionej podawanej do sieci miejskiej - kurek na rurociągu ssawnym zestawu hydroforowego w budynku pompowni.

Zaprojektowano również ciągłą analizę jakości wody uzdatnionej w następującym zakresie pomiarowym: pH, stężenie chloru wolnego, żelazo ogólne. Analizatory umiejscowione będą w budynku technologicznym na rurociągu tłocznym zestawu hydroforowego.

Wszystkie stany pracy urządzeń oraz charakterystyczne parametry pracy urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej.

Całość instalacji technologicznej uzdatniania wody zaprojektowano w technologii tworzywowej z wykorzystaniem rur z PE z łączeniem kształtek i rur poprzez zgrzewanie doczołowe. Dopuszcza się ewentualnie zastosowanie kształtek elektrooporowych, szczególnie w miejscach, gdzie utrudnione będzie łączenie rur metodą zgrzewania doczołowego. Rurociągi powietrza zaprojektowano jako rurociągi aluminiowe malowane zewnątrz, łączone za pomocą złączek skręcanych lub kołnierzowych. Rurociąg podchlorynu sodu zaprojektowano z PCV łączonego poprzez klejenie.

2.4 OPIS I OBLICZENIA URZĄDZEŃ

2.4.1 Ujęcie wód podziemnych

Z uwagi na specyficzne warunki zasilania w wodę eksploatowanego otworu studziennego (wody szczelinowe) i zmienne zwierciadło wody, charakterystykę pompy głębinowej dopasowano do najbardziej niekorzystnych warunków pracy, określonych przez Inwestora (pismo nr JRP/1110/2009 z dn. 15.04.2009). **Przyjęto najniższy poziom zwierciadła wody 55 m p.p.t tj. 153 m n.p.m., a głębokość zawieszenia pompy 60 m p.p.t.** Wartości te różnią się znacznie od określonych w wyniku pompowań próbnych w roku 1969 (depresja 28,86 m przy wydajności 31,32 m³/h).

W studni zaprojektowano pompę głębinową o podanych poniżej parametrach:

- wysokość podnoszenia – $H = 70$ m,
- wydajność – $Q = 31 \text{ m}^3/\text{h} = 8,6 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- moc silnika – $N = 13$ kW
- masa agregatu 108 kg

W dobie maksymalnej zakłada się 18h pracę pompy na dobę.

Zespół pompowy jest montowany w układzie pionowym. W dolnej części znajduje się głębinowy (zatapialny) silnik elektryczny, a w górnej głębinowa pompa wirowa. Bezpośrednio na silniku montowany jest korpus ssawny zabezpieczony sitem wlotowym, dalej poszczególne stopnie pompy składające się z korpusu i osadzonej w nim kierownicy oraz wirnika. Zakończeniem pompy jest korpus zaworu zwrotnego i korpus tłoczny umożliwiający połączenie zespołu z rurociągiem tłocznym za pomocą kryz (kołnierzy) lub połączenia gwintowanego. Układ wirujący pompy łączony jest z wałem silnika za pomocą sprzęgła.

Pompa będzie zamocowana w studni na rurze przewodowej ze stali ocynkowanej o średnicy DN 3" (śr. wew. 80,25 mm) łączonej na kołnierze.

Obudowę studni pozostawiono w układzie istniejącym. W obudowie zainstalowano głowicę studzienną, wymianie podlega również płyta nadstudzienna. Zaprojektowano żelbetową płytę nadstudzienną o średnicy 240 cm wyposażoną we właz stalowy oraz króciec wentylacyjny – projekt konstrukcyjny płyty przedstawiono w branży architektonicznej i konstrukcyjnej.

W studni zaprojektowano następujące kształtki i armaturę kontrolno - pomiarową:

- dyfuzor 80/100,
- zawór zwrotny DN 100,
- zasuwę klinową DN 100,
- kurek stalowy DN 15 do poboru próbek wody mocowany na obejmie DN 110
- kołnierz DN 100 /110PE
- manometr o zakresie pomiarowym do 1 MPa.
- Sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu zwierciadła wody oraz dla zabezpieczenia pompy głębinowej przed suchobiegiem, sondę zawiesić 2m na poziomie zawieszenia pompy;

Rurociąg zewnętrzny wody surowej z ujęcia do SUW zaprojektowano 110 PE.

W ramach projektu automatyki i sterowania przewidziano spełnienie następujących warunków:

1. Parametrem sterującym pracą pompy głębinowej będzie:
 - o poziom wody w zbiorniku na wodę czystą w następujący sposób:
 - o minimalne wypełnienie zbiornika 2.18 m (pozwala na zachowanie pojemności pożarowej 100 m³), maksymalne napełnienie zbiornika 5,72 m.
 - o poziom zabezpieczenia pompy głębinowej przed suchobiegiem.

Tabela 2. Algorytm sterowania pracą pompy głębinowej

Poziom napełnienia zbiornika, m	Wysokość zwierciadła wody, m n.p.m.	P1 ¹⁾
2.18	210.18	załączenie
5.72	213.72	wyłączenie
5.82	213.82	Poziom awaryjny

2. Przekazanie danych o położeniu zwierciadła wody w zbiorniku na wodę czystą do dyspozytorni SUW. Możliwość ręcznego włączania i wyłączania pompy głębinowej z elewacji szafy sterowniczej.

Zestawienie elementów studni na rys. 6 Uzbrojenie studni

2.4.2 Budynek technologiczny SUW

Zaprojektowano nowy budynek technologiczny (po rozbiórce dotychczasowego budynku stacji). Przyjęto poziom posadowienia budynku 208.00 m npm.

W budynku wydzielono następujące pomieszczenia:

- o hala filtrów,
- o chlorownia,
- o WC,
- o pomieszczenie dmuchawy i agregatu prądotwórczego
- o korytarz.

Ujmowana woda surowa dopływa do budynku stacji oczyszczania rurociągiem 110 PE. W budynku zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa, średnicy 1/2" oraz przepływomierz elektromagnetyczny DN 65 z głowicą bezkołnierzową.

W budynku zaprojektowano następujące urządzenia:

- mieszacze wodno-powietrzne (2 szt.),
- filtry ciśnieniowe (3 szt.),
- instalację dawkowania podchlorynu sodu,
- dwie sprężarki do napowietrzania wody,
- dmuchawę do płukania filtrów,
- zestaw hydroforowy II stopnia,
- pompę do płukania filtrów,

- agregat prądowórczy,
- szafy sterownicze oraz instalacje sanitarne, wentylacyjne grzewcze.

Mieszczące wodno-powietrzne

Do napowietrzenia ujmowanej wody zaprojektowano dwa mieszacze wodno-powietrzne o średnicy 1800 mm i pojemności 5.3 m³ każdy. Do każdego mieszacza woda doprowadzana jest rurociągiem rozdzielczym 90 PE. Na rurociągach rozdzielczych zaprojektowano przepustnice DN 90 obsługiwane ręcznie.

Parametry mieszaczy wodno-powietrznych:

- wysokość - 3,2 m,
- średnica - 1,8 m,
- masa pustego zbiornika 1120 kg

Czas przetrzymania wody w mieszaczach wyniesie:

$$2 \cdot 5.3 \text{ m}^3 / 31 \text{ m}^3/\text{h} = 0.33\text{h} = \text{ok. } 20 \text{ min}$$

Ilość powietrza doprowadzanego do 1 mieszacza wyniesie 2% objętości uzdatnianej wody, tj. ok. 310 dm³/h.

Wydajność sprężarki do napowietrzania wody 620 dm³/h, tj. 10,33dm³/min.

Zaprojektowano dwie sprężarki tłokowe bezolejowe o następujących parametrach:

- ilość agregatów 1 agregat sprężarkowy na jednym zbiorniku,
- ciśnienie maksymalne 1 MPa
- wydajność 100 dm³/min przy ciśnieniu 6 bar,
- moc 1.5 kW
- wymiary; długość 1.43 m, szerokość 0.55 m wysokość 0.87 m
- poziom hałasu 80 dB
- pojemność zbiornika na powietrze poj. 120 dm³.

Sprężarkę wyposażyć w zawór automatycznego spustu kondensatu oraz filtr powietrza. Podłączenie ze sprężarkami za pomocą przewodu elastycznego.

Rurociągi powietrza zaprojektowano jako rurociągi aluminiowe łączone za pomocą złączek skręcanych tworzywowych. Podłączenie ze sprężarkami za pomocą przewodu elastycznego. Na rurociągu powietrza ϕ 25 zaprojektowano elektrozawór DN 25 oraz rozdzielacz DN 40 z czterema odejściami ϕ 12. Na rozdzielaczu zaprojektowano:

- manometr tarczowy
- zawór bezpieczeństwa PN 25, G 1/2", ciśnienie otwarcia 0,6 MPa
- dwa odejścia 1/2" z zaworami kulowymi 1/2" oraz rotametrami do powietrza o zakresie pomiarowym do 500 dm³/h,
- Odwodnienie –zaślepka ze spustem.

Na mieszaczach zaprojektowano automatyczne zawory odpowietrzające oraz odpowietrzenie ręczne. Sterowanie pracą elektrozaworu na rurociągu powietrza – zawór otwarty w czasie pracy pompy głębinowej, poza tym zamknięty.

Filtry

W hali filtrów zaprojektowano trzy filtry pionowe, ciśnieniowe o średnicy 1600 mm każdy, pracujące w układzie jednostopniowym, montowane w odstępach osi poszczególnych filtrów 220 cm.

Parametry filtrów:

- średnica $D_z = 1600$ mm,
- powierzchnia jednego filtra $F = 2,01$ m²,
- całkowita powierzchnia filtracji $F_c = 6,03$ m²,
- prędkość filtracji $v_f = 31$ m³/h/6,06 m² = 5,14 m/h,
- układ warstw filtracyjnych w kolejności od góry filtra:
 1. warstwa filtracyjna piasek kwarcowy
 - 0,3 m (o uziarnieniu 0,5 – 0,8 mm),
 2. warstwa filtracyjna masa aktywna Defeman
 - 0,6 m (o uziarnieniu 0,8 - 3,0 mm),
 3. warstwa filtracyjna piasek kwarcowy
 - 0,3 m (o uziarnieniu 2 - 3 mm),
 4. warstwa podtrzymująca żwirek kwarcowy
 - 0,15m (o uziarnieniu 3 - 5 mm),
 5. warstwa podtrzymująca żwirek kwarcowy
 - 0,15m (o uziarnieniu 5 - 10 mm),
- drenaż grzybkowy,
- sterowanie pracą filtrów za pomocą 5 przepustnic z napędem elektrycznym, przy czym przepustnica zamontowana na rurociągu filtratu współpracuje z przepływomierzem elektromagnetycznym DN 50 (utrzymanie równego obciążenia hydraulicznego filtrów w czasie pracy),
- ręczne odpowietrzenie filtrów 25 PE do rurociągu popłuczyn.

