

Usługi Projektowe i Wykonawcze Ekoprosan Monika Jarosz-Hadam
 21-500 Biała Podlaska, ul. Łomaska 9, Tel. 509-464-565
 Projekty Budowlane Instalacji i Sieci: c.o., Wod-Kan, Gazowych, Wentylacyjnych,
 Audyty i Certyfikaty Energetyczne Budynków

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody przy ul. Wodociągowej w Parczewie z niezbędną infrastrukturą techniczną i zbiornikiem retencyjnym
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Stacja Uzdatniania Wody w Parczewie działka nr geod. 41 obr. 0001 Parczew Miasto, jedn. ewid.: 061304_4 Parczew 21-200 Parczew ul. Wodociągowa
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	kategoria XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków
INWESTOR	Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. 21-200 Parczew ul. Piwonia 73
Kod CPV	45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień Specjalność	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Monika Jarosz- Hadam	upr. nr LUB/0226/PWOS/07 specj. inst. i sieci sanitarne	sanitarna	mgr inż. Monika Jarosz-Hadam upr. bud. nr LUB/0226/PWOS/07 do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych tel. 509 464 565
Projektant Sprawdz.	mgr inż. Mirosław Hadam	upr. nr LUB/0225/PWOS/07 specj. inst. i sieci sanitarne	sanitarna	mgr inż. Mirosław Hadam upr. bud. nr LUB/0225/PWOS/07 do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych tel. 6601 142 534

Niniejsze opracowanie zawiera

A część wstępną.....	str.3
1. Ustalenie zakresu opracowania.....	str.3
2. Zakres opracowania.....	str.3
3. Wykorzystanie istniejącej infrastruktury	str.3
4. Sposób realizacji przedsięwzięcia.....	str. 4
5. Podstawa opracowania.....	str.4
6. Charakterystyka stacji.....	str.5
B. uzdatnianie wody.....	str.8
1. technologia wody.....	str.8
2. sprężone powietrze.....	str.14
3. pomiary strumienia wody.....	str.16
4. Pompa płuczająca.....	str.16
5. Pompy II stopnia.....	str.16
6. dezynfekcja wody	str.18
7. osuszanie powietrza.....	str.20
8. armatura.....	str.21
9. instalacje technologiczne.....	str.21
10. retencja wody uzdatnionej.....	str.23
11. gospodarka wodami popłucznymi.....	str.23
C Oświadczenie projektantów.....	str.25
D część graficzna.....	skala
Rys.nr 1 Rzut przebudowy rurociągów stacji i zbiornika wody	1:200
Rys nr 2 Schemat stacji uzdatniania wody z podziałem na zadania	----
Rys,nr.3 Schemat stacji uzdatniania wody -średnice	----
Rys,nr.4. Rzut i przekrój instalacji stacji uzdatniania wody	1:50

A. Wstęp

1. USTALENIA ZAKRESU OPRACOWANIA

Projekt dotyczy istniejącej stacji uzdatniania wody Zakładu Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Parczewie przy ul. Wodociągowej na działce geodezyjnej nr.41. Projektowana rozbudowa i przebudowa stacji uzdatniania wody prowadzona pod kątem dostosowania jej parametrów do obowiązujących i wprowadzanych przepisów Dyrektywy Parlamentu Europejskiego Bezpieczeństwo wody pitnej z 23.12.2020 roku dziennik Urzędowy PEiR nr 2020/2184 z 16.12.2020r. oraz Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 / DZ.U. nr 2294/2020/ w sprawie jakości wody pitnej.

2. AKRES OPRACOWANIA

PROJEKTOWANA PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA SUW UWZGLĘDNIA :

- pozostawienie bez zmiany max wydajność stacji na nie zmienionym poziomie tj. 2500m³/dobę
- Poprawienie jakości uzdatnionej wody przez montaż nowej bardziej skutecznej linii uzdatniania wody ze stali kwasowej.
- Rozbudowę stacji uzdatniania o zbiornik wody i montaż nowej linii uzdatniania w sposób zapewniający funkcjonowanie stacji uzdatniania wody.
- Zamianę istniejących czterech stalowych zbiorników wyrównawczych wody na jeden. Wykonanie nowego dwukomorowego zbiornika żelbetowego o pojemności użytkowej 500 m³ w obsypce piaskowej w miejsce istniejących czterech stalowych zbiorników
- Wymiana szachtu studni głębinowej nr V na terenie ujęcia z kręgów betonowych na termoizolacyjną z ogrzewaniem / armatura – kpl/.
- Dostosowanie instalacji sanitarnych stacji do wprowadzanych powyższych zmian,
- Przebudowę instalacji elektrycznych zasilania urządzeń NN i akpia / poza zakresem opracowania /.

3. WYKORZYSTANIE ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY SUW Parczew:

- źródeł wody w postaci studni głębinowych,
- żelbetowego dwukomorowego zbiornika wyrównawczego o pojemności ca 250 m³
- budynków i elementów zagospodarowania terenu stacji z sieciami wod-kan i elektroenergetycznymi.

4. SPOSÓB REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Dla umożliwienia zrealizowania przyjętego zakresu przedsięwzięcia i utrzymania nieprzerwanych dostaw wody dla odbiorców stwierdzono konieczność podziału przedsięwzięcia na etapy:

Etap I

- demontaże zbiorników stalowych 4x50m³ i budowa zbiornika wyrównawczego 500m³ wraz z podłączeniami do istniejącej i projektowanej infrastruktury stacji oraz pompami II stopnia i płuczającymi.

Etap II przebudowa linii technologicznej uzdatniania wody obejmująca:

- Odłączenie i demontaż instalacji i istniejących filtrów ciśnieniowych nr 5,6,7,8,
- Montaż linii technologicznej odmanganiania oraz napowietrzania i płukania*/,
- Montaż instalacji NN i akpia,
- Uruchomienie instalacji odmanganiania i włączenie jej do ruchu,
- Odłączenie i zdemontowanie instalacji oraz aeratorów i filtrów ciśnieniowych starej instalacji/ nr 1,2,3,4 /.

Etap III przebudowa linii technologicznej uzdatniania wody obejmująca:

- Montaż linii technologicznej ,
- Uruchomienie instalacji odżelaziania i włączenie jej do ruchu,
- Wykonanie demontaży urządzeń starych i nowoprojektowanego źródła ciepła,
- Wykonanie remontów i malowania pomieszczeń,
- Wykonanie porządkowania terenu i odbudowa dróg i placów,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi i przeszkolenia obsługi, spisanie protokołu odbioru końcowego stacji

5. PODSTAWA OPRACOWANIA

1/umowa z inwestorem

2/Dane hydrogeologiczne studni oraz aktualne pozwolenia wodnoprawne na ich eksploatację.

3/Badania jakości ujmowanej wody z studni oraz strumienie pobieranej z nich wody.

4/charakterystyka hydrauliczna odbiornika wody jakim jest miejski system wodociągowy.,

5/Aktualna mapa stacji,

6/ dokumentacje powykonawcze projektowe SUW,

7/analiza ryzyka funkcjonowania SUW.