Na rurociągu filtratu, w każdym filtrze, zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny DN 50 z głowicą bezkołnierzową, w obudowie ze stali nierdzewnej. Zakres błędów pomiarowych przepływomierza powinien być nie większy niż 0,5% aktualnego przepływu dla przepływu 10m³/h. W celu zapewnienia optymalnych warunków pomiaru zapewniono proste odcinki rurociągu PE 63 o długości większej niż 3 DN tj. 189 mm przed i 2 DN tj. 126 mm za głowicą pomiarową.

Zbiorniki filtracyjne przeznaczone są do pracy w instalacjach wody zimnej przy ciśnieniu maksymalnym 0,6 MPa, pokryte i od wewnątrz farbą posiadającą atest PZH, a od zewnątrz farbą przeciwrdzewną i nawierzchniową.

Płukanie filtrów

Projektuje się płukanie filtrów wodą i powietrzem. Popłuczyny odprowadzane będą poprzez dwa odstojniki popłuczyn do kanalizacji miejskiej. Płukanie filtrów zaprojektowano zgodnie z wytycznymi dla projektowanych złożów filtracyjnych w następującym układzie:

- o obniżenie zwierciadła wody do poziomu 15 cm nad złożem filtracyjnym;

- o płukanie sprężonym powietrzem, intensywność płukania $60 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, tj $120 \text{ m}^3/\text{h}$, czas płukania 6 min;
- o płukanie wodą uzdatnioną pochodzącą ze zbiornika magazynowo-wyównawczego z intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$ w czasie 6 minut, natężenie przepływu $108 \text{ m}^3/\text{h}$;
- o spust pierwszego filtratu (dopłukiwanie), natężenie przepływu $10,3 \text{ m}^3/\text{h}$, czas ok. 5 min;

Orientacyjne zużycie wody do płukania 1 filtru wyniesie 11.65 m^3 .

Częstotliwość płukania filtrów

Założono pojemność złoża na zanieczyszczenia, $V_z = 2250 \text{ g/m}^2$ i stężenie żelaza w wodzie dopływającej do filtrów $0,1 \text{ g/m}^3$.

Długość cyklu filtracji T wynosi:

$$T = V_z / (C_z \cdot v_f),$$

gdzie:

C_z – stężenie zawiesin w wodzie dopływającej do filtrów w g/m^3 ;

v_f – prędkość filtracji w m/h ;

$$C_z = C_o + C_{Fe} + C_{Mn},$$

gdzie:

C_o – stężenie zawiesin w wodzie surowej (przyjęto 2 g/m^3);

C_{Fe} – przyrost stężenia zawiesin wynikający z wytrącania związków żelaza III;

$C_{Fe} = 3,5 \cdot (\text{stężenie żelaza w wodzie dopływającej do filtrów } 0,1 \text{ g/m}^3)$;

C_{Mn} – przyrost stężenia zawiesin wynikający z wytrącania związków manganu IV;

$C_{Mn} = 2,58 \cdot (\text{stężenie manganu w wodzie dopływającej do filtrów } 0,08 \text{ g/m}^3)$;

$$T = 2250 / ((3,5 \cdot 0,1 + 0,08 \cdot 2,58 + 2) \cdot 5,14 \text{ m/h}) = 171 \text{ h} = 7,13 \text{ d}$$

Przyjęto płukanie filtrów 1 raz w tygodniu.

Rzeczywisty cykl pracy filtrów zostanie określony w ramach rozruchu technologicznego SUW.

Zakłada się kolejne płukanie poszczególnych filtrów 1 raz w tygodniu i odprowadzenie popłuczyn do odстойnika. Zaprojektowano 2 odстойniki popłuczyn o pojemności ok. 12 m^3 każdy w kształcie walca o wymiarach średnica 3m, głębokość czynna 1.7 m. Wody nadosadowe odprowadzane do kanalizacji deszczowej położonej w ul. Sienkiewicza. Odpływ z odстойnika okresowy, sterowany przepustnicą z napędem elektrycznym usytuowanym w studni $\phi 1000$.

Ścieki bytowo-gospodarcze okresowo wywożone wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków.

Dezynfekcja wody podchlorynem sodu

Chlorownia zlokalizowana jest w pomieszczeniu przylegającym do hali filtrów od strony południowej o powierzchni 9 m^2 . Przewiduje się dezynfekcję wody wodnym roztworem podchlorynu sodu. Dawkowanie podchlorynu sodu następować będzie do:

- o rurociągu filtratu 160 PE przed zbiornikiem na wodę czystą,

- o rurociągu 200 PE wody podawanej do miasta (za zestawem hydroforowym II stopnia).

Dawkowanie dezynfektantu przed zbiornikiem na wodę czystą będzie proporcjonalne do wydajności stacji i sterowane według wskazań przepływomierza DN 65 zamontowanego na rurociągu wody surowej przed mieszaczami. Dawkę podchlorynu sodu należy określić w trakcie rozruchu technologicznego i korygować w razie potrzeby.

Konieczność zastosowania i dawkę dezynfektantu dla wody podawanej do miasta należy określić w trakcie rozruchu technologicznego w zależności od zużycia reagenta w sieci wodociągowej.

Do obliczeń przyjęto dawkę podchlorynu sodu $0,5 \text{ g/m}^3$.

Godzinowe zapotrzebowanie na chlor wyniesie:

$$0,5 \text{ g/m}^3 \cdot 31 \text{ m}^3/\text{h} = 15,5 \text{ g/h.}$$

Zakłada się dawkowanie podchlorynu sodu w postaci roztworu o stężeniu 14,6 %, tj. 30 g/dm^3 .

Wydajność pompy dawkującej przy dawkowaniu roztworu o stężeniu 14,6% wyniesie:

$$15,5 \text{ g/h} / 146 \text{ g/dm}^3 = 0,11 \text{ dm}^3/\text{h.}$$

Zaprojektowano membranową pompę dawkującą o wydajności maksymalnej $0,7 \text{ dm}^3/\text{h}$. Przewiduje się montaż dwóch zestawów do dawkowania podchlorynu sodu pracujących naprzemiennie. Za pompą dawkującą zaprojektowano zawór zwrotny, rotametr cieczowy oraz zawór kulowy. W miejscu wcinki do rurociągu wody czystej zaprojektowano zawór kulowy. Zbiorniki na podchloryn umieścić w wannie w wykonaniu chemoodpornym o pojemności umożliwiającej przechwycenie całej zawartości zbiorników. Wanny należy wyposażyć w króciec spustowy z zaworem kulowym oraz wąż tworzywowy umożliwiający odprowadzenie zawartości wanny do kratki spustowej. Podchloryn będzie przesyłany rurociągiem 15 PCV w hali filtrów. Pompę membranową zabezpieczyć przed suchobiegiem, sterowanie zasilania pompy zsynchronizować z pracą pompy głębinowej, dawkowanie sterowane wielkością przepływu.

Parametry chloratorów:

- roztwór roboczy o stężeniu od 3 do 14,5%, wydajność chloratora od $0,05$ do $0,52 \text{ dm}^3/\text{h}$,
- pojemność zbiornika roztworowego 250 dm^3 lub dawkowanie z oryginalnego opakowania.

Membranowe pompy dawkujące powinny być przystosowane do dawkowania substancji żrących.

Miesięczne zużycie roztworu handlowego o stężeniu 14,5% (1 kg produktu zawiera 145 g wolnego chloru) wyniesie 70 dm^3 .

Reagent będzie przechowywany w zbiorniku z tworzywa sztucznego o pojemności $75,0 \text{ dm}^3$ w wannie kwasoodpornej z tworzywa sztucznego. Roztwór handlowy podchlorynu sodu nie powinien być przechowywany dłużej niż 3-4 miesiące. Pojemniki podchlorynu sodu powinny znajdować się w pomieszczeniu o temperaturze

powyżej 0 °C i powinny być chronione przed promieniami słonecznymi. W razie stwierdzenia wycieku, bądź uszkodzenia zbiorników z podchlorynem sodu miejsca te należy przepłukać zimną wodą, natomiast w przypadku kontaktu podchlorynu z ciałem człowieka miejsca te należy przemyć 0,5% kwaśnym węglanem sodu. Zarówno ścieki z mycia posadzki w chlorowni oraz ewentualny wyciek ze zbiornika podchlorynu sodu odprowadzane będą do bezodpływowej studzienki neutralizacyjnej rurociągiem 0.16 PCV.

Na stacji uzdatniania wody stosować wyłącznie reagenty posiadające atest PZH. dopuszczający ich kontakt z wodą do picia.

Chlorownia spełniać będzie wymogi BHP stawiane pomieszczeniom dla magazynowania w/w roztworów o założonym stężeniu. Pracownicy dokonujący prac w kontakcie ze środkami chemicznymi powinni być wyposażeni w ubrania kwasoodporne, w osłony cellonowe twarzy oraz fartuchy, rękawice i buty kwasoodporne.

Zestaw hydroforowy II-go stopnia

Woda uzdatniona ze zbiorników na wodę czystą tłoczona będzie do stacji wodociągowej za pomocą zestawu hydroforowego sterowanego falownikiem krotzącym.

Zaprojektowano zestaw hydroforowy zbudowany z pięciu pomp, w tym jednej rezerwowej.

Charakterystyka zestawu:

- o max wydajność zestawu - $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$,
- o max wysokość podnoszenia - $H = 55 \text{ m}$,
- o moc silników - $N = 5 \times 7,5 \text{ kW} = 37,5 \text{ kW}$.

Pompy pracować będą pracować w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości sterowany będzie mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia, zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz przepływomierzem elektromagnetycznym. Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

Część hydrauliczną zestawu stanowi armatura zwrotna, kolektory ze stali nierdzewnej, odpowietrzenie, pompy osadzone na wspólnej ocynkowanej ramie oraz naczynie przeponowe. Zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem stanowi przetwornik ciśnienia w kolektorze ssawnym.