6.CHARAKTERYSTYKA STACJI

1/ Zakres rzeczowy obsługiwanego terenu

Stacja zaopatruje w wodę za pomocą systemu wodociągowego miasto Parczew oraz okoliczne miejscowości tj.: Królewski Dwór, Wierzbówka, Jasionka, Siedliki, Sowin, Laski, Brudno, Koczergi.

Według danych z końca 2022 roku zasilany system wodociągowy składa się:

Długość sieci wodociągowej w km							Przyłącza	Ogółem	Pojemność systemu 620 m ³
Φ300	Φ 200	Φ 150	Φ 100	Φ 80	Φ 63	Razem		sieć + przyt	
1,3	5,6	24,5	41,4	10,1	0,4	83,3	43,2	126,5	

Pojemność wodna systemu ca 620m³ ilość przyłączy kpl 2678 .

2/. parametry ilościowo jakościowe pracy stacji

2 1/. parametry ilościowe

Do obliczenia strumienia wody /wydajności stacji/ przyjęto:

	zapotrzebowanie wody dobowe przy	m ³ /dobę	2520
a	Parczew aglomeracja / miasto gmina/	osoby	15000
		l/osobę/dob	
b	jednostkowe zapotrzebowanie	ę	120
c	wzrost - perspektywa	%	40
d	zapotrzebowanie pod wymiarowanie SUW	m ³ /h	157,5
	przy czasie pracy SUW	t	16
	Przyjęto wydajność stacji po rozbudowie	m ³ /h	150
	2b,zapotrzebowanie wody godzinowe i sekundowe		
	przy		
a	współczynnik nierównomierności godz.	Nh	2,2
	zapotrzebowanie wody godzinowe na zaopatrzenie		
	ludności	Q _{max} m ³ /h	231
	zapotrzebowanie wody na cele ppoż	Q _{ppoz} l/sek	20
		Q _{ppoz} m ³ /h	72
	Łączne zapotrzebowanie	Q _c m ³ /h	303
	przy N _s 1,2	Q _c l/sek	943
	przyjęto	Q _c m ³ /h	300
	przy N _s 1,2	Q _c l/sek	100,0

Przyjęto do obliczeń wymiarowania stacji uzdatniania wody strumień wody $150\text{m}^3/\text{h}$,
Przyjęto do wymiarowania pomp sieciowych /II stopnia / strumień wody $250\text{m}^3/\text{h}$, przy ciśnieniu 42 m sł.w.

2.2 Źródła wody

Źródłem wody są istniejące studnie głębinowe nr III, VI, V, VII zlokalizowane wokół stacji, mające ustalone i zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód głębinowych z utworów czwartorzędowych w ilości:

$Q=210\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=10,1-10,7$ m sł.w. w tym:

- Studnie podstawowe

Studnia nr III wydajność $Q=85\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=10,17$ m sł.w., odstawiona z eksploatacji

Studnia nr VI wydajność $Q=125\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=10,7$ m sł.w., / przy lubartowskiej/

- Ponadto studnie ujęcia

Studnia nr V wydajność $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=10,0$ m sł.w.,/ na terenie stacji /,

Studnia nr VII wydajność $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=7,4$ m sł.w.,/ przy drodze polnej/.

Pozwolenie wodnoprawne decyzja nr 380/D/ZUZ/2020 roku z dnia 21.12.2020 roku wydana przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie dyrektora Zarządu Zlewni w Zamościu na pobór wody dla stacji ze studni jak powyżej w ilościach $Q_h=110\text{ m}^3/\text{h}$ na okres 30 lat od daty uprawomocnienia się oraz na odprowadzenie wód technologicznych ze stacji na okres 10 lat w ilości $Q_{dobę}=96\text{ m}^3/\text{dobę}$ przy dopuszczalnych wskaźnikach :

- Żelazo ogólne $<10\text{ mgFe/l}$
- Zawiesina ogólna $<35\text{ mg/l}$

Wydajność eksploatowanych studni oraz posiadane pozwolenia wodno prawne zabezpieczają pełne potrzeby projektowanej stacji,

2.3/wydajność stacji ,

Wydajność stacji $Q_{\text{max}}=110\text{m}^3/\text{h}$. i $Q_{\text{db}}=2090\text{m}^3/\text{dobę}$ Jest wystarczająca dla zaspokojenia aktualnych potrzeb zaopatrywanego w wodę terenu

2.4/ parametry jakościowe

a/.jakość wody surowej

Dla doboru technologii uzdatniania wody wykorzystano wyniki badań wody z poszczególnych studni wykonanych w maju 2020 r.

Tabela . Jakość wody surowej z ujęć wody w Parczewie

Oznaczenie	Woda surowa ze studni		
	Sprawozdanie SB/41287/05/2020 z dnia 05.11.2020 r.	Sprawozdanie SB/41288/05/2020 z dnia 05.11.2020 r.	Sprawozdanie SB/41289/05/2020 z dnia 05.11.2020 r.
Żelazo [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]	959	949	802
Mangan [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]	146	149	130
Mętność [NTU]	5,97	4,45	3,11
Odczyn pH	7,7 w temp. 20°C	7,6 w temp. 20°C	7,7 w temp. 20°C
Barwa [$\text{mg Pt}/\text{dm}^3$]	5	5	5
Amonowy jon [mg/dm^3]	0,12	0,12	0,13
Azotyny [mg/dm^3]	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Azotany [mg/dm^3]	0,62	< 0,45	< 0,45
Liczba progowa zapachu [TON]	< 1	< 1	< 1
Przewodność el.wł. [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	372 w temp. 25°C	398 w temp. 25°C	350 w temp. 25°C

Woda ze studni charakteryzuje się wysokimi stężeniami żelaza, manganu i jonu amonowego oraz ponadnormatywną mętnością wody. Znacznie wyższa od zalecanej jest też barwa wody. Zawartości wymienionych zanieczyszczeń powinny być w procesie uzdatniania obniżone do jak najniższych stężeń. Czystość mikrobiologiczna wody z ujęcia nie budzi zastrzeżeń.

b/.wymagane przepisami parametry jakościowe wody uzdatnionej,

Parametry obowiązujące i wprowadzone przepisami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego Bezpieczeństwo wody pitnej z dnia 23.12.2020 roku dziennik Urzędowy PEiR nr 2020/2184 z 16.12.2020r. oraz Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 / DZ.U. nr 2294/2020/ w sprawie jakości wody pitnej. Parametry dotyczą wskaźników mikrobiologicznych i fizykochemicznych wody dostarczanej do odbiorców, wymagane jest skuteczne uzdatnianie wody w stacji i przesyłanie jej do odbiorcy w sposób zapewniający wymaganych przepisami parametrów. Jakość wody monitorowana jest przez Państwową Inspekcję Sanitarną.

Ze względu na powyższe , stwierdzono konieczność zastosowania systemu bardziej skutecznego to jest II stopniowego uzdatniania wody w miejsce systemu istniejącego.