W ramach opracowania branży elektrycznej należy przewidzieć następujące elementy:

- zasilanie zestawu w energię elektryczną,

Przewiduje się, że zaprojektowany zestaw będzie posiadał autonomiczny system sterowania (własną szafkę zasilająco-sterowniczą), od której wybrane sygnały (pompy pracujące, awarie) będą przekazywane magistralą Profibus do sterownika stacji uzdatniania. Wymagania dotyczące autonomicznej szafki sterowniczej zestawu hydroforowego opisano w projekcie branży elektrycznej.

Pompa do płukania filtrów

Do płukania filtrów zamontowano jedną elektroniczną pompę pionową o następujących parametrach:

- wydajność $Q = 108 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia $H_{\text{max}} = 8 \text{ m s} \text{ł w}$
- moc $N = 5,5 \text{ kW}$

Zasilanie pompy ze zbiornika na wodę czystą rurociągiem 225 PE. Pompa wyłączana automatycznie przy obniżeniu poziomu wody w zbiorniku na wodę czystą poniżej +70 cm napełnienia. Przed i za pompą zamontowano żeliwne zasuwy redukcyjne kołnierzowe DN 100/200 obsługiwane ręcznie.

Dmuchała

Zaprojektowano dmuchawę do płukania filtrów powietrzem.

Charakterystyka urządzenia:

- wydajność - $Q = 108 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie sprężu - $P = 800 \text{ mbar}$,
- moc silnika - $N = 5,5 \text{ kW}$,
- poziom hałasu $< 70 \text{ dB}$.

Dmuchałę należy wyposażyć w zawór bezpieczeństwa, klapę zwrotną, filtr na rurociągu ssawnym, połączenie elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra, obudowę dźwiękochłonną z wentylatorem. Powietrze tłoczone będzie do hali filtrów rurociągiem 40 Al.

Armatura i rurociągi technologiczne

Rurociągi technologiczne

Rurociągi technologiczne zaprojektowano kompleksowo z rur i kształtek PE 100 SDR11 łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Armaturę stanowią przepustnice i zasuwy z napędem elektrycznym lub obsługiwane ręcznie wykonane z żeliwa sferoidalnego. Na rurociągach o mniejszych średnicach zaprojektowano zawory kulowe z napędem ręcznym oraz przepustnice. Instalacje wewnętrzne podchlorynu sodu wykonano z rur PCV łączonych przez klejenie. W hali filtrów zaprojektowano następujące rurociągi technologiczne:

- rurociąg wody surowej, – rurociąg zaprojektowano z rur PE w zakresie średnic 110 i 90 PE,
- rurociąg wody po filtracji (filtratu) wykony z rur PE 160, 200,
- rurociąg popłuczyn wykonany z rur PE 225, odprowadzający popłuczyny do odstojników,
- rurociąg sprężonego powietrza do płukania filtrów, rurociąg zaprojektowano na całej długości z rur aluminiowych 40Al.
- rurociągi powietrza do napowietrzania zaprojektowano z rur aluminiowych 16,5 i 25 Al;
- rurociąg podchlorynu sodu 15 PCV.

Rurociągi poprowadzono na wzdłuż ścian i zbiorników ciśnieniowych, z wyjątkiem odcinka rurociągów: wody surowej $\phi 110$ oraz sprężonego powietrza 2x16,5 Al, które zlokalizowano w kanale technologicznym oraz rurociągu popłuczyn

zlokalizowanego częściowo pod posadzką hali filtrów. Mocowanie rurociągów za pomocą obejm do ścian lub posadzki, do mocowania rurociągów oddalonych od przegród wykonać statywy mocujące.

Pomiar ilości wody i ciśnienia

Zaprojektowano pomiar natężenia przepływu wody za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych w następujących punktach:

- na rurociągu wody surowej - zasilanie mieszaczy - przepływomierz DN 65,
- na rurociągu filtratu na każdym filtrze - przepływomierz DN 50,
- na rurociągach wody czystej za zestawem hydroforowym II-go stopnia w pomieszczeniu przepływomierzy – przepływomierz DN 80,
- na rurociągu wody do płukania, w komorze zasuw – przepływomierz DN 200.

Zaprojektowano pomiar ciśnienia w obudowie studni za pomocą manometru tarczowego o zakresie pomiarowym do 0,2 MPa. Na każdym filtrze przewidziano dwa punkty pomiaru ciśnienia: na rurociągu wody surowej oraz rurociągu filtratu. Do pomiaru ciśnienia przewidziano manometry tarczowe o średnicy tarczy 10 cm i zakresie pomiarowym do 0,2 MPa.

W budynku technologicznym pomiar ciśnienia prowadzony będzie za pomocą manometru stanowiącego wyposażenie standardowe zestawu hydroforowego.

Agregat prądotwórczy

Projektuje się montaż nowego agregatu prądotwórczego w pomieszczeniu, przylegającym do hali filtrów. Projektuje się zastosowanie agregatu prądotwórczego o mocy awaryjnej 78,5 kW, mocy znamionowej 74.1 kW wyposażonego w układ samoczynnego załączania na wypadek zaniku napięcia trwającego dłużej niż 2 minuty. Załączanie i wyłączanie agregatu związane będzie z automatycznym otwarciem żaluzji w czerpni i wyrzutni ściennych o wymiarach 90 x 90 cm, a cały proces kierowany będzie z autonomicznej szafy zasilającej sterującej będącej na wyposażeniu agregatu. Spaliny z agregatu będą wyprowadzone przez ścianę boczną budynku. Agregat będzie posadowiony na płycie fundamentowej wykonanej w posadzce pomieszczenia zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

W przypadku uruchomienia agregatu przewiduje się minimum zasilanie następujących urządzeń podstawowych:

- pompa w studni głębinowej – 1 x 13 kW,
- sprężarka – 1x1.5 kW,
- trzy pompy zestawu hydroforowego – 3 x 7,5 kW,
- jedna pompa membranowa dawkująca podchloryn sodu 0,22 kW
- napędy przepustnic, elektrozawór DN 25 na instalacji powietrza oraz instalacja gniazd wtykowych, sterowanie – 2 kW

2.5 OBIEKTY TOWARZYSZĄCE I POMOCNICZE

2.5.1 Zbiornik na wodę czystą komorą zasuw

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy o pojemności całkowitej 250 m³, w tym poj. czynna 150 m³ oraz poj. na cele ochrony przeciwpożarowej 100 m³. Wymiary zbiornika: średnica wew. 7,6 m, wysokość wew. 6,1 m. Zbiornik wykonany z żelbetu, konstrukcja według branży architektonicznej i konstrukcyjnej. Poziom

posadowienia zbiornika 207,70 m npm. Do zbiornika doprowadzono następujące rurociągi:

- dopływ wody uzdatnionej 160 PE, zakończenie rurociągu powyżej max. zwierciadła wody w zbiorniku, tj. 213,42 m npm;
- odpływ- woda do płukania 225 PE, zakończenie rurociągu 70 cm nad dnem zbiornika, tj. 208,40 m npm;
- odpływ - woda do miasta 200 PE, zakończenie rurociągu 30 cm nad dnem zbiornika, tj. 208,00 m npm; rurociąg prowadzony w studzience spustowej;
- spust wody – 160 PE, rurociąg prowadzony w studzience spustowej;
- przelew awaryjny – 250 PE zakończenie rurociągu 10 cm powyżej max. zwierciadła wody w zbiorniku, tj. 213,52 m npm;

W dnie zbiornika zaprojektowano studzienkę spustową o wymiarach w rzucie 0.8 x 1.2 m o wysokości i głębokości 0,5 m. Zbiornik obsypano warstwą ziemi na wysokość 1,9 m, wokół zbiornika zaprojektowano opaskę z kostki chodnikowej na podsypce z piasku. Od strony wschodniej zbiornika obsypkę skrócono i zaprojektowano żelbetowy mur oporowy. Konstrukcja muru wg branży architektonicznej i konstrukcyjnej.

Komora zasuw

Komora zasuw została zaprojektowana jako żelbetowa komora o wymiarach wewnętrznych w rzucie 2,1 X 3,7 m i głębokości wewnątrz 2,0 m. W komorze zainstalowano żeliwne zasuw kołnierzowe obsługiwane ręcznie na następujących rurociągach:

- dopływ wody uzdatnionej 160 PE, przepustnica DN 150;
- odpływ - woda do płukania 225 PE, przepustnica DN 200;
- odpływ - woda do miasta 200 PE, przepustnica DN 200;
- spust wody – 160 PE, przepustnica DN 150,
- by-pass zbiornika – 160 PE, przepustnica DN 150.

Zaprojektowano połączenie rurociągu dopływ wody uzdatnionej 160 PE z rurociągiem woda do miasta 200PE rurociągiem 160 PE- by-pass umożliwiający okresowe wyłączenie z eksploatacji zbiornika.

Na rurociągu wody do płukania zainstalowano przepływomierz elektromagnetyczny DN 200 do pomiaru zużycia wody do płukania.

W komorze, na rurociągu przelewowym 250 PE zlokalizowano trójnik redukcyjny DN 250/160, za pomocą którego podłączono rurociąg spustowy.

Płyta nadstudienna komory została wyposażona we włącznik wentylowany ϕ 600. W dnie zaprojektowano prostokątną studzienkę prostokątną o wymiarach w rzucie 0,3x0,35 m do wypompowywania wody. Konstrukcja komory wg odrębnego opracowania.

2.5.2 Odstojniki popłuczyn

Zaprojektowano dwa odstojniki popłuczyn o średnicy wew. w rzucie 3m i głębokości wew. 2,92m. Odstojniki połączone w układzie szeregowym. Pojemność czynna odstojników 12 i 13,6m³. Poziom posadowienia płyty dennej wynosi 204,43 m n.p.m. Zaprojektowano maksymalny poziom napełnienia odstojników 206,84 m

n.p.m., a poziom alarmowy 10 cm wyżej, tj. 206,94 m n.p.m. Wysokość części osadowej pierwszego odstoju wynosi 71 cm, drugiego 49 cm. Połączenie odstoju rurociągiem 0.3 PCV, opróżnianie rurociągiem 110 PE. Zbiorniki zabezpieczono przez przelaniem za pomocą rurociągu przelewowego 0.3 PCV, na rurociągu przelewowym zainstalowano sygnalizację alarmową na pływaku. W odstoju zainstalowano łaty wodowskazowe dla wizualnego określenia poziomu osadu. Odstojniki pracować będą w następujący sposób:

- napełnianie popłuczynami w układzie szeregowym, możliwe jest płukanie dwóch filtrów w ciągu 1 dnia,
- 24 h sedymentacja zawiesin;
- opróżnienie grawitacyjne w wyniku otwarcia zasuwy sterowanej napędem elektrycznym DN100, zamontowanej na rurociągu 110 PE zlokalizowanej w studzience rewizyjnej $\phi 1000$. Zawiesiny zatrzymane na dnie odstoju należy okresowo wypompowywać i usuwać.