B. UZDATNIANIE WODY

1. Technologia uzdatniania wody

Na podstawie analiz wody surowej wskazują, że ujmowana woda w zakresie zanieczyszczeń chemicznych nie spełnia wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 (Dz. U. z grudnia 2017 poz.2294), przekroczone są stężenia związków żelaza (do 959 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$), manganu (do 149 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$), oraz mętność i barwa wody. Woda wymaga właściwie zaprojektowanego uzdatniania.

W oparciu o podane powyżej dane projektowana technologia uzdatniania wody zestawiona byłaby następująco:

- napowietrzanie oraz częściowe odgazowanie wody studziennej w aeratorze ciśnieniowym I stopnia o pojemności gwarantującej wystarczającą wymianę gazów,
- ciśnieniowa filtracja wody w filtrach I-ego stopnia wypełnionych złożem piaskowym z liniową prędkością filtracji ok. 10,2 m/h w celu usunięcia głównie związków żelaza oraz obniżenia mętności wody,
- napowietrzanie II-ego stopnia w aeratorze ciśnieniowym w celu dostarczenia tlenu do katalitycznego utleniania związków manganu oraz biologicznego utleniania związków amonowych;
- ciśnieniowa filtracja II stopnia w filtrach wypełnionych złożem katalityczno-piaskowym, z liniową prędkością filtracji ok. 10,2 m/h, w celu usunięcia związków manganu oraz utlenienia związków amonowych,
- zmagazynowanie wody w dwóch zewnętrznych zbiornikach retencyjnych o pojemnościach $V = 250 \text{ m}^3$ oraz $V = 500 \text{ m}^3$,
- zasysanie wody ze zbiorników retencyjnych przez zestaw pompowy, tłoczenie wody do sieci wodociągowej z wyrównanym ciśnieniem,
- awaryjna lub okresowa dezynfekcja wody podchlorynem sodowym przy pomocy zestawu dozującego z pompką membranową i zbiornikiem na podchloryn.
- dozowanie reagentów zapobiegające wtórnemu zanieczyszczeniu wody sieciowej w żelazo i mangan za pomocą zestawu dozującego.
- stała lub awaryjna dezynfekcja przy użyciu sterylizatora – Lampy UV.

1.1. Głębiny agregaty pompowe, obudowy studzienne

1.1.1 Pompy głębinowe, rury tłoczne

Woda surowa pobierana będzie z istniejących studni głębinowych nr V, VI, VII.

1.1..2. Obudowy studzienne, armatura w obudowach

W projektowanym zakresie robót nie przewiduje się wymiany obudów studziennych studni nr V, VI, VII.

Zakres prac w obudowach studziennych studni nr V, VI, VII.

- oczyszczenie, malowanie wnętrza obudowy farbą wodoodporną,
- oczyszczenie i malowanie żelbetowej płyty pokrywowej obudowy studziennej,
- oczyszczenie, dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną włączów obudów kominków wentylacyjnych oraz drabin zejściowych,,
- wykonanie trwałych oznaczeń z numerem studni,
- rurociąg tłoczny pompy (pion) – pozostaje istniejący,
- głowica stalowa – pozostaje istniejąca, należy ją oczyścić i malować dwukrotnie farbą antykorozyjną,
- wodomierze – istniejące zdalne odczyty włączone do systemu
- montaż koniecznych kształtek stalowych kołnierзовych ocynkowanych, połączenia śrubowe ocynkowane,
- zasilanie elektryczne, czujniki poziomu - zgodnie z projektem branży elektrycznej,

1.2 Napowietrzanie wody

Napowietrzanie wody prowadzone będzie w aeratorach ciśnieniowych, przed I-wszym i II-gim stopniem filtracji. Aeratory dobrano na wydajność docelową SUW, tj. 150 m³/h. Dzięki wyposażeniu aeratora w elektroniczny układ kontroli poduszki powietrznej do aeratora wprowadzane są ciągle nowe porcje powietrza i jednocześnie odprowadzane wydzielane z wody gazy. Woda jest rozdeszczowywana w atmosferze świeżego powietrza, o niskim ciśnieniu cząstkowym CO₂, a następnie jest mieszana z wprowadzanym do niej powietrzem w dolnej części zbiornika aeratora. Dobór wielkości aeratora oparty jest na określeniu niezbędnego czasu kontaktu wody i powietrza i wynikającej z tego pojemności aeratora.

Zakłada się, że dla wody z ujęcia Parczew minimalny czas kontaktu musi wynosić musi $t_{\min} = 2$ minuty. Minimalna objętość aeratora przy przepływie wody 150 m³/h = 2.5 m³/min wynosi 5,80 m³.

Dobrano aeratory przed każdym ze stopni filtracji.

Wymagane parametry aeratorów:

1. Zbiornik aeratora ze stali węglowej, ze znakiem CE – zbiornik wodno-powietrzny bez stałego usuwania powietrza do atmosfery.
2. Średnica wewnętrzna walczaka – 1600 mm.
3. Wysokość części walcowej – 2000 mm.
4. Wysokość całkowita – 3460 mm.
5. Pojemność czynna – 5,80 m³
6. $p_0=0,6$ MPa.
7. Wlot wody z góry, osiowo, kołnierz DN150.
8. Wylot wody z dołu, w osi dennicy, kołnierz DN150.
9. Wyposażony we właz boczny.
10. Wymagane zabezpieczenie antykorozyjne:
Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna zbiornika przygotowana według PN-EN ISO 8501-1,2,3 i PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości Sa 2 ½ .
Grubość zewnętrznych powłok malarskich oraz liczbę warstw przyjęta zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5, kategoria korozyjności powierzchni: C4 (bardzo wysoka jakość wymalowań).
Grubość powłoki wewnętrznej zbiornika:
- Powłoka epoksydowa o 100% cząstek stałych 220 µm z atestem PZH.
Niedopuszczalne jest malowanie zbiornika farbą jednoskładnikową.
11. Króćce ½" po wodowskaz.
12. Króciec ½" na dopływie sprężonego powietrza.
13. Króciec ½" w górnej dennicy do spustu nagromadzonych gazów.
14. Konfiguracja ww. króćców wg rysunków.
15. Atest PZH i dokumenty UDT.

Wyposażenie aeratorów

Aeratory wyposażone w m.in. następujące elementy:

1. Orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301.
2. Oprzyrządowanie tworzące układ automatycznego utrzymania poduszki powietrznej, w skład układu wchodzi m.in wodowskaz z rury transparentnej PVC-U D40, sonda poziomu, zawory elektromagnetyczne na dopływie powietrza i spuście gazów, zawory odcinające, zwrotne, regulacyjne na dopływie powietrza.
3. Rotametr PVC z bypassem na dopływie sprężonego powietrza.
4. Manometr tarczowy 0-1,0 MPa, montowany na kurku trójdrożnym.
5. Zawór spustowy 1" u dołu aeratora.