2.5.3 Odprowadzenie ścieków z obiektów na stacji uzdatniania wody

Z obiektów stacji odprowadzane będą:

- ścieki chemiczne z chlorowni,
- ścieki z węzła sanitarnego,
- ścieki technologiczne z płukania filtrów i ścieki z mycia posadzki w budynku technologicznym i pompowni,
- woda z przelewu awaryjnego i spustu ze zbiornika wody czystej,
- ścieki deszczowe.

Ścieki chemiczne

Ścieki z chlorowni powstaną w przypadku ewentualnej awarii urządzeń lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone kanałem k 0,16 PVC do projektowanej bezodpływowej studzienki neutralizacyjnej o poj. 1,2 m³. Ścieki w studzience będą poddane neutralizacji przez wyspecjalizowane służby i wywiezione na pobliską oczyszczalnię ścieków.

Ścieki z węzła sanitarnego

Ścieki sanitarne z budynku pompowni (z pomieszczenia sanitariatu oraz z wpustów podłogowych) odprowadzane będą kanałem k 0,16 PVC do zbiornika bezodpływowego na ścieki bytowo-gospodarcze o poj. 1m³ i okresowo wywożone na oczyszczalnię ścieków.

Ścieki technologiczne

Ścieki technologiczne stanowić będą popłuczyny z płukania filtrów, które odprowadzane będą do odstoju popłuczyn i dalej do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Sienkiewicza.

Woda z przelewu awaryjnego i spustu ze zbiornika wody czystej

Przelew awaryjny i spust wody ze zbiorników wody czystej odprowadzany będzie do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Sienkiewicza.

Ścieki deszczowe

Wody opadowe z placu manewrowego, połąci dachowej budynku technologicznego oraz zbiornika na wodę czystą na terenie stacji uzdatniania wody będą odprowadzane do kanalizacji deszczowej systemem kanalizacji deszczowej, a dalej technologicznej.

2.5.4 Drogi, chodniki i ogrodzenie

W ramach przebudowy stacji uzdatniania wody projektuje się wykonanie nowej drogi dojazdowej do terenu stacji przez działkę 62/3. Droga zostanie wykonana zgodnie z branżą drogową oraz projektem zagospodarowania terenu. Ponadto przewiduje się wykonanie placu manewrowego na terenie stacji. Przewiduje się wymianę istniejącego ogrodzenia, montaż nowej bramy i furtki.

2.5.5 Zielen

Teren nieutwardzony obsiać mieszanką traw szlachetnych. Zasadzić zielen wg projektu zagospodarowania terenu, obszar nasadzeń wykorować. Uzupełnić obsadzenie lipą drobnolistną (*Tilia cordata*) wewnętrznej strony ogrodzenia.

Zestawienie zieleni

LP	Asortyment	szt/m2 lub szt./m	Powierzchnia lub długość obsadzenia, m2 lub m	Ilość, szt
1	pęcherznica kalinolistna <i>Physocarpus opulifolius</i> odm. <i>Luteus</i>	2	20	40
2	pęcherznica kalinolistna <i>Physocarpus opulifolius</i> odm. <i>Diabolo</i>	2	20	40
3	żylistek szorstki <i>Deutzia scarba</i> odm. <i>Plena</i>	2	15	30
4	berberys gruczołkowaty <i>Berberis verruculosa</i>	4	55	220
5	bluszcz - <i>Hedera helix</i>	5	80	400
6	narcyz - <i>Narcissus</i> bot. <i>Jetfire</i>	-	-	1000
7	irgą dammera - <i>Cotoneaster dammeri</i>	5	34	170
8	lipę drobnolistną <i>Tilia cordata</i>	-	-	1
9	mieszanka traw szlachetnych	5 kg/100 m2	200	10 kg
10	kora odkwaszona, grubo mielona	60dm3/ m2	225	13500

2.5.6 Rurociągi międzyobiektowe

Projektowane rurociągi technologiczne (zewnątrzne) to:

- rurociąg wody surowej - $d = 110\text{mm}$, $L = 22,5\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo,
- rurociąg wody uzdatnionej - $d = 200\text{ mm}$, $L = 21,7\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo,
- rurociąg popłuczyn do odстойników $d = 225\text{ mm}$, $L = 16,6\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo,
- rurociąg wód zrzutowych ze zbiornika do S 3:
 - $d = 160\text{mm}$, $L = 4\text{ m}$ – rury PE zgrzewane doczołowo,
 - $d = 250\text{ mm}$, $L = 5,0\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo,
- kanał grawitacyjny z S3 do S1:
 - $d = 0,25\text{ PCV}$, $L = 22,5\text{ m}$, rury kielichowe łączone na uszczelki,
- kanał grawitacyjny ścieków technologicznych od S1 do S8 – do studni włączeniowej w ul. Sienkiewicza $d = 315\text{mm}$, $L = 55,0\text{ m}$ - rury PCV rury kielichowe łączone na uszczelki,
- rurociąg wody do płukania od komory zasuw do budynku technologicznego – $d = 225\text{ mm}$, $L = 10,7\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo,
- rurociąg wody do miasta od komory zasuw do budynku technologicznego $d = 200\text{ mm}$, $L = 9,7\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo.
- rurociąg filtratu do zbiornika z komory zasuw $d = 160\text{ mm}$, $L = 12,3\text{ m}$ - rury PE zgrzewane doczołowo.

Rurociągi technologiczne na terenie stacji zaprojektowano z rur PE zgrzewanych doczołowo. Przewiduje się układanie rurociągów w gruncie rodzimym, wyprofilowanym w celu uzyskania kąta podparcia 90 stopni. Głębokość ułożenia rurociągów średnio 1,2 do 1,50 m p.p.t. w wykopie wąskoprzestrzennym.

Dodatkowo na istniejącym rurociągu 225 PE wody do miasta zaprojektowano hydrant nadziemny DN 80.

Uwaga:

Wykonanie kanału odprowadzającego ścieki deszczowe i technologiczne należy poprzedzić wykonaniem odkrywki miejsca skrzyżowania projektowanego kanału z istniejącym wodociągiem w ul. Sienkiewicza i określeniem rzeczywistych rzędnych tego wodociągu. W razie stwierdzenia kolizji z projektowanym kanałem będzie wymagana konieczność jego odpowiedniego przeprojektowania lub wykonania przełożenia istniejącego wodociągu.

2.5.7 Studnie

Na kanale grawitacyjnym ścieków technologicznych od S3 do S8 w ul. Sienkiewicza odprowadzającym wody zrzutowe ze zbiornika na wodę czystą i wodę nadosadową z odстойników zaprojektowano studnie tworzywowe $\phi 600$. Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnie tworzywowe $\phi 425$. Studnie S1 i S2 zaprojektowano jako studnie żelbetowe $\phi 1000$.

W studniach stosować włazy kanałowe okrągłe o średnicy DN 600 mm, klasy D 400 (typu ciężkiego). W studniach włączowych stosować stopnie kanałowe-

we, spełniające wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem. W studni pod włazem (ok. 10 cm) należy zamontować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, o średnicy ϕ 30 mm – w odległości 7 cm od ściany.

2.6 PROJEKTOWANY ALGORYTM STEROWANIA SUW

Stacja uzdatniania jest zaprojektowana jako obiekt pracujący w układzie w pełni automatycznym. Sterowanie pracą stacji odbywać się będzie na podstawie algorytmu ustalonego i wprowadzonego do sterownika PLC (w postaci programu) znajdującego się w projektowanej szafie RT AKPiA..

Algorytm ten bazuje na:

- zadaniem schemacie załączeń i wyłączeń poszczególnych napędów w trybie normalnej pracy stacji,
- zadaniem schemacie załączeń i wyłączeń w stanach awaryjnych poszczególnych napędów,
- zadaniem schemacie załączeń i wyłączeń poszczególnych napędów oraz stanów otwarcia w odniesieniu do zasuw elektrycznych w zależności od aktualnych wskazań zastosowanych urządzeń pomiarowych.

Zaprojektowany układ sterowania urządzeń SUW

Faza normalnej pracy stacji

Algorytm pracy urządzeń:

- pompa głębinowa - pracująca w sposób - załączenie i wyłączenie w zależności od poziomu napełnienia w zbiorniku na wodę czystą,
- zestaw hydroforowy - pracujący w sposób ciągły, uruchamiany automatycznie w zależności od aktualnych rozbiórów wody w mieście analizowanych poprzez pomiar ciśnienia wody na wyjściu ze stacji oraz ilości wody podawanej do sieci,
- sprężarki do napowietrzania wody pracujące naprzemiennie równocześnie z pracą pompy głębinowej włączone, ciśnienie w zbiorniku sprężarki utrzymane za pomocą zaworu elektromagnetycznego DN 25
- elektrozawór DN 25 na rurociągu sprężonego powietrza otwarty w czasie pracy pomp głębinowych,
- przepustnice z napędem elektrycznym na rurociągach wody surowej i filtratu na zbiornikach filtracyjnych otwarte, pozostałe zamknięte,
- instalacja do dawkowania NaOCl załączona – sprzężona bezpośrednio z przepływomierzem na rurociągu tłocznym pomp II^o oraz analizatorem stężenia wolnego chloru w wodzie uzdatnionej.
- Dmuchawa i pompa do płukania - wyłączona

Faza płukania filtrów

Projektuje się uruchomienie płukania wybranego filtra w układzie automatycznym w zależności od wskazań przepływomierza. W tym czasie istnieje możliwość dalszej normalnej pracy pozostałych filtrów.

Algorytm pracy urządzeń:

- o pompa głębinowa – włączona,
- o zestaw hydroforowy – włączony,

- o na filtrze płukany - przepustnice z napędem elektrycznym na rurociągach wody do płukania i popłuczynach otwarte, pozostałe zamknięte, na pozostałych filtrach – jak w fazie normalnej pracy,
- o sprężarki do napowietrzania wody pracujące naprzemiennie równocześnie z pracą pompy głębinowej włączone,
- o dmuchawa do płukania włączona,
- o pompa do płukania włączona,
- o pompa dawkująca NaClO – włączona.

Faza spust I filtratu

Algorytm pracy urządzeń:

- pompy głębinowe – włączone,
- zestaw hydroforowy - włączony
- zawory z napędem elektrycznym na rurociągach wody surowej oraz rurociągu spustu pierwszego filtratu otwarte, pozostałe zamknięte,
- sprężarki do napowietrzania wody pracujące naprzemiennie równocześnie z pracą pompy głębinowej włączone,
- dmuchawa do płukania wyłączona,
- pompa do płukania wyłączona,
- pompa dawkująca NaClO – włączona.

2.7 ELEMENTY PLANU ZAGOSPODAROWANIA SUW

2.7.1 Projektowane zagospodarowanie terenu

Teren będący przedmiotem niniejszego opracowania zlokalizowany jest w m. Niemcza, gmina Niemcza na działkach nr 62/3, 62,4 i 25 będących własnością Gminy Niemcza (dz. 62/2; 24; 25) oraz WiK Dzierżoniów – 62/1.

2.7.2 Powierzchnie użytkowe

Powierzchnie pod zabudowę:

- o powierzchnia dróg i placu manewrowego - 635 m²;
- o powierzchnia chodników - 33 m²;
- o powierzchnia zieleni - pow.60% terenu;
- o powierzchnia zbiornika - 55 m²;
- o powierzchnia zabudowy budynku technologicznego – 128,31 m²

Powierzchnie płytek ceramicznych w budynku technologicznym

Wykonanie na ścianach płytek ceramicznych zmywalnych do wysokości 2,0 m:

- o hala filtrów ok. 120 m²,
- o chlorownia ok. 20,0 m²,
- o pomieszczenie agregatu prądotwórczego ok. 33 m²,
- o wc ok. 20 m².

2.7.3 Drogi i place

Dojazd na teren stacji – w układzie projektowanym od ulicy Sienkiewicza. Na terenie stacji projektuje chodniki, drogi i place manewrowe o powierzchni łącznej ok. 650 m².

2.7.4 Ogrodzenie

Wymiana istniejącego ogrodzenia zgodnie z projektem branży architektonicznej.

2.7.5 Zieleń

Jak w punkcie 2.5.5.

2.8 INSTALACJE WEWNĘTRZNE

W budynku SUW zaprojektowano instalacje wod. – kan., ogrzewania, wentylacji i elektryczne:

- instalacja wod-kan zasilana z instalacji technologicznej SUW,
- ogrzewanie pomieszczeń elektrycznymi konwektorami,
- wentylacja grawitacyjna z osuszaczem powietrza.

2.8.1 Instalacja wod-kan

Woda zimna.

Instalację wykonać z rur wodociągowych ϕ 16x2mm oraz ϕ 14x2mm z PEX-Al-PEX (np. system KISAN), wpinając ją do rurociągu tłocznego wody uzdatnionej do sieci, w budynku technologicznym poprzez reduktor ciśnienia i zawór antyskażeniowy 1/2" oraz wodomierz 1/2". Instalację prowadzić po ścianach lub w posadzce rurach osłonowych. Punkty czerpalne zimnej wody użytkowej:

- 3 umywalki zainstalowane w hali filtrów, chlorowni oraz sanitariacie,
- kurki 1/2 " ze złączką do węża zlokalizowane w chlorowni – 2 szt, sanitariacie – pomieszczeniu WC. – 1 szt. oraz na hali filtrów 1 szt.

Ponadto zimną wodę doprowadzić do spłuczki zestawu WC w pomieszczeniu WC. Przy umywalce w chlorowni zainstalować oczyszczarkę stacjonarną.

Woda ciepła

Przy umywalkach w toalecie, chlorowni oraz hali filtrów zamontować elektryczne przepływowe podgrzewacze wody o mocy 4 kW, napięcie znamionowe 230V, podłączenie wody G 3/8".

Lista części

1	Reduktor ciśnienia 1/2"	1
2	Zawór antyskażeniowy EA 1/2"	1
3	Zawór kulowy 1/2"; 0,6MPa	2
4	Podgrzewacz wody ciepłej DHC-4	3
5	Wodomierz skrzydełkowy 1/2"	1
6	Kurek 1/2"; 0,6MPa; ze złączką do węża	4
7	Umywalka ceramiczna	3
8	Zestaw WC	1

Kanalizacja wewnętrzna.

Kanalizację wykonać z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielichy i uszczelki. Poziomy przez ściany fundamentowe wykonać w rurach osłonowych, stalowych bez szwu wg PN-80/74219 o średnicy ϕ 219,1x7,1 mm (dla średnicy 110 mm) i 273,0x7,1 mm (dla średnicy 160 mm). Do kanalizacji wewnętrznej podłączono wpusty podłogowe z hali filtrów, umywalki oraz miskę ustępową w pomieszczeniu WC. Wentylacja pionu rurą 110/75 PCV ponad dach. Ścieki

sanitarne odprowadzane do zbiornika bezodpływowego $\phi 1000$ zlokalizowanego w pobliżu budynku, dalej wywożone wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków.

2.8.2 Instalacja wentylacyjna z osuszaczem powietrza

Hala filtrów wyposażona jest w wentylację naturalną pobudzoną, która zapewnia 0,5 krotną wymianę powietrza na godzinę. Nawiew powietrza zorganizowano przez 5 nawietrzników podokiennych typu NG-80A wyposażonych w grzałki o mocy maksymalnej 200 W i wydajności maksymalnej $40\text{m}^3/\text{h}$, wywiew przez 2 wywietrzniki dachowe typ A $\phi 250$ zamontowane na podstawach dachowych BIII- $\phi 315$ (z przepustnicą wyposażoną w siłownik).

W WC zaprojektowano wentylację mechaniczną poprzez wywietrzak dachowy z wentylatorem kanałowym $\phi 110$. Nawiew przez jeden nawietrznik podokienny typu NG80A z grzałką elektryczną o mocy maksymalnej 200 W i wydajności maksymalnej $40\text{m}^3/\text{h}$.

W pomieszczeniu agregatu zaprojektowano wentylację grawitacyjną pobudzoną, do wywiewu powietrza dobrano wywietrznik dachowy typ A $\phi 250$. Nawiew przez otwory kompensacyjne w drzwiach oraz dwa nawietrzniki podokienne typu NG80A z grzałką elektryczną o mocy maksymalnej 200 W i wydajności maksymalnej $40\text{m}^3/\text{h}$.

W chlorowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną 2 krotną i mechaniczną 6-cio krotną -- nawiew powietrza przez kratkę wentylacyjną w drzwiach zewnętrznych, wywiew przez wywietrzak zintegrowany wraz wentylatorem kanałowym w wykonaniu kwasoodpornym i przeciwwybuchowym. Wentylacja mechaniczna włączać się będzie wraz z otwarciem drzwi.

Zaprojektowano osuszacz sorbcyjny, zbudowany w oparciu o konstrukcję szkieletową z **blachy nierdzewnej**. Wydajność osuszania $1,6\text{ kg/h}$ dla powietrza na wlocie $t=20\text{C}$ i 60% RH, ilość powietrza suchego $310\text{ m}^3/\text{h}$. Wentylator powietrza procesowego oraz wentylator regeneracji promieniowe wykonane z blachy stalowej, odporność pracy wentylatora do +BOC. Rozdzielnica elektryczna zamontowana w agregacie. Osuszacz standardowo wyposażony w mechaniczny czujnik wilgotności.

Osuszone powietrze rozprowadzone zostanie siecią przewodów wentylacyjnych z przepustnicami nawiewnymi oraz króćcami siodłowymi montowanymi na rurach typu SPIRO na wysokości ok. 2,7 m od posadzki w hali filtrów. Przepustnice nawiewne sztuk 3.

Powietrze procesowe pobierane będzie z hali filtrów i doprowadzone do osuszacza.

Zużyte powietrze wilgotne zostanie usunięte na zewnątrz budynku rurami SPIRO $d=100\text{mm}$ po przejściu przez ścianę zewnętrzną budynku otworem $d=110\text{mm}$. Powietrze do regeneracji pobierane z zewnątrz przewodem $d=100\text{mm}$ SPIRO. Przewody nawiewne suchego powietrza oraz przewody powietrza zewnętrznego wykonać typu SPIRO. Przewody nawiewne powietrza suchego $d=160\text{mm}$, w połowie długości budynku zredukowane na $d=125\text{mm}$ i $d=100\text{mm}$. Przewody powietrza wilgotnego i regeneracji $d=100\text{mm}$ należy zaizolować

termicznie otulinami z wełny mineralnej grubości 3 cm pod płaszczyznę z folii aluminizowanej, Sposób montażu kanałów wg obowiązujących standardów tj. na obejmy dwustronne z uszczelką. Obejmy montowane do wsporników lub bezpośrednio w ściany za pomocą prętów gwintowanych i kołków rozporowych.

Osuszacz jest przygotowany do prostego podłączenia przewodów wentylacyjnych oraz zasilania elektrycznego.

POSADOWIENIE OSUSZACZA I PODŁĄCZENIA

Osuszacz powinien być umiejscowiony w pomieszczeniu w którym od przodu urządzenia znajduje się wolna przestrzeń dla inspekcji wymiany filtrów i innych prac serwisowych.

Osuszacz zamontowany na podstawie wiszącej w hali filtrów na wysokości 2m od posadzki.

Podłączenie przewodów wentylacyjnych

Dla wszystkich możliwych instalacji osuszacza ważne jest, aby wylot powietrza wilgotnego był usytuowany możliwie daleko od wlotu powietrza regeneracji. Ta sama sytuacja dotyczy wlotu powietrza procesowego oraz wylotu powietrza suchego. Spełnienie tych warunków warunkuje prawidłową pracę osuszacza.

Wymiary otworów podłączenia kanałów wentylacyjnych przedstawione są w danych technicznych.