1.3.Filtracja wody

W oparciu o wyniki analizy fizykochemicznej wody zaprojektowano filtrację dwustopniową. Napowietrzona woda kierowana będzie do filtra I – ego stopnia, w którym na złożu żwirowo – piaskowym usuwane będą przede wszystkim związki

żelaza, oraz zredukowana będzie mętność i barwa wody, a następnie po powtórny napowietrzeniu przepływać będzie do filtra II – ego stopnia wypełnionego złożem żwirowo – katalityczno – piaskowym, na którym będą usuwane związki manganu, biologicznie utleniane związki amonowe oraz obniżana jeszcze barwa i mętność wody. Przyjęto liniową prędkość filtracji ok. 10,2 m/h. Potrzebna powierzchnia filtracji dla I-ego etapu modernizacji SUW wynosi:

$$Q = 150 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$V_f \sim 10,2 \text{ m/h},$$

$$F_f = 150 \text{ m}^3/\text{h} / 10,2 \text{ m/h} = 14,7 \text{ m}^2$$

Przyjęto sześć filtrów ciśnieniowe, po trzy na każdy stopień filtracji o powierzchni filtracji:

$$F_f = F_f \times 3 = 4,91 \text{ m}^2 \times 3 = 14,73 \text{ m}^2$$

$$V_f = Q/F_f = 150 \text{ m}^3/\text{h} / 14,73 \text{ m}^2 = 10,18 \text{ m/h}$$

Zastosowane filtry skonstruowane są do pracy pod obciążeniem dwoma mediami roboczymi: wodą i sprężonym powietrzem. Posiadają fabryczne uzbrojenie w urządzenie do wytwarzania w filtrze poduszki powietrznej i nadążnego odgazowywania oraz kolektor DN150 z czterema przepustnicami DN150 z centralnym napędem pneumatycznym (siłownik, pociągacze).

Wprowadzenie powietrza sprężonego do płukania pod dno dyszowe, liczba dysz nie mniejsza niż 250 szt/m².

Wymagane parametry zbiorników filtracyjnych:

1. Średnica wewnętrzna walczaka – 2500 mm.
2. Wysokość części walcowej – 2000 mm.
3. Wysokość całkowita – 3300 mm.
4. $p_0 = 0,62 \text{ MPa}$
5. Wyposażone we włącz boczny, górny oraz dolny w osi dennicy
6. Wykonane ze stali węglowej.
7. Wymagane zabezpieczenia antykorozyjne:

Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna zbiornika przygotowana według PN-EN ISO 8501-1,2,3 i PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości Sa 2 ½.

Grubość zewnętrznych powłok malarskich oraz liczbę warstw przyjęta zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5, kategoria korozyjności powierzchni: C4 (bardzo wysoka jakość malowań)

Grubość powłoki zewnętrznej zbiornika – powłoka epoksydowa o 100% cząstek stałych 220 µm z atestem PZH.

Niedopuszczalne jest malowanie zbiornika farbą jednoskładnikową.

8. Króciec napowietrzający oraz odpowietrzający w górnej pokrywie.
9. Króciec spustowy w dolnej pokrywie.
10. Króciec wlotowy i wylotowy wody z boku zbiornika, jeden nad drugim, kołnierze DN150.
11. Cały filtr wraz z orurowaniem z atestem PZH i znakowaniem CE.

Wypożyczenie filtrów:

Każdy ze zbiorników filtracyjnych należy wyposażyć w m.in. następujące elementy:

1. Orurowanie filtra FTFB ze stali węglowej i malowane w standardzie jak filtr, kształtki i rury spawane i łączone na kołnierze z zespołem 4 przepustnic sterowanych z jednego wspólnego siłownika.
2. Korpusy przepustnic z żeliwa GG25 zabezpieczone antykorozyjnie, dyski ze stali nierdzewnej AISI316, uszczelnienia z EPDM.
3. Armatura spustu powietrza z pływakiem montowana wewnątrz zbiornika.
4. Złoże filtracyjne żwirowo-piaskowe. Frakcja właściwa w złożu powinna stanowić co najmniej 90% masy złoża.
5. Zestaw: zawór probierczy + manometr (0-10 bar) do orurowania na wlocie i wylocie.
6. Króciec napowietrzający z zaworem odcinającym i zwrotnym.
7. Króciec spustowy z zaworem odcinającym.

Schemat wypełnienia filtra I – ego stopnia:

warstwa podtrzymująca:

- żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm - 0,10 m tj. 850 kg
- żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm - 0,05 m tj. 850 kg

warstwa filtracyjna:

- piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm - 1,40 m tj. 11 000 kg

Schemat wypełnienia filtra II – ego stopnia:

warstwa podtrzymująca:

- żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm - 0,10 m tj. 850 kg
- żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm - 0,10 m tj. 850 kg

warstwa filtracyjna:

- masa katalityczna o granulacji 1-3 mm - 0,40 m tj. 3 750 kg
- piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm - 0,90 m tj. 7 075 kg

Wymagania dla kwarcowych złóż filtracyjnych

- a. Złoże kwarcowe, płukane oraz suszone, gatunek I wg normy PN-EN 12904 „Produkty do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia, piasek i żwir.”
- b. Zawartość SiO₂: min 96 %
- c. Zawartość Al₂O₃: ≤ 3 %
- d. Zawartość Fe₂O₃: ≤ 2 %
- e. Zawartość CaO: ≤ 1,5 %
- f. Zawartość K₂O: ≤ 2 %
- g. Zawartość Na₂O: ≤ 1,5 %
- h. Gęstość nasypowa: 1500 - 1600 kg/m³
- i. Zawartość podziarna:
 - dla piasku filtracyjnego 0,71 – 1,25 mm: < 5 %
 - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %
- j. Zawartość nadziarna:
 - dla piasku filtracyjnego 0,71 – 1,25 mm: < 5 %
 - dla żwirów filtracyjnych (wszystkie wymienione granulacje): < 10 %

- k. Opakowanie: worki po 25 kg
- l. Współczynnik jednorodności (dla wszystkich granulacji) $WR=d_{60}/d_{10} < 1,5$
- m. Atest PZH dla zastosowania do uzdatniania wody do picia.
- n. Analiza przesiewu dostarczonego złoża dla każdej granulacji.

Wymagania dla złoża braunsztynowego:

- a. Pochodzenie –
- b. Uziarnienie: 1 – 3 mm,
- c. Ciężar właściwy: 4,1 – 4,3 t/m³,
- d. Ciężar nasypowy: 2,0 – 2,2 t/m³,
- e. Powierzchnia właściwa: 33,1 m²/g,
- f. Wilgotność: < 9 %,
- g. Zawartość MnO₂: nie niższa niż 75 %.
- h. Współczynnik różnoziarnistości $U=d_{60} / d_{10}$ ok.1,4.