Podłączenie zasilania

Osuszacz podłączany jest do gniazdka 230V, zabezpieczenie 10A

Sterowanie pracą osuszacza

Osuszacz powietrza będzie współpracował z mechanicznym czujnikiem wilgotności. Czujnik steruje pracą osuszacza włączając go lub wyłączając w zależności od nastawy. Czujnik wilgotności zamontowany na hali filtrów w miejscu reprezentatywnym - na wysokości 1,5m od posadzki.

2.8.3 Instalacja grzewcza

Ogrzewanie – obliczenia i dobór urządzeń

Obliczenia strat ciepła oraz sezonowego zapotrzebowania energii wykonano wg norm PN-94/B-03406 i PN-B-02025 przy użyciu programu komputerowego „OZC - Danfoss”. Wyniki obliczeń do wglądu w archiwum przedsiębiorstwa.

Bilans ciepła

Budynek technologiczny

Do ogrzewania pomieszczeń budynku technologicznego dobrano elektryczne ogrzewacze konwektorowe z termoregulatorami i zabezpieczeniem przeciwmrozowym oraz grzałki zamontowane w nawietrzakach podokiennych.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Temperatura obliczeniowa	Straty ciepła	Typ /moc konwektora
-		°C	W	
1	Hala filtrów	8	2745	3x1kW - CNS 100S
2	chlorownia	10	968	1x1kW CNS 100S
3	WC	20	398	1x0.5kW CNS 50S
4	korytarz	8	506	-
5	Pomieszczenie agregatu	8	1049	1x1kW – CNS 100S
Razem			5666	5,50kW

Pozostałe straty ciepła pokryte przez grzałki zamontowane w nawietrzakach podokiennych.

2.9 CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Zasilanie proj. stacji i ujęcia wg projektu elektrycznego.

2.10 HARMONOGRAM WYKONYWANIA ROBÓT

Ze względu na bezwzględną konieczność utrzymania w trakcie wykonywania wszystkich robót budowlano – montażowych objętych projektem ciągłości dostawy wody do odbiorców, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji jej wykonawca opracuje i uzgodni z zamawiającym, użytkownikiem i projektantem szczegółowy harmonogram wykonywania prac.

Należy przy tym przyjąć, że budowa i montaż oraz uruchamianie nowych obiektów i urządzeń nie może zagrażać ciągłości dostawy wody do odbiorców. Dlatego należy założyć, że:

- w razie konieczności niektóre roboty będą musiały być wykonywane w godzinach nocnych, a także w dniach wolnych od pracy,
- będzie istniała konieczność wykonywania obiektów i instalacji tymczasowych,
- ze względu na wielkość zapotrzebowania na wodę główne prace budowlano – montażowe powinny być wykonywane poza sezonem letnim (podlewania ogródków) i świątecznym (Boże Narodzenie i Wielkanoc),
- przerwa w produkcji wody nie powinna w żadnym przypadku trwać dłużej niż 16 godzin i powinna być poprzedzona uzupełnieniem przez użytkownika pełnego zapasu wody w zbiorniku wody czystej (250 m³).

Ponadto należy pamiętać o:

- możliwych ewentualnych zagrożeniach w przypadku utraty ciągłości dostawy wody, zmniejszenia ciśnienia w sieci wodociągowej oraz pogorszenia jakości wody (należy bezwzględnie powiadomić o takich zainteresowane strony - inwestora i użytkownika obiektu, a poprzez nich odbiorców wody);
- konieczności powiadomienia Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Dzierżoniowie o przystąpieniu do wykonywania prac (od niego należy uzyskać decyzję o pozwoleniu na dostawę wody do odbiorców o pogorszonej jakości - decyzja ta określi warunki odstępstw od wymagań obowiązujących przepisów na czas budowy stacji uzdatniania wody);

- zabezpieczeniu możliwości awaryjnej dostawy wody do odbiorców beczkowozami (na czas budowy należy zabezpieczyć dostęp do co najmniej 2 takich pojazdów o pojemności beczki min. 5000 dm³).

Przewiduje się wykonywanie prac budowlano – montażowych objętych projektem wg niżej przedstawionego harmonogramu i zasad.

1. Budowa budynku technologicznego, zbiornika na wodę czystą, odstojników popłuczyn i wiaty na materiały sypkie nie koliduje z bieżącą pracą stacji - wykonać w pierwszej kolejności.
2. Wykonać podłączenie rurociągu wody 200 PE do miasta do sieci wodociągowej 225 PE (zamknąć zasuwę za zestawem hydroforowym), zamontować hydrant.
3. Podłączyć rurociąg wody surowej do nowego układu technologicznego, - dokonać rozruchu stacji.
4. Likwidacja budynku istniejącego
5. Wykonać przebudowę studni.
6. Niezależnie wykonać budowę drogi dojazdowej i elementy w zagospodarowaniu terenu.

III. UWAGI KOŃCOWE

3.1 OBSŁUGA STACJI

Projektowana stacja wymaga okresowej obsługi w zakresie przygotowywania reagentów do dezynfekcji i kontroli zapowietrzenia zbiorników filtracyjnych. Dokonywanie okresowego dozoru konserwacyjnego urządzeń przez pracownika należy rozpocząć po uprzednim jego przeszkoleniu. Obiekty stacji nie są przeznaczone do stałego przebywania osób.

Wszelkie zmiany wymagają akceptacji projektanta. Stacja uzdatniania wody ma być eksploatowana zgodnie z decyzją pozwolenia wodno – prawnego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi §18.1. zastosowanie materiału lub wyrobu używanego do uzdatniania i dystrybucji wody wymaga uzyskania oceny higienicznej właściwego państwowego powiatowego lub państwowego granicznego inspektora sanitarnego.

3.2 WYTYCZNE BUDOWLANE

Zaprojektować budynek technologiczny SUW, zbiornik na wodę czystą, zbiornik na wodę czystą i komorę zasuw, mur oporowy i wiatę na materiały sypkie oraz drogę dojazdową z placem manewrowym. Budynek technologiczny wykonać w technologii tradycyjnej o wymiarach i funkcji pomieszczeń jak na rysunkach technologicznych.

Pomieszczenia budynku technologicznego wyposażać w:

- płytki posadzkowe gresowe,
- glazurę ścienną do wys. 2,0 m, powyżej malowanie farbą emulsyjną,
- okna PVC, parapety wyposażone w nawiew podokienny,
- drzwi wyposażone w kratki nawiewne.

W ścianie zewnętrznej pomieszczenia agregatu prądotwórczego wykonać otwór, stanowiący czerpnię powietrza oraz otwór stanowiący wyrzutnię powietrza. W ścianie wschodniej hali filtrów wykonać drzwi dwuskrzydłowe dla ewentualnej wymiany zbiorników filtracyjnych.

3.3 WYTYCZNE INSTALACYJI WOD-KAN

Zaprojektować w budynku technologicznym następujące instalacje:

- instalację wod.-kan.,
- elektryczne ogrzewanie pomieszczeń,
- instalację wentylacyjną z osuszaczem powietrza,
- elektryczne i oświetleniowe.

3.4 BRANŻA ELEKTRYCZNA

Należy:

- zaprojektować zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych,
- zaprojektować instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku,
- zaprojektować oświetlenie terenu stacji i ujęcia,
- uwzględnić awaryjne zasilanie energetyczne stacji z agregatu prądotwórczego.

Przewiduje się zastosowanie sterownika mikroprocesorowego z panelem operatorskim do nadzorowania poprawnej pracy stacji w układzie całkowicie automatycznym. Sterownik zamontowany będzie w dyspozytorni.

Zestawienie mocy podstawowych urządzeń:

Typ urządzenia	Ilość, szt	Moc zainstalowana, kW	Moc użyteczna, kW	Moc awaryjna
pompa głębinowa	1	13	13	13
sprężarka tłokowa	2	$2 \cdot 1.5 = 3,0$	1,5	1.5
dmuchawa	1	5.5	5.5	-
zestaw hydroforowy	1 zestaw	$5 \cdot 7.5 = 37,5$	$4 \cdot 7.5 = 30$	$3 \cdot 7.5 = 22.5$
pompa do płukania	1	5,5	5.5	-
pompka dawkująca NaOCl	2	$0.22 \cdot 2 = 0.44$	0.22	0.22
ogrzewanie		5,75	5,75	0
wentylacja – osuszacz pow.		2.1	2.1	0
Wentylacja – grzałki nawietrzaków		1,6	1,6	0
Przepływowy ogrzewacz wody		$4 \cdot 3 = 12$	4	0

Razem		86,39	69,17	37,22
-------	--	-------	-------	-------

3.5 WYTYCZNE STEROWANIA

Przewiduje się zastosowanie sterownika, zamontowanego w szafie zasilającą – sterowniczej wraz z panelem operatorskim (montaż w drzwiach tej szafy) do nadzorowania poprawnej pracy całej stacji w układzie całkowicie automatycznym.

Do sterownika wprowadzone będą sygnały:

- o sygnał położenia lustra wody w studni na ujęciu wody, poprzez zamontowane sondy hydrostatycznej ze stanami zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchobiegiem;
- o sygnał włączania, stanu pracy i awarii pomp na ujęciu wody;
- o sygnał położenia lustra wody w zbiorniku na wodę czystą, poprzez zamontowane sondy hydrostatycznej z następującymi stanami,
 - o sygnalizacja stanu maksymalnego,
 - o sygnalizacja poziomu awaryjnego,
 - o sygnalizacja stanu minimalnego,
 - o sygnalizacja poziomu rezerwy p. pożarowej,
 - o zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem;
- o sygnał włączania, stanu pracy lub postoju zestawu hydroforowego (poszczególnych pomp) – układ autonomiczny, dostawa producenta zestawu;
- o sygnał włączania i wyłączania instalacji do przygotowania i dawkowania NaOCl – do sterownika centralnego kierowane będą sygnały pracy pomp dawkujących; sterowanie wielkością dawki reagenta będzie następować w zależności od bieżących wskazań przepływomierza zamontowanego na rurociągu tłocznym w studni;
- o sygnał włączania i wyłączania sprężarek do napowietrzania oraz sterowanie elektrozaworem na rurociągu powietrza;
- o sygnał stanu pracy (praca, awaria, postój) oraz aktualnej nastawy dmuchawy do płukania filtrów;
- o sygnały stanu pracy poszczególnych filtrów (filtracja, płukanie, spust I^o filtratu) – regulacja stanów automatyczna czasowa poprzez przesterowywanie przepustnic elektrycznych przy filtrach oraz sterowanie pracą pompy i dmuchawy do płukania – automatyczne płukanie filtrów w zależności od wskazań przepływomierzy zamontowanych na poszczególnych filtrach;
- o sygnał stanu pracy (praca, awaria postój) agregatu prądotwórczego – załączanie agregatu automatyczne w chwili zaniku zasilania.

Ponadto sterownik powinien umożliwiać przetwarzanie następujących sygnałów pomiarowych:

- objętość wody w zbiorniku wody czystej,
- ciśnienie wody uzdatnionej podawanej do sieci,
- objętość oraz przepływ wody podawanej do sieci,
- wydajność studni,
- objętość wody zużywanej do płukania,

- aktualnego stężenia chloru wolnego w wodzie uzdatnionej,
- czas pracy poszczególnych urządzeń (pomp i dmuchaw).

3.6 WYTYCZNE ŚRODOWISKOWE REALIZACJI ROBÓT

Gruz powstały z prac rozbiórkowych złożyć na składowisku odpadów.

Podczas prowadzenie wykopów oddzielić warstwy ziemi próchniczej i złożyć na odkład na terenie działki 62/1. Po zakończeniu robót budowlanych ziemię wykorzystać pod nasadzenia zieleni. Grunt z wykopów składować na terenie działki 62/1 i wykorzystać do zasypek i obsypki zbiornika. W przypadku, gdyby grunt z wykopów nie nadawał się do ww celów należy go potraktować jak odpad budowlany i wywieźć na składowisko odpadów.

Składowanie materiałów budowlanych i gromadzenie odpadów na działce 62/1, szczegółowe miejsce wyznaczy kierownik robót.

Wody z odwodnienia wykopów oraz płukania urządzeń kanalizacyjnych i prób szczelności odprowadzić do kanalizacji deszczowej w ul. Sienkiewicza po uzgodnieniu z eksploatatorem.

Plac budowy wyposażyć w sanitariaty, a nieczystości wywozić na oczyszczalnię ścieków.

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z wytycznymi Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla realizowanego przedsięwzięcia wyd. przez Zca Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu RDOŚ-02-WOOS-6613-1/50-14/09/jnk z dnia 26 sierpnia 2009.

3.7 WARUNKI BHP

Wszystkie prace związane z montażem i obsługą urządzeń muszą być prowadzone z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi.

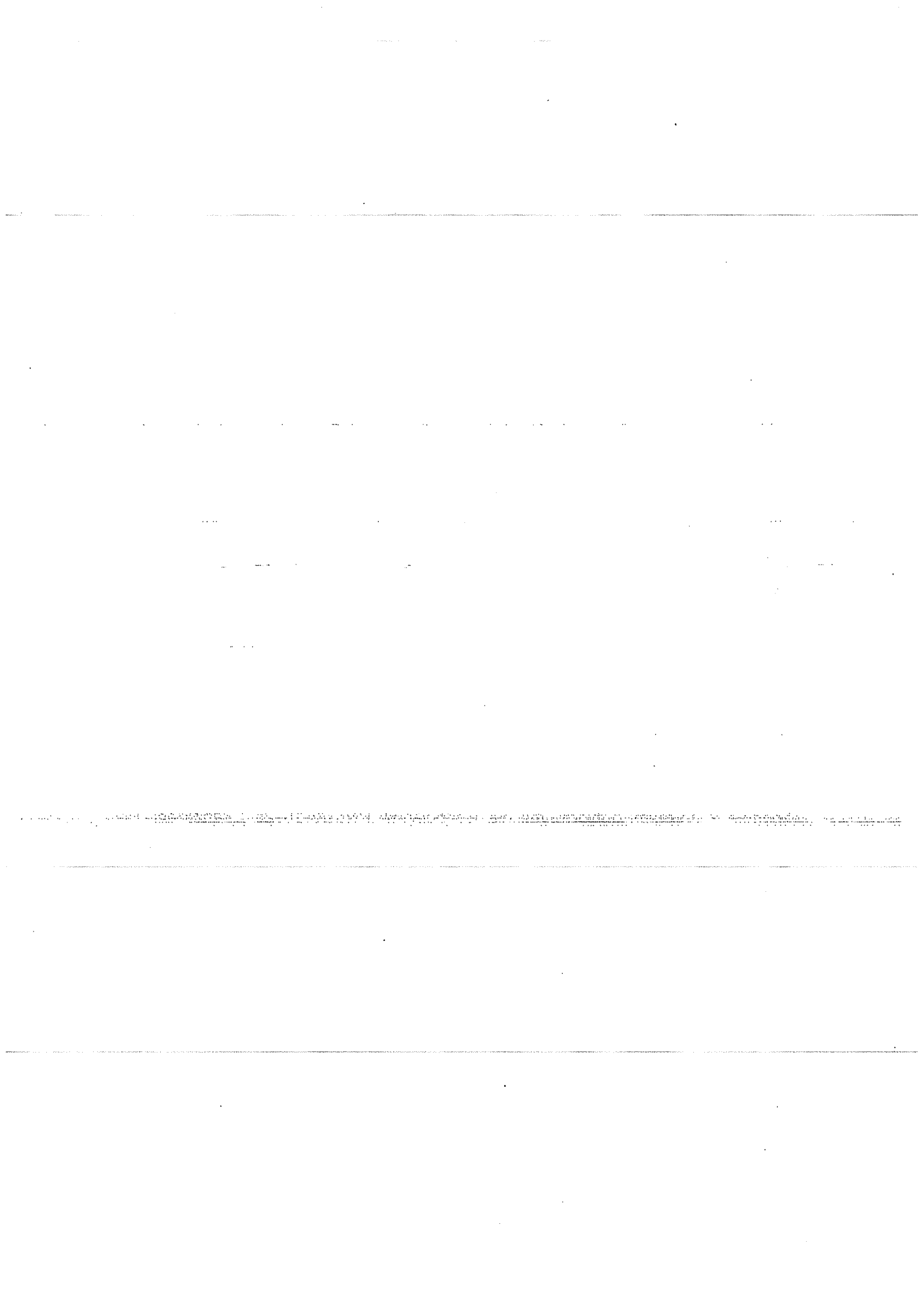
3.8 PRÓBY I ODBIORY

Dla sieci i instalacji technologicznej należy przeprowadzić próby zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz zgodnie z normami odbiorowymi dla wodociągów PN81/B-10725 i kanalizacji PN-84/B-10735.

Opracowali:

dr inż. Barbara Jachimko

mgr inż. Andrzej Baczmański



Zestawienie urządzeń technologicznych

LP.	Nazwa urządzenia	lokalizacja	Charakterystyka/przykładowy typ i producent*	ilość
1.	Pompa głębinowa	studnia	wysokość podnoszenia H=70 m, wydajność Q = 31 m ³ /h, moc silnika N=13 kW, masa agregatu 108 kg prod. Hydro-vacuum typ GBC 4.06	1 szt
2.	Sprężarka tłokowa bezolejowa	Bud. technologiczny, hala filtrów	Wydajność 100 l/min, ciśnienie 1 MPa, poj. Zbiornika 120 l, moc 1,5 kW, prod. AB 6/1-380-240 prod. Airpol	2 szt
3.	Mieszacz wodno-powietrzny	Bud. technologiczny, hala filtrów	Średnica ϕ 1800, pojemność 5.3 m ³ , prod. Prodwodrol, rozwiązanie indywidualne	2 szt
4	Filtr ciśnieniowy	Bud. technologiczny, hala filtrów	średnica ϕ 1600, wysokość, drenaż grzybkowy przystosowany do płukania powietrzem, w dennicy zamontować króćce zgodnie z projektem, prod. Prodwodrol, rozwiązanie indywidualne	3 szt
5.	Zestaw hydroforowy	Bud. technologiczny, hala filtrów	Q 12-175 m ³ /h, H 64-39 m sł wody ZHA 5.03 prod. Hydro-vacuum	1 zestaw (5 pomp)
6.	Pompa do płukania filtrów	Bud. technologiczny, hala filtrów	Q 108 m ³ /h, H 8 m sł w 100WRe10-1/90 prod LFP przyłącza DN 100	1 szt
7.	Zestaw do dawkowania podchlorynu sodu	Bud. technologiczny, chlorownia	Zbiornik z mieszałem ręcznym o poj. 250 dm ³ z pompą membranową zamontowaną na półce o wydajności 0,6 dm ³ /h prod Pro-Minent	2 szt
8.	Paleta-pojemnik z pompą beczkową na podchloryn sodu	Bud. technologiczny, chlorownia	Poj. 75 dm ³	1 szt
9.	Dmuchawa	Bud. Technologiczny, pomieszczenie agregatu	wydajność - Q = 108 m ³ /h, ciśnienie sprężu - P = 800 mbar, moc silnika - N = 5,5 kW, poziom hałasu <70 dB. Typ Robox EJ 15/5.5kw prod. Robuschi	1 szt
10.	Agregat prądotwórczy	Bud. Technologiczny,	Moc znamionowa 74.1	1 szt

LP.	Nazwa urządzenia	lokalizacja	Charakterystyka/przykładowy typ i producent*	ilość
		pomieszczenie agregatu	kVA, moc awaryjna 78,5 kVA, silnik Diesla BF4M 2012 C, alternator UCI 224F, typ GSW 80DSC740TDA prod. Pramac Group	
11	Analizator jakości wody uzdatnionej	Bud. technologiczny, hala filtrów	Analiza pH, żelaza ogólnego i zawartości chloru wolnego, typ Stamolys CA 71 FE-A10C2Ax, Topcal S CPC310 z elektrodami pH i chloru wolnego oraz Flowfit CCA250, prod. Endress Hauser	3
12	Sonda hydrostatyczna P2	Zbiornik na wodę czystą	Zakres pomiarowy 0-1 MPa, dł kabla 10m, typ. Waterpilot FMX 167prod prod. Endress Hauser	1
13	Sonda hydrostatyczna P1	Studnia - ujęcie wody	Zakres pomiarowy 0-5 MPa, dł kabla 100m, typ. Waterpilot FMX 167prod prod. Endress Hauser	1

* **Uwaga:** W tabeli podano przykładowe typy urządzeń wraz z producentem, które spełniają wyżej wymienione parametry. Dopuszcza się rozwiązania równoważne, pod warunkiem spełnienia wymagań techniczno-jakościowych opisanych w dokumentacji.

Załącznik 2

Zestawienie kształtek PCV do podłączenia studzienek rys. 16 Zestawienie studzienek

Nr studzienki - lokalizacja	Asortyment	Średnica	Ilość, szt
S3	łuk 15°	0,2	1
	redukcja	0,25/0,2	1
	redukcja	0,25/0,16	1
S4	redukcja	0,25/0,16	1
S5	redukcja	0,25/0,16	1
S6	łuk 30°	0,2	1
	redukcja	0,25/0,2	1
S9	redukcja	0,20/0,16	1
S 10	łuk 45°	0,16	2
S11	łuk 45°	0,16	2
	redukcja	0,20/0,16	3
	łuk 45°	0,16	1
	łuk 30°	0,2	1
S15	łuk 30°	0,16	1

Załącznik 3

Zestawienie materiałowe instalacji osuszania powietrza

A. Instalacja suchego powietrza

Osuszacz powietrza wyd. 1,6 kg/h – 1szt.
 Wspornik naścienny – 1szt.
 Mechaniczny czujnik kontroli wilgotności – 1szt.
 Siłowniki przepustnic do wywiewników dachowych – 3 szt.
 Rura spiro $\varnothing 160$ – 2szt. (w odcinkach 3m)
 Kolano 90°/ $\varnothing 160$ – 3szt.
 Kołnierz słodłowy $\varnothing 160/\varnothing 100$ (na zero) – 1szt.
 Przepustnica jednopłaszczyznowa $\varnothing 100$ – 3szt.
 Króciec kołowy $\varnothing 100$ (na zero) z siatką – 3szt.
 Redukcja $\varnothing 160/\varnothing 125$ – 1szt.
 Rura spiro $\varnothing 125$ – 2szt. (w odcinkach 3m)

Nypel $\varnothing 125$ – 1szt.
Końnicznik siodłowy $\varnothing 125/\varnothing 100$ (na zero) – 1szt.
Redukcja $\varnothing 125/\varnothing 100$ – 1szt.
Rura spiro $\varnothing 100$ – 1szt. (w odcinkach 3m)
Kolano $90^\circ/\varnothing 100$ – 1szt.
Mufa $\varnothing 100$ – 1szt.
Obejma na rurę $\varnothing 160$ – 2szt.
Obejma na rurę $\varnothing 125$ – 2szt.
Obejma na rurę $\varnothing 100$ – 1szt.
Wspornik (konsola) $L=400$ – 5szt.
Pręt gwintowany M8 / $L=2m$ – 5szt.

B. Ssanie powietrza procesowego

Króciec kołowy $\varnothing 200$ (na zero) z siatką – 1szt.

C. Ssanie powietrza regeneracji (kanały izolować)

Rura spiro $\varnothing 100$ – 1szt. (w odcinkach 3m)
Kolano $90^\circ/\varnothing 100$ – 2szt.
Króciec skośny $\varnothing 100$ (na zero) z siatką – 1szt.
Maskownica $\varnothing 200/\varnothing 100$ dzielona na zakład – 2szt.

D. Wyrzut powietrza wilgotnego (kanały izolować)

Redukcja $\varnothing 100$ (na zero)/ $\varnothing 80$ (na zero) – 1szt.
Kolano $90^\circ/\varnothing 100$ – 3szt.
Króciec skośny $\varnothing 100$ (na zero) z siatką – 1szt.
Maskownica $\varnothing 200/\varnothing 100$ dzielona – 2szt.

Załącznik 4

Zestawienie urządzeń, kształtek i armatury projektu budynku technologicznego zgodnie z oznaczeniami na rys. 4 Schemat montażowy

L.p	Wyszczególnienie	Średnica	Ilość [szt.]	Uwagi
1.	Przepustnica międzykołnierzowa PN 10 z dźwignią do przepustnic (napęd ręczny)	DN100	6	korpus żeliwo szare, wykładzina guma EPDM wulkanizowana do korpusu, wałek i sworzeń - stal nierdzewna, łożyska - stal pokryta PTFE, dźwignia z płytą ustalającą
2.	Przepustnica z napędem elektrycznym	DN150	9	uwzględniono w projekcie automatyki
3.	Przepustnica z napędem elektrycznym	DN100	6	uwzględniono w projekcie automatyki
4.	Zasuwa redukcyjna klinowa kołnierzowa z jednostronnie powiększonym kołnierzem.	DN200/100	2	
5.	Zawór zwrotny DN 200	DN200	1	zawór dwudzielny w wykonaniu międzykołnierzowym
6.	Przepustnica międzykołnierzowa PN 10 z dźwignią do przepustnic (napęd ręczny)	DN150	1	
7.	Redukcja kołnierzowa żeliw	Ø200/150	1	
8.	Zawór kulowy	DN25	5	
9.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN65/63	2	mat. Korpusu żeliwo sferoidalne
10.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN100/110	4	mat. Korpusu żeliwo sferoidalne
11.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN100/90	25	mat. Korpusu żeliwo sferoidalne
12.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN 150/160	26	
13.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN 50/63	6	
14.	Trójnik równoprzelotowy 90° PE	160	12	
15.	Trójnik redukcyjny 90° PE	Ø110/90	2	
16.	Trójnik redukcyjny 90° PE	Ø160/90	3	
17.	Rotametr do powietrza DN 16	DN 16	3	zakres pomiarowy do 500 dm ³ /h
18.	Redukcja PE	Ø90/63	3	
19.	Redukcja PE	Ø160/90	7	
20.	Kolano 90° PE	Ø200	4	
21.	Opaska do nawiercania f 200	Ø200/1"	3	
22.	Luk 45° PE	Ø90	2	wykonanie indywidualne
23.	Kolano 90° PE	Ø225	8	
24.	Kolano 90° PE	Ø160	26	
25.	Kolano 90° PE z gwintem zewn	Ø25-3/4"	8	

	25-3/4"			
26.	Kołano 90° PE	Ø110	6	
27.	Kołano 90° PE	Ø90	18	
28.	Kołnierz ślepy	DN 200	2	
29.	Opaska do nawiercania rur (gwint wewnętrzny)	Ø160 / 3/4"	16	
30.	Opaska do nawiercania rur (gwint wewnętrzny)	Ø90 / 3/4"	8	
31.	Kołnierz ślepy	DN 150	2	
32.	Manometr tarczowy zakres pomiarowy 0-0,3 MPa z kurkiem manometrycznym 1/2"		6	
33.	Kurek laboratoryjny do poboru wody	3/4"	14	
34.	Kołnierz ślepy	DN 100	1	
35.	Redukcja kołnierzowa żeliwo	Ø150/100	1	
36.	Przepływomierz elektromagnetyczny w wykonaniu międzykołnierzowym	DN 50	3	materiał stal nierdzewna, komplet ze szpilkami montażowymi, błąd pomiaru do 0,5% aktualnego przepływu
37.	Kołano 90° PE	Ø63	3	
38.	Redukcja PE	Ø110/90	2	
39.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN80/90	2	
40.	Redukcja mosiężna	G3/4" /G 1/2"	10	
41.	zawór bezpieczeństwa 0,6 MPa		1	
42.	Redukcja kołnierzowa żeliwo	Ø200/100	1	
43.	Trójnik redukcyjny	Ø225/160	6	
44.	Łuk 90° PE	Ø25	5	
45.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN 200/200	2	
46.	Kołnierz z pierścieniem dociskowym i uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN 225/200	2	
47.	Przepływomierz elektromagnetyczny w wykonaniu międzykołnierzowym	DN 65	1	materiał stal nierdzewna, komplet ze szpilkami montażowymi, błąd pomiaru do 0,5% aktualnego przepływu
48.	Przepływomierz elektromagnetyczny w wykonaniu międzykołnierzowym	DN 80	1	materiał stal nierdzewna, komplet ze szpilkami montażowymi, błąd pomiaru do 0,5% aktualnego przepływu
49.	Przepustnica międzykołnierzowa PN 10 z dźwignią do przepustnic (napęd ręczny)	DN200	1	
50.	Redukcja mosiężna	1"/1/2"	3	
51.	zawór kulowy 1/2"		5	
52.	automatyczny zawór odpowietrzający	1"	2	
53.	zawór zwrotny do powietrza	DN 16	2	

54	Łuk 90o do powietrza	DN 16	18	
55	Łuk 90o do powietrza	DN 25	1	
56	Trójnik równoprzelotowy do powietrza	DN 25	1	
57	Rozdzielacz do powietrza 4x ½" z zaślepką i spustem kondensatu	DN 40	1	
58	zawór kulowy do powietrza	½"	4	
59	zawór bezpieczeństwa do powietrza 0.6 MPa	½"	1	
60	Manometr tarczowy zakres pomiarowy 0-0,3 MPa z kurkiem manometrycznym 1-2 „	½"	1	
61	Elektrozawór do powietrza DN 40	DN 40	1	ujęto w projekcie automatyki
62	Łuk 90o do powietrza	DN 40	8	
63	Zawór zwrotny do powietrza DN 40	DN 40	1	
64	Opaska do nawiercania ϕ 225	Ø225/1"	1	
65	Łuk 90o PCV	DN 15	4	
66	Trójnik równoprzelotowy PCV	DN 15	2	
67	Trójnik redukcyjny 90°	Ø160/63	3	

Zestawienie kształtek i armatury dla rys 12 Schematy węzłów montażowych

LP.	Typ	Średnica	Ilość [szt.]	Uwagi
1.	Redukcja	225/200 PE	1	W1
2.	Łuk 58o	225 PE	1	W1, wykonanie indywidualne
3.	Łuk 45o	200 PE	1	W2
4.	Łuk 90o	200 PE	2	W3, W4
5.	Łuk 90o	225 PE	2	W5, W9
6.	Łuk 90o	160 PE	1	W6
7.	Łuk 90o	110 PE	1	W8
8.	Łuk 51o	110 PE	1	W7, wykonanie indywidualne
9.	Hydrant nadziemny	DN 80	1	W10
10.	Łuk kołnierзовый ze stopką DN 80	DN 80	1	W10
11.	Prostka stalowa l=1m z kołnierzami DN 80	DN 80	1	W10
12.	Zasuwa Combi typu T z trójnikiem kielichowym	DN 200/80	1	W10
13.	obudowa teleskopowa	DN 80	1	W10
14.	Skrzynka uliczna do zasuw		1	W10
15.	Kołnierz uniwersalny z pierścieniem dociskowym, uszczelką i kompletem śrub do rur PE	DN 200/225PE	2	W10