1.4.Regeneracja złoż filtracyjnych

Regenerację złoż filtracyjnych przewiduje się prowadzić w następujących etapach:

- spust ciśnienia – wyrównanie ciśnienia w filtrze z atmosferycznym,
- wzruszenie złoż filtracyjnych powietrzem,
- płukanie złoż wodą uzdatnioną, w kierunku od dołu do góry,

Projektuje się regenerację przebiegającą automatycznie, wyzwalaną na podstawie zadanych przez użytkownika systemu zmiennych:

- czasem i/lub przepływem od poprzedniego płukania danego filtra,
- przedziałem godzinowym, w której może dojść do płukania,
- minimalną przerwą między regeneracjami dwóch różnych filtrów,
- minimalnym poziomem wody w zbiornikach retencyjnych,
- wymaganym zapasem pojemności w zbiorniku popłuczyn.

Przyjęto następujące, gwarantujące uzyskanie co najmniej 25% ekspansji złoż filtracyjnych, intensywności przepływu mediów płuczających:

Powietrze – 60 m³/h / m² powierzchni złoża filtracyjnego,

Woda w przeciuprądzie – 30 m³/h /m² powierzchni złoża filtracyjnego.

1.4.1 Wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem

Proces będzie prowadzony z intensywnością przepływu powietrza przez złoż filtracyjne ok. 295 m³/h w ciągu 3-5 minut. Powietrze do wzruszania złoża podawane będzie z dmuchawy pod ciśnieniem ok. 300 mbar.

1.4.2 Płukanie przeciuprądowe złoża wodą – spust pierwszego filtratu

Proces będzie prowadzony z intensywnością przepływu wody przez złoż filtracyjne ok. 147 m³/h w ciągu ok. 10 minut. Zużycie wody do regeneracji jednego filtra wyniesie:

$$V = (198 \text{ m}^3/\text{h} * 10 \text{ min}) / 60 \text{ min} = 24,5 \text{ m}^3$$

Płukanie prowadzone będzie wodą uzdatnioną pochodzącą ze zbiorników retencyjnych, podawaną dedykowaną temu celowi pompą płuczącą.
Uwaga! Czas trwania każdego z etapów regeneracji złożeń powinien być zweryfikowany na etapie rozruchu technologicznego.

1.4.3. Cykl filtracyjny, ilość wód popłucznych

Orientacyjną, wstępną długość cyklu filtracji (czas pomiędzy regeneracjami) obliczono ze wzoru:

$$T_f = \frac{V_z}{Z * v_f} [h]$$

gdzie: T_f – długość cyklu filtracyjnego, V_z – pojemność złoża filtracyjnego na zanieczyszczenia [g/m³], Z – zawartość zawiesin w wodzie [g/m³], v_f – prędkość filtracji

Przyjęto uśrednione wartości zanieczyszczeń na wlocie wody surowej na podstawie badań wody studziennej (patrz Tab. 1).

Stężenie żelaza $C_{Fe}=0,9$ g/m³

Zawartość zawiesin w wodzie dla takiego stężenia żelaza wyliczono jak niżej

$$Z_{Fe} = 1,91 * 0,9 = 1,719 \text{ g/m}^3$$

Długość cyklu filtracji odżelaziaczy:

$$T_f = 2300 / (1,719 * 10) = 133 \text{ h}$$

Zoptymalizowaną długość cyklu filtracyjnego należy wyznaczyć podczas rozruchu technologicznego.

2. SPRĘŻONE POWIETRZE

2.1. Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane będzie do napowietrzania wody w aeratorze oraz filtrach, do wzruszenia złoża w procesie jego regeneracji oraz do napędów zaworów klapowych.

Zaprojektowano dwa źródła sprężonego powietrza:

- do aeracji i napędów przepustnic wykorzystywane będzie powietrze podawane ze sprężarki śrubowej
- do wzruszania złożeń filtracyjnych w procesie ich regeneracji wykorzystywane będzie powietrze podawane z dmuchawy

2.2. Sprężarka powietrza, zbiornik sprężonego powietrza

Konieczną ilość powietrza do aeracji i siłowników zaworów zapewni przemysłowa, cicha, przystosowana do pracy ciągłej, śrubowa oraz stacjonarny zbiornik sprężonego powietrza.

Wymagane parametry sprężarki i zbiornika powietrza:

- Wydajność przy nadciśnieniu roboczym: 0,60 m³/min tj. 36 m³/h,
- Nadciśnienie robocze: 7,5 bar

- Moc silnika: 4 kW
- Poziom hałasu: 60 dB wg ISO 2151.
- W obudowie dźwiękochłonnej
- Napięcie: 3 x 400 V,
- Ze zintegrowanym sterownikiem
- Z przyłączem elastycznym.
- Zbiornik sprężonego powietrza:
- Pojemność 500 dm³,
- Po = 1,0 MPa,
- Dolny odpływ ze zbiornika wyposażyć w automatyczny spust kondensatu
- i doprowadzić rurą D15PP lub wężykiem elastycznym nad odwodnienie liniowe
- w hali filtrów.
- Z dokumentacją UDT

2.3. Dmuchała powietrza

Zdecydowanie największe zapotrzebowanie powietrza wystąpi podczas operacji wrzuszania złoża. Wobec powyższego dla pokrycia tego zapotrzebowania przewidziano dmuchawę – sprężarkę wporową.

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność – 5,9 m³/min,
- $\Delta p = 1000$ mbar,
- silnik o mocy 15 kW,
- z przekładnią pasową,
- wyposażona w tłumik wlotowy, filtr na ssaniu, zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne, wibroizolatory, manometr, wskaźnik zanieczyszczenia filtra.

Wymagane uruchamianie silnika dmuchawy poprzez sofstart i z użyciem elektromagnetycznego zaworu rozruchowego.

2.4. Instalacja sprężonego powietrza, zawór bezpieczeństwa

Instalację sprężonego powietrza pochodzącego ze sprężarki na odcinkach:

Sprężarka – zbiornik sprężonego powietrza oraz zbiornik sprężonego powietrza rozdzielnia pneumatyczna wykonać z rur stalowych nierdzewnych $\frac{3}{4}$ ". Połączenie między sprężarką, a rurą wykonać łącznikiem elastycznym, przyłączyć do kolektora wykonać od góry. Przewód zasilający zbiornik podłączyć do dolnego, a przewód wylotowy do wyższego z króćców zbiornika.

Rozdzielnie pneumatyczną przygotować zgodnie ze schematem i załączoną listą armatury. Elementy rozdzielni powinny być łączone kształtkami ze stali nierdzewnej. Średnica przewodów w rozdzielni powinna wynosić $\frac{1}{2}$ ". Wszystkie elementy rozdzielni powinny być zamontowane na jednej płycie a poszczególne odejścia powinny być na niej opisane.

3. Przewody sprężonego powietrza między rozdzielnią pneumatyczną a zasilanymi elementami wykonać z rur i kształtek z PP zgrzewanego. Do bezpośredniego podłączenia napędów pneumatycznych zastosować wężyki np. PUN-H 8x1,25 BL.

4. Instalację powietrza pochodzącego z dmuchawy wykonać z dokumentacją rysunkową, w technologii analogicznej do przewodów technologicznych wodnych w SUW.

3. POMIARY ILOŚCI WODY – przepływomierze

Pomiary natężenia przepływu i objętości sumarycznych przewidziano prowadzić za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych w studniach oraz

- DN100 – na rurociągu wody do płukania,

DN150 – na rurociągu tłocznym wody do sieci, za zestawem pompowym,

Wartości chwilowego natężenia przepływu i sumarycznych objętości przepływającej wody będą możliwe do odczytania na wyświetlaczu przepływomierza, na panelu operacyjnym montowanym na szafie technologicznej oraz będą transmitowane do centralnego stanowiska monitorowania i wizualizacji pracy stacji uzdatniania wody.

4. POMPA PŁUCZĄCA

Zgodnie z założeniami dotyczącymi płukania źródeł filtracyjnych konieczna wydajność pompy płuczącej wynosi 147 m³/h.

Projektuje się pompę płuczącą instalowaną na kolektorze zestawu pompowego i dedykowaną regeneracji źródeł filtracyjnych. Wymagane parametry pracy pompy płuczącej:

prędkość obrotowa pompy: 1475 obr/min,

wydajność nominalna: 174,0 m³/h,

nominalna wysokość podnoszenia: 13,97 m,

silnik o mocy 11 kW,

wielkość przyłącza wlotowego: DN125,

wielkość przyłącza wylotowego: DN100.

Pompę należy zamontować na podstawie ze stali nierdzewnej ustawionej na czterech wibroizolatorach. Zasilanie pompy płuczącej zestawu pompowego, na rurociągu ssawnym przewiduje się montaż przepustnicy z dźwignią ręczną. Na rurociągu tłocznym pompy projektuje się montaż kompensatora gumowego, zasuwy z kółkiem do ustawienia właściwego natężenia przepływu, zaworu zwrotnego grzybkowego oraz przepustnicy z napędem pneumatycznym.

5 ZESTAW POMPOWY – POMPOWNIA II STOPNIA

Zgodnie z wymaganiami Inwestora parametry pracy zestawu pompowego przedstawiają się następująco:

Wydajność $Q=250 \text{ m}^3/\text{h}$, Wysokość podnoszenia $H=42 \text{ m H}_2\text{O}$

Dobrano zestaw oparty na pięciu pompach.

Wymagane parametry pracy pojedynczej pompy zestawu pompowego:

- pompa stopniowa wielostopniowa, odśrodkowa,
- wydajność nominalna 54 m³/h,
- nominalna wysokość podnoszenia 51,7 m,
- prędkość obrotowa pompy 3529 obr/min,
- ilość wirników: 2,
- kod uszczelnienia wału: HQQE,
- wielkość przyłącza wlotowego: DN80,
- wielkość przyłącza wylotowego: DN80,
- moc silnika 11 kW,
- napięcie nominalne: 3 x 380-480D/660-690Y V,
- częstotliwość podstawowa 50 Hz.

Uwaga: każda z pomp zestawu wyposażana w niezależny falownik zabudowany w rozdzielni zestawu pompowego.

Wymagane parametry zestawu:

Pięć pomp głównych, z miejscem na montaż szóstej. Pompy główne montowane na wspólnej podstawie wykonanej ze stali nierdzewnej wspartej na wibroizolatorach. Pompy spięte kolektorem ssawnym DN300 i tłocznym DN250. Kolektor ssawny przystosowany również do montażu pompy płuczającej. Orurowanie ze stali nierdzewnej. Każda pompa w zestawie wyposażona w międzykołnierzową armaturę odcinającą (przepustnice żeliwne) po stronie ssawnej i tłocznej, po stronie tłocznej dodatkowo międzykołnierzowe zawory zwrotne grzybkowe.

Na kolektorze tłocznym montowane trzy zbiorniki ciśnieniowe, manometr oraz dwa przetworniki ciśnienia z wyjściem sygnałowym 4..20mA.

Na kolektorze ssącym manowakuometr, dodatkowe zabezpieczenie przed suchobiegiem w postaci wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy.

Do sterowania zestawem wymagana również informacja o stanie napełnienia zbiorników retencyjnych.

Sterowanie zestawem poprzez rozdzielnię sterowniczą, zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej. Elementem zarządzającym pracą układu będzie sterownik, a płynna regulacja obrotów pomp realizowana będzie poprzez przetwornice częstotliwości. Zastosowanie wspomnianych przetwornic pozwoli na utrzymanie stabilnego ciśnienia na wyjściu z zestawu, niezależnie od ciśnienia na kolektorze ssącym oraz zmiennego zapotrzebowania na wodę w sieci.

Na rozdzielni sterującej odbywać się będzie sygnalizacja stanów pracy, awarii, a także zabudowany będzie wyłącznik główny i przełączniki układu sterowania ręcznego co umożliwi pracę nawet przy uszkodzonym sterowniku.

6. DEZYNFEKCJA WODY

Sterylizator UV

Przewidziano sterylizację wody tłoczonej do sieci poprzez zastosowanie sterylizatora poziomego dobraneo na nominalny przepływ 150 m³/h, max 250 m³/h.

Sterylizator montowany na by-passie z przepustnicami, pozwalający na okresowo lub stałe odcięcie przepływu przez urządzenie.

Wymagane parametry sterylizatora UV:

- reaktor wykonany stali 316L, polerowany,
- ciśnienie pracy do 10 bar,
- promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o mocy minimalnej 400W,
- żywotność promienników 16000h,
- minimalna ilość promienników: 4 szt.,
- minimalna całkowita moc urządzenia 1,6 kW,
- reaktor w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych,
- automatyczny mechaniczny system czyszczący rury osłonowe z możliwością ustawienia interwałów czyszczących w sterowniku,
- czujnik promieniowania UV,
- czujnik temperatury reaktora UV z funkcją odłączenia urządzenia w przypadku przekroczenia zadanej temperatury wody w reaktorze,
- szafa zasilająca wyposażona w wyświetlacz z panelem dotykowym wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt intensywności promieniowania UV oraz stan pracy systemu czyszczącego,
- menu sterowania w jęz. Polskim,
- stopień ochrony szafy min. IP54,
- wyjście sygnałowe 4020mA
- możliwość komunikacji Profibus / Modbus

Podchloryn sodu

W celach awaryjnych lub dla okresowej eksploatacyjnej dezynfekcji sieci przewidziano zastosowanie w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni układu dozującego roztwór podchlorynu sodu składającego się z pompy dozującej z lancą ssącą z handlowego zbiornika podchlorynu o pojemności 50 dm³.

Zestaw ten nie jest przewidziany do stałej pracy. Jest to urządzenie kompaktowe, które może być użyte do awaryjnej dezynfekcji wody zarówno w stacji jak i innym miejscu sieci podczas sytuacji awaryjnej lub planowej okresowej dezynfekcji odcinka sieci. Urządzenie posiada własną instrukcję użytkowania wraz z instrukcją bezpieczeństwa przy stosowaniu podchlorynu sodowego.

Ze względu na awaryjny charakter chlorowania, a także krótką (ok. 4 tygodnie) trwałość handlowego roztworu podchlorynu sodu nie przewiduje się magazynowania podchlorynu sodu w pomieszczeniu stacji. Roztwór podchlorynu będzie dowożony w przypadku konieczności dozowania.

Zestaw będzie się składał z pompy membranowej z silnikiem krokowym oraz lancy ssawnej przystosowanej do ssania z typowego zbiornika na roztwór podchlorynu sodowego o pojemności 50 dm³ dostarczanego przez dostawcę dezynfekanta. Lanca ssawna wyposażona będzie w dwie sondy poziomu: awaryjna o niskim poziomie roztworu oraz poniżej sonda suchobiegu wyłączająca pompkę dozującą.

Handlowy zbiornik podchlorynu będzie ustawiany na wannie wychwytowej. Pojemność wanny ok. 60 dm³ będzie w stanie przechwycić całą zawartość zbiornika w przypadku jego rozszczelnienia. Wanna służy także do wykonania neutralizacji podchlorynu sodu np. tiosiarczanem sodowym – zgodnie z instrukcją i kartą charakterystyki substancji niebezpiecznej – podchlorynu sodu. Zneutralizowana ciecz może być spuszczone z wanny poprzez jej zawór spustowy do kanalizacji popłuczyn – zasyfonowaną rurą spustową. Punkt dozowania roztworu podchlorynu sodowego – króciec z zaworem ½" i zaworem wtryskowym podchlorynu będzie zamontowany na stałe w dwóch miejscach ciągu technologicznego, a mianowicie na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika retencyjnego oraz na rurociągu wody uzdatnionej podawanej do sieci. Doprowadzenie podchlorynu do punktów wtrysku wykonać należy jako instalację stałą, wężykiem 6/9 mm PEHD, doprowadzonym w rurce osłonowej PVC d 20. Przełączenie miejsca dozowania umożliwi trójnik i dwa oznakowane zaworki ręczne odcinające z PVC.

Ze względu na zaprojektowane automatyczne, proporcjonalne do przepływu dozowanie podchlorynu sodu w przypadku wyboru punktu dozowania należy na panelu operacyjnym wybrać odpowiednią opcję, aby chlorator współpracował z przepływomierzem wody surowej (ilość wody kierowanej do zbiorników ret.) lub na przepływomierzem wody uzdatnionej kierowanej na sieć.

Wymagane parametry zestawu dozującego:

Zestaw powinien składać się z pompy dozującej, lancy ssawnej z dwiema sondami poziomu.

Pompa dozująca:

- maksymalna wydajność – 6,0 l/h,
- maksymalne ciśnienie – 10 bar,
- wyposażona w silnik krokowy,
- ustawialna częstotliwość skoku,
- ustawialna długość skoku,
- możliwość wyboru trybu pracy zewnętrznej lub ręcznej,
- głowice pomp i zawory wykonane z PVC lub PVDF, przewód tłoczny PE.
- wyposażone w zawór wtryskowy, zawór stopy ssącej, kabel sterujący

Wanna wychwytowa

- w postaci prostokątnego zbiornika z PEHD lub stali AISI 316, przykryta gretingiem – kratą pomostową z tworzywa sztucznego.
- pojemność – 60 dm³,
- wyposażona w zawór spustowy 1",

W przypadku konieczności dezynfekcji wody założono dawkę chloru 0,3 g Cl₂/m³, zatem godzinowe zapotrzebowanie chloru przy maksymalnych rozbiorach wody (ok. 150 m³/h) uzdatnionej wynosi:

$$D_{Cl_2} = 0,3 \text{ g Cl}_2 / \text{m}^3 * 150 \text{ m}^3/\text{h} = 45 \text{ g/h}$$

Obliczona ilość wolnego chloru Cl₂ odpowiada dawce 14,5 % - owego roztworu podchlorynu sodowego:

$$D_{NaOCl} = 45 \text{ g/h} / 0,145 = 310,34 \text{ g/h} \approx 0,31 \text{ kg/h}$$

Reagenty

W celu zapobieżeniu wtórnemu zanieczyszczeniu wody w sieci wodociągowej w żelazo i mangan przewiduje się zamontowanie układu dozującego reagent posiadającego aprobatę Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny

założono dawkę 1,7 mg/l, uwzględniając średnią dobową ilość produkowanej wody 1 800 m³/d, średnia ilość reagentów zużywana w ilości:

$$m = 1\,800 \text{ m}^3/\text{d} * 1,7 \text{ mg/l} = 1\,800 \text{ m}^3/\text{d} * 0,0017 \text{ kg/m}^3 = 3,06 \text{ kg/d.}$$

- stacja dozująca będzie obsługiwała roztwór reagenta o stężeniu / dobór /
- wydajności stacji dozującej będą sterowane sygnałem impulsowym z urządzenia pomiarowego (wodomierz/przepływomierz) o częstotliwości, co 100l
- stacja dozująca jako integralna całość będzie odpowiedzialna za przygotowanie roztworu reagenta
- składowe elementy stacji dozującej tj. zbiornik, mieszadło, pompa dozująca będą posiadały aprobatę Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny

7. OSUSZANIE POWIETRZA

Dla ograniczenia problemów związanych z wilgocią - korozja, wpływ na elementy elektroniczne - należy zastosować osuszacz powietrza.

Zaprojektowano zamontowanie osuszacza w pomieszczeniu SUW.

Dobrano osuszacz kondensacyjny.

Wymagane parametry osuszacza:

- wydajność – 50,0 dm³/d przy 20°C i RH=60%,
- przepływ powietrza – 750 m³/h,
- czynnik chłodniczy – R410,
- pobór mocy – 1350 W,
- przystosowany do ciągłej pracy,
- wyposażony w elektroniczny czujnik wilgotności z wyświetlaczem, filtr powietrza HEPA, alarm pełnego zbiornika, automatyczne odszranianie.

8 ARMATURA

Przepustnice, napędy, zawory zwrotne

Zaprojektowano zawory odcinające na instalacji hydraulicznej - przepustnice klapowe

Wymagane parametry przepustnic:

- Przepustnice centryczne, miękko uszczelniane do zabudowy między kołnierzami wg PN, DIN, ANSI.
- Długość zabudowy EN 558, ISO 5752,
- Kołnierz do zabudowy napędu wg EN/ISO 5211.
- Korpus z żeliwa sferoidalnego lub GG25,
- Dysk ze stali AISI 316.
- Uszczelnienie EPDM.

Napędy ręczne przepustnic

- dźwignia z zapadką, od średnicy DN200 – przekładnia ślimakowa,

Napędy pneumatyczne przepustnic (filtry i woda płuczająca)

- dwustronnego działania,
- z zaworem pilotowym z cewką 24 VDC,
- z blokiem dławiącym,
- każdy napęd ze skrzynką wyłączników krańcowych SBU, 2 mikrowyłączniki, korpus skrzynki z aluminium, śruby ze stali nierdzewnej,

Zawory zwrotne

Zaprojektowano zawory zwrotne, grzybkowe, kołnierzowe.

9.WEWNĘTRZNE INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE, armatura, konstrukcje wsporcze

Zaprojektowano następujące wykonania materiałowe instalacji wewnętrznych:

Rurociągi

Podstawowe rurociągi w hali technologicznej – instalacja wodociągowa - zaprojektowano ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 (AISI 304) lub 1.4401 (AISI316). Połączenia kołnierzowe: na rurociągu spawana wywijka jako podparcie dla kołnierza obrotowego ze stali nierdzewnej. Śruby do połączeń kołnierzowych wyłącznie ze stali nierdzewnej.

Rozmiary rur i kształtek ze stali nierdzewnej 1.4301 wg norm DIN:

- DN32 – 34 mm,
- DN40 – 43 mm,
- DN50 – 54 mm,
- DN65 – 70 mm,
- DN80 – 84 mm,
- DN100 – 104 mm,
- DN125 – 129 mm,
- DN150 – 154 mm.

DN200 – 204 mm,

Kurki probiercze

Do poboru próbek wody przewidziano kurki z zamknięciem grzybkowym i z prostym, przystosowanym do opalania wylewem.

Kurki należy zamontować w następujących miejscach:

- w obudowie każdej studni (3 szt.),
- na wejściu wody surowej z każdej studni, w budynku SUW (3 szt.),
- na każdym filtrze (2 szt.),
- na tłoczeniu zestawu pompowego 1 szt.,

Manometry

Zastosować manometry D100, 0-0,6 MPa, montowane na kurkach dwudrożnych.

Zamontować manometry w następujących miejscach:

- na filtrach - 2 szt.,
- na aeratorach 2 szt.
- na zbiorniku sprężonego powietrza (0-1,0 MPa) 1 szt.
- na kolektorze tłocznym zestawu pompowego 1 szt.
- na rozdzielaczu sprężonego powietrza 2 szt. (w tym 1 szt. 0-1,0 MPa)

Przetworniki ciśnienia

Na kolektorze wody surowej, kolektorze wody po I stopniu filtracji kolektorze nawie wody do zbiorników retencyjnych zamontować analogowe przetworniki ciśnienia. Wartość ciśnienia uwidocznić na panelu operacyjnym i w systemie wizualizacji.

Kompensatory

Zaprojektowano kompensatory gumowe, kołnierzowe (ze stali nierdzewnej). Kompensatory należy zamontować w następujących miejscach:

- DN65 na tłoczeniu pompy płuczającej,
- DN200 na kolektorze ssącym zestawu pompowego,
- DN150 na kolektorze tłocznym zestawu pompowego,

Konstrukcje wsporcze rurociągów

Rurociągi wodociągowe mocowane będą za pomocą stalowych, nierdzewnych obejm. Obejmy montowane będą na konstrukcjach wsporczych ze stali nierdzewnej wykonanych z profili zamkniętych spawanych o przekroju 40x40x2 mm, w postaci bramek lub będą mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku. Śruby, nakrętki tylko ze stali nierdzewnej. Odstępy pomiędzy podporami należy wykonywać ściśle wg wytycznych producentów rur i kształtek. Rurociągi sprężonego powietrza mocowane za pomocą uchwytów z tworzywa, bezpośrednio do ścian budynku lub konstrukcji wsporczych. Kurki czerpalne i manometry montowane na przewodach hydraulicznych poprzez opaski z króćcem gwintowanym 1/2".

Umywalka

W pomieszczeniu toalety zaprojektowano umywalkę z wylewkami, wykonaną ze stali nierdzewnej, przepływowy podgrzewacz wody, 3,7kW, 230V. Doprowadzenie wody wykonać z kolektora tłocznego zestawu pompowego rurą PP zgrzewaną DN15.

Miska ustępowa

Zaprojektowano montaż w pomieszczeniu toalety miski ustępowej z dolnopełkiem i sedesem. Zasilenie w wodę rurą PP DN15 z zaworem odcinającym.

Punkt czerpalny ze złączką do węża

Zaprojektowano na tłoczeniu sieciowego zestawu pompowego punkt czerpalny wody ze złączką do węża wraz zaworem antyskażeniowym EA251, ½" zmywania posadzek.

Przewody sprężonego powietrza do siłowników

Przewody sprężonego powietrza do siłowników przepustnic należy wykonać z wężyka 8 x 1,25 mm typu PUN-H.

Instalacja wentylacji

W budynku SUW istnieje wentylacja grawitacyjna. Wg opracowania branży konstrukcyjno-budowlanej. Ze względu na instalację osuszania powietrza wywietrzaki powinny posiadać żaluzję zamykającą.

10 RETENCJA WODY UZDATNIONEJ, zasilanie sieci wodociągowej

Uzyskanie wydajności szczytowej w godzinach największych rozbiórów będzie możliwe dzięki zapasowi wody w projektowanych zbiornikach retencyjnych oraz zestawom pomp sieciowych II stopnia pompowania. Zbiorniki pozwolą na pokrycie ewentualnego deficytu wody powodowanego mniejszą wydajnością studni od szczytowego zapotrzebowania oraz będą stanowiły zabezpieczenie źródła wody do celów p.poż.

11 GOSPODARKA WODAMI POPŁUCZNYMI

Stacja uzdatniania wody będzie usuwała z wody podziemnej przede wszystkim związki żelaza i manganu, w tym pochodzącą od tych związków mętność wody. W czasie procesu uzdatniania do wody nie będą dodawane żadne substancje chemiczne. W związku z powyższym wody popłuczne zawierały będą praktycznie tylko trudno rozpuszczalną zawiesinę wodorotlenków żelaza i manganu w formie $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$.

Wykorzystany zostanie istniejący odstojnik popłuczyn. Projektowane ilości wód popłucznych są mniejsze od wartości maksymalnych i średnich określonych w obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym. Jakość odstałych wód popłucznych będzie analogiczna jak dotychczas, zredukowana będzie zawiesina ogólna poniżej 35 mg/dm^3 a także zawartość żelaza ogólnego poniżej 10 mg/dm^3 .

Zrzut popłuczyn będzie się odbywał zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym.

11.1. Wody popłuczne - stan istniejący

W obecnym rozwiązaniu woda z płukania złoża filtracyjnego kierowana jest przez wpusty w posadzce i dalej grawitacyjnym rurociągiem do odstoju wód popłucznych. Z ostatniej komory odstoju wyprowadzony jest rurociąg, którym popłuczyny grawitacyjnie odpływają do wylotu – rzeki.

D OŚWIADCZENIE
projektanta o sporządzeniu projektu technicznego
zgodnie z obowiązującymi przepisami
i zasadami wiedzy technicznej

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. poz. 2351 z 2021r wraz z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny przebudowy instalacji wodociągowych stacji uzdatniania wody ZUK w Parczewie przy ul. Wodociągowej na działce nr 41 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Imię i nazwisko	Nr uprawnień lub nr decyzji nadającej uprawnienia
mgr inż. Monika Jarosz Hadam Projektant	LUB-0226/PWOS/07 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych
mgr inż. Mirosław Hadam Sprawdzający	LUB-0225/PWOS/07 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